



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Descontaminación de aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* *Tipuana tipu* en San Juan de Dios, Independencia – 2022.

AUTORES:

Torres Felipe, Brigida (orcid.org/0000-0003-0913-7575)

Villavicencio Alarcon, Alejandro Antonio (orcid.org/0000-0002-5188-1974)

ASESOR:

Dr. Jave Nakayo, Jorge Leonardo (orcid.org/0000-0003-3536-881X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y Adaptación al cambio climático

Lima – Perú

2022

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a Dios y a nuestros queridos padres, a nuestras familias por su apoyo incondicional, las inspiraciones de aliento en momentos difíciles, ellos nos motivaron para poder seguir adelante hasta lograr la nuestra meta, todo lo que somos se lo debemos a ellos.

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso por brindarnos salud, paciencia y perseverancia para cumplir con nuestro objetivo, también a todas las personas que nos apoyaron de manera incondicional, de corazón y sin pedir nada a cambio; a nuestro asesor de tesis el Dr. Jorge Leonardo Jave Nakayo, por ser el guía, de excelencia enseñanza, paciencia, comprensión, motivador, consejero a lo largo del proceso de la investigación; por ultimo agradecemos a las lindas personas que han estado en nuestro lado alentándonos y apoyándonos durante estos años.

Índice de Contenidos

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	11
II. MARCO TEÓRICO	14
III. METODOLOGÍA.....	26
3.1. Tipo y diseño de investigación	26
3.1.1. Tipo de investigación	26
3.1.2. Diseño de investigación	26
3.2. Variables y operacionalización de variables.....	27
3.3. Población, muestra y muestreo	28
3.3.1. Población.....	28
3.3.2. Muestra.....	28
3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	29
3.5. Procedimientos.....	31
3.6. Aspectos éticos	49
IV. RESULTADOS.....	50
V. DISCUSIÓN	72
VI. CONCLUSIONES.....	76
VII. RECOMENDACIONES.....	77
VIII. REFERENCIAS.....	78
ANEXOS.....	83
ANEXO 1 Matriz de consistencia	84

ANEXO 2 Matriz de operacionalización	86
ANEXO 3 Instrumentos de recolección de datos	87
ANEXO 4 Ficha de registro	88
ANEXO 5 Ficha de determinación inicial del agua	89
ANEXO 6.....	90
Registro de datos, características del filtro de carbón activado.	90
ANEXO 7.....	91
Registro de datos	91
ANEXO 8 determinación final del agua tratada.....	92
ANEXO 9.....	93
Validación del instrumento	93
ANEXO 10.....	94
Validación del instrumento	94
ANEXO 24.....	108
Procedimiento de evidencias (fotográficas): Elaboración de carbón activado <i>Linum usitatissimum</i> ,	108

Índice de tablas

Tabla 1	Clasificación de tratamientos de aguas residuales.....	18
Tabla 2	Los validadores y porcentaje de validación de los instrumentos.....	30
Tabla 3	Criterios de los puntos de muestreo.....	33
Tabla 4	Descripción de materiales e instrumentos.....	33
Tabla 5	Muestra tratada	35
Tabla 6	Características del carbón activado	38
Tabla 7	Materiales para la realización del carbón activado <i>Linum Usitatissimum</i>	38
Tabla 8	Materiales para elaborar carbón activado de <i>Lens Culinaris</i> (lenteja bebe).	40
Tabla 9	Materiales para elaborar carbón activado <i>Tipuana tipu</i>	40
Tabla 10	Dimensiones del sistema de filtración	46
Tabla 11	Frecuencia y porcentaje de fosfatos.....	46
Tabla 12	Resultados estadísticos del gráfico de fosfato	47
Tabla 13	Comparación del tratamiento de los parámetros.....	48
Tabla 14	Agua de lavandería muestra inicial	50
Tabla 15	Temperatura y humedad	51
Tabla 16	Parámetros físicos, fisicoquímicos, biológicas de agua lavandería del filtro sin carbón activado.....	51
Tabla 17	Parámetros físicos, fisicoquímicos, Biológicas de agua lavandería el filtro agregado con carbón activado <i>Linum usitatissimum</i>	52
Tabla 18	Parámetros físicos, fisicoquímicos, Biológicas de agua lavandería el filtro agregado <i>Lens culinaris</i>	54
Tabla 19	Parámetros físicos, fisicoquímicos, Biológicas de agua lavandería el filtro agregado con carbón activado <i>Tipuana Tipu</i>	55
Tabla 20	Parámetros físicos, fisicoquímicos, Biológicas de agua lavandería el filtro con carbón activado <i>Linum usitatissimum; Lens culinaris, Tipuana tipu</i>	56
Tabla 21	Resultados de los parámetros y comparaciones de las 6 muestras del filtro turbidez.....	57
Tabla 22	Estadística de turbidez, comparaciones de la muestra inicial y final.....	57
Tabla 23	Análisis de color, turbidez y pH del filtro con las 3 especies.	58
Tabla 24	Frecuencia porcentaje de color	60

Tabla 25 Estadística de color, comparaciones de la muestra inicial y final.	61
Tabla 26 Comparación de filtro en turbidez.....	62
Tabla 27 Resultados obtenidos de laboratorio.	67
Tabla 28 Sólidos totales.....	68

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de la lavandería.	22
Figura 2. Insumos de lavado.....	23
Figura 3. Características principales de los insumos usados en la lavandería	24
Figura 4. Diagrama de flujo de la descontaminación de agua de lavandería	31
Figura 5. Mapa de ubicación.....	32
Figura 6. Mapa de ubicación de San Juan de Dios.	32
Figura 7. Proceso de realización de carbón activado <i>Linum Usitatissimum</i>	38
Figura 8. Proceso de realización de carbón activado <i>Lens Culinaris</i>	40
Figura 9. Proceso de realización de carbón activado <i>Tipuana Tipu</i>	41
Figura 10. Proceso de diseño del sistema de filtración.....	45
Figura 11. Gráfico del fosfato.....	46
Figura 12. Porcentaje de muestra inicial.....	58
Figura 13. Porcentaje de muestra final	59
Figura 14. Resultados de color UC.....	61
Figura 15. Definir los resultados de U. pH.	62
Figura 16. Comparación de los resultados de turbidez en NTU de la muestra de Agua lavandería	63
Figura 17. Comparación, Conductividad eléctrica.	64
Figura 18. Demanda bioquímica de oxígeno, comparación de las 6 muestras....	65
Figura 19. Demanda química de oxígeno.....	66
Figura 20. Oxígeno disuelto.....	67
Figura 21. Solidos totales	69
Figura 22. Solidos Disueltos Totales.....	67
Figura 23. Solidos totales suspendidos.	71

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la descontaminación de las aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*. La metodología empleada fue diseño experimental, tipo aplicada y un enfoque cuantitativo; la muestra recogida fue 60 L de agua de lavandería, generada durante el lavado de las prendas. Los parámetros fueron analizados en el laboratorio SLAB (Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C.) los resultados obtenidos del filtro con carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*, mostraron un 89% de reducción de los parámetros fisicoquímicos y biológicos. Además, comparando las 3 muestras de filtro como: *Linum usitatissimum* fue de 80%, con *Lens culinaris* un 60% y con la *Tipuana tipu* un 70%. Finalmente, el estudio demostró que las aguas de lavandería si se pudieron descontaminar, mediante los filtros a base de carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*. Al compararlos con los ECAs - Decreto Supremo N° 004-2017 –MINAM, se pudo evidenciar que se encuentra en rango aceptable. Además, se logró reducir el fosfato a 2.20 mg/L. Por ello, se considera como alternativa correcta y adecuada para la reducción de fosfato.

Palabras claves: Descontaminación, agua de lavado, carbón activado, *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris*, *Tipuana tipu*.

Abstract

The objective of this research was to determine the decontamination of laundry water through filters based on activated carbon of *Linum usitatissimum*, *Lens Culinaris* and *Tipuana tipu*. The methodology used was experimental design, applied type and a quantitative approach; the sample collected was 60 L of laundry water, generated during the washing of garments. The parameters were analyzed in the SLAB laboratory (System of Services and Chemical Analysis S.A.C.) the results obtained from the filter with activated carbon *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* and *Tipuana tipu*, showed an 89% reduction of the physicochemical and biological parameters. In addition, comparing the 3 filter samples as: *Linum usitatissimum* was 80%, with *Lens culinaris* 60% and with *Tipuana tipu* 70%. Finally, the study showed that the laundry water could be decontaminated using activated carbon-based filters from *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* and *Tipuana tipu*. When comparing them with the RCT - Supreme Decree No. 004-2017 -MINAM, it was possible to show that it is in an acceptable range. In addition, phosphate was reduced to 2.20 mg/L. Therefore, it is considered as a correct and suitable alternative for phosphate reduction.

Keywords: Decontamination, wash water, activated carbon, *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris*, *Tipuana tipu*.

I. INTRODUCCIÓN

La contaminación del medio ambiente, es provocado por la presencia de componentes nocivos, afectando el agua, aire y suelo; tales efectos dan inicio a nuevos tipos de enfermedades; las cuales, afectan la salud de la población. El crecimiento demográfico del mes de junio del 2017 fue 7.600 millones de habitantes; se presume que en el 2030 llegará a los 8.600 millones en el mundo (ONU, 2019). El agua es el principal componente para el cuerpo humano, es beneficioso para eliminar las toxinas, ayuda a mejorar la función digestiva. El consumo de litros de aguas por persona es equivalente a 100 litros, para satisfacer las necesidades conforme se dispongan la disponibilidad y su desarrollo.

La contaminación de agua es alta, cada vez más va empeorando, causando grandes daños en el Perú alcanzando a los distintos territorios, generando diferentes escasez y dificultades, el uso como recurso de abastecimiento para consumo humano (UNICEF, 2019). Se demostró que las aguas de lavandería, contienen detergentes fosfatos y benceno sulfato lineal, esto causa la pérdida de organismos vivos y plantas. (Vasconcelos et al., 2018). a solución frente la realidad problemática otros autores se elaboraron un filtro a partir de carbón activado de residuos cáscara de naranja, con el fin de remover agua residual de agua de lavandería el punto de estudio fue los parámetros de humedad el resultado obtenido fue de 32 %. Además, Se describieron la caracterización de los carbones activados. lograron concluir la remoción el 98,85% del plomo contenido en una muestra en condiciones de laboratorio (Ruiz, 2018), otras investigaciones fueron con filtro carbón activado de cascara de coco, la concentración fue reducido a 0,12 mg/L los valores se encuentra en rango de calidad de agua ECAs (Chambi , 2018).

Los factores graves, es la escasez del agua, en las zonas altas del Distrito de Independencia presentan problemas en los servicios de (agua potable) y desagüe, la población lava sus prendas con aguas recolectadas en bidones. Ellos por desconocimiento de los filtros lo desechan al suelo, a causa de ello las aguas contaminadas con detergentes y lejías, se convierte en un

dañino para los seres vivos. Debido a esta problemática se busca encontrar una alternativa de solución de descontaminación a estas aguas de lavandería dándole reuso para consumo. Para ello se utilizó un filtro agregado con carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*, para disminuir la turbidez del agua.

Para ello se llega a plantear el problema general, ¿Cuál es la manera eficiente para aplicar un filtro a base de carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*, para descontaminar las aguas de lavandería en San Juan de Dios, Independencia-2022?, Los problemas específicos, ¿Cómo el carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* en el tratamiento reduce la turbidez en el tratamiento de agua de lavandería en San Juan de Dios, Independencia-2022? , ¿Cómo el carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* mejora la salubridad en el tratamiento de agua de lavandería en San Juan de Dios, Independencia-2022?, ¿Cómo son los parámetros fisicoquímicos y biológicos que se evalúan en el agua de lavandería al tratarlas con filtros de carbón activado? .

Se sitúa la investigación con la Justificación, que, en la actualidad por la alta contaminación de agua, Lima es parte desértica en zonas altas, el cual concentra el número de población dificultando el abastecimiento de agua potable a todos los distritos. El uso de esta fuente hídrica, no abaste como para consumo humano sobre todo en zonas altas de Lima - Independencia (OMS, 2018) En el aspecto, económica Los seres humanos tienen diferentes costumbres de vivir, sin la discriminación de cualquier índole, ni discapacidad o de otros contextos según su estado social, todos tienen ese mérito y derecho de vivir, merece gozar de un ambiente favorable y adecuado. Aspecto ambiental los principales recursos naturales que deberían ser de calidad son; el aire, agua y suelo, se deben encontrar libres de agentes contaminantes; las actividades cotidianas. En el aspecto social población deberán ser; como evitar alterar los factores de riesgo sobre la contaminación del medio ambiente, llegando a minimizar los riesgos ambientales, aunque estos son los recursos naturales vitales para la existencia humana.

El mejor método a nivel doméstico para la purificación de aguas turbias el carbón activado, es un purificador de 70 por ciento, el agua purificada es permitida para consumo de plantas y animales (Ponce, 2018). La razón que se ejecuta el proyecto de investigación, es con un propósito de dar solución a los efectos negativos y causas viene ocasionando en las zonas altas del Distrito de Independencia por los desperdicios de aguas de las lavanderías.

El objetivo general: Determinar la descontaminación de las aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* en San Juan de Dios, Independencia-2022. Como objetivos específicos: Explicar sobre el carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* en el tratamiento de reducción de la turbidez de agua de lavandería en San Juan de Dios, Independencia - 2022, demostrar el carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* mejora la salubridad en el tratamiento de agua de lavandería en San Juan de Dios, Independencia - 2022, definir los parámetros fisicoquímicos y biológicos que se evalúan en el agua residual de lavandería al tratarlas con filtros de carbón activado.

Hipótesis general, La descontaminación de aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* en san Juan de Dios, Independencia, Lima-2022. como hipótesis específicas: Explicación el carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* en el tratamiento de reducción de la turbidez de agua de lavandería en San Juan de Dios, Independencia-2022, si demuestra el carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* mejora la salubridad en el tratamiento de agua de lavandería en San Juan Dios, Independencia 2022, define según los parámetros fisicoquímicos y biológicos que se evalúan en la agua de lavandería al tratarlas con filtros de carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*.

II. MARCO TEÓRICO

Las aguas grises provienen del lavado de prendas, limpiezas, según las actividades realizado del ser humano, al ser lavado la ropa agua sale de color gris y contaminado, esa agua contiene grasa, sales, detergentes, tierra y otros (Jurado et al., 2018), agua contaminada es causada por el exceso de consumo de utilización de detergentes que contenga alto químicos peligrosos, para reutilizar y descontaminar nos fomentan que el tratamiento de aguas contaminadas se debe pasar por procesos de tratamiento de diferentes métodos de filtrados. Además, se le denomina a la acción de reducir la densidad, ya que se encuentra un aumento de los contaminantes en el agua muestreada, como señalan (Achuri et al., 2021). El método eficaz para el tratamiento de aguas grises es mediante ozonización. Los resultados obtenidos obtenido fue $\text{pH} = 7,0$, $47,4 \text{ mg/L}$ de ozono y 15 m A/cm^2 de densidad de corriente, se eliminó el 70 % (TOC) y 85 % demanda química de oxígeno (DQO) (Zazou, 2019) determinación en el sector de lavanderías, recomiendan uso cauto del agua por motivo de escasez de agua, y a la vez reutilizar de agua lavandería.

Las aguas residuales domésticas no se tienen que llegar de convertir o mezclarse con residuos fecales ya que son conocidos con nombre de aguas grises; están contaminados de grasas, detergentes, minerales, tierra (Martinez, 2019). Más 50% de aguas residuales domésticas se establecen en aguas grises y el gran para la reutilización. Aproximadamente, 15 a 20 litros de agua para procesar y descargar la cantidad y totalidad de 400 m^3 de aguas de lavandería al día, El objetivo es disminuir la suciedad y porosidad y que la ropa salga limpia es por ello se utiliza detergentes y blanqueadores por la cantidad de consumido se convierte en agua gris (Oktor et al., 2019).

Tratamiento de aguas residuales: La presente investigación es realizada por la universidad nacional de ingeniería (UNI), tratamiento de lavandería industriales el lugar de investigado en la ciudad de Lima el método utilizado mediante la Electro floculación, Los resultados obtenidos salen 100% factible y usable (Figuroa, 2019). El estudio de tratamiento, con *Salvia*

hispánica. obtenidos 75% de eliminación de parte coagulante, un 67% de reducción de sedimentos de *Linum usitatissimum*. Finalizando el resultado es eficacia es la *Salvia hispánica* obtuvo de disminución de turbidez 97.63% y el (DQO) a 14 mg/L (Martínez et al., 2018). El estudio en Brasil sobre como reutilizar aguas de lavandería mediante filtros u otros métodos, buscar una alternativa de solución de disminución de consumo con la finalidad que abastezca para los asociados a 52.520 personas (Tolentino et al., 2017).

El agua de lavandería es agua contaminada para poder reutilizar tendrá que realizar tratamiento de agua o filtración, Las de domésticas son de viviendas (baños, cocina, lavado) o colegios (OEFA, 2017). Al pasar los años y siempre si necesita agua porque es consumo cotidiano, con incremento de la población va aumentando la contaminación de agua, con altas cargas de residuos, perjudicando los recursos ambientales y los ecosistemas (UNESCO, 2018). Para remover esas aguas contaminadas se muestran en los estudios realizados mediante el filtro con carbón activado cascara de coco, los resultados agua de lavandería tratada fue de 0,15 mg/L y con carbón activado cáscara de coco fue reducido a 0,12 mg/L los (Chambi , 2018) También se elaboraron carbones activados, de residuos de cáscara de naranja, el objetivo de la investigación es remover agua residual de agua de lavandería, resultado obtenido fe de 32 %. Se describieron la caracterización de los carbones activados. Además, Se lograron concluir la remoción el 98,85% del plomo contenido en una muestra en condiciones de laboratorio (Ruiz, 2018)

Estudio de los resultados obtenidos con 60 minutos de tiempo de electrólisis (Aquafo, 2020). Últimamente un estudio que obtuvo un 84% de eliminación de color en corto tiempo de duración de 8 min utilizando EC para el tratamiento de un efluente industrial altamente contaminado originado en el teñido de algodón (Bhukya et al., 2021). A diferencia de Choque (2019) en su investigación si uso, en el tratamiento de aguas residuales textiles reales y supero y logró aproximadamente un 64 % de eliminación de (DQO) y un 94 % de basicidad de color.

Por la **presencia de materias metales en agua crisis** industriales se resulta no indeseable por la reacción dañino para la salud (Camelino et al., 2018). El estudio de Investigaron se trató sobre la eficiencia y deficiencia de carbón activado utilizando materia prima de la semilla de eucalipto, en la laguna Huasca cocha, hay empresas grandes mineras como: (Chinalco, Argentum y Austria Duvaz) cuentan con aguas crisis y no cuenta con ningún tratamiento. Las muestras son analizadas en un laboratorio acreditado. La sedimentar y la filtración con cloruro, se utiliza las técnicas de tener y dar puntos de mejora continua en caso de físicas y biológicas, como la biorremediación o la filtración con materiales inertes como la arena gruesa, fina y gravas (Grazón et al., 2017).

El procedimiento de oxidación desarrollado de manera una fotocatalisis con TiO_2 adaptando la luz UV permite disminuir los tensos activos de los detergentes así la actividad de lavado, se da una opción de mejora continua para tratamiento de estudio fue realizado por Cabañas et al. (2019). Este estudio se realizó mediante espectrofotométrico. el resultado de carbón activado se presentó la mayor absorción de cloro residual y el tamaño de articula 0.070, se logra una mayor correlación (Caracela, 2017). El estudio sobre acerca del aprovechamiento de residuos orgánicos frutales, la principal materia prima es de la cáscara de naranja (Citrus Cinesias) convertir de la cascara de naranja a carbón activado y realizar remover aguas crisis. (Murrieta, 2019). El control de olores, descontaminación de aguas crisis, purificación de aguas turbias (Betancur, 2017).

Se utilizan diferentes métodos para realizar la producción química, con fin de disminuir los restos tejidos (Yang et al., 2019). Empresas industrias procede según las técnicas de desarrollo utilizando el lavado y enjuagues de la cantidad de químicos como los tensos activos (Choobar et al., 2019). Las aguas de lavandería tratadas y pasa mediante filtros de carbón activado es apto para consumo de riesgo cultivo, para que sea uso de los habitantes se pasa por tratamiento, así mismo son recreativas, puede ocasionar enfermedades (Campuzano, 2018).

Los estudios realizados es comparación de la biomasa, el promedio accesible de la biomasa real, confirma el grado máximo permisible de precisión de los modelos seleccionados (Alva, 2019). Se llega a evaluar sobre la capacidad de absorción del tratamiento de agua, ácido oxálico. Los resultados demuestran que la exposición al ultrasonido genera una causa positiva en el incremento de cabida de asimilación y adsorción del carbón activado (Suárez, 2019).

Arévalo et al. (2020) argumentan que el **carbón activado** se consigue utilizando cáscara de bambú, coco, madera y carbón animal. A estos materiales también se les llama precursores. Como objetivo de investigación producir carbón activado de cacao (*Teobroma cacao*) por activación química con ácido orto fosfórico el cual fue usado como filtrante de contaminantes del río Quevedo. La cáscara del material orgánico mencionado tiene como resultado 90,43% de humedad y de carbón activado del 61,65%. (Luna et al., 2007). Disminuyendo la turbidez, y reducción de la emisión de productos químicos (Sinforoso et al., 2020).

Manrique (2018) en su artículo, el objetivo fue evaluar proceso de tratamiento y mezclado de colorante azoico por fotocatalisis TiO_2 . Colorante (TiO_2 y H_2O_2). El estudio fue realizado en ciudad de Huancayo, con el fin de conocer la causa TiO_2 el tiempo de reducir DQO, mediante fotocatalisis, el porcentaje de disminución 86.75% de DQO, es la máxima tiempo y a la vez excelente para tratamiento de agua (Muñoz et al., 2019). El resultado de H_2O_2 dura en un tiempo de 4 horas ya que se logró una remoción de en su investigación realizada sostuvo con fin de realizar el análisis y el porcentaje de reducción de aguas contaminadas de la UNCP. El método empleado para el estudio es experimental y se introdujo 24 litros de agua crisis, se analiza durante 2 y 4 horas (Huanca, 2019)

La contaminación del agua es alta, causando grandes daños en el Perú alcanzando a los distintos territorios, generando diferentes escasez y dificultades, el uso como recurso de abastecimiento para consumo humano (UNICEF et al., 2019). El mejor método a nivel doméstico para la purificación

de aguas turbias el carbón activado, es un purificador de 70 por ciento, el agua purificada es permitida para consumo de plantas y animales (Pasco, 2020). Las aguas de lavandería, contienen detergentes fosfatos y benceno sulfato lineal, esto causa la pérdida de organismos vivos y plantas (Smulders et al., 2019). El resultado obtuvo diseño experimental, está relacionado con el concentrado de TiO_2 , hora de recirculación, pH, DQO, DBO_5 y aditivos de oxidación (Tolentino et al., 2019).

Tratamiento de aguas residuales: Se le denomina a la acción de reducir la densidad, ya que se encuentra un aumento de los contaminantes en el agua muestreada, como señalan (Achuri et al., 2021). El agua residual es causada por el exceso de consumo de utilización de detergentes que cotinga alto químicos peligrosos, para reutilizar y descontaminar nos indican que el tratamiento de aguas contaminadas se realiza en tres procesos los cuales están representados en la siguiente:

Tabla 1

Clasificación de tratamientos de aguas residuales

Tipo de tratamiento	Descripción
Tratamiento primario	Permite la eliminación de materiales gruesos y visibles encontrados en las aguas de lavandería.
Tratamiento secundario	Permite la reducción de materia dañinos en que se presenta en el agua contaminado, luego de haber pasado por el tratamiento primario.
Tratamiento terciario	Se define de remover y disminuir los sólidos en suspendidos, nutrientes, materia orgánica biodegradable y no biodegradable. Método usado la filtración.

Agua potable, en el 2011 MINSA se estableció con un decreto DS N° 031-2010-SA, el reglamento de la calidad del agua, para consumo de agua optimo, en el artículo 1, garantizando la inocuidad, prevención de la causa de

riesgos, de esta manera proteger y promover para el bienestar y la salud de los habitantes. La proporción de agua potable necesaria para la población varía por diversos factores, tales como el clima, las instalaciones de saneamiento disponible, el lugar donde habita, los hábitos alimenticios de la población (Echevarría, 2019).

Estándares de Calidad Ambiental (ECA), Presente normativa indica la categoría de los estándares de la calidad de agua, según indica que el agua por medio de una desinfección, tratamiento convencional y tratamiento avanzado puede ser potabilizada para uso de consumo humano y/o riego de áreas verdes (MINAM, 2019). Se cuenta con parámetros que determinan la calidad del agua para el abastecimiento público como (Muñoz et al., 2019).

Agua residual, la contaminación de aguas residuales es causada por las descargas, la técnica que se proyecta para realizar exámenes. Por ese motivo se llegó plantear la evaluación, para observar la densidad y capacidad de identificar y hasta obtener los datos de la muestra de un punto específico. Luego se llega proceder a nivel laboratorio, donde el cual obtiene los resultados de las muestras tratadas siguientes parámetros, DBO5 es de 429 mg/l. afluente 276 mg/l, la DQO, son de 904 mg/l. en el efluente, además realizar la comparación de los valores determinados en el efluente con los LMP establecidos en el D.S.003-2010-MINAM. Ya que nos indicó al transcurrir de los tiempos, las aguas contaminadas son consideradas como una inapropiada y molestia las cuales se debería disminuir de manera sostenible y aceptable con el bioambiental (Hipólito, 2021).

Descontaminación de agua, la finalidad de este estudio es buscar reducir de contaminación de las aguas de lavandería, mediante el tratamiento y conseguir que reduzca el color turbidez verificando los parámetros fisicoquímicos de una muestra efluente de aguas lavandería esta información es de en Instituto Nacional de Salud del niño de San Borja – Lima. El resultado obtuvo diseño experimental, está relacionado con el concentrado de TiO₂, hora de recirculación, pH, DQO, DBO y aditivos de oxidación (Tolentino et al., 2019).

Carbón activado, es un cristalino y con una porosidad interna altamente desarrollada, nos da entender que el CA es de estructura cristalino semejante al de grafito solo del orden del CA es menos perfecta; de porosidad llegando a realizar en áreas superficiales del orden de 500 a 1,500 metros superior a grano de carbón, el grado de adsorción depende del proceso elaboración del CA (Espinoza, 2022).

Es un absorbente y purificador, los filtradores de CA son aprovechados para los procesos industriales y los procesos comerciales eficientemente para la remoción de olores, sabores, colores, cloro y otros contaminantes de los fluidos (Yachas, 2019). El método del CA es favorable en su resultado para el cadmio, teniendo como logro la retención máxima de pH= 8 es de 0,07mmol CD/g sorbete. Así, el CA, elaborado con ácido nítrico presenta una capacidad máxima de adsorción a pH= 5-6 de 1,30 mmol Cd/g (Arévalo et al., 2020).

Carbón activado de *Linum usitatissimum*, la linaza al transcurso del tiempo se ha comido el cereal y es valorado por su cualidad medicinal, entre tanto el óleo de la semilla se ha usado en muchas maneras, también nos indica que una de las características reconocida de la linaza, contiene mayor contenido de mucílago polisacárido. No indica del contenido de mucílago de lino tiene un rango de 8 a 6 por ciento de peso (Obregón, 2019). al utilizar como carbón tiene una función muy buena en filtración de aguas contaminadas.

Carbón activado de *Lens culinaris*, menciona que las leguminosas contienen mayor contenido en minerales, pero de menor biodisponibilidad el cual van a incorporarse a los fosfatos, composición influyente al esencial inhibidor de la absorción de cinc y hierro. No muchas leguminosas contienen importantes la absorción de hierro (Martinez, 2019).

Se llegó concluir que el eficiente resultado de lenteja, el mejor para tratamiento de agua al relacionar sobre la sumisión de lo que se evidenciar en análisis y reportar al laboratorio según los resultados obtenidos: nitrógeno 0,22%, fósforo 14 ppm, potasio 320 ppm, calcio 438 ppm, magnesio 53ppm,

cobre 2,5 ppm, manganeso 2,5 ppm zinc 7,5ppm. Un pH de 4,89 (Yumbopatin, 2017).

Carbón activado *Tipuana tipu*, es una clase de árbol de buen tamaño de siembra ornamental o medicinales, pertenece a la familia Fabácea, es conocida también como palo rosa, su origen proviene de las áreas tropicales de América del Sur (Zelada , 2021).

Carbón activado granulado (CAG), el CAG es muy buen adsorbente de compuestos orgánicos los cuales pueden producir color, sabor, olor y ser tóxico al agua. También el CAG se convierte en un agente reductor del cloro libre que lo transforma en ion cloruro (Carrión , 2019). Según estudios realizados obtuvo como objetivo determinar el efecto del carbón activo granular, el carbón activado es muy bueno para descontaminar aguas residuales y para la calidad de agua potable, fui investigado en Cajamarca con abastecimiento y beneficia a una total de 79 familias ya que se obtuvo un logro de purificar agua, apto para consumo de las personas, el objetivo es obtener los resultados de logros realizo 5 muestras parámetros de control obligatorio (Infante, 2018).

Distrito de Independencia, la ubicación del distrito de Independencia colinda con los siguientes distritos Comas y Los Olivos, a su vez cuenta con una habitación de 224,870 en el año 2017. Argumenta que una de las debilidades es la necesidad básica de servicio que continuo de agua potable y alcantarillado en zonas altas de independencia (Quispe et al., 2017).

Aspectos generales, el centro de lavandería es un lugar donde se realizan los procesos de lavado, secado y acabados de prendas. En el lugar generalmente se encuentra la persona que está a cargo, secados y acabados de prendas. los procedimientos requieren de maquinaria especializada.

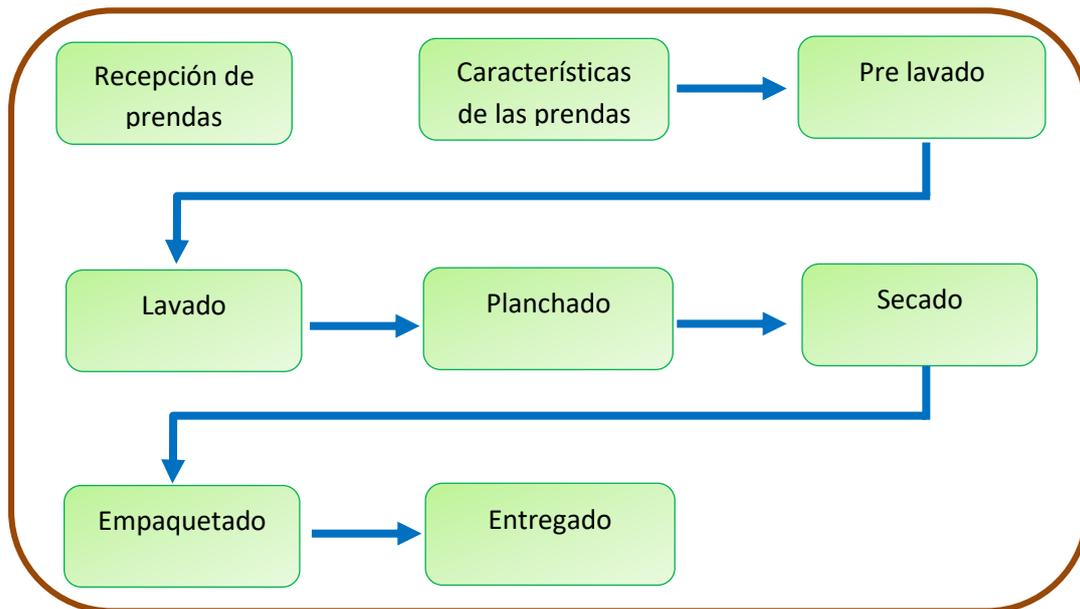


Figura 1. Diagrama de flujo de la lavandería.

Insumos químicos utilizados en el proceso del lavado, En el mundo de las industrias procede por etapa de enjuague y lavado, llegando a utilizar grandes cantidades de químicos algo así como tenso activos, de la misma forma se presentan sólidos en suspensión como los aceites, pelusas, colorantes (Chooobar, 2019), las aguas de lavandería son drenadas al alcantarillado, las cuales acaban terminan en un cuerpo de agua, mayormente estos cuerpos de agua son derivados para uso de riego en el cultivo, consumo humano; así mismo son recreativas, puede ocasionar enfermedades (Collantes , 2018).

Para realizar el lavado, se utilizan diversos productos químicos ya que eso lo ayudan limpiar muy eficientemente sobre todo las ropas blancas. Con tal utilizarlo que las aguas de lavandería contaminan a las plantas y los matan algunos microorganismos.



Figura 2. Insumos de lavado

Insumo	Descripción	Función	pH	Aspecto/Color	Peligros para la salud	Peligros para el ecosistema
Jabón bolívar	Jabón en barra	Aflojador de suciedad y polvo	5% en agua) 9.8-10.2	Sólido, blanco translúcido	Piel y ojos: poco probable que ocurra irritación.	Evitar contaminación a gran escala en suelo y agua.
Trimet	Sales coadyuvantes	Aflojador de suciedad y polvo	(1%	Polvo, blanco	Piel y ojos: causa irritación. No existe carcinógenos	Contiene sustancias biodegradables por lo cual no genera contaminación por
Deter-matic	Tensoactivo aniónico	Desengrasante, ideal para ropa blanca	(concentrado) 7.0	Líquido viscoso, azul fosforescente	Piel y ojos: puede causar irritación. No existen carcinógenos	Contiene sustancias biodegradables por lo cual no genera contaminación por acumulación
Preclean	tensoactivo	Desmanchador, desengrasante	(concentrado) 8.5 +/- 0.5	Líquido viscoso, blanco translúcido	No específica	No específica
Lejía	Hipoclorito de sodio (5%)	Blanqueador	10-Nov	Líquido, amarillo	Irritante, corrosivo, produce quemaduras en la boca, esófago, perforación gastro-	En suelo: alcalinización del terreno. En agua: oxidante para flora y fauna en bajas concentraciones
Sulfide-ter	Metabisulfito sódico	Neutralizador de residuos clorados y álcali.	(5% en agua) 4.5 +/- 0.5	Polvo, blanco	Produce irritación en piel y ojos así como la inhalación. No existen carcinógenos	Contiene sustancias biodegradables por lo cual no genera contaminación por acumulación

Figura 3. Características principales de los insumos usados en la lavandería

Caracterización y descripción del agua residual de lavandería, el procedimiento de las aguas lavanderías comercial y doméstica requiere de insumo químicas para realizar los lavados de prendas lo peor se compra cosas más fuertes como a desmanchase, blanqueadores. En mercado ofrecen diferentes tipos de servicios, insumos para la venta y con diferentes costos orgánico y los sintéticos, y otro producto lo va a su favor de protección de la piel. El agua contaminada de lavandería necesita pasar por un filtro para descontaminar las aguas además tiene característica similar como todos los estudios realizados a nivel mundial como, posee pH mayor a 7, es elevado, etc.

Detergentes o surfactantes, Según los estudios, indican los detergentes contiene compuesto orgánico sintetizados, la disminución y eliminación de superficie que se habían disueltos. El cambio y la diferencia de las tensiones superficial la presencia de una surfactante. El detergente conlleva moléculas relativamente grandes; las sustancias llegan mezclar en una sola molecular un con junto que no se mezcla en una sola molecular. se muestra que contiene de 10 a 20 átomos de carbono en una cadena recta o ligeramente.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación se basa en descontaminación de aguas de lavandería mediante *filtro Linum usitatissimum, Lens culinaris y Tipuana tipu* y de tipo aplicada (Esteban, 2018). La investigación aplicada o también llamada investigación utilitaria, es utilizada para solucionar problemas y optimizar procesos para un funcionamiento eficaz, sirve para generar conocimientos tomando como base los problemas y obstáculos que se afronta la sociedad (Zambrano , 2019). El tipo de investigación se enfoca analizar, describir, argumentar y destacar la importancia del procedimiento de la investigación científica, dando conocer, modificar y dar alternativa de solución a la realidad problemática (Esteban, 2018).

3.1.2. Diseño de investigación

En la investigación se enfocó un diseño de tipo experimental, tiene un fin de diseñar y demostrar la variación de cambio en la variable dependiente que tiene causas y efectos de la variable independiente. una técnica estadística en la cual las variables son manipuladas por el investigador con el fin de verificar la influencia que una variable independiente, luego de demostrar se verifica los cambios en la variable dependiente, según los resultados obtenido (Hernández et al., 2014).

El estudio de la investigación tuvo diseño experimental y tipo aplicada en un enfoque cuantitativo ya que se busca desarrollar un tipo de descontaminación de aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de *Linum usitatissimum, Lens culinaris y Tipuana tipu* en San Juan Dios, Independencia-Lima.

La investigación nivel explicativo indaga causas de las variables, por ende, el estudio explicativo resuelve busca la causa determinado, hasta encontrar los resultados según la investigación planteada en hipótesis. La

realidad del estudio es argumentar sobre el proceso fundamentado y explicando de una manera de descripción según estudiado durante trayectoria de la investigación (Hernández et al., 2014). Este tipo de investigación sirve para mejorar procesos, descontaminación de aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado

3.2. Variables y operacionalización de variables

Las variables estudiadas, La operacionalización de variable tiene un proceso significativo metodología en caso de los elementos abstractas tanto en teórico conceptual, con un propósito de llegar a nivel concreto, se observa y valora según los indicadores (Quintana, 2006).

Los variables de estudio fueron:

Variable independiente: Filtros a base de carbón activado de *Linum Usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*.

- Dimensiones:
- Factor ambiental,
- densidad
- poblacional

Variable Dependiente: descontaminación de aguas de lavandería y reducción de fosfatos

- Propiedad física,
- propiedad química,
- propiedad biológica

En el Anexo 2 se muestra la matriz de operacionalización de variables.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Arias (2016) define a la población como un conglomerado total, finito o infinito, de elementos, sujetos, hechos o fenómenos de estudio, que comparten características en común y sobre los cuales se desarrolla el estudio. En tal sentido, para el desarrollo de la presente investigación, se enfocó en el agua contaminada de una lavandería, el lugar de ubicación esta por el distrito de Independencia - San Juan de Dios.

Criterios de selección: Inclusión y exclusión

a) Criterios de inclusión:

Agua de lavandería contaminada

b) Criterios de exclusión:

- Aguas residuales industriales
- Aguas residuales de lluvia

3.3.2. Muestra

Así pues, Hernandez et al. (2014), define a la muestra como el subconjunto de la población, seleccionada por una serie de criterios de inclusión y exclusión, determinados por el investigador. Este subgrupo es seleccionado para llevar a cabo la aplicación del instrumento y recolectar los datos solicitados para la comprobación de la hipótesis. Para la muestra se recolectaron un total de 60 L de agua contaminada (lavandería) generada durante el lavado de las prendas, con el objetivo de realizar las pruebas correspondientes y obtener las muestras necesarias para que se puedan analizar en laboratorio.

Arias (2016) define al muestreo como la técnica o método de selección empleado para determinar la representatividad de la población total. Se

determinó de manera no probabilística, las muestras fueron de manera aleatoria flexible con el criterio de selección e indicados en el protocolo de la MINSA (R.J. N°010-2016-ANA). Además, es un método que se usa muy a menudo en muchas investigaciones, cumple la función de brindar características comunes entre la población estudiada (Muñoz, 2012).

3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos

La técnica que se utilizó en la investigación fue la observación para recoger información datos y así reconocer y demostrar el tema estudiado, ofreciendo diversos aspectos como: analizar, describir, interpretar, mejorar aprobar o denegar.

revisión documental es un método, en el cual se creará un registro de los datos que se vayan tomando a medida del avance del estudio; es decir nos brindara una idea en cuanto al desarrollo y el poder contrastar la información recolectada si es importante para el estudio (Hernández et al., 2014).

Para la elaboración de información se registró mediante fichas, las cuales son los instrumentos los cuales son anexado.

- **Ficha N°1:** Ubicación y Recolección de la Muestras
- **Ficha N°2:** Registro de datos sobre determinación inicial del agua
- **Ficha N°3:** Características del filtro de carbón activado.
- **Ficha N°4:** determinación final del agua tratada.

La comprobación de la validación de los materiales e instrumentos ha sido aprobada por los 04 ingenieros colegiados y con alta capacidad en el tema. especialista y con una calificación de acuerdo a sus capacidades y conocimientos experiencia que resalta el contenido del tema de la investigación.

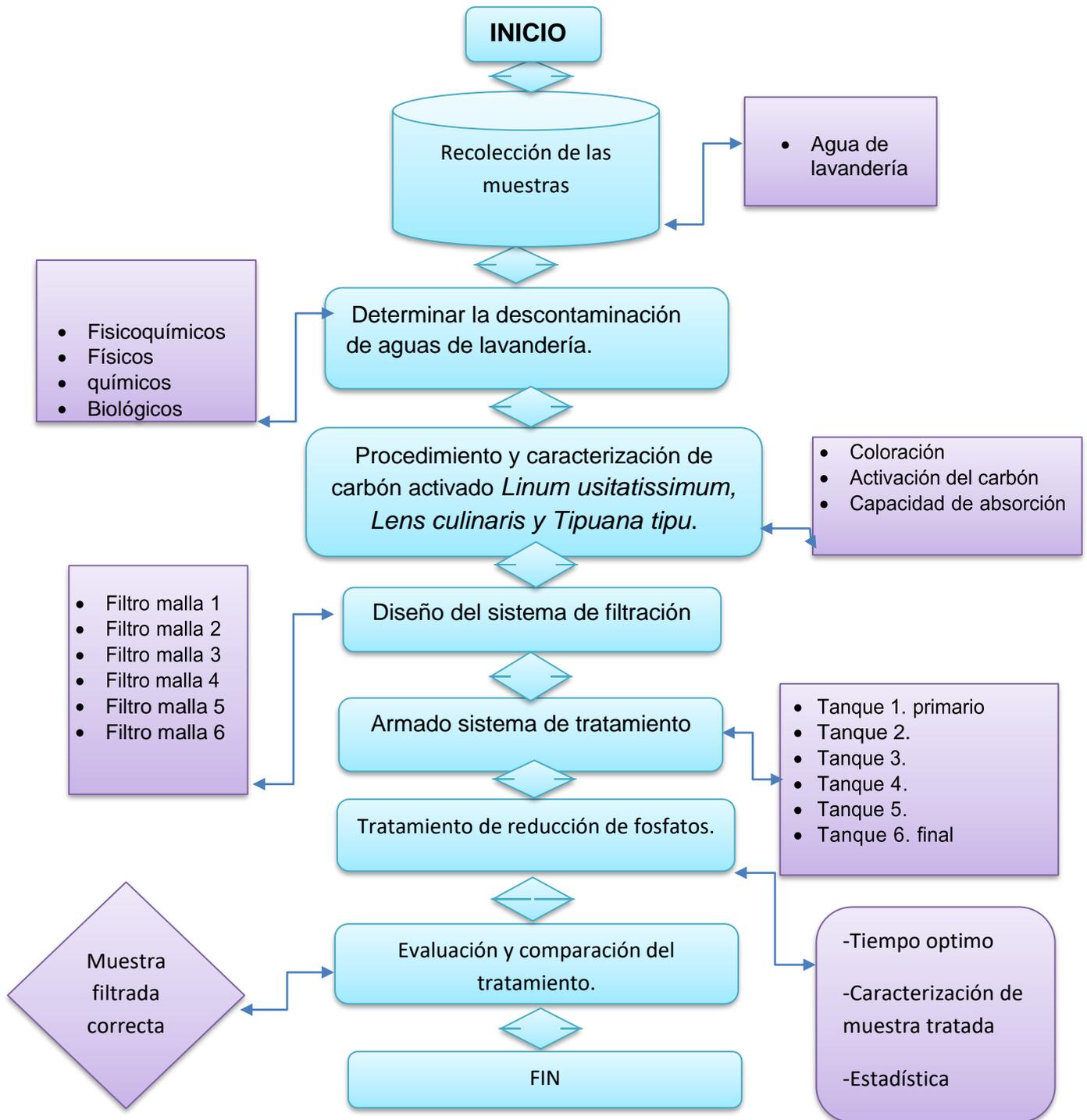
Tabla 2*Los validadores y porcentaje de validación de los instrumentos*

N° validadores	Especialidades	CIP	Porcentaje de validación (%)*
Ing. Miguel Villena Polo	Ingeniero Ambiental	183638	90%
Ing. Luis Fermín Holguín Aranda	Ingeniero Ambiental	111635	90%
Ing. López Saavedra	Ingeniero Ambiental	165367	90%
Ing. Indira Alcántara Yupanqui	Ingeniero Ambiental	176069	90%
Promedio de ficha de validación			90%

A partir de la tabla, se identificó el promedio de la ficha de validación obtenida que fue un 90% de validación. La confiabilidad de las pruebas realizadas y los análisis se han supervisado por profesionales expertos de tema de investigación; de igual manera, los datos obtenidos y recogidos han sido procesados mediante estadístico, mediante el uso de SPSS y Excel, donde confirma la confiabilidad de los instrumentos y la aceptación acogida de la hipótesis de la investigación realizado. La confiabilidad hace referencia a la consistencia de un instrumento de estudio y es la posibilidad de aceptación o éxito de un sistema conjuntamente con los componentes del mismo (Bojórquez et al., 2013).

3.5. Procedimientos Fuente: *Elaboración propio*

Figura 4 se muestra el Diagrama de flujo Gantt del procedimiento de descontaminación agua de lavandería.



Fuente: Elaboración propio

Figura 4. Diagrama de flujo de la descontaminación de agua de lavandería

Tabla 3*Crterios de los puntos de muestreo*

Método	Descripción
Caracterización	Las muestras filtradas inicial hasta el final, serán rotuladas con una finalidad de facilitar en hora de reconocimiento,
Accesibilidad	El muestreo o punto establecido será permitido para el ingreso con una facilidad de acceso, sin tener ningún dificultad o riesgo para el monitorio.
Representatividad	Las muestras son utilizado y representado por la población total (agua de lavandería).
Seguridad	El personal que se realiza el muestreo si cuenta con el implemento requerido con un fin de evitar algún accedente o incidente.

Implementos del muestreo: Se observa los equipos de protección personal y materiales utilizados en el muestreo.

Protección personal (EPPs)	Materiales	Instrumentos
Casco de seguridad	Baldes de 20 L	Cinta métrica
		GPS
Mascarilla y protector facial	Botella de 2 litros	
		Equipo de medición
Botas sanitarias	Rotuladores	
Bata o traje	Tubo (PVC)	
Tocas, guantes	Lapiceros.	

Tabla 4*Descripción de materiales e instrumentos*

La recolección de las muestras se realizó, lugar en San Juan Dios, distrito de Independencia. Las muestras recolectadas fueron de 3 sectores (5,10,15), de cada sector se trabajó con 10 viviendas (personas); en total se trabajó con 30 viviendas. La muestra que ha sido recolectada en total 60 L de agua de lavandería durante 4 horas. Al no existir una normativa para el muestreo de lavandería, se toma en cuenta los criterios de muestreo, los equipos y materiales de protección personal indicados asignados en el protocolo de muestreo de MINSA.

Recolección de muestra de carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* fue elaborado durante tres semanas según los procedimientos que se muestra en etapa 3. Procedimiento y caracterización de carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*.

Etapas 2: Determinar la descontaminación de aguas de lavandería

Para descontaminar las aguas de lavandería se realizó un procedimiento de filtrado, se realizó 6 filtros según los parámetros necesarios, para obtener los resultados de estudio si trabaja laboratorio acreditado SLAB (Sistema de servicios y análisis Químicos S.A.C.) donde se analizó los siguientes parámetros: propiedad física (temperatura, color, conductividad eléctrica y turbidez); propiedades químicas (pH, ST, TSS, TDS, Fosfatos) propiedades biológicas (OD, DQO, DBO₅).

Tabla 5*Muestra tratada*

Código de Laboratorio	Tipo de Muestra	Descripción
S-4052	Agua Tratada	M-1 agua de lavandería
S-4053	Agua Tratada	M-2 primer filtro
S-4054	Agua Tratada	M-3 filtro de <i>Linum usitatissimum</i>
S-4055	Agua Tratada	M-4 filtro de <i>Lens culinaris</i>
S-4056	Agua Tratada	M-5 filtro de <i>Tipuana tipu</i>
S-4057	Agua Tratada	M-6 filtro de <i>Linum usitassimum; Lens culinaris y tipuana tipu</i>

- **Parámetro fisicoquímico mediante (métodos potencio métricos):** Para obtener los resultados de los parámetros fisicoquímicos se utilizó equipo multiparámetro. Ya que la muestra inicial esta estandarizado con el material, siguiendo la orden se tomó 1 ml de muestra de vaso precipitado, realizar con un agitador magnético a 100 rpm durante 10 minutos para estabilización de la muestra.
- **Parámetros físicos.** Se realizó mediante Métodos gravimétricos multifunción C-216 que mide multitud parámetros. los parámetros se evalúa los sólidos totales, para el cual se utilizará un crisol, y una estufa 103 °C. para realizar las mediciones de peso, una balanza analítica, para el paso de procedimiento es por muestra tomar 10 ml con una pipeta y agregarle al crisol. Luego se lleva a la estufa a 103° por 2 horas, se deja enfriar y nuevamente se realiza el pesado el crisol. finalizando se realiza el cálculo de concentración de ST en la muestra inicial como la siguiente ecuación 1.

$$S.T. (mg / L) = \frac{(Wt + ss - Wt)}{V \text{ litros}} \times 1000$$

- **Establecimiento de los parámetros biológicos (método winkler).** El parámetro de biológico se llegará evaluar el oxígeno disuelto, para ello se utiliza un frasco winkler, esta ha sido sumergido en la muestra y sacado con una cautela, continuamente, para ello se agrega 1 ml de cada reactivo según asignado sulfato de manganeso, sobre todo ácidos sulfúricos se dejan reposar 15 minutos. Finalizando, si utiliza al tiosulfato de sodio, como para el indicador de almidón en químicamente. Para realizar cálculo de concentración de OD si basa, siguiente ecuación.

$$OD(mgO_2/L) = \frac{V_{gas.tiosulfato} * N_{tiosulfato} * 8000 * V_{winkler}}{V_{muestra} * (V_{winkler} - 2)}$$

- **Parámetros DQO.** Debido al uso del método reflujo cerrado volumétrico para el tratamiento de agua de lavandería se trabaja con 1mL de la muestra y 1 mL agua destilada; además, se agregó ácido sulfúrico y dicromato de potasio el procedimiento se realizó por 2h; después, la muestra de sulfato de amonio ferroso normalizado, si llego usar como indicador de hierro. Asimismo, se empleó la ecuación para calcular la concentración de DQO la muestra inicial.

$$DQO(mgO_2/L) = \frac{(V_{gas.blanco} - V_{gas.muestra}) * N_{sulfatoferroso} * 8000}{V_{muestra}}$$

- **Para la determinación del DBO₅.** Para la determinación se utilizó con método de Winkler, para su análisis Se llega tomar el DQO₅ después de ello selecciona el porcentaje de dilución, se tomó 45 ml de la muestra reactivos lo siguiente (Cloruro de calcio, cloruro férrico, buffer de fosfato y sulfato de manganeso). Para terminar, se colocó con cuidado en una incubadora (20°C) durante 5 días, con el objetivo de observar la reacción de la materia orgánica en presente en el agua. Para el cual se calcula

siguiente ecuación.

$$DBO5(mgO/L) = \frac{OD_{inicial} - OD_{final}}{\%Dilución}$$

El promedio de resultado de la ficha de validación obtenida. La fiabilidad de las pruebas realizadas y los análisis se ha sido supervisados por profesionales expertos de tema de investigación .de igual manera, los datos obtenidos y recogidos ha sido procesados mediante estadístico SPSS, donde que confirma la fiabilidad de los instrumentos y la aceptación acogida de la hipótesis de la investigación realizado.

Etapa 3: Procedimiento y Caracterización de carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*.

Las características si describe y lo detalla la principal importancia de carbón activado, para ello se ha desarrollado el procedimiento de los tres carbones, como materia prima fue utilizado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*, el procedimiento de *Linum usitatissimum* plazo realizado aproximadamente 1 semana, en caso de *Lens culinaris* más de 6 días por último *Tipuana* y *tipu* 1 semana. El objetivo de realizar este procedimiento es buscar solución para descontaminar agua de lavandería y observar la reducción de fosfato, para removerlo ha sido utilizado en filtro. Para los resultados de carbón activado fue realizado según la formula

$$K = \frac{Ab}{c} \quad Concentración \left(\frac{mg}{l} \right) = \frac{Abs}{K} \quad Absorbancia = -\log \left(\% \frac{T}{100} \right)$$

La cual permite determinar si es apto para para descontaminar. Para más detalle el procedimiento de carbón activado se muestra en las tablas 7,8,9.

Tabla 6*Características del carbón activado*

Tipo	Carbón activado
Fórmula	C+ H ₂ O+H ₂ +CO
Color	Negro blanquecino
Material	Granular
Carbón activado	<i>Linum usitatissimum Lens culinaris y Tipuana tipu.</i>

Tabla 7. *Materiales para la realización del carbón activado Linum Usitatissimum.*

Materiales para elaborar carbón activado <i>Linum Usitatissimum</i>	
Recipiente metal	hojalata de aluminio
Linaza 400g.	Cucharón
Contenedor(recipiente)	Trapo
Argamasa (Mortero)	Tijereta
zum de limón	Olla chica de aluminio
Agua destilada 20 Lt.	Esparadrupo
Balanza	Fósforo

Fuente: Elaboración propio.

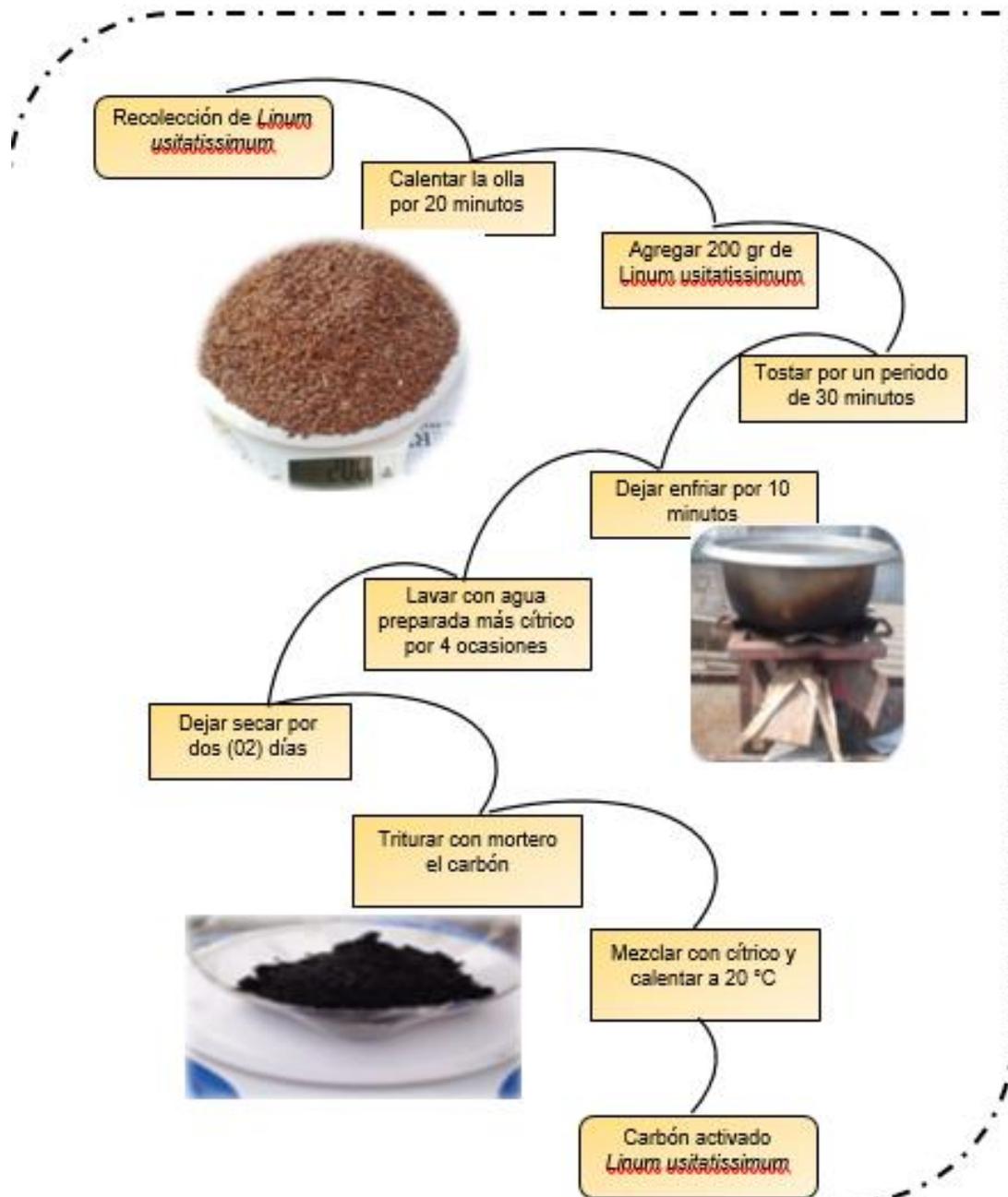
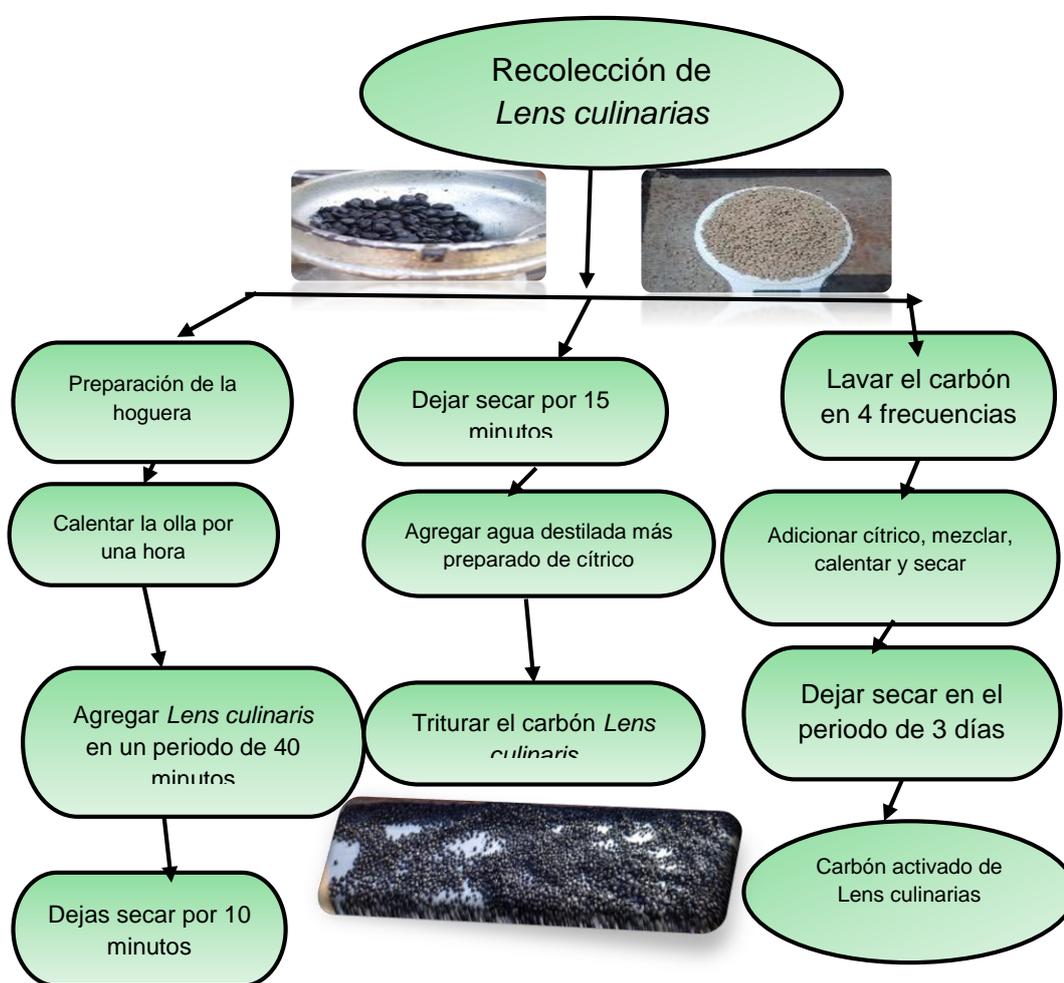


Figura 7. Proceso de realización de carbón activado *Linum Usitatissimum*.

Tabla 8. *Materiales para elaborar carbón activado de Lens Culinaris (lenteja bebe).*

Materiales para elaborar carbón activado de <i>Lens Culinaris</i> (lenteja bebe).	
Recipiente metal	hojalata de aluminio
Lenteja 400g.	Cucharón
Contenedor (recipiente)	Trapo
Argamasa (Mortero)	Tijereta
zumo de limón	Botella de plástico de 3 litros
Agua destilada 20 Lt.	Esparadrapo
Balanza	Fósforo



Fuente: Elaboración propio.

Figura 8. *Proceso de realización de carbón activado Lens Culinaris.*

Tabla 9. *Materiales para elaborar carbón activado Tipuana tipu*

Materiales para elaborar carbón activado *Tipuana tipu*

Recipiente metal	hojalata de aluminio
12 trozos tronco <i>Tipuana tipu</i>	Cucharón
Contenedor(recipiente)	Trapo
Argamasa (Mortero)	Tijereta
zumos de limón	Olla chica de aluminio
Agua destilada 20 Lt.	Esparadrapo
Balanza	Fósforo

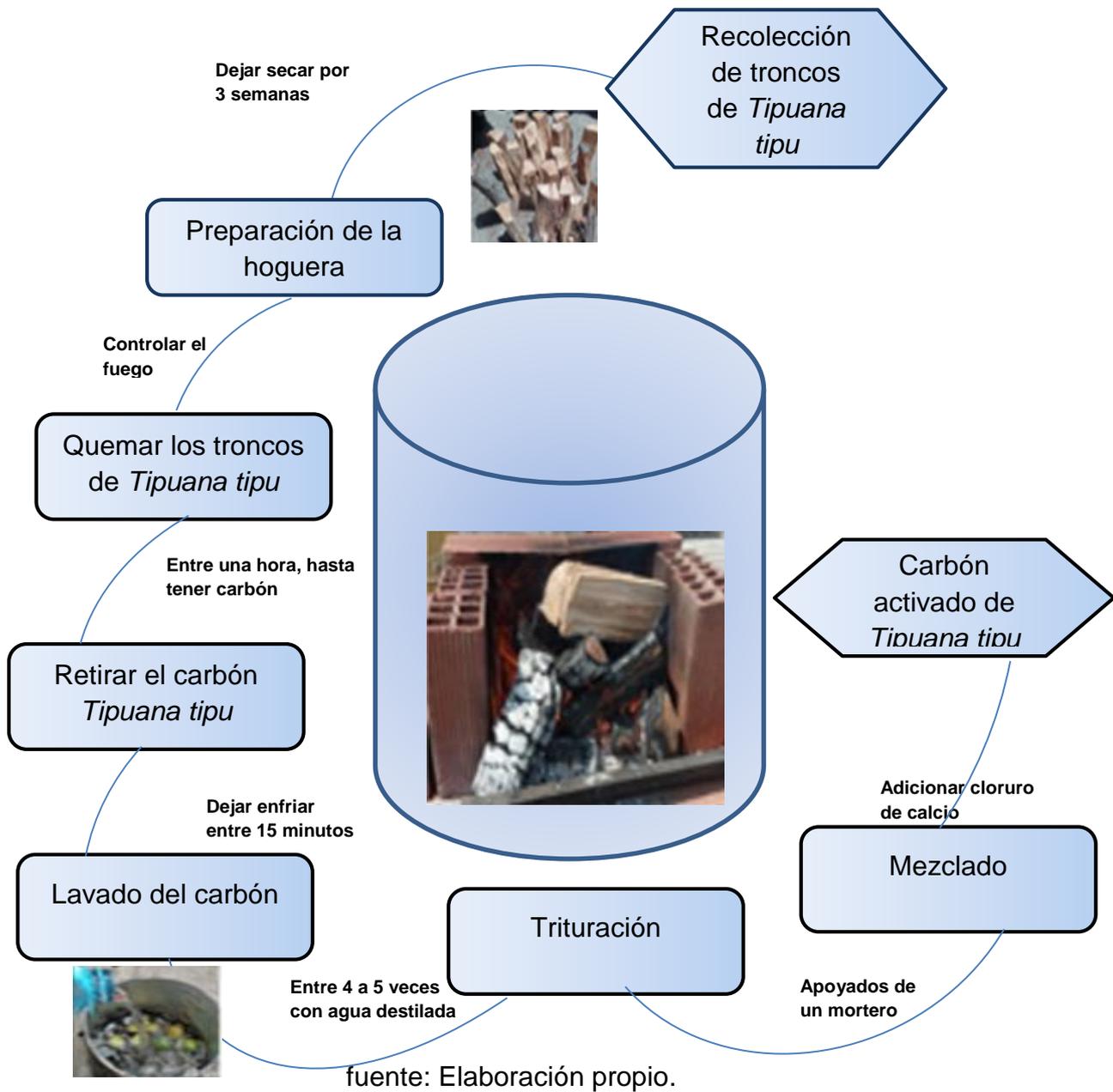


Figura 9. *Proceso de realización de carbón activado Tipuana Tipu.*

- **Capacidad de activar de carbón activado.** Al realizar la activación de carbón activado que se demuestra en la figura los procedimientos, luego se realiza el filtrado con 1 litro de agua a cada uno de ellos de materia prima de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*, se observó en su cambio de color, turbidez, sabor, otros parámetros más al observar los resultados obtenidos por mayor porcentaje activa es de *Tipuana tipu* con 50%, *Linum usitatissimum* con 30%, *Lens culinaris* con 20% de activación. El objetivo de la investigación es descontaminar agua de lavandería mediante carbón activado a la vez, buscar alternativa de solución sobre la reducción de fosfato en agua de lavandería, además si ha observado con los 3 carbón activado se reduce fosfato y descontamina agua de lavandería 90 % de contaminado.

Etapas 4: Diseño del sistema de filtración.

Para este diseño se utiliza balde de capacidad 60 L para la muestra inicial, segundo filtro con balde de 20 L donde se reparte para los 4 filtros con tubo PVC. Balde para los 4 filtro son contenedor de 8 litros, donde que se agregaron carbón activado, tamaño de malla 10 L donde: La malla M3, M4, M5, M6 para cada muestra se agrega 10 kg de carbón activado para cada malla correspondiente.

- **Materiales para diseño de filtración.**
 - 2 baldes de 30 L. para capacidad de 60 litros
 - Tubo PVC 2 barrilla ½
 - 5 botellas de 7 litros
 - 4 balde4s de 8 litros
 - 2 codos de ½
 - 3 t de ½
 - 1 tubo ½
 - 4 válvulas ½
 - PVC

- cónica
- 5 llaves de ½ pulgada
- siliconada
- 1 pegamentos

Etapas 5 armado sistema de tratamiento

1: Agua de lavandería en bidón mediano con 20 L de agua sin el carbón activa, el color de agua es notable turbio, color contaminado y oscuro 100% contaminado que es necesario que pase en tratamiento.

Filtro 2: Remoción de agua contaminada, suciedad y cualquier impureza, en un contenedor de 8 litros armado de una capa de algodón, primera capa de pale filtro, una capa de graba grande de 400 gr, segunda capa de papel filtro, una capa de gravilla de 140 gr, tercera capa de papel filtro, una capa de gravilla chica 600gr, cuarta capa de papel filtro, una capa de arena gruesa 1000 gr, quinta capa de papel filtro, una capa de arena fina de 1500 gr. Se espera máximo 30 minutos el filtrado se recoge 1 litro de agua para mandar para el proceso de laboratorio.

Filtro 3. En este filtro se agregó carbón activado de *Linum usitatissimum*, para la purificación de agua lavandería, teniendo la siguiente configuración en un contenedor de 8 litros armado de una capa de algodón, primera capa de pale filtro, una capa de graba grande de 400 gr, segunda capa de papel filtro, una capa de gravilla de 140 gr, tercera capa de papel filtro, una capa de gravilla chica de 600 gr, cuarta capa de papel filtro, una capa de carbón activo de *Linum usitatissimum* de 15 gr, quinta capa de papel filtro, una capa de arena gruesa 1000 gr, sexta capa de papel filtro, una capa de arena fina de 1500 gr. Se espera máximo 30 minutos el filtrado se recoge 1 litro de agua para mandar para el proceso de laboratorio.

Filtro 4. En este filtro se activará carbón activado de *Lens culinaris*, para la purificación de agua lavandería, teniendo la siguiente configuración en un contenedor de 8 litros armado de una capa de algodón, primera capa de pale filtro, una capa de graba grande de 400 gr, segunda capa de papel filtro,

una capa de gravilla de 140 gr, tercera capa de papel filtro, una capa de gravilla chica de 600 gr, cuarta capa de papel filtro, una capa de carbón activo de *Lens culinaris* de 15 gr, quinta capa de papel filtro, una capa de arena gruesa 1000 gr, sexta capa de papel filtro, una capa de arena fina de 1500 gr. Se espera máximo 30 minutos el filtrado se recoge 1 litro de agua para mandar para el proceso de laboratorio.

Filtro 5. En este filtro se agregó carbón activado de *Tipuana tipu*, para la purificación de agua lavandería, teniendo la siguiente configuración en un contenedor de 8 litros armado de una capa de algodón, primera capa de pale filtro, una capa de graba grande de 400 gr, segunda capa de papel filtro, una capa de gravilla de 140 gr, tercera capa de papel filtro, una capa de gravilla chica de 600 gr, cuarta capa de papel filtro, una capa de carbón activo de *Tipuana tipu* de 15 gr, quinta capa de papel filtro, una capa de arena gruesa 1000 gr, sexta capa de papel filtro, una capa de arena fina de 1500 gr. Se espera máximo 30 minutos el filtrado se recoge 1 litro de agua para mandar para el proceso de laboratorio.

Filtro 6. En este filtro se agregó carbón activado de los tres tipos, *Tipuana tipu*, *Lens culinaris* y *Linum usitatissimum* para la purificación de agua lavandería, teniendo la siguiente configuración en el contenedor de 8 litros armado de una capa de algodón, primera capa de pale filtro, una capa de graba grande de 400 gr, segunda capa de papel filtro, una capa de gravilla de 140 gr, tercera capa de papel filtro, una capa de gravilla chica de 600 gr, cuarta capa de papel filtro, una capa de carbón activo de *Tipuana tipu* de 7 gr, *Lens culinaris* de 4 gr y *Linum usitatissimum* 4 gr, quinta capa de papel filtro, una capa de arena gruesa 1000 gr, sexta capa de papel filtro, una capa de arena fina de 1500 gr. Se espera máximo 30 minutos el filtrado se recoge 1 litro de agua para mandar para el proceso de laboratorio.

En la **Figura 10** se muestra el proceso del diseño de sistema de filtración, se mostró el tiempo de filtrado. El inicio de filtrado 10:00pm finalizado 4:00pm **Muestra inicial, agua de lavandería Filtro 1** demora 1 hora con 20

minutos, **Filtro 2** ,1 hora, **Filtro 3**, 1 hora, **Filtro 4** ,1 hora, **Filtro 5**, 1 hora con 10 minutos.

El inicio de filtrado 10:00pm finalizado 4:00pm.

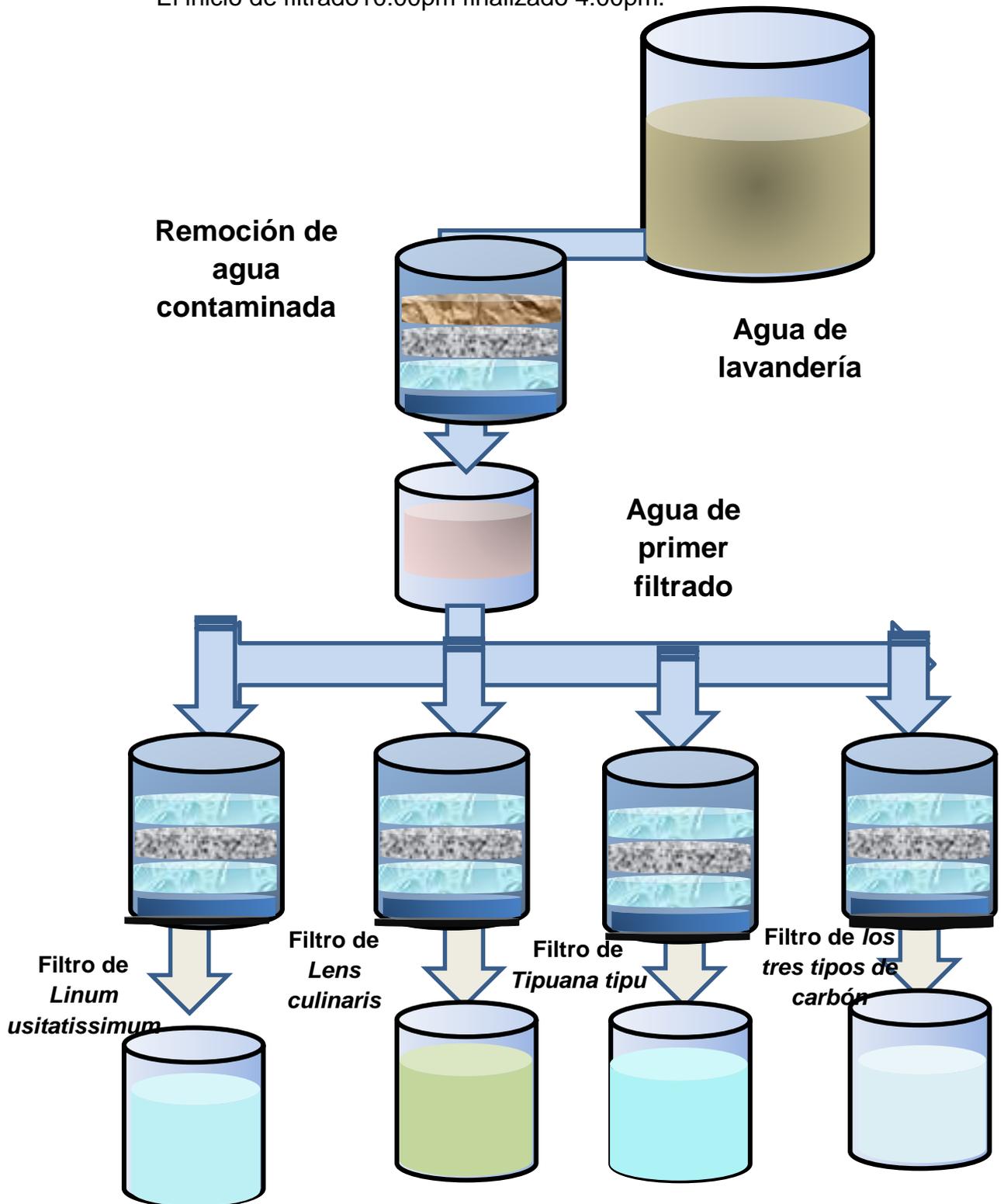


Figura 10. Proceso de diseño del sistema de filtración.

Dimensiones del sistema de filtro.

Se especifica las dimensiones del sistema de filtración (Tanque primario, filtro carbón activado, tanque de sedimentación, tanque de oxidación y tanque final).

Tabla 10

Dimensiones del sistema de filtración

Diseño	Capacidad (L)	Altura (cm)	Diámetro (cm)
Base primario 1	60	30.	20,3
Base 2	20	22	15.3
Descontaminación de agua lavandería mediante filtro de carbón	BB3 8	9,3	6
	BB4 8	9,3	6
	BB5 8	9,3	6
	BB6 8	9,3	6
Tanque final	6		

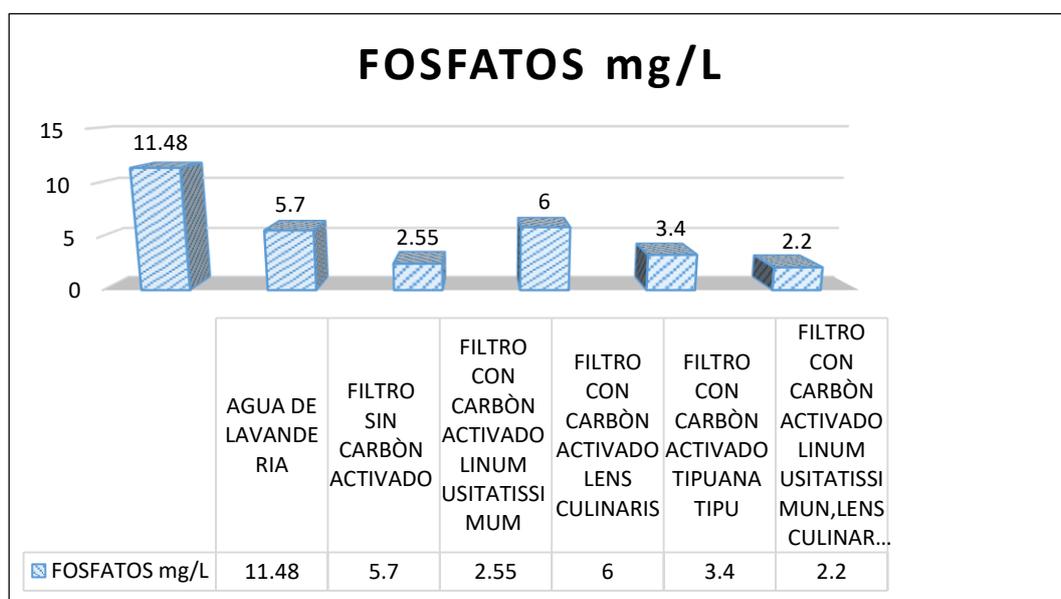
Etapa 6: Tratamiento de reducción de fosfato.

Para la reducción de fosfatos se implementó un correcto sistema de filtración agregado con carbón activado, *Tipuana tipu*, *Lens culinaris* y *Linum usitatissimum*.

Tabla 11. *Frecuencia y porcentaje de fosfatos.*

	Frecuencia	Porcentaje (%)
2,2	1	16,7
2,6	1	16,7
3,4	1	16,7
Válido 5,7	1	16,7
6	1	16,7
11,48	1	16,7
Total	6	100,0

Figura 11. *Gráfico del fosfato*



En la **Figura 11** muestra el gráfico del fósforo, donde la muestra inicial tuvo un valor de 11.48 mg/L; luego del tratamiento, en el filtro sin carbón el valor fue de 5.7 mg/L, en el filtro con *Linum usitatissimum* fue de 2.55 mg/L, el filtro con *Lens Culinaris* fue de 6 mg/L, el filtro con *Tipuna tipu* fue de 3.4 mg/L; finalmente, el filtro con *Linum usitatissimum Lens Culinaris Tipuna tipu* fue de 2.2 mg/L. Por ello, el filtro que tuvo mejor eficiencia.

Tabla 12

Resultados estadísticos del gráfico de fósforo.

Estadísticos		
Fosfatos		
N	Válido	6
	Perdidos	0
	Inicial	11,5 mg/L
	Final	2,2 mg/L

Según la estadística se observó el valor de la muestra inicial fue 11.48 mg/L y la reducción final 2.2 mg/L. por lo tanto la reducción obtuvo 9.28 mg/L. excelente para reducción de fósforo con los 3 carbón de *Tipuna tipu*, *Lens culinaris* y *Linum usitatissimum*.

Etapa 6: Evaluación y comparación del tratamiento de los parámetros.

Finalmente se adapta dentro del post tratamiento ya que se determinó el tiempo de filtrado y vista con mejor reducción, luego se compara los resultados obtenidos de cada parámetro fisicoquímico, biológicos principalmente la concentración de fosfatos verificando los valores máximos permisibles a la vez indicado los valores obtenidos.

Tabla 13

Comparación del tratamiento de los parámetros

	Estadísticos descriptivos				
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Color	6	4	14	8,00	4,427
Turbidez	6	2,2	127,0	26,317	49,3952
pH	6	7,2	8,7	7,510	,5757
Conductividad Eléctrica	6	1558,0	2780,0	1962,167	546,9612
Fosfatos	6	2,2	11,5	5,222	3,4522
Solidos totales suspendidos	6	2,0	218,0	47,167	83,8962
Demanda Bioquímica de Oxígeno	6	9,3	20,7	12,750	4,5381
Solidos Totales Disueltos	6	1100,0	1844,0	1419,333	241,8517
Demanda Química de Oxígeno	6	23	61	34,71	14,195
Oxígeno Disuelto	6	,1	4,3	1,105	1,5774
Solidos Totales	6	901,0	1020,0	927,500	46,0250
N válido (por lista)	6				

En la **Tabla 13** se muestra la comparación del tratamiento de los parámetros, donde en el parámetro de Color de las 6 muestras, el mínimo valor fue de 4 UC y el valor máximo fue de 14 UC. En la turbidez, los valores registrados fueron 2,2 NTU mínimo y 127 NTU máximo. Asimismo, se puede apreciar que los valores más alto registrados en cuanto a conductividad eléctrica fue de 2700 $\mu\text{S}/\text{cm}$, este valor indica la presencia de sales en el agua residual, así mismo se observa valores bajos

en cuanto a la DBO₅ (20.7 mg/L) y DQO (61); estos últimos resultados, indican que el agua residual de lavandería no contiene mucha carga orgánica.

3.6 Método de análisis de la información:

En cuanto al método de análisis de datos, se llevó a cabo en dos etapas: la primera es realizar un análisis de forma descriptiva y la segunda es realizar un análisis inferencial. Para esta investigación se emplea el software SPSS, para realizar análisis descriptivo y finalmente el análisis inferencial (Hernández et al.,2014).

Para analizar los resultados enviados por el laboratorio, se utilizó la herramienta de Excel para realizar cuadros comparativos y gráficas de resultados. Así mismo se empleó el software IBM SPSS Statistic 25 para la elaboración de datos adquiridos antes, durante y después de la elaboración de las muestras.

- Word 2019 versión 2019, para elaboración de tablas y gráficos.
- Power Paint versión 2016
- Microsoft Excel versión 2019, para la elaboración de tablas y gráficos
- SPSS.

3.7. Aspectos éticos

Todos estos estudios han sido citados con el fin de evitar alguna detección de plagio, para realizar las citas y referencias bibliográficas se utilizó la guía de ISO 690 e ISO 690-2 fueron corroborados, analizados y validados por docentes expertos del tema de investigación. Es auténtica, con honestidad y se fundamenta en el código de ética de la resolución del consejo universitario N°0126–2017/UCV. De la misma forma utiliza la resolución del consejo universitario RCU N°0200–2018 de la Universidad Cesar Vallejo, el desarrollo de investigación se basó en la línea de investigación, seguido por la guía de la RVI N°110-2022-VI-UCV, y además filtrado por software Turnitin.

IV. RESULTADOS

Los resultados de la investigación realizado según los objetivos planteados. **Determinar la descontaminación de aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*.**

Se realizó filtros agregados con carbón activado, las muestras procesadas en laboratorio (sistema de servicios y análisis químicos S.A.C. (SLAB). en donde se evaluó los parámetros fisicoquímicos, biológico y la concentración de fosfatos. La muestra inicial, agua de lavandería los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 14

Agua de lavandería muestra inicial

Agua De Lavandería			Comparación Según ECA.			
N ^o	Parámetro	Unidad	Resultado S-4053	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
1	Color	UC	14	15	100(a)	**
2	Turbidez	NTU	127.0	5	100	**
3	pH	U. pH	8.67	6,5 - 8,5	5,5 - 9,0	5,5 - 9,0
4	Conductividad Eléctrica	µS/cm	2780.0	1500	1600	**
5	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg DBO ₅ /L	20.70	3	5	10
6	Demanda Química de Oxígeno	mg DQO/L	60.82	10	20	30
7	Oxígeno Disuelto	mg DO/L	4.30	>-6	>-5	>-4
8	Fosfatos	mg/L	11.48			**
9	Solidos Totales	mg/L	1020.0			
10	Solidos Totales Disueltos	mg/L	1844.0	1000	1000	1500
11	Solidos Totales Suspendidos	mg/L	218.0			

En la **Tabla 14** se muestra los resultados obtenidos de la caracterización del agua de lavandería donde el parámetro de Color fue 14 UC, turbidez 127 NTU, pH 8.67, conductividad eléctrica 2780 µS/cm, demanda bioquímica de oxígeno 20.7 DBO₅ mg, demanda química de oxígeno 60.82 DQO mg, oxígeno disuelto 4.3 mg DO, fosfato 11.48 mg solidos totales 1020 mg/L, solidos totales disueltos 1844 mg/ sólidos totales suspendidos 218

mg/L. Donde al realizar la comparación con el ECAs, se observa que todos los parámetros sobrepasan esta normativa.

Tabla 15

Temperatura y humedad

Código	Temperatura	Humedad relativa
S4052	20.2°C	54%

Tabla 15 se muestra que la temperatura registrada fue de 20.2°C una humedad relativa de 54%.

Tabla 16 Parámetros físicos, fisicoquímicos, biológicas de agua lavandería del filtro sin carbón activado.

Agua De Lavandería Sin Carbón Activado			Comparación Según ECA.			En la
Parámetro Nº	Unidad	Resultado S-4053	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	
1 Color	UC	4	15	100(a)	**	
2 Turbidez	NTU	6.53	5	100	**	
3 pH	U. pH	7.45	6,5 - 8,5	5,5 - 9,0	5,5 - 9,0	
4 Conductividad Eléctrica	µS/cm	2540	1500	1600	**	
5 Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg DBO5/L	15.74	3	5	10	
6 Demanda Química de Oxígeno	mg DQO/L	40.74	10	20	30	
7 Oxígeno Disuelto	mg DO/L	0.13	>-6	>-5	>-4	
8 Fosfatos	mg/L	5.70			**	
9 Solidos Totales	mg/L	924				
10 Solidos Totales Disueltos	mg/L	1424	1000	1000	1500	
11 Solidos Suspendidos	mg/L	12				

Tabla 16 se observa que, en el segundo filtro sin la adición del carbón activado, para el parámetro de Color tuvo un valor de 4 UC, el color cambió a más claro, turbidez fue de 6.53 NTU, aún excede valor normal, el pH 7.45 se encuentra en

rango valorable, Conductividad Eléctrica 2540 $\mu\text{S}/\text{cm}$, demanda bioquímica de oxígeno mg DQO/L 40.74, oxígeno disuelto mg DO/L 0.13, fosfatos mg/L 5.70, solidos totales/L 924 solidos totales disueltos mg/L 1424 Solidos Totales Suspendidos 12 mg/L.

Tabla 17

Parámetros físicos, fisicoquímicos, Biológicas de agua lavandería el filtro agregado con carbón activado *Linum usitatissimum*.

Agua De Lavandería Con Carbón Activado <i>Linum Usitatissimum</i>			Comparación Según E.C.A.			
Nº	Parámetro	Unidad	Resultado S-4054	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
1	Color	UC	6		15	100(a) **
2	Turbidez	NTU	2.17		5	100 **
3	pH	U. pH	7.28	6,5 - 8,5		5,5 - 9,0 5,5 - 9,0
4	Conductividad Eléctrica	$\mu\text{S}/\text{cm}$	1664		1500	1600 **
5	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg DBO5/L	9.29		3	5 10
6	Demanda Química de Oxígeno	mg DQO/L	23.29		10	20 30
7	Oxígeno Disuelto	mg DO/L	0.6	>-6		>-5 >-4
8	Fosfatos	mg/L	2.55			**
9	Solidos Totales	mg/L	910			
10	Solidos Totales Disueltos	mg/L	1404		1000	1000 1500
11	Solidos Suspendidos	mg/L	2.0			

En la **Tabla 17** se muestra que en el tercer filtro con *Linum usitatissimum*, los resultados para los parámetros de color fue de 6 UC, cambió a un tono más claro, la Turbidez fue de 2.17 NTU, excelente dentro de valor normal, el pH fue de 7.28, este valor se encuentra en un rango valorable, la Conductividad Eléctrica fue 1664 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Demanda Bioquímica de Oxígeno 9.29 DBO₅ mg/L, la Demanda Química de Oxígeno 23.29 DQO mg/L, el Oxígeno Disuelto 0.6 mg/L DO, fosfatos

2.55 mg/L, Sólidos Totales fue de 910 mg/L, Sólidos Totales Disueltos 1404 mg y Sólidos Totales Suspendidos 2 mg/L. Por lo que, la eficiencia de este filtro en la remoción de contaminantes presentes en el agua de lavandería, fue alta.

Tabla 18

Parámetros físicos, fisicoquímicos, Biológicas de agua lavandería el filtro agregado Lens culinaris.

Agua De Lavandería Con Carbón Activado Lens Culinaris.				Comparación Según ECA.		
Nº	Parámetro	Unidad	Resultado S-4055	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
1	Color	UC	13	15	100(a)	**
2	Turbidez	NTU	9.96	5	100	**
3	pH	U. pH	7.21	6,5 - 8,5	5,5 - 9,0	5,5 - 9,0
4	Conductividad Eléctrica	µS/cm	1631	1500	1600	**
5	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg DBO5/L	10.62	3	5	10
6	Demanda Química de Oxígeno	mg DQO/L	30.62	10	20	30
7	Oxígeno Disuelto	mg DO/L	≤ 0.7	>-6	>-5	>-4
8	Fosfatos	mg/L	6			**
9	Sólidos Totales	mg/L	904			
10	Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1424	1000	1000	1500
11	Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	18			

En la **Tabla 18** se observa que en el cuarto filtro con la adición de *Lens culinaris*, los resultados obtenidos del agua de lavandería después del tratamiento fueron: Color 13 UC, el color se volvió más amarillento; la Turbidez fue de 9.96 NTU, se apreció un exceso en comparación al valor normal; pH 7.21, se encuentra en rango valorable; Conductividad Eléctrica fue de 1631 µS/cm; Demanda Bioquímica de Oxígeno 10.62 DBO₅ mg/L; Demanda Química de Oxígeno 30.62 DQO mg/L; Oxígeno Disuelto 0.7 mg/L DO, fosfatos 6 mg/L, Sólidos Totales 904 mg/L, Sólidos Totales Disueltos 1424 mg y Sólidos Totales Suspendidos 18 mg/L. Por lo que, este filtro tuvo una eficiencia media, debido a que en algunos de los parámetros no tuvo resultados muy favorables.

Tabla 19

Parámetros físicos, fisicoquímicos, Biológicas de agua lavandería el filtro agregado con carbón activado Tipuana Tipu.

Agua De Lavandería Con Carbón <i>Tipuana Tipu</i>			Comparación Según ECA.			
Nº	Parámetro	Unidad	Resultado S-4056	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
1	Color	UC	4	15	100(a)	**
2	Turbidez	NTU	7.06	5	100	**
3	pH	U. pH	7.26	6,5 - 8,5	5,5 - 9,0	5,5 - 9,0
4	Conductividad Eléctrica	µS/cm	1600	1500	1600	**
5	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg DBO ₅ /L	10	3	5	10
6	Demanda Química de Oxígeno	mg DQO/L	24.95	10	20	30
7	Oxígeno Disuelto	mg DO/L	≤ 0.4	>-6	>-5	>-4
8	Fosfatos	mg/L	3.40			**
9	Sólidos Totales	mg/L	906			
10	Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1320	1000	1000	1500
11	Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	16			

Tabla 19 se observa el quinto filtro con la especie *Tipuana Tipu*, los resultados del análisis del agua de lavandería después del tratamiento con este filtro fueron los siguientes: el Color tuvo un valor de 4 UC cambio más reflejante; la Turbidez fue de 7.06 NTU, exceso de valor normal; pH 7.26, se encuentra en rango valorable; Conductividad Eléctrica fue 1600 µS/cm; Demanda Bioquímica de Oxígeno 10 DBO₅ mg/L; Demanda Química de Oxígeno 24.95 DQO mg/L; Oxígeno Disuelto 0.4 mg DO; Fosfatos 3.4mg/L; Sólidos Totales 906 mg/L; Sólidos Totales Disueltos 1320 mg y Sólidos Totales Suspendidos 16 mg/L. Por ello, se puede afirmar que este filtro tuvo una remoción de contaminantes eficiente.

Tabla 20

*Parámetros físicos, fisicoquímicos, Biológicas de agua lavandería el filtro con carbón activado *Linum usitatissimum*; *Lens culinaris*, *tipuana tipu*.*

Agua De Lavandería Con Carbón Activado <i>Linum Usitatissimum</i> ; <i>Lens Culinaris</i> , <i>Tipuana Tipu</i>				Comparación Según ECA.		
N ^a	Parámetro	Unidad	Resultado S-4057	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
1	Color	UC	7	15	100(a)	**
2	Turbidez	NTU	4.64	5	100	**
3	pH	U. pH	7.19	6,5 - 8,5	5,5 - 9,0	5,5 - 9,0
4	Conductividad Eléctrica	µS/cm	1558	1500	1600	**
5	Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg DBO ₅ /L	10.15	3	5	10
6	Demanda Química de Oxígeno	mg DQO/L	27.85	10	20	30
7	Oxígeno Disuelto	mg DO/L	≤ 0.5	>-6	>-5	>-4
8	Fosfatos	mg/L	2.20			**
9	Sólidos Totales	mg/L	901			
10	Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1100	1000	1000	1500
11	Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	17			

En la **Tabla** se logra apreciar los resultados después del tratamiento con filtro que contiene las tres especies *Linum usitatissimum*; *Lens culinaris*, *tipuana tipu*, donde los valores fueron los siguientes: el Color 7 UC, Turbidez con 4.64 NTU, exceso de valor normal; pH 7.19 se encuentra en rango valorable, Conductividad Eléctrica 1558 µS/cm, Demanda Bioquímica de Oxígeno 10.15 DBO₅mg/L, Demanda Química de Oxígeno 27.85 DQO mg /Oxígeno Disuelto 0.5 mg DO, Fosfatos 2.20mg/L, Sólidos Totales 901 mg/L, Sólidos Totales Disueltos 1100 mg y Sólidos Totales Suspendidos 17 mg/L. por lo que, se logró apreciar una disminución en cuanto a parámetros que contiene carga orgánica, así mismo el pH esta dentro de los ECAs, por lo que se afirma la eficiencia del filtro con las tres especies.

Explicar sobre el carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* en el tratamiento de reducción de la turbidez de agua de lavandería.

El proceso de tratamiento de reducción de la turbidez se pasó mediante el filtro en siguientes gráficos se demuestra:

Tabla 21

Resultados de los parámetros y comparaciones de las 6 muestras del filtro turbidez.

	Frecuencia	Porcentaje (%)
	2,2	1
	4,6	1
	6,5	1
Válido	7,1	1
	10,0	1
	127	1
Total	6	100,0

En la **Tabla 21** se demuestra los resultados de las 6 muestras la frecuencia y porcentaje. Donde se puede apreciar que el valor mas bajo registrado fue de 2,2 NTU y el valor más alto fue de 127 NTU.

Tabla 22

Estadística de turbidez, comparaciones de la muestra inicial y final.

Estadísticos		
Turbidez		
	Válido	6
N	Perdidos	0
Muestra Final		2,2 NTU
Muestra Inicial		127,0 NTU

Estadísticamente el resultado de Turbidez se reduce muestra inicial 127 NTU, muestra final 2,2 NTU. Este último resultado indica una variación significativa, lo que indica que se logró disminuir los fosfatos y carga orgánica.

La comparación de los resultados de turbidez NTU, de la muestra de Agua lavandería primer filtro obtuvo 81%, en la segunda filtro sin carbón activado 4%, tercer filtro con carbón activado *Linum usitatissimum* se reduce la turbidez de agua tratado con 1%, en la cuarta filtro con carbón *Lens culinaris* 6%, en el quinto filtro con carbón activado *Tipuana tipu* 5%, por último, filtro con los 3 carbón *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris*, *Tipuana tipu* 3%.

Demostrar el carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* mejora la salubridad en el tratamiento de agua de lavandería.

Tabla 23

Análisis de color, turbidez y pH del filtro con las 3 especies.

Parámetro	Unidad	Muestra inicial	Muestra final con los 3 carbón
Color	UC	14	7
Turbidez	NTU	127	4.64
pH	U. pH	8.67	7.19

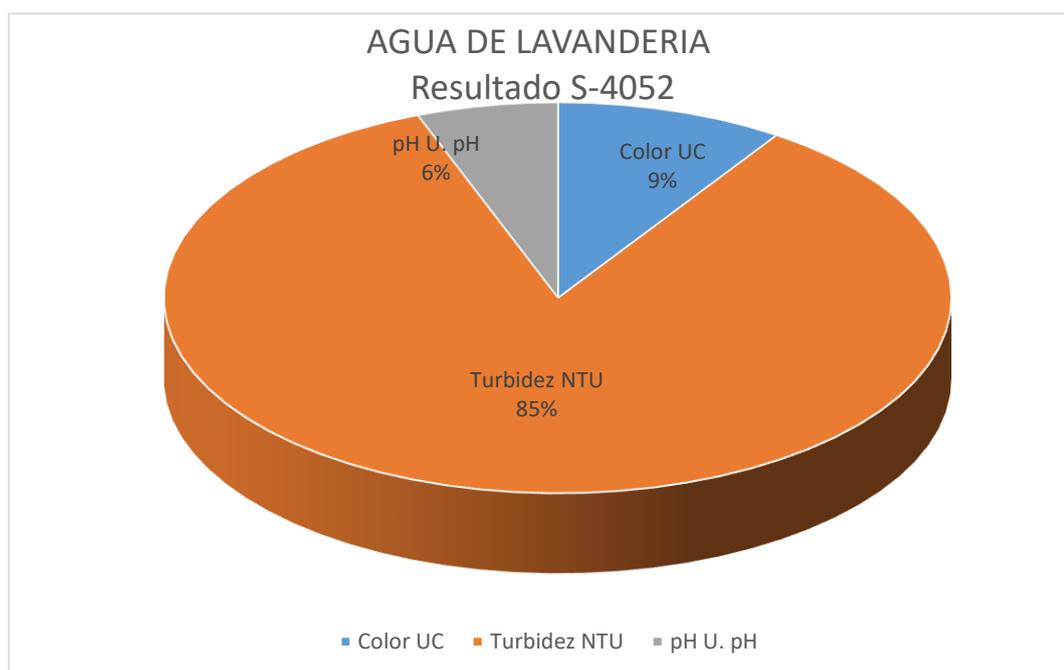


Figura 12. Porcentaje de muestra inicial.

Tabla 23 y **Figura 12** se observó que en la muestra inicial los resultados del parámetro de color fue 14 UC, turbidez 127 NTU, pH 8.67 y

Parámetro	Unidad	Muestra inicial	Muestra final con los 3 carbón
Color	UC	14	7
Turbidez	NTU	127	4.64
pH	U. pH	8.67	7.19

otros parámetros, se excede la contaminación que necesita ser tratada con filtros. Asimismo, se puede apreciar que una remoción del 86% de turbidez, un 9% de color y solo hubo una variación de pH en un 6%.

En la **Figura 13**, el filtro final con 3 carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* el parámetro final filtrado obtuvo: color se disminuye 7 UC equivale 37%, turbidez 4.64 equivale 25% NTU, pH 7.19 equivale a 38%, los resultados están en rango aceptado según estándar de calidad de agua.

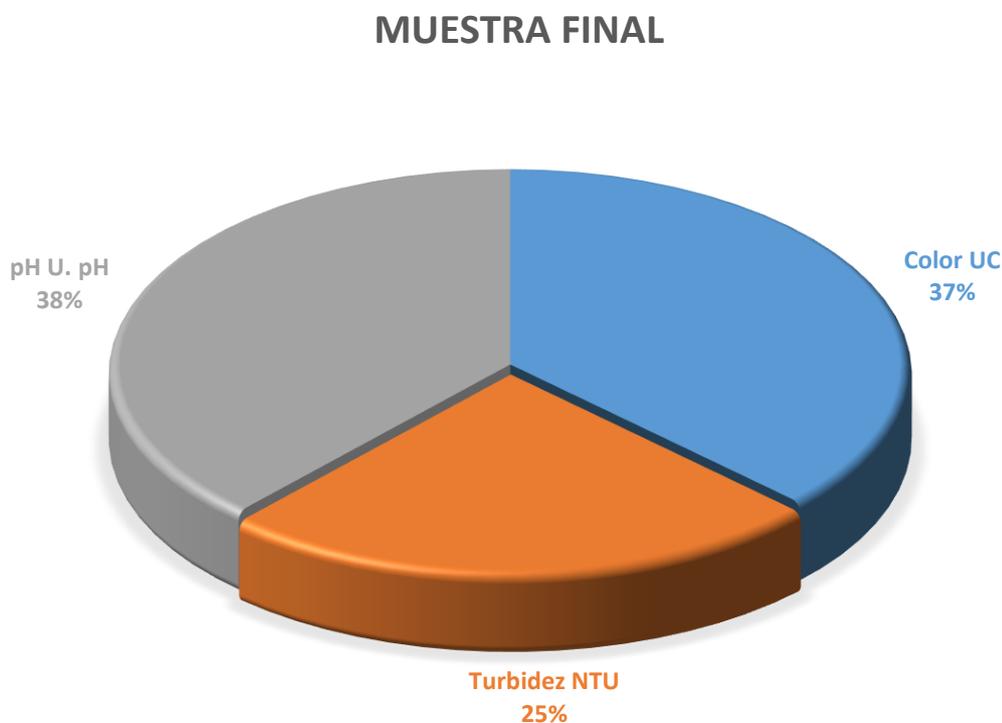


Figura 13. Porcentaje de muestra final

Definir los parámetros fisicoquímicos y biológicos que se evalúan en el agua residual de lavandería al tratarlas con filtros de carbón activado.

Tabla 24

Frecuencia porcentaje de color

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	4	2	33,3
	6	1	16,7
	7	1	16,7
	13,0	1	16,7
	14,0	1	16,7
	Total	6	100,0

En la **Tabla 24** se aprecia que el valor mínimo registrado fue de 4 UC y el valor máximo fue de 14 UC.

Tabla 25

Estadística de color, comparaciones de la muestra inicial y final.

Estadísticos		
Color		
N	Válido	6
	Perdidos	0
Muestra final		4,0
Muestra inicial		14,0

En la **Tabla 25** se demuestra, color UC. Se reduce 10% de color. Se demuestra los resultados de las 6 muestras:

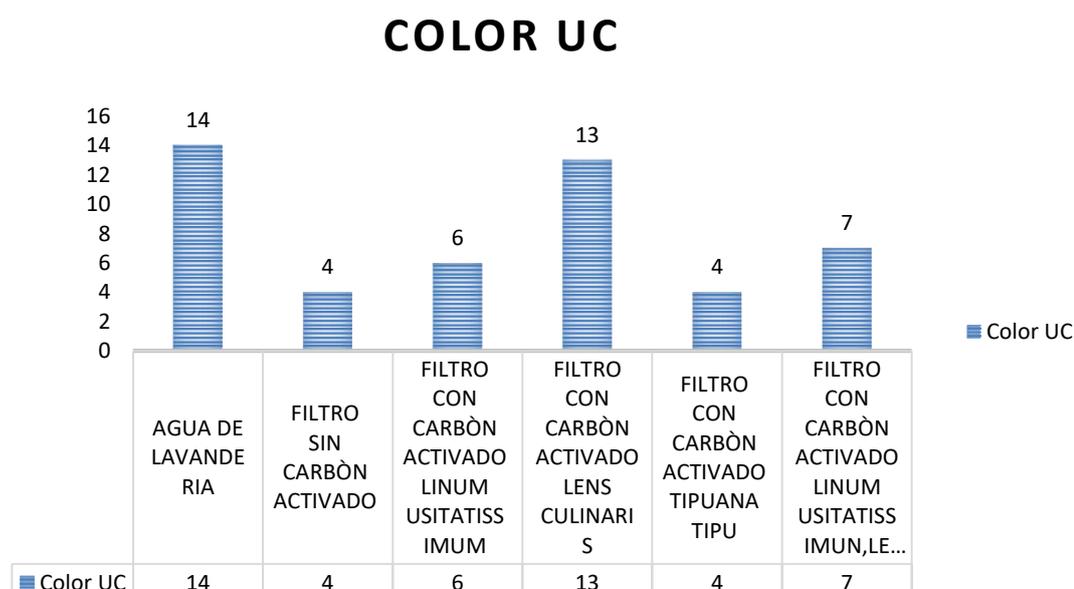


Figura 14. Resultados de color UC.

Muestra inicial Agua de lavandería 14%, UC. filtro sin carbón activado 4%UC., filtro con carbón activado *Linum usitatissimum* 6 % UC, filtro con carbón activado *Lens culinaris* 13 % UC, filtro con carbón activado *Tipuana tipu* 4 % UC, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris*, *Tipuana tipu* 7% UC.

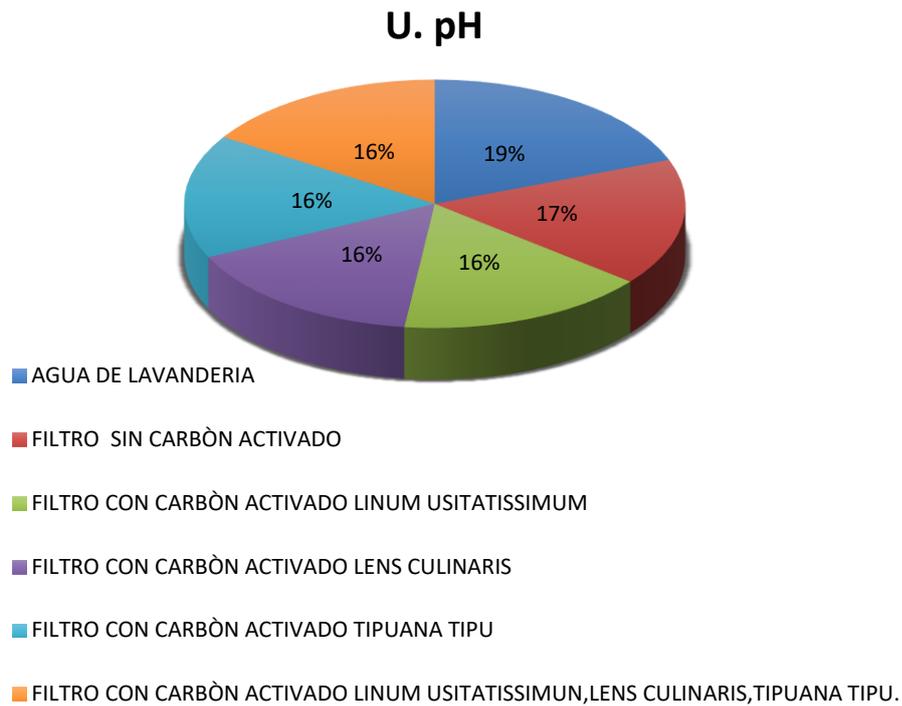


Figura 15. Definir los resultados de U. pH.

Figura 15 se muestra que el agua de lavandería 19 % pH, filtro sin carbón activado 17 % pH, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum* 16 % pH, filtro con carbón activado *Lens culinaris* 16 % pH, filtro con carbón activado *Tipuana tipu* 16% pH, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris*, filtro final *Tipuana tipu* 16 % pH.

Tabla 26*Comparación de filtro en turbidez*

Parámetro	Unidad	Agua De Lavandería	Filtro Sin Carbón Activado	Filtro Con Carbón Activado <i>Linum Usitatissimum</i>	Filtro Con Carbón Activado <i>Lens Culinaris</i>	Filtro Con Carbón Activado <i>Tipuana Tipu</i>	Filtro Con Carbón Activado <i>Linum Usitatissimum, Lens Culinaris, Tipuana Tipu</i>
Turbidez	NTU	127	6.53	2.17	9.96	7.06	4.64

En la **Tabla 26** y Figura 16 la comparación de los resultados de turbidez NTU, de la muestra de Agua lavandería primer filtro obtuvo 81 %, en la segunda filtro sin carbón activado 4%, tercer filtro con carbón activado *Linum usitatissimum* se reduce la turbidez de agua tratado con 1%, en la cuarta filtro con carbón *Lens culinaris* 6%, en el quinto filtro con carbón activado tipuana tipu 5%, por ultimo filtro con los 3 carbón *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* 3%.

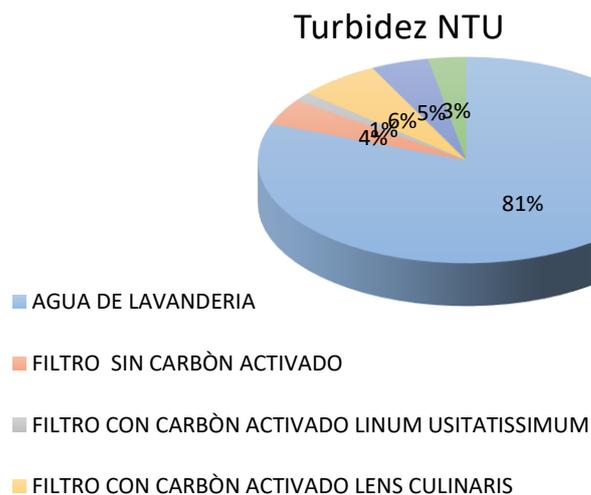


Figura 16. *Comparación de los resultados de turbidez en NTU de la muestra de Agua lavandería*

CONDUCTIVIDAD ELÈCTRICA $\mu\text{S}/\text{cm}$

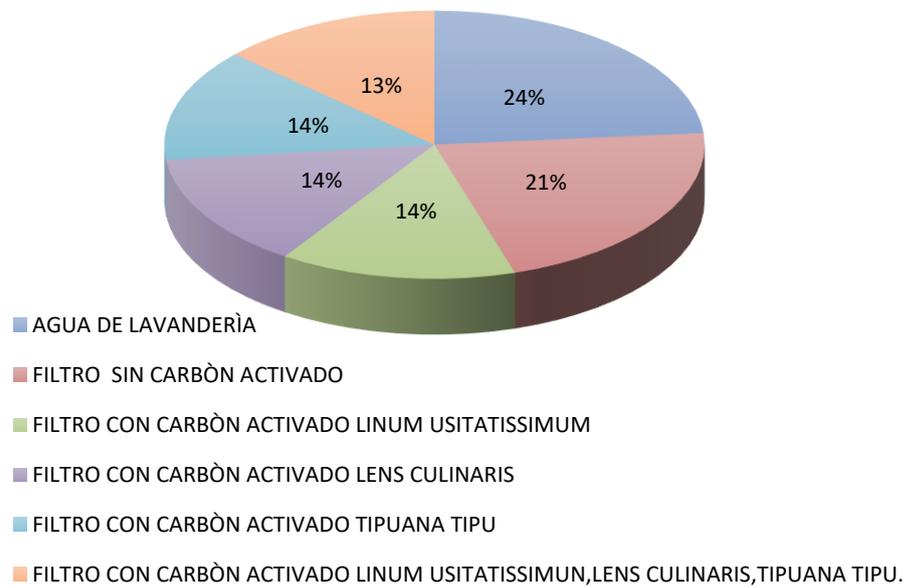


Figura 17. Comparación, Conductividad eléctrica.

Figura 17 el agua de lavandería 24 % $\mu\text{S}/\text{cm}$, filtro sin carbón activado 21 % $\mu\text{S}/\text{cm}$, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum* 14 % $\mu\text{S}/\text{cm}$, filtro con carbón activado *Lens culinaris* 14 % $\mu\text{S}/\text{cm}$, filtro con carbón activado *Tipuana tipu* 14 % $\mu\text{S}/\text{cm}$, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris*, *Tipuana tipu* 13 % $\mu\text{S}/\text{cm}$.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO mg DBO₅/L

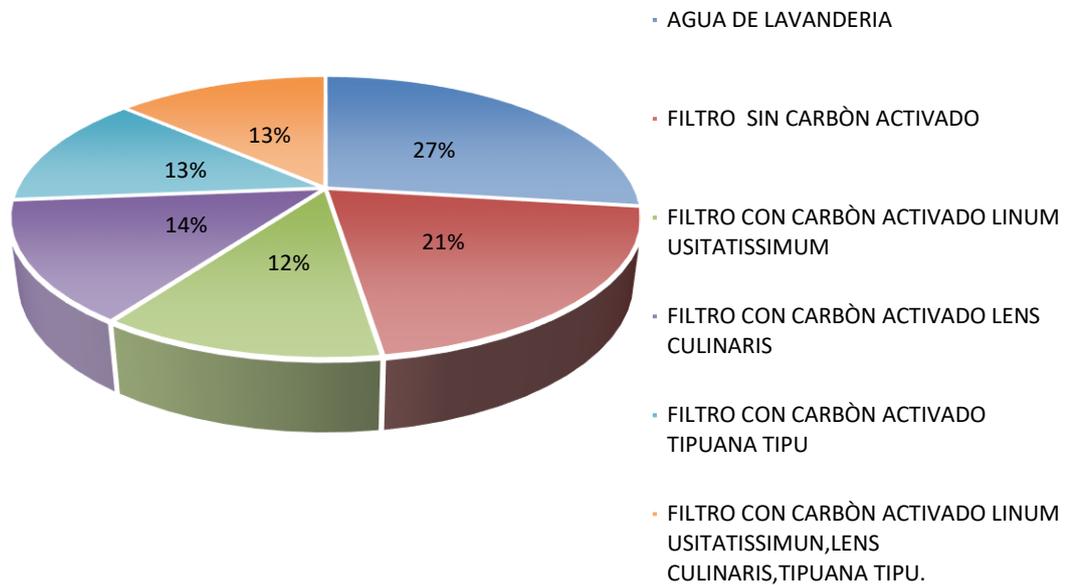


Figura 18. Demanda bioquímica de oxígeno, comparación de las 6 muestras.

En la **figura 18** se muestra la comparación de las 6 muestras. En el agua de lavandería 27 % DBO₅ mg, filtro sin carbón activado 21 % mg DBO₅, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum* 12 % mg DBO₅, filtro con carbón activado *Lens culinaris* 14 %, filtro con carbón activado *Tipuana tipu* 13 %, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* 13% mg DBO₅/L,

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO mg DQO/L

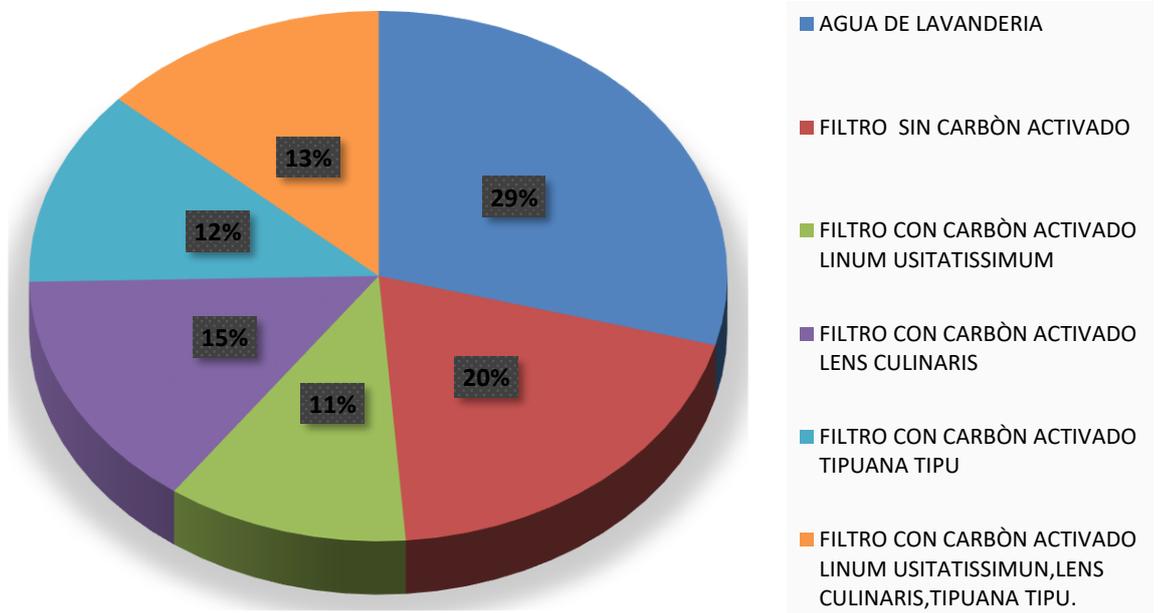


Figura 19. Demanda química de oxígeno.

En la **figura 19** se observa que el agua de lavandería 29 % mg DQO/L, filtro sin carbón activado 20 % mg DQO/L, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum* 11 % mg DQO/L, filtro con carbón activado *Lens culinaris* 15 % mg DQO/L, filtro con carbón activado *Tipuana tipu* 12 % mg DQO/L, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* 13% mg DQO/L.

Tabla 27

Resultados obtenidos de laboratorio.

Parámetro	Unidad	Agua De Lavanderia	Filtro Sin Carbón Activado	Filtro Con Carbón Activado Linum Usitatissimum	Filtro Con Carbón Activado Lens Culinaris	Filtro Con Carbón Activado Tipuana Tipu	Filtro Con Carbón Activado Linum Usitatissimum, Lens Culinaris, Tipuana Tipu.
Oxígeno disuelto	mg DO/L	4.30	0.13	0.6	0.7	0.4	0.5

En la **Tabla 27** se muestra que el filtro que tuvo mayor eficiencia en cuanto a la remoción de contaminantes presentes en el agua de lavandería fue el filtro sin carbón activado; seguido del filtro con carbón activado y con la especie *Tipuana tipu*. Asimismo, se observa que el filtro menos eficiente fue el que contenía carbón activado y *Lens Culinaris*.

OXÍGENO DISUELTO mg DO/L

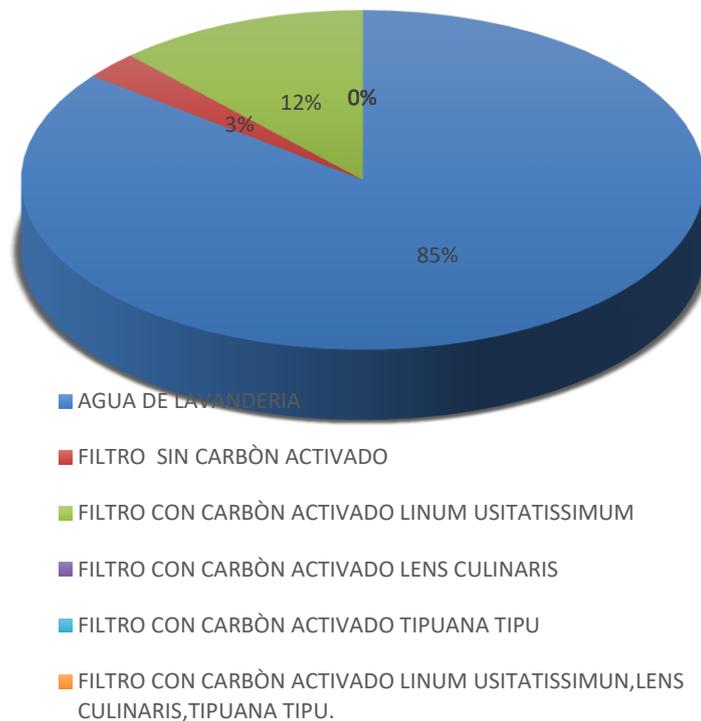


Figura 20. Oxígeno disuelto

En la **Figura 20** se observa que, el Agua de lavandería 85 % mg DO/L, filtro sin carbón activado 3 % mg DO/L, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum* 12 % mg DO/L, filtro con carbón activado *Lens culinaris* 0.7 % mg DO/L, filtro con carbón activado *Tipuana tipu* 0.4 % mg DO/L, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* 0.5% mg DQO/L.

Tabla 28

Sólidos totales

Parámetro	Unidad	Agua De Lavandería	Filtro Sin Carbón Activado	Filtro Con Carbón Activado Linum Usitatissimum	Filtro Con Carbón Activado Lens Culinaris	Filtro Con Carbón Activado Tipuana Tipu	Filtro Con Carbón Activado Linum Usitatissimum, Lens Culinaris, Tipuana Tipu.
Sólidos Totales	mg/L	1020	924	910	904	906	901

De la **Tabla 28** se parecía que el filtro que llegó a remover mayor cantidad de sólidos totales fue el que contenía carbón activado y las tres especies *Linum Usitatissimum*, *Lens Culinaris*, *Tipuana Tipu*.

SOLIDOS TOTALES mg/L

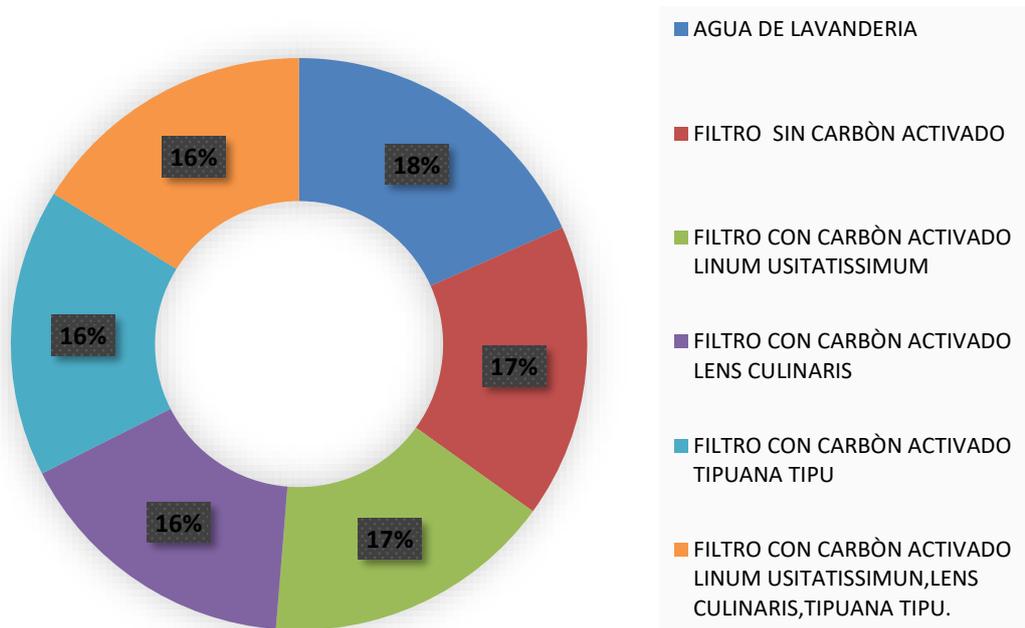


Figura 21. *Solidos totales*

En la **Figura 21** se observa que el Agua de lavandería 18 % mg/L, filtro sin carbón activado 17 % mg/L, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum* 17 % mg/L, filtro con carbón activado *Lens culinaris* 16 % mg/L, filtro con carbón activado *Tipuana tipu* 16 % mg/L, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* 16% mg/L.

SOLIDOS DISUELTOS TOTALES mg/L

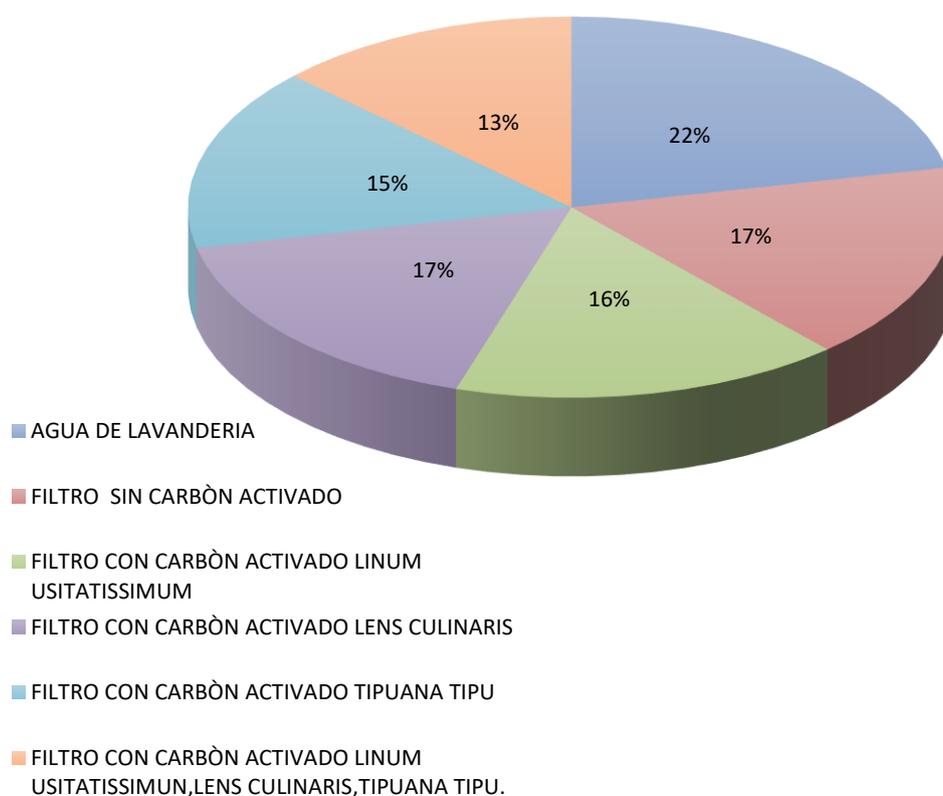


Figura 22. *Solidos Disueltos Totales*

En la **figura 22**, se observa que el Agua de lavandería tiene un 22 % mg/L, filtro sin carbón activado 17 % mg/L, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum* 16 % mg/L, filtro con carbón activado *Lens culinaris* 17 % mg/L, filtro con carbón activado *Tipuana tipu* 15 % mg/L, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* 13 % mg/L.

SÒLIDOS TOTALES SUSPENDIDOS mg/L

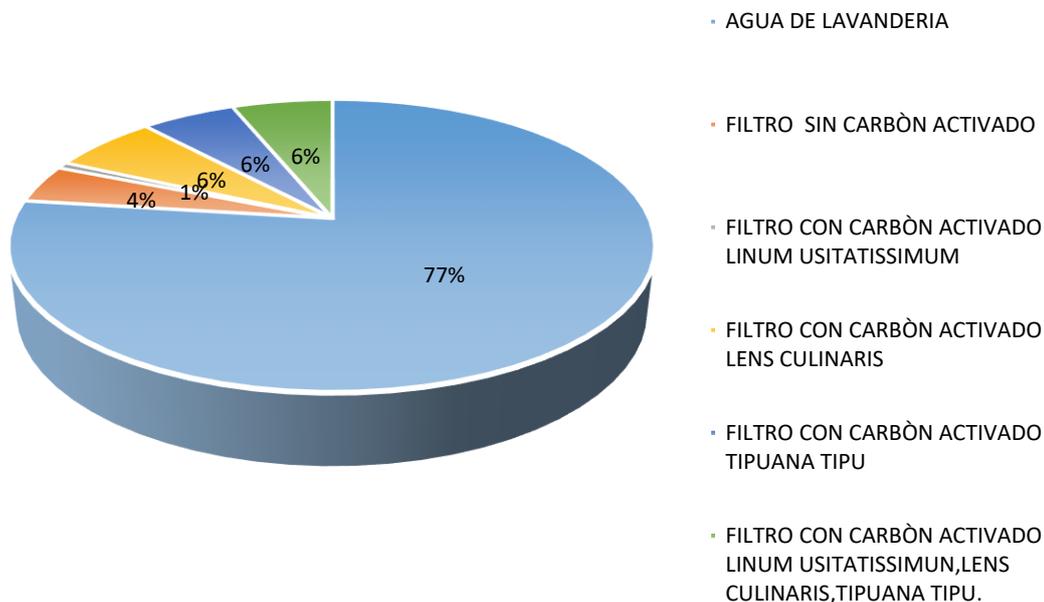


Figura 23. Solidos totales suspendidos.

En la **figura 23**, se observa que el agua de lavandería tiene un 77 % mg/L, filtro sin carbón activado 4 % mg/L, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum* 1 % mg/L, filtro con carbón activado *Lens culinaris* 6 % mg/L, filtro con carbón activado *Tipuana tipu* 6 % mg/L, filtro con carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *ipuana tipu* 6% mg/L.

V. DISCUSIONES

Para descontaminar aguas de lavandería los estudios se muestran que se ha realizado con diferentes métodos de filtración de carbón activado como uno de ellos con cascara de coco, los resultados agua de lavandería tratada fue de 0,15 mg/L y con carbón activado cáscara de coco fue reducido a 0,12 mg/L los (Chambi , 2018) También se elaboraron carbones activados, de residuos de cáscara de naranja, el objetivo de la investigación fue remover agua residual de agua de lavandería, resultado obtenido fue de 32 %. Se describieron la caracterización de los carbones activados. Además, Se lograron concluir la remoción el 98,85% del plomo contenido en una muestra en condiciones de laboratorio fue descontaminado (Ruiz, 2018).

Se compara con un estudio de la universidad nacional de ingeniería (UNI), que fue tratado agua de lavandería industriales el lugar de investigado en la ciudad de Lima el método utilizado mediante la Electro floculación agregado con carbón activado, Los resultados obtenidos salen 100% factible y usable (Figuroa, 2019). El estudio de tratamiento, con Salvia hispánica. obtenidos 75% de eliminación de parte coagulante, un 67% de reducción de sedimentos de *Linum usitatissimum*. Finalizando el resultado eficacia es la Salvia hispánica obtuvo de disminución de turbidez 97.63% y el (DQO) a 14 mg/L (Martínez et al., 2018

Otros métodos de realización y elaboraron carbones activados, de residuos de cáscara de naranja, el objetivo de la investigación fue remover agua residual de agua de lavandería es por ellos enfocaron en parámetros de humedad el resultado obtenido fue de 32 % de reducción. El análisis y el porcentaje de reducción de aguas contaminadas de la UNCP. El método empleado fue estudio experimental y se introdujo 24 litros de agua crisis, se analiza durante 2 y 4 horas sucesivamente. El resultado de H₂O₂ dura en un tiempo de 4 horas ya que se logró una remoción de agua 62.75 %, en día nublado, finalizando llega concluir el tratamiento es heterogénea y además es factible para tratar las aguas de lavandería se alcanza una reducción óptima de 67.27% (Camelino et al. 2018).

El método eficaz para el tratamiento de aguas crisis es mediante ozonización, los resultados obtenidos con 60 minutos de tiempo de electrólisis, a $\text{pH} = 7,0$, $47,4 \text{ mg/L}$ de ozono y 15 mA/cm^2 de densidad de corriente, se eliminó el 70 % (TOC) y 85 % demanda química de oxígeno (DQO) (Zazou et al., 2019). Otros sectores de lavanderías en Brasil, un grupo de comerciantes le recomiendan uso cauto del agua por motivo de escasez de agua, y a la vez reutilizar de agua lavandería, ya que así evitar mucho consumo. los sugieren a grandes fábricas reutilizar y buscar una alternativa de solución de disminución de consumo con la finalidad que abastezca para los asociados a 52.520 personas (Chooobar, 2019).

Últimamente un estudio que obtuvo un 84% de eliminación de color en corto tiempo de duración de 8 min utilizando EC para el tratamiento de un efluente industrial altamente contaminado originado en el teñido de algodón (Zazou, 2019) A diferencia de, (Choque, 2019) en su investigación si uso, en el tratamiento de aguas residuales textiles reales y supero y logró aproximadamente un 64 % de eliminación de (DQO) y un 94 % de basicidad de color. Por la presencia de materias metales en agua crisis industriales se resulta no indeseable por la reacción dañino para la salud (Camelino et al. 2018).

En otra investigación utilizaron método de estudio experimental y se introdujo 24 litros de agua crisis, se analiza durante 2 y 4 horas sucesivamente. El resultado de H_2O_2 dura en un tiempo de 4 horas ya que se logró una remoción de agua 62.75 %, en día nublado, finalizando llega concluir el tratamiento es heterogénea y además es factible para tratar las aguas de lavandería se alcanza una reducción óptima de 67.27% (Tolentino et al., 2017).

En la Presente investigación tuvo diseño experimental y tipo aplicada y un enfoque cuantitativo ya que se buscó desarrollar un tipo de descontaminación de las aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu* en San Juan Dios, Independencia-Lima. La muestra se recogida un total de 60 L de

agua contaminada (agua de lavandería) generadora durante lavado de las prenda o ropas, con el objetivo de realizar las pruebas correspondientes y sacar las muestras necesarias para que se puedan analizar en el laboratorio SLAB (Sistema de Servicios y Análisis Químicos S.A.C.) los resultados obtenidos son los siguientes:

La primera muestra de agua de lavandería los resultados obtenidos: color 14 UC, se encuentra exceso de turbidez con 127 NTU, pH 8.67 U. pH, conductividad eléctrica 2780 $\mu\text{S}/\text{cm}$, demanda bioquímica de oxígeno 20.7 DBO₅mg/ demanda química de oxígeno 60.82 DQO mg / oxígeno disuelto 4.3 mg DO, fosfatos 11.48 mg sale elevado, solidos totales 1020 mg/L, solidos totales disueltos 1844 mg, sólidos totales suspendidos 218 mg/L.

El segundo filtro, agua de lavandería sin carbón activado los resultados obtenidos: color 4 UC cambio el color más claro, turbidez con 6.53 NTU aun excede valor normal, bajo que agua de lavandería inicial, pH 7.45 U. pH se encuentra en rango valorable, conductividad eléctrica 2540 $\mu\text{S}/\text{cm}$, demanda bioquímica de oxígeno 15.74 DBO₅ mg/L demanda química de oxígeno 40.74 DQO mg/L oxígeno disuelto 0.13 mg DO, fosfatos 5.70 mg/L bajo sale menos que el primer filtro, solidos totales 924mg/L, solidos totales disueltos 1424 mg, sólidos totales suspendidos 12 mg/L.

El tercer filtro, agua de lavandería con carbón activado de *Linum usitatissimum*. Los resultados obtenidos: Color 6 UC cambio el color más claro, turbidez con 2.17 NTU excelente dentro de valor normal, bajo que agua de lavandería inicial, pH 7.28 U. El pH se encuentra en rango valorable, conductividad eléctrica 1664 $\mu\text{S}/\text{cm}$, demanda bioquímica de oxígeno 9.29 DBO₅mg/ demanda química de oxígeno 23.29 DQO mg / oxígeno disuelto 0.6 mg DO, fosfatos 2.55 mg/L excelente filtro, solidos totales 910mg/L, solidos totales disueltos 1404 mg, sólidos totales suspendidos 2 mg/L.

El cuarto filtro, agua de lavandería con carbón activado de *Lens culinaris*, Los resultados obtenidos: color 13 UC cambio el color más amarillento, turbidez con 9.96 NTU exceso de valor normal, pH 7.21 U. pH

se encuentra en rango valorable, conductividad eléctrica 1631 $\mu\text{S}/\text{cm}$, demanda bioquímica de oxígeno 10.62 DBO5mg/L, demanda química de oxígeno 30.62 DQO mg/L oxígeno disuelto 0.7 mg DO, fosfatos 6 mg/L, solidos totales 904 mg/L, solidos totales disueltos 1424 mg, sólidos totales suspendidos 18 mg/L.

El quinto filtro, agua de lavandería con carbón activado de *Tipuana Tipu*, Los resultados obtenidos: color 4 UC cambio más reflejante, turbidez con 7.06 NTU exceso de valor normal, pH 7.26 U. pH se encuentra en rango valorable, conductividad eléctrica 1600 $\mu\text{S}/\text{cm}$, demanda bioquímica de oxígeno 10 DBO5mg/L, demanda química de oxígeno 24.95 DQO mg / oxígeno disuelto 0.4 mg DO, fosfatos 3.4mg/L, solidos totales 906 mg/L, solidos totales disueltos 1320 mg, sólidos totales suspendidos 16 mg/L.

El Sexto filtro, agua de lavandería con carbón activado de *Linum usitatissimum; Lens culinaris, Tipuana tipu*. Los resultados obtenidos: color 7 UC, turbidez con 4.64 NTU exceso de valor normal, pH 7.19 U. pH se encuentra en rango valorable, conductividad eléctrica 1558 $\mu\text{S}/\text{cm}$, demanda bioquímica de oxígeno 10.15 DBO5mg/L, demanda química de oxígeno 27.85 DQO mg /oxígeno disuelto 0.5 mg DO, fosfatos 2.20mg/L, solidos totales 901 mg/L, solidos totales disueltos 1100 mg, sólidos totales suspendidos 17 mg/L.

VI. CONCLUSIONES

- ❖ La descontaminación del agua de lavandería fue óptima mediante filtro de carbón activado *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*. Debido a que, la turbidez disminuyó en un 85%, el pH en un 6%, el color en un 9%, el oxígeno disuelto en un 85%, los sólidos totales en un 11.7%, los sólidos totales suspendidos en un 77%, la DBO5 en un 13% y la DQO en un 12.7%.
- ❖ Se explica que la reducción de la turbidez se dio en un 85% en el filtro de carbón activado de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*, esto se debe a que, los coloides se adhirieron a las partículas del carbón activado; así como, la absorción de estos coloides por las especies estudiadas.
- ❖ Se demuestra que la aplicación del filtro de carbón activado con *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*, en la descontaminación del agua de lavandería, proporcionó valores de: color se disminuye 7 UC equivale 37%, turbidez 4.64 equivale 25% NTU, pH 7.19 equivale a 38%, los resultados están en rango aceptado según estándar de calidad de agua. Por ello, el uso de estos filtros mejoró la salubridad en el tratamiento de agua de lavandería.
- ❖ Los parámetros físicoquímicos y biológicos evaluados en el agua residual de lavandería fueron los siguientes: Color tuvo un valor de 14 UC, la Turbidez registró un 127 NTU, pH 7.19 U. pH, la Conductividad Eléctrica 2780 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Demanda Bioquímica de Oxígeno 20.70 DBO₅ mg/L, Demanda Química de Oxígeno 60.82 DQO mg/L, Oxígeno Disuelto 4.3 mg/L, Fosfatos 11.48 mg/L, Sólidos Totales 1020 mg/L, Sólidos Totales Disueltos 1844 mg, Sólidos Totales Suspendidos 218 mg/L. Estos parámetros fueron definidos como parte inicial, que es indispensable para cualquier tratamiento de agua residual.

VII. RECOMENDACIONES

- Para futuras investigaciones se recomienda seguir realizando el estudio filtros con carbón activado con de *Linum usitatissimum*, *Lens culinaris* y *Tipuana tipu*.
- Ampliar más tiempo para realizar investigaciones más profundo sobre los parámetros físicos, químicos, biológicos.
- La municipalidad de independencia que ponga en práctica sobre los filtrados para que los pobladores de san juan de Dios realicen sus filtrados y reutilice aguas filtrados.

REFERENCIAS

- Achuri, Santiago y Bustos , Sandra. 2021.** *Propuesta de un diseño de un sistema individual de tratamiento de agua residual doméstica para una unidad habitacional de la zona rural en Colombia.* Bogotá : Fundación Universidad de América, 2021.
- Alva, Hector. 2019.** *Estimación de la biomasa aérea de cuatro especies forestales en Manchay, Pachacamac - Lima, a partir de un método no destructivo.* Lima : Universidad Nacional Agraria La Molina, 2019.
- AQUAFONDO. 2020.** *Crisis de agua: Una amenaza silenciosa para el desarrollo económico.* Lima : Fondo de Agua para Lima y Callao - AQUAFONDO, 2020.
- Arévalo, Fermín y Reátegui, Keviin. 2020.** *Calidad y rendimiento del carbón activado de la cáscara del fruto de calabaza (Cucurbita ficifolia) obtenido por método químico.* Lima : Universidad Nacional Agraria La Molina, 2020.
- Arias, Fidias. 2016.** *El Proyecto de Investigación.* Séptima. Caracas : Ediciones El Pasillo, 2016.
- Betancur, Dilia. 2017.** *Implementación de sistemas de tratamiento básico, para el manejo y control de olores ofensivos en la planta de tratamiento de aguas residuales, Municipio del Retiro-Antioquia.* Medellín : Universidad Nacional Abierta Y A Distancia, 2017.
- Bhukya, Jithender y Naik, Ravindra. 2021.** *Cavitación hidrodinámica basada en orificios del jugo de caña de azúcar: Cambios en parámetros fisicoquímicos y carga microbiológica.* Canada : Elsevier, 2021. Vol. 150.
- Cabañas, Dulce, Mota, Valeria y Ruiz, Enrique. 2019.** *Luz solar y TiO₂ para eliminar patógenos contenidos en agua.* Colombia : Rdalyc, 2019. 2448-8364.
- Campuzano, Servín . 2018.** *Conocimiento tradicional de los hongos silvestres comestibles en la comunidad p'urhépecha de Comachuén, Nahuatzen, Michoacán.* Mexico : Universidad Intercultural Indígena de Michoacán, 2018. 2007 - 9621.
- Caracela, Pilar. 2017.** *Efecto del carbón activado de lenteja de agua(Lemna sp.) en la remoción de cloro residual del agua en la industria de bebida.* Puno : Universidad Nacional Del Altiplano, 2017.
- Carrión , Paulo. 2019.** *Elaboramos un filtro de agua casero con materiales reciclados del medio ambiente.* Trujillo : Universidad Nacional de Trujillo, 2019.
- Chambi , Zulma. 2018.** *Tratamiento de aguas residuales de lavanderías por el proceso de coagulación-floculación y adsorción.* Puno : Universidad Nacional del Altiplano, 2018.

Choober, Behnam. 2019. *Identificación y análisis de mecanismos de ensuciamiento en microfiltración de aguas residuales de lavandería.* s.l. : Revista de ingeniería química ambiental, 2019.

Choque, Marco. 2019. *Tratamiento de aguas residuales en la industria textil, por el método de electrocoagulación.* Arequipa : Universidad Nacional De San Agustin De Arequipa, 2019.

Collantes , Tatiana . 2018. *Análisis y propuesta de mejora en el proceso de lavado y teñido de prendas de vestir aplicando herramientas Lean Manufacturing e investigación de operaciones.* Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018.

Echevarría, Jorge. 2019. Universidad de Piura. [En línea] 22 de Marzo de 2019. <https://www.udep.edu.pe/hoy/2019/03/agua-para-todos-no-dejar-a-nadie-atras/>.

Espinoza, Edson. 2022. *Obtención de subproductos derivados de la carbonización hidrotermal de materiales adsorbentes derivados de residuos agroindustriales.* Tumbes : Universidad Nacional de Tumbes, 2022.

Esteban, Nicomedes. 2018. *Tipos de investigación.* Lima : Universidad Santo Domingo de Guzmán, 2018.

Figuroa, Noel. 2019. *Tratamiento de efluentes de lavandería industrial mediante la técnica electroquímica de electrocoagulación.* Lima : Universidad Nacional de Ingeniería, 2019.

Garzón , Jennyfer y Miranda, Juan . 2017. *Aporte de la biorremediación para solucionar problemas de contaminación y su.* Bogotá : Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017.

Grahame, Michael y Anderson, William. 2016. *Handbook of distance education.* Londres : Lawrence ERKBAUM Associates, 2016. 0-8058-3924-0.

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. 2014. *Metodologías de investigación.* s.l. : Mac Graw Hill, 2014. 978-1-4562-2396-0.

Hipólito, José. 2021. *Biotratamientos de aguas residuales en la industria láctea.* Lima : Revista Científica de la Red Universitaria Internacional de Ingeniería Agroindustrial, 2021.

Huanca, Yanett. 2019. *Tratamiento de aguas residuales de la Universidad Nacional del Centro del Perú por fotocatalisis heterogénea.* Huancayo : Universidad Nacional del Centro del Perú, 2019.

In the name of the rose: a roadmap for rose research in the genome era. **Smulders, Marinus , Arens, Paul y Debener, Thomas. 2019.** 65, s.l. : Horticulture Research volume, 2019, Vol. 6.

Infante , Denis. 2018. *Carbón activo granular, en la mejora de la calidad del agua potable.* Lima : Universidad Privada del Norte, 2018.

Jurado , Eulalia, y otros. 2018. *Riesgos del uso de detergentes domésticos en la calidad del agua en poblaciones en transición de lo rural a lo urbano:Churín 2017.* Lima : Fondo Editorial USMP, 2018. Vol. 9.

Luna, Donaciano, y otros. 2007. *Obtención de carbón activado a partir de la cáscara de coco.* Ciudad de México : UAM–Azcapotzalco, Area Termofluidos, 2007.

Martínez, Joaquín, y otros. 2018. *Factores espaciales y climáticos asociados con la distribución geográfica de la enfermedad de la mancha negra de los cítricos en Sudáfrica. Un enfoque de modelo gaussiano latente bayesiano.* Barcelona : Springer, 2018. Vol. 151.

Martinez, María. 2019. *Contenido de hierro, calcio y magnesio durante el proceso de producción de germinados de lentejas(Lens culinaris) bajo cultivo aeropónico.* Argentina : Universidad Nacional de Cuyo, 2019.

MINAM. 2019. Ministerio del Ambiente. [En línea] 17 de Julio de 2019. <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/estandares-de-calidad-ambiental/>.

Muñoz , Carlos. 2012. *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis.* México : Prentice Hall Hispanoamericana, 2012. 970-17-0139-9.

Muñoz, Yurico y Palomino, Shirle. 2019. *Influencia de la concentración de TiO₂ y tiempo de tratamiento en la degradación de las aguas residuales de camal por fotocatalisis heretogénea.* Huancayo : Universidad Nacional del Centro del Perú, 2019.

Murrieta , Llely. 2019. *Evaluación de la capacidad de adsorción del carbón activado mediante cáscara de naranja (Citrus Cinensis) para la remoción de iones de Arsénico en aguas residuales industriales.* Lima : Universidad Peruana Unión, 2019.

Obregón, Rosangélica. 2019. *Eficiencia del carboó actibado de cascara de maracuyá y endocarpio de durazno en la remoción de nitrato de fofofro total de Purín.* Huarura : Universidad Católica Sedes Sapientiae, 2019.

OEFA. 2014. *Fiscalización ambiental en aguas residuales.* Lima : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2014.

OMS. 2018. *Guías para la calidad del agua de consumo humano.* Cuarta. Ginebra : Organización Mundial de la Salud, 2018. 978-92-4- 354995-8.

ONU. 2019. *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos Hídricos 2019.* Ciudad de México : Organización de las Naciones Unidas, 2019. 978-92-3-300108-4.

Optimización de un procedimiento para la determinación de oro mediante espectrofotometría UV/Vis. **Camelino, Sebastian, y otros. 2018.** 2, Rio de Janeiro : ScieELO, 2018, Vol. 23.

Pasco. 2020. *Informe sobre la calidad del agua.* Pasco : Water Quality, 2020.

Ponce, Darwin. 2018. *Aplicación del carbón activado de la cáscara de coco, en la purificación y absorción del hierro y plomo del agua de consumo de los pobladores de Paragsha - Pasco 2018.* Pasco : Universidad Nacional Alcides Carrion, 2018.

Quintana , Alberto. 2006. *Metodología de Investigación Científica Cualitativa.* Lima : Universidad Nacional de San Marcos, 2006.

Quispe , Rolando , y otros. 2017. *Planeamiento estratégico del Distrito de Independencia de la Ciudad de Lima.* Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017.

Ruiz, Amparo . 2018. *Obtención de carbón activado a partir de cáscara de naranja (Citrus L. Obseck) y su aplicación como adsorbente de plomo II) en disolución acuosa.* Lima : Universidad Nacional Agraria La Molina, 2018.

Sinforoso, Saulo, Pelegrin, Arístides y Alvarez, Edalid. 2020. *Contribución del Costo Sostenible al Cuidado del Agua: Una Perspectiva desde la Agenda 2030.* Buenos Aires : SciELO, 2020.

Suárez, Diego. 2019. *Evaluación de la adsorción del carbón del mesocarpio del cacao (Theobroma cacao L.) modificado por ultrasonido.* Lima : Universidad Nacional Agraria La Molina, 2019.

Tolentino , Antony, Alfaro, Elmer y Cabrera, Carlos . 2017. *Aguas residuales de lavandería y su tratamiento por Oxidación fotocatalítica con dióxido de titanio (TiO₂) y luz ultra violeta (UV) en Instituto Nacional de Salud del Niño, San Borja- 2017.* Lima : Rev. del Instituto de Investigación FIGMMG-UNMSM, 2017. Vol. 22. 1561-0888.

Tratamiento de aguas grises de lavabos y baños con Chlorella variabilis y reutilización. **Oktor , Kadriye y Celyik, Dicle. 2019.** Canadá : Elsevier, 2019, Vol. 31.

UNESCO. 2016. *Agua y empleo.* Lima : Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2016. 978-92-3-300045-2.

UNICEF Y OMS. 2019. *Estado Mundial del Saneamiento: Un llamamiento urgente a transformar el saneamiento para mejorar la salud, los entornos, las economías y las sociedades.* Nueva York : Naciones Unidas para la Infancia y Organización Mundial de la Salud, 2019. 978-92-4-002870-8.

Vasconcelos , José, Araújo, Dermeval y Megna, Paulo . 2015. *Unidade de tecnologias integradas para conservar los recursos hídricos.* Rio de Janeiro : Camina Grande-PB, 2015. 978-85-60307-12-8.

Yachas, Edyc. 2019. *Grado de eficacia del carbón activado de la cáscara de coco, en la absorción del hierro y plomo del agua de consumos de los estudiantes de la I.E. San Andrés de Paragsha - Simón Bolívar 2018.* Cerro de Pasco : Universidad Nacional Daniel Alcides, 2019.

Yang, Libiao y Cui, Song. 2019. *Eliminación de microplásticos en aguas residuales municipales de la planta de recuperación de agua más grande de China.* China : Elsevier, 2019.

Yumbopatin, Elida . 2017. *Efecto de soluciones nutritivas a bas de semillas germinadas de maiz (Zea mays) y lenteja (Lens culinaris) en el cultivo de fresa(Fragaria annasa).* Cevallos : Universidad Tecnica de Ambato, 2017.

Zambrano , Armando . 2019. *Matemáticas financieras.* Bogotá : Alfaomega, 2019. 978-958-778-511-1.

Zazou, Hicham. 2019. *Tratamiento de aguas residuales de la industria textil mediante electrocoagulación acoplada a proceso electroquímico de oxidación avanzada.* Barcelona : Elsevier, 2019.

Zelada , Walter. 2021. *Contenido de carbono en la biomasa arborea del área urbana del distrito de Piura.* Piura : Universidad Nacional de Piura, 2021.

ANEXOS

ANEXO 1

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES / DIMENSIONES	METODOLOGÍA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	variable 1	Nivel de investigación
¿Cuál es la manera eficiente para aplicar un filtro a base de carbón activado de <i>Linum usitatissimum</i> , <i>Lens culinaris</i> y <i>Tipuana tipu</i> , para descontaminar las aguas de lavandería en San Juan de Dios, Independencia-2022?	Determinar la descontaminación de aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de <i>Linum usitatissimum</i> , <i>Lens culinaris</i> y <i>Tipuana tipu</i> en San Juan de Dios, Independencia-2022	La descontaminación de aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de <i>Linum usitatissimum</i> , <i>Lens culinaris</i> y <i>Tipuana tipu</i> en San Juan de Dios, Independencia, Lima-2022	Variable Independiente: Filtros a base de carbón activado de <i>Linum usitatissimum</i> , <i>Lens culinaris</i> y <i>Tipuana tipu</i>	nivel explicativo indaga causas de las variables, por ende, el estudio explicativo resuelve busca la causa determinado, proceso fundamentado y explica de una manera de descripción según estudiado durante trayectoria de la investigación (Fallis, 2018).
Problemas específicos	Objetivo específico	Hipótesis Especifico	Dimensiones1	Tipo de investigación
- ¿Cómo el carbón activado de <i>Linum usitatissimum</i> , <i>Lens culinaris</i> y <i>Tipuana tipu</i> en el tratamiento reduce la turbidez en el tratamiento de agua de lavandería en San Juan de Dios, Independencia-2022?	Explicar sobre el carbón activado de <i>Linum usitatissimum</i> , <i>Lens culinaris</i> y <i>Tipuana tipu</i> en el tratamiento de reducción de la turbidez de agua de lavandería en San Juan de Dios, Independencia-2022	-si explica el carbón activado de <i>Linum usitatissimum</i> , <i>Lens culinaris</i> y <i>Tipuana tipu</i> en el tratamiento de reducción de la turbidez de agua de lavandería en San Juan de Dios, Independencia-2022,	<ul style="list-style-type: none"> • Factor ambiental • Densidad poblacional 	Es tipo aplicada, sirve para generar conocimientos tomando como base los problemas y obstáculos que se afronta la sociedad (Zambrano, 2019).
			Variable 2	Diseño de investigación
			Variable dependiente aguas descontaminadas de lavandería	El diseño de esta investigación es experimental

<p>-¿Cómo el carbón activado de Linum usitatissimum, Lens culinaris y Tipuana tipu mejora la salubridad en el tratamiento de agua de lavandería en San Juan de Dios, Independencia-2022?</p> <p>-¿Cómo son los parámetros fisicoquímicos y biológicos que se evalúan en el agua de lavandería al tratarlas con filtros de carbón activado? .</p>	<p>-Demostrar el carbón activado de Linum usitatissimum, Lens culinaris y Tipuana tipu mejora la salubridad en el tratamiento de agua de lavandería en San Juan de Dios, Independencia -2022,</p> <p>-Definir los parámetros fisicoquímicos y biológicos que se evalúan en el agua residual de lavandería al tratarlas con filtros de carbón activado.</p>	<p>-si demuestra el carbón activado de Linum usitatissimum, Lens culinaris y Tipuana tipu mejora la salubridad en el tratamiento de agua de lavandería en San Juan Dios, Independencia 2022,</p> <p>-Define según los parámetros fisicoquímicos y biológicos que se evalúan en la agua de lavandería al tratarlas con filtros de carbón activado Linum usitatissimum, Lens culinaris y Tipuana tipu.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1272 252 1664 292">Dimensiones</th> <th data-bbox="1675 252 2186 292">Población</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1272 403 1664 515">-Propiedades Físicas</td> <td data-bbox="1675 323 2186 515">El estudio fue constituido por las aguas de lavandería, la cual está ubicada en Distrito de Independencia, san Juan de Dios</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1272 627 1664 738">-Propiedades Químicas</td> <td data-bbox="1675 515 2186 738"> <p>muestra</p> <p>60 L de agua contaminada (lavandería)</p> <p>muestreo</p> <p>manera no probabilística, las muestras fueron de manera aleatoria flexible con el criterio de selección e indicados según la indicación del protocolo de la MINSA (R.J. N°010-2016-ANA).</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1272 850 1664 962">-Propiedades Biológicas</td> <td data-bbox="1675 898 2186 962"></td> </tr> </tbody> </table>	Dimensiones	Población	-Propiedades Físicas	El estudio fue constituido por las aguas de lavandería, la cual está ubicada en Distrito de Independencia, san Juan de Dios	-Propiedades Químicas	<p>muestra</p> <p>60 L de agua contaminada (lavandería)</p> <p>muestreo</p> <p>manera no probabilística, las muestras fueron de manera aleatoria flexible con el criterio de selección e indicados según la indicación del protocolo de la MINSA (R.J. N°010-2016-ANA).</p>	-Propiedades Biológicas	
Dimensiones	Población										
-Propiedades Físicas	El estudio fue constituido por las aguas de lavandería, la cual está ubicada en Distrito de Independencia, san Juan de Dios										
-Propiedades Químicas	<p>muestra</p> <p>60 L de agua contaminada (lavandería)</p> <p>muestreo</p> <p>manera no probabilística, las muestras fueron de manera aleatoria flexible con el criterio de selección e indicados según la indicación del protocolo de la MINSA (R.J. N°010-2016-ANA).</p>										
-Propiedades Biológicas											

ANEXO 2
Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Variable Independiente: Filtros a base de carbón activado de Linum Usitatissimum, Lens culinaris y Tipuana tipu	El carbón activado es un material a base de carbono que posee alta porosidad, la cual se desarrolla durante el proceso de activación. (Delgadillo,2019) Las propiedades químicas superficiales, dependen de la materia prima, de los tratamientos a los que ésta se haya sometido y del método de preparación. Los carbones activados suelen tener características textuales muy variadas y diversas aplicaciones. Manosalva (2019)	La variable dependiente será mediante la dimisión y evaluada según el grado de adsorción de material particulado, dimensión 2 el grado de filtración comparativo entre Linum asitatissimum, Lens culinaris y Tipuana Tipu	Factor Ambiental	Humedad Relativa	%
				Luz Solar	lx
				Temperatura Ambiental	°C
			Densidad Poblacional	5	Individuos/m2
				10	Individuos/m2
				15	Individuos/m2
Variable dependiente Aguas de lavandería y reducción de fosfatos.	Descontaminación de agua lavandería, la finalidad de este estudio es buscar reducir de contaminación de las aguas de lavandería, mediante el tratamiento y conseguir que reduzca el color turbidez verificando los parámetros fisicoquímicos. Carranza (2019).	Determinará el tratamiento de aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de Linum asitatissimum, Lens culinaris y Tipuana Tipu	Propiedades Físicas	Temp.	°C
				Color	
				Turbidez	NTU
			Propiedades Químicas	Conductividad eléctrica	S/cm
				pH	-
				ST	mg / L
				TSS	mg / L
				TDS	mg / L
			Propiedades Biológicas	FOSFATOS	ppm
				OD	mg / L
DQO	mg / L				
	DBO	mg/ L			

ANEXO 3
Instrumentos de recolección de datos

Etapas	Fuentes	Técnicas	Instrumentos	Resultados
Ubicación, identificación de Zona de estudio	Agua de lavandería de san Juan de Dios- independencia	Observación	Fichas de registros de datos en campo, y ubicación de punto estudio.	Lugar de estudio identificado y puntos de muestreo
Recolección de muestra Agua de lavandería de san Juan de Dios- Independencia	Agua de lavandería contaminados	Revisión documental	Ficha de registro de datos del campo y respectivas rotulaciones de las botellas	Recolección de 60 L de Agua de lavandería de los 3 sectores de san Juan de Dios
Análisis de la muestra de Agua de lavandería de san Juan de Dios.	Agua de lavandería	Observación experimental	Ficha de apuntes de datos en campo y en laboratorio.	Características fisicoquímicas, del agua muestreada identificando y evidenciando la contaminación
Realizar descontaminación de aguas lavandería	Agua tratada mediante filtro a base de carbón activado.	Observación experimento	Ficha de datos del laboratorio	Aplicación de carbón activo <i>Linum usitatissimum</i> <i>Lens culinaris</i> y <i>Tipuana tipu</i>
Análisis de la muestra del agua de lavandería de AA. HH san Juan de Dios término del tratamiento.	Agua descontaminada filtros a base de carbón activado de <i>Linum usitatissimum</i> <i>Lens culinaris</i> y <i>Tipuana tipu</i>	Observación experimental	Ficha de anotación de datos del laboratorio	Comprobación de la disminución turbidez de agua contaminada de lavandería.
Aplicación del tratamiento con filtros a base de carbón activado de <i>Linum usitatissimum</i> , <i>Lens culinaris</i> y <i>tipuana tipu</i>	carbón activado de <i>Linum usitatissimum</i> , <i>Lens culinaris</i> y <i>Tipuana tipu</i>	Observación experimental	Ficha de anotación de datos del laboratorio	Ejecución de con filtros a base de carbón activado
Análisis de la muestra de agua de lavandería	Agua tratada mediante sistema filtros de carbón activado	Observación experimental	Ficha de anotación de datos del laboratorio	Comparación de la reducción de contaminantes mediante el proceso sistema filtros de carbón activado
Interpretación y de los resultados	Gabinete	Observación experimental	Ficha de registro de resultados análisis del laboratorio	Procesamiento e interpretación de datos finales

ANEXO 4 Ficha de registro

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Ficha 1. Ubicación y Recolección de la Muestras		
Título	Descontaminación de aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de <i>Linum usitatissimum</i> , <i>Leuca culinaris</i> y <i>Tipuana tipu</i> en san Juan Dios, Independencia-2022			
Línea de Investigación	Calidad y Gestión de los Recursos Naturales			
Investigadores	Torres Felipe, Brígida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio			
Fecha				Hora:
N° de muestras	Coordenadas UTM		Hora de extracción de la muestra	Volumen de muestra (L)
	Este	Norte		



LUIS FEIJER
HOLGUÍN ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 155711



MICAELA
LOPEZ SAAVEDRA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 165367



MIQUEL A. VILLENA POLO
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 183839



Ing. Inira Alcántara Yupanqui
CIP 170089

ANEXO 6

Registro de datos, características del filtro de carbón activado.

Ficha 3. Registro de datos, características del filtro de carbón activado.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
Ficha 3. Características del filtro de Carbón activado					
Título		Descontaminación de aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de Linum usitatissimum, Lens culinaris y Tipuana tipu San Juan Dios, Independencia-2022			
Línea de Investigación		Calidad y Gestión de los Recursos Naturales			
Responsables		Torres Felipe, Brígida y Villavieja Alarcón, Alejandro Antonio			
Fecha				Hora	
N° de muestra	Tamaño Linum usitatissimum, Lens culinaris y Tipuana tipu (mm)	Capacidad d (L)	Caudal (L/min)	Volumen de la Linum usitatissimum, Lens culinaris y Tipuana tipu	Dimensiones (Largo, alto y ancho)



LUIS F. ARANDA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 111711



MIGUEL ÁNGEL
LOPEZ SAAVEDRA
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 165367



MIGUEL A. VILLEN A. POLO
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 183638



Ing. Inés Alcántara Yupanqui
CIP 176059

ANEXO 7

Registro de datos

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Luis Fermín Holguín Aranda
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ubicación y recolección de la muestra
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	SI
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.


**LUIS FERMÍN
 HOLGUÍN ARANDA**
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 111711

90%

ANEXO 8
determinación final del agua tratada.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Ficha 04. determinación final del agua tratada											
Título		Descontaminación de aguas de lavandería mediante filtros a base de carbón activado de <i>Linum usitatissimum</i> , <i>Leuca culinaris</i> y <i>Tipuana tipu</i> en san Juan Dios, Independencia-2022											
Línea de Investigación		Calidad y Gestión de los Recursos Naturales											
Investigadores		Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio											
Fecha:							hora						
N° de muestra	Parámetros fisicoquímicos										Biológicos		
	pH	TSS (mg/L)	TDS (mg/L)	SI (mg/L)	Sulfatos (°C)	Temp. (°C)	Color UIPC	Turbidez (NTU)	Conductividad eléctrica	DOO (mg/L)	COI (mg/L)	DBO (mg/L)	



LUIS FERRER
 HOLGUIN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 1111711



MICAELA
 LOPEZ SAAVEDRA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 165367



MIGUEL A. VILLENA POLO
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N°143639



Ing. Indra Alcántara Yupanqui
 CIP 170059

ANEXO 9

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Luis Fermin Holguin Aranda
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Determinación inicial del agua
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	SI
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.


**LUIS FERMIN
 HOLGUIN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. Nº 1115711**

90%

ANEXO 10

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Luis Fermín Holguín Aranda
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características del filtro de Carbón activado
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	SI
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.


**LUIS FERMÍN
 HOLGUÍN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP. Nº 111711**

90%

ANEXO 11

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Luis Fermin Holguin Aranda
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Determinación final del agua tratada
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brígida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	SI
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.


**LUIS FERMIN
 HOLGUIN ARANDA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. C.I.P. Nº 111511**

90%

ANEXO 12

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

IV. DATOS GENERALES

- 1.6. Apellidos y Nombres: López Saavedra, Milciades
 1.7. Cargo e institución donde labora: Fiscalizador de Residuos Sólidos – MSI
 1.8. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
 1.9. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ubicación y recolección de la muestra
 1.10. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

VI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	Si
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	-


 MILCIADES
 LOPEZ SAAVEDRA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 165367

90%

ANEXO 13

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

IV. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: López Saavedra, Milciades
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Fiscalizador de Residuos Sólidos – MSI
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Determinación inicial del agua
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

VI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	Si
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.


 MILCIADES
 LOPEZ SAAVEDRA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 165367

90%

ANEXO 14

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

IV. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: López Saavedra, Milciades
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Fiscalizador de Residuos Sólidos – MSI
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características del filtro de Carbón activado
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

VI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	SI
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.


 MILCIADES
 LOPEZ SAAVEDRA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 165367

90%

ANEXO 15

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

VII. DATOS GENERALES

- 1.11. Apellidos y Nombres: Villena Polo, Miguel Andrey
- 1.12. Cargo e institución donde labora: Profesional en Gestión de Residuos Sólidos - MSI
- 1.13. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.14. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ubicación y recolección de la muestra
- 1.15. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

VIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

IX. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	SI
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.

90%


MIGUEL A. VILLENA POLO
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N°143638

ANEXO 16

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

III. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: López Saavedra, Milciades
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Fiscalizador de Residuos Sólidos – MSI
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Determinación final del agua tratada
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brígida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

V. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	SI
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	-


 MILCIADES
 LOPEZ SAAVEDRA
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 166367

90%

ANEXO 17

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

VII. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Villena Polo, Miguel Andrey
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Profesional en Gestión de Residuos Sólidos - MSI
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Determinación inicial del agua
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

VIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

IX. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	SI
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.


MIGUEL A. VILLENA POLO
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N°183638

90%

ANEXO 18

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

VII. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Villena Polo, Miguel Andrey
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Profesional en Gestión de Residuos Sólidos - MSI
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características del filtro de Carbón activado
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

VIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

IX. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	SI
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.

90%


MIGUELA VILLENA POLO
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N°183839

ANEXO 19

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

III. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Villena Polo, Miguel Andrey
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Profesional en Gestión de Residuos Sólidos - MSI
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Determinación final del agua tratada
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	Si
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.

90%


MIQUELA, VILLENA POLO
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N°188839

ANEXO 20

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

VII. DATOS GENERALES

- 1.11. Apellidos y Nombres: Villena Polo, Miguel Andrey
 1.12. Cargo e institución donde labora: Profesional en Gestión de Residuos Sólidos - MSI
 1.13. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
 1.14. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ubicación y recolección de la muestra
 1.15. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

VIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

IX. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	Si
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.



Ing. Indra Alcántara Yupanqui
CIP176069

90%

ANEXO 21

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

VII. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Villena Polo, Miguel Andrey
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Profesional en Gestión de Residuos Sólidos - MSI
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Determinación inicial del agua
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brígida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

VIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

IX. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	Si
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.


 Ing. Indra Alcántara Yupanqui
 CIP 170069

90%

ANEXO 22

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

VII. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Villena Polo, Miguel Andrey
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Profesional en Gestión de Residuos Sólidos - MSI
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Características del filtro de Carbón activado
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

VIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

IX. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	SI
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.

90%


 Ing. Indra Alcántara Yupanqui
 CIP 176069

ANEXO 23

Validación del instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

III. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Villena Polo, Miguel Andrey
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Profesional en Gestión de Residuos Sólidos - MSI
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ingeniería ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Determinación final del agua tratada
- 1.5. Autor(a) de Instrumento: Torres Felipe, Brigida y Villavicencio Alarcón, Alejandro Antonio

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación	Si
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación	.


 Ing. Indira Alcántara Yupanqui
 CIP 170059

90%

ANEXO 24

Procedimiento de evidencias (fotográficas):

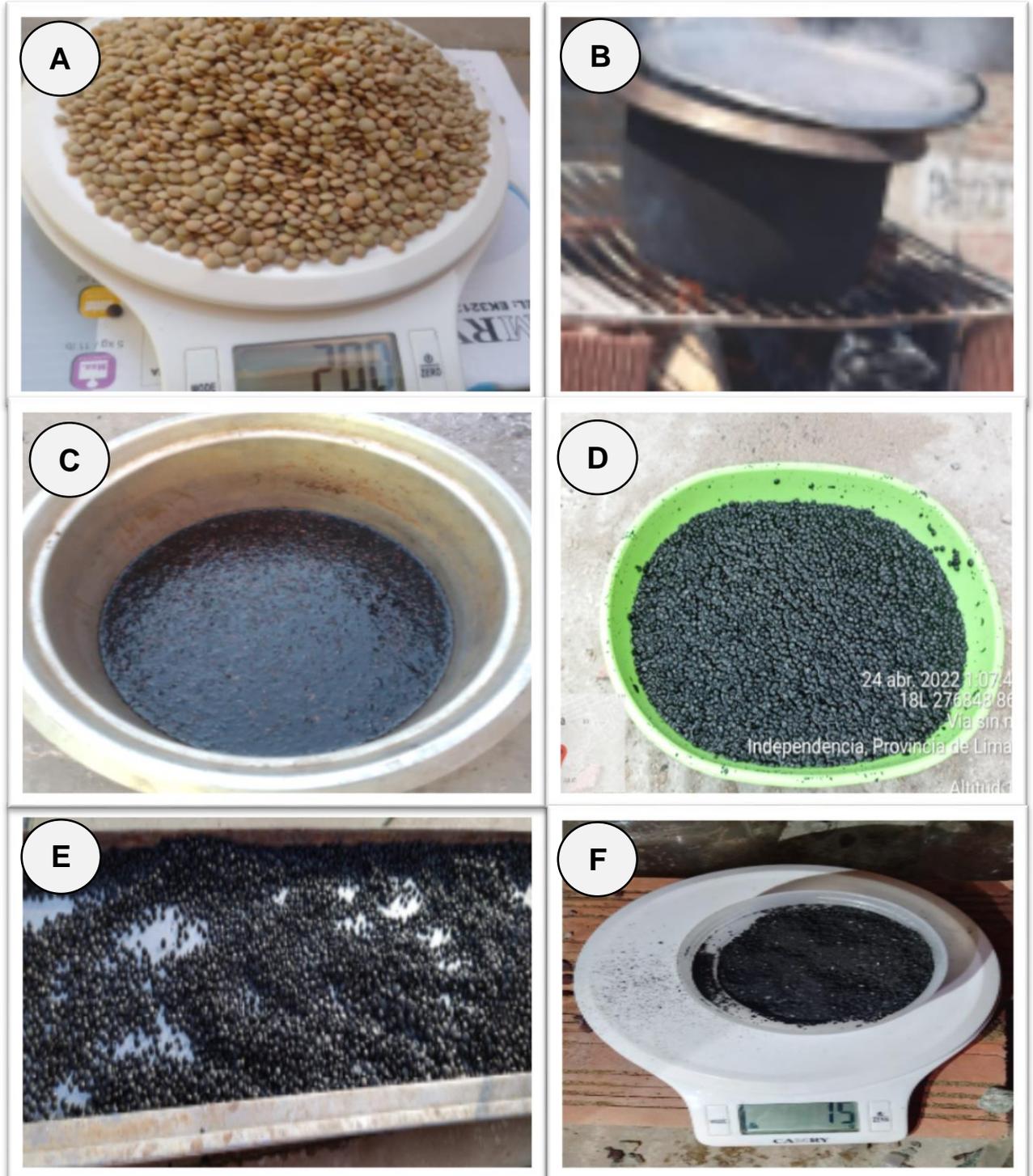
Elaboración de carbón activado *Linum usitatissimum*,



En las figuras de las **letras A y B** se pesó *Linum usitatissimum*, de la **letra C** hasta la **F** se realizó el carbón y activación del carbón y en la **letra I** se pesó el carbón activado.

ANEXO 24.

Procedimiento de evidencias (fotográficas). Elaboración de Carbón activado *Lens culinaris*.



En las figuras de la **letra A**, se pesó *Lens culinaris*, de la **letra B** hasta la **E** se realizó el carbón y activación del carbón y en la **letra F** se pesó el carbón activado.

ANEXO 25

Procedimiento de evidencias (fotográficas). Elaboración de Carbón activado

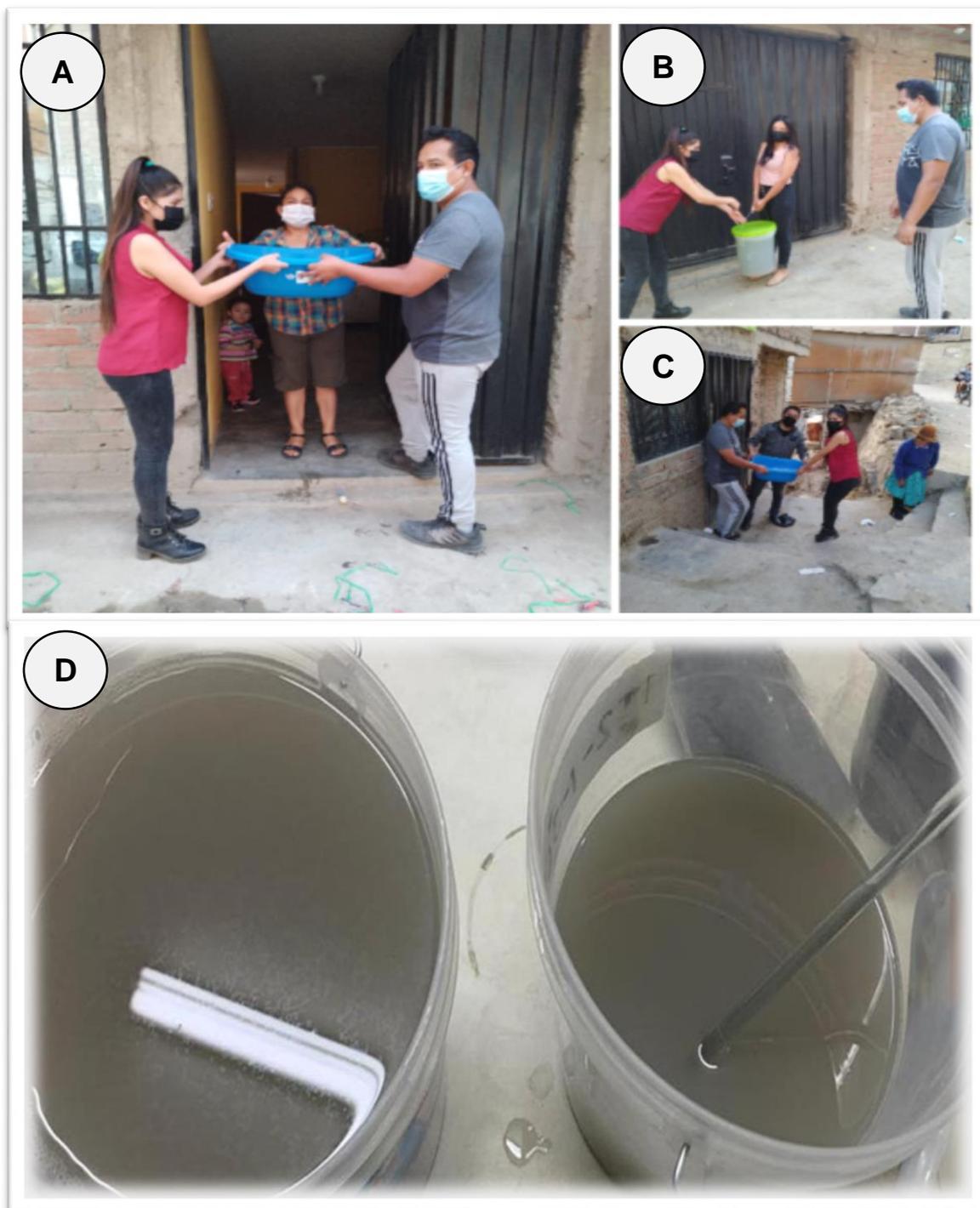
Tipuana tipu.



En las figuras **letras A y B** se preparó los troncos y pesaje de *Tipuana tipu*, en la **letra C** se seleccionó los troncos a trabajar, en la **letra D y E** se dejó secar el carbón y peso.

ANEXO 26

Procedimiento de evidencias (fotográficas). Recolección de muestra agua de lavandería.



En las figuras de las **letras A, B y C** se recolecto las aguas de lavandería de los sectores 5, 10 y 15 en la **letra D** se observa el estado de un de las muestras obtenidas.

ANEXO 27

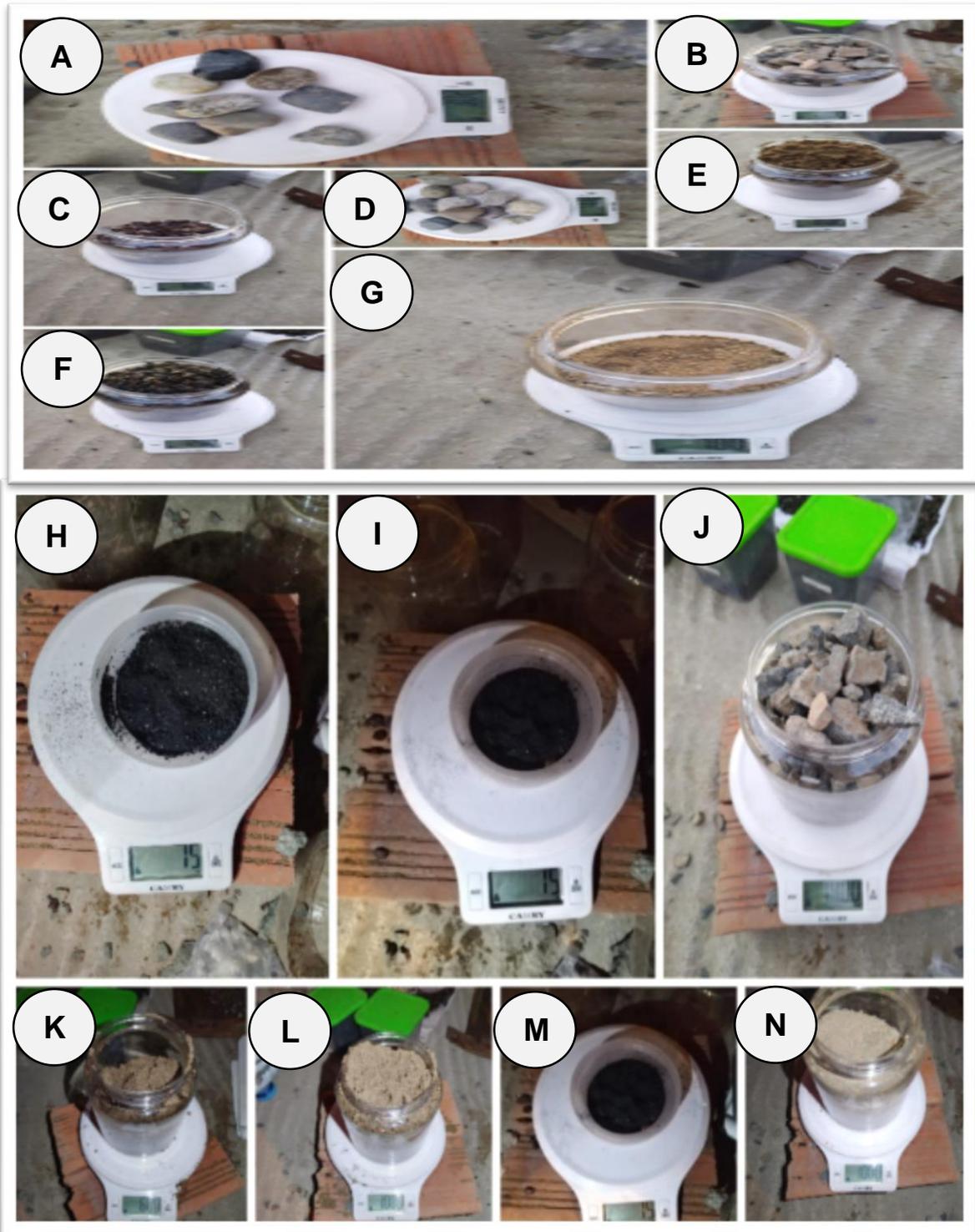
Procedimiento de evidencias (fotográficas). Materiales de diseño de filtración



En la figura de la **letra A**, se muestra los materiales implementados en el trabajo, en la figura de la **letra B** se muestra los carbones obtenidos en su recipiente.

ANEXO 28

Materiales para el procedimiento de filtración.



*En las figuras de la **letra A** hasta la **N**, se pasó los insumos para la elaboración de los filtros, las figuras de las **letras H, I** y **N** se pesó 15 gr de carbón activado.*

ANEXO 29
Realizando la filtración



En las figuras de la **letra A** se preparó la estructura de los filtros, en la figura de la **letra B**, se empezó a filtrar el agua de lavandería y en las figuras de **las letras C y D** se embazó y rotulo las muestras obtenidas del filtrado.

ANEXO 30

Resultados de la filtración



En las figuras de la **letra A** se tiene la muestra embazada, en la figura de la **letra B** se tiene las muestras después del filtrado y en la figura de **la letra C**, se tiene las muestras debidamente rotuladas para su análisis.

ANEXO 31

Resultados de laboratorio



SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS
QUÍMICOS S.A.C. SLAB

INFORME DE ENSAYO IE-090622-01

1. DATOS DEL CLIENTE

- 1.1 Cliente : TORRES FELIPE, BRIGIDA / ALEJANDRO ANTONIO VILLAVICENCIO ALARCÓN
1.2 RUC/DNI : 71432171 / 44241012
1.3 TESIS : DESCONTAMINACIÓN DE AGUAS DE LAVANDERÍA MEDIANTE FILTROS A BASE DE CARBÓN ACTIVADO DE LINUM USITATISSIMUM, LENS CULINARIAS Y TIPIANA TIPO EN SAN JUAN DE DIOS, INDEPENDENCIA - 2022

2. FECHAS

- 2.1 Inicio : 09 de junio de 2022
2.2 Finalización : 16 de junio de 2022
2.3 Emisión de informe : 20 de junio de 2022

3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO

- 3.1 Temperatura : 20.2°C
3.2 Humedad Relativa : 54 %

4. ENSAYO SOLICITADO Y METODO UTILIZADO

- 4.1 Ensayo solicitado / Método utilizado : Color /SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C.23rd Ed.
Turbidez /SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130B.22nd Ed
pH /SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H
Conductividad /SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B.22nd Ed
Demanda Bioquímica de Oxígeno /SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B
Demanda Química de Oxígeno /SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23
Oxígeno Disuelto /SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O G.23rd Ed.
Fosfatos / EPA 300.0 Rev.2.1, 1993
Sólidos Totales /SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 B.23 rd Ed
Sólidos Totales Disueltos /SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C.23 rd Ed
Sólidos Totales Suspensos /SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D.23 rd Ed.

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS S.A.C.


DIEGO RAMOS RAMOS
QUÍMICO
COP. 1337


SISTEMA DE SERVICIOS
Y ANÁLISIS QUÍMICOS
RUC: 28602031889

ANEXO 32

Resultado de laboratorio



SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS S.A.C. SLAB

5. DATOS DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

Tabla N°1: Datos de las muestras

Código de Laboratorio	Tipo de Muestra	Descripción
S-4052	Agua Tratada	M-1 AGUA DE LAVANDERIA 05/06/22
S-4053	Agua Tratada	M-2 PRIMER FILTRO 05/06/22
S-4054	Agua Tratada	M-3 FILTRO DE LINUM USITATISSIMUM 05/06/22
S-4055	Agua Tratada	M-4 FILTRO DE LENS CULINARIS 05/06/22
S-4056	Agua Tratada	M-5 FILTRO DE TIJUANA TIPU 05/06/22
S-4057	Agua Tratada	M-6 FILTRO DE LINUM USITASSIMUM, LENS CULINARIS Y TIJUANA TIPU

6. RESULTADOS

6.1. Resultados Obtenidos

Tabla N°2: Resultados Obtenidos

Parámetro	Unidad	Resultado S-4052	Resultado S-4053	Resultado S-4054	Resultado S-4055	Resultado S-4056	Resultado S-4057
Color	UC	14	4	6	13	4	7
Turbidez	NTU	127.0	6.53	2.17	9.96	7.06	4.64
pH	U. pH	8.67	7.45	7.28	7.21	7.26	7.19
Conductividad Eléctrica	uS/cm	2780.0	2540.0	1664.0	1631.0	1600.0	1558.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg DBO ₅ /L	20.70	15.74	9.29	10.62	10.0	10.15
Demanda Química de Oxígeno	mg DQO/L	60.82	40.74	23.29	30.62	24.95	27.85
Oxígeno Disuelto	mg DO/L	4.30	0.13	0.6	≤ 0.7	≤ 0.4	≤ 0.5
Fosfatos	mg/L	11.48	5.70	2.55	6.0	3.40	2.20
Sólidos Totales	mg/L	1020.0	924.0	910.0	904.0	906.0	901.0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1844.0	1424.0	1404.0	1424.0	1320.0	1100.0
Sólidos totales suspendidos	mg/L	218.0	12.0	2.0	18.0	16.0	17.0

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS S.A.C.

FIN DEL DOCUMENTO


Diego Romano
 Químico
 OQP. 1337


SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS
 RUC: 29602031689