



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“EVALUACIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO MICRO-
PLÁSTICOS Y SU RELACION CON LA CALIDAD DEL AIRE EN EL
INTERIOR DE LOS HOGARES, COMAS, 2018”**

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

AUTOR:

GINER EMERSON, DÍAZ DÁVILA

ASESOR:

DR. JIMÉNEZ CALDERÓN, CÉSAR EDUARDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

LIMA – PERÚ

2018 –

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (ña) **GINER EMERSON DIAZ DAVILA**, cuyo título es: **"EVALUACIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO MICRO-PLÁSTICOS Y SU RELACION CON LA CALIDAD DEL AIRE EN EL INTERIOR DE LOS HOGARES, COMAS, 2018"**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 17 (número) Diecisiete (letras).

Los Olivos, 6 de diciembre de 2018



.....
Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
PRESIDENTE



.....
Dr. Juan Julia Ordoñez Gálvez
SECRETARIO





.....
Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
VOCAL

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

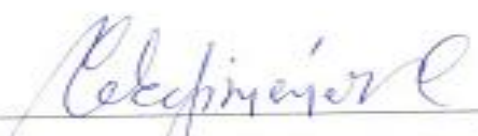
PÁGINA DE JURADO



Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
Presidente del Jurado de Tesis



Dr. Juan Julio Ordoñez Gálvez
Secretario del Jurado de Tesis



Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
Vocal del Jurado de Tesis

DEDICADORIA

A Dios por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida.

A mi madre H.D.C, mi padre L.D.V, hermano G.E.D.D. y toda mi familia por el apoyo durante toda mi carrera universitaria.

Y finalmente a M.M.C y I.Y.D.C junto a su familia por todo el apoyo incondicional brindado.

AGRADECIMIENTO

Principalmente agradezco a Dios, porque él es el que me brinda la inteligencia, la fortaleza y el coraje para ser realidad este sueño. Sin el nada se hubiese realizado, porque todas las cosas son posibles gracias a ti.

Agradecer a mis adorables padres y hermano por todo su apoyo y ayuda obtenida hasta el día de hoy todo esto no sería posible sin ustedes.

De igual forma agradezco a cada uno de mis familiares y amigos que me han apoyado en esta etapa profesional.

Agradecer a cada uno de los docentes por brindarme sus conocimientos y en especial a mi asesor el Dr César Eduardo Jiménez Calderón por su paciencia, tiempo y dedicación

Agradecer a la Universidad César Vallejo por todo lo aprendido y poder culminar mis estudios en ingeniería ambiental y finalmente pudiera graduarme.

DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD

Yo Giner Emerson Díaz Dávila con DNI N° 70572743 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo declaro también, bajo juramento, que todos los datos e información que se presenta en el presente trabajo de investigación son auténticos y veraces.

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

Lima, 6 de Diciembre del 2018



Giner Emerson Díaz Dávila

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Evaluación de Materiales Extraños de Partículas Micro-Plásticas y Calidad Física del Aire en Interiores de Hogares, Comas, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Giner Emerson Díaz Dávila

ÍNDICE

PÁGINA DE JURADO	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD	VI
PRESENTACIÓN	VII
ÍNDICE	VIII
INDICE DE TABLA	XI
INDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XV
I. INTRODUCCION	1
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	2
1.2. TRABAJOS PREVIOS	3
1.3. TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA	9
1.3.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	9
1.3.2. DEFINICIÓN DE AIRE	9
1.3.3. CARACTERÍSTICAS DEL AIRE	9
1.3.4. CALIDAD DEL AIRE EN INTERIORES	10
1.3.5. MATERIAL PARTICULADO	13
1.3.6. ECOTOXICOLOGIA	14
1.3.7. PLÁSTICOS	14
1.3.8. MICROPLASTICOS	14
1.3.9. POLIETILENO	15
1.3.10. POLIPROPILENO	15
1.3.11. FIBRAS DE PLASTICO	15

1.3.12.	AFECCIÓN A LA SALUD.....	16
1.3.13.	PROCESO DE INHALACIÓN.....	17
1.4.	FORMULACION DEL PROBLEMA.....	19
1.4.1.	PROBLEMA GENERAL.....	19
1.4.2.	PROBLEMAS ESPECIFICOS.....	19
1.5.	JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.....	20
1.6.	HIPOTESIS.....	21
1.6.1.	HIPOTESIS GENERAL.....	21
1.6.2.	HIPOTESIS ESPECÍFICAS.....	21
1.7.	OBJETIVOS.....	22
1.7.1.	OBJETIVO GENERAL.....	22
1.7.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	22
II.	METODO.....	23
2.1.	DISEÑO DE INVESTIGACION.....	24
2.1.1.	TIPO DE INVESTIGACION.....	24
2.1.2.	DISEÑO DE INVESTIGACION.....	24
2.1.3.	NIVEL DE INVESTIGACION.....	24
2.2.	VARIABLES OPERACIONALIZACION.....	25
2.3.	POBLACION Y MUESTRA.....	26
2.3.1.	POBLACION.....	26
2.3.2.	MUESTRA.....	26
2.3.3.	MUESTREO.....	29
2.4.	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS VALIDES Y CONFIABILIDAD.....	30
2.4.1.	TECNICAS.....	30
2.4.2.	INSTRUMENTOS.....	30
2.4.3.	VALIDACION Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS.....	31

2.5.	METODOS DE ANALISIS DE DATOS	32
2.5.1.	ANAILISIS DE LOS FILTROS.....	32
2.5.2.	ANALISIS EN EL MICROSCOPIO	33
2.5.3.	ANALISIS EN LA ESPECTROFOTOMETRIA.....	33
2.6.	ASPECTOS ETICOS	34
2.7.	MATERIALES PARA LA INVESTIGACION.....	35
2.7.1.	ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN	35
III.	RESULTADOS	38
3.1.	PRUEBA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL DE DATOS	39
3.1.1	PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA EL PESO INICIAL DEL FILTRO SIN EL USO DE LA BOMBA DE SUCCIÓN	39
3.1.2	HIPÓTESIS PARA EL PESO FINAL DEL FILTRO CON EL USO DE LA BOMBA DE SUCCIÓN	40
3.1.3	PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA MATERIAL PARTICULADO EXTRAÑO (MICRO-PLÁSTICO)	41
3.2.	ANALISIS DE LOS FILTROS	42
3.3.	ANALISIS EN LA ESPECTROFOTOMETRIA	50
IV.	DISCUSIONES	52
V.	CONCLUSIONES	54
VI.	RECOMENDACIONES	56
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	58
VIII.	ANEXOS.....	62
8.1.	ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	63
8.2.	ANEXO N° 2: INFORME DE LABORATORIO	65
8.3.	ANEXO N° 3: VALIDACION DE INSTRUMENTO	68
8.4.	ANEXO N° 4: FICHAS DE RESULTADOS	82

INDICE DE TABLA

<i>Tabla 1: Índice de calidad de aire para PM10.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 2: Índice de calidad de aire para PM2.5.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 3: Clasificación del estado de la calidad del aire.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 4. Operacionalización De Las Variables.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 5: Instrumentos A Utilizarse.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 6: Prueba de normalidad.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 7: Correlación de los pesos (micro-plásticos).....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 8: Pesos totales en gr: micro-plástico obtenido en las 5 puntos de muestreo.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 9: Pesos totales en gr: micro-plástico obtenido en la muestra 1.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 10: Pesos totales en gr: micro-plástico obtenido en la muestra 2.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 11: Pesos totales en gr: micro-plástico obtenido en la muestra 3.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 12: Pesos totales en gr: micro-plástico obtenido en la muestra 4.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 13: Pesos totales en gr: micro-plástico obtenido en la muestra 5.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 14: Pesos totales de las 15 muestras en nm por la espectrofotometría.....</i>	<i>50</i>

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Emisiones de contaminantes.....	10
Figura 2: Diagrama de un edificio que muestra diversas fuentes de contaminantes de interior y de exterior.....	11
Figura 3: Síntomas y Enfermedades Relacionadas.....	17
Figura 4: Mapa de ubicación de la zona de estudio.....	26
Figura 5: Mapa de ubicación de los puntos de muestreo.....	27
Figura 6: Proceso Del Muestreo.....	28
Figura 7: Proceso De Tomar Muestra.....	28
Figura 8: Proceso De Recolección De Datos.....	29
Figura 9: ubicación de la bomba de muestreo.....	32
Figura 10: observación en el microscopio de los micro-plásticos.....	33
Figura 11: Analizando en el espectrofotómetro.....	34
Figura 12: Bomba de muestreo y filtro.....	35
Figura 13: Microscopio.....	36
Figura 14: Equipo para análisis.....	37
Figura 15: Pesos totales de los puntos de muestreo.....	42
Figura 16: Pesos totales de la muestra N° 01.....	43
Figura 17: fotografía de la muestra 1 en el microscopio (10x).....	44
Figura 18: Pesos totales de la muestra N° 02.....	45

Figura 19: fotografía de la muestra 2 en el microscopio (4x).....	45
Figura 20: Pesos totales de la muestra N° 03.....	46
Figura 21: fotografía de la muestra 3 en el microscopio (10x).....	47
Figura 22: Pesos totales de la muestra N° 04.....	48
Figura 23: fotografía de la muestra 4 en el microscopio (40x).....	49
Figura 24: Pesos totales de la muestra N° 05.....	49
Figura 25: fotografía de la muestra 5 en el microscopio (10x).....	50
Figura 26: Pesos totales de la 15 muestra por la espectrofotometría.....	51

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar la relación entre los materiales extraños de partículas micro-plásticas y la calidad física del aire en interiores domiciliarios del Distrito de Comas, Lima. Una bomba de muestreo fue usado para determinar la cantidad de partículas suspendidas en el aire inhalado, cuyo promedio fue 0.0003392 g/m³ en el interior de los hogares en estudio. Las características físicas de los microplásticos fueron analizadas en el microscopio (10x y 40x). Posteriormente, la espectrofotometría fue usada para medir la absorbancia, la cual resultó ser no significativa. Cada punto de muestreo consistió en medir microplásticos de cocina, dormitorio y cochera. El punto de muestreo 2 mostró la mayor cantidad de microplásticos (0.000883 gr/m³). La correlación de Pearson fue igual a 0.936 a un nivel de confianza de 0.01. Los colores de las partículas de micro-plásticos caracterizados fueron rojo, amarillo, negro, azul y blanco; también se encontraron fibras de plástico menores a 0.5 mm. En conclusión, la calidad del aire, en base a Estándar de Calidad de Aire de Perú (D.S 015 – 2015) es mala y puede producir problemas en la salud humana al ser inhaladas.

Palabras claves: partículas de micro-plásticos, calidad del aire, inhaladas, polietileno

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the relationship between the extraneous materials of micro-plastic particles and the physical quality of indoor air in the District of Comas, Lima. A sampling pump was used to determine the amount of particles suspended in the inhaled air, whose average was 0.0003392 g / m³ inside the homes under study. The physical characteristics of the microplastics were analyzed in the microscope (10x and 40x). Subsequently, the spectrophotometry was used to measure the absorbance, which was not significant. Each sampling point consisted of measuring kitchen, bedroom and garage microplastics. Sampling point 2 showed the highest amount of microplastics (0.000883 gr / m³). The Pearson correlation was equal to 0.936 at a confidence level of 0.01. The colors of the micro-plastics particles characterized were red, yellow, black, blue and white; plastic fibers smaller than 0.5 mm were also found. In conclusion, air quality, based on Peru's Air Quality Standard (D.S 015 - 2015) is bad and can cause problems in human health when inhaled.

Keywords: micro-plastics particles, air quality, inhaled, polyethylene.

I. INTRODUCCION

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

A nivel mundial generamos 335 millones de toneladas de plástico el cual incluye plásticos como los poliuretanos y el termoplástico entre otros tipos más de plásticos pero esto no incluye ningún tipo de fibra de plásticos. (Plasticeuropa 2016)

En Lima, Perú se ubica el distrito de Comas en el cual se encuentra la Calle 6 de la Urb los naranjos en la Av. Trapiche, lo cual esto causa daños en la salud de la población del lugar. Por lo cual sus orígenes probables del micro-plástico en serían los botaderos de basuras que ahí en la avenida del lugar de estudio. También, la contaminación por residuos sólidos también se debe a las fábricas que hay a los alrededores; otro origen probable de los micro-plásticos son la misma población que usa mucho plástico en sus hogares lo cual esto causa daños en la salud de la población del lugar.

En lo cual las personas adultas (amas de casas) permanecen un mínimo de 14 horas en sus hogares, los niños aún más al igual que las personas que están a cargo de ellos. La calidad del aire que es respirado también es compartida con los integrantes del hogar. Los diferentes agentes potencialmente contaminantes circulan en el interior de los hogares. Los plásticos son introducidos al hogar en sus diversas presentaciones, como fibras, envolturas, recipientes, bolsas, textiles, y otras. Estos plásticos, con el uso y otros factores de uso, se descomponen en macropartículas, micro-partículas y nano-partículas. Estas dos últimas pueden ser inhaladas por los habitantes de un hogar.

Donde Andrés & Alberto (2011) señala que en los últimos años la problemática de la contaminación del aire ha sido de principal interés, en los nivel locales, regionales y globales, desde el punto de vista medio ambiental y de la salud humana. La existencia de partículas, monóxido de carbono, oxidantes fotoquímicos y óxidos de azufre y nitrógeno en áreas urbanas se ha señalado como el principal responsable de la problemática social y ambiental.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

Según WESCH, *et al.* (2017), en su artículo “*Assuring quality in microplastic monitoring: About the value of clean-air devices as essentials for verified data*” (Asegurar la calidad en el monitoreo de micro-plásticos: Acerca del valor de los dispositivos de aire limpio como elementos esenciales para los datos verificados), se debe evitar la contaminación de microfibras aéreas presentes en los ambientes en general, por ejemplo, el laboratorio donde realizan todo tipo de pruebas. Las muestras son realizadas en el interior con una campana extractora de laboratorio junto con un banco limpio de filtración de las partículas, mientras analizan a un pez, aquí se demuestra que el banco limpio utilizado en dicho laboratorio redujo la contaminación de microfibras aéreas en un 96.5%. Con este análisis vemos lo importante que es utilizar dichos dispositivos para mantener unos análisis de micro-plásticos controlados. Esta circunstancia, corrobora que el uso de los materiales y equipos adecuadamente limpios en el laboratorio asegura la reducción del margen de error.

GASPERI, *et al.* (2018), con el artículo “*microplastics in air: are we breathing it in?*” (Micro-plásticos en el aire: ¿lo estamos inhalando?), relata que durante estos últimos años se ha incrementado el 6% de la producción de plásticos, pero mundialmente su producción es del 16% en un 60 millones de toneladas, con la cual se producen micro-plástico fibroso que se pueden encontrar en la atmosfera. En un estudio anterior, los autores destacaron la existencia de fibras orgánicas en la atmosfera de interior y exterior, por lo que algunos de las fibras de micro-plásticos son inalados por las personas que con llevan a problemas respiratorios. En el estudio se determinó que 29% de fibras encontrados son de plásticos. Se clasifico las fibras encontradas en fibras textiles, fibras naturales, fibras animales, fibras vegetales y fibras minerales al igual que fibras orgánicas como el carbón, cerámicas y vidrio. El método usado fue bomba muestro de 8 l/min de aire para el interior sobre fibra de cuarzo filtros (16 mm) con un tiempo de 1 año y 6 meses periódicamente en los techos de los edificios lo cual se calculó caída entre 2 y 355 m² por día en zona urbana y sub urbana obteniendo resultados de 200 / 400 mm y 400 / 600 mm con una variación entre 7 y 15 mm, con esto se determinó que cuando más cerca al suelo está la toma de muestra, se encuentra mayor cantidad de fibras de micro-plásticos. Esta

situación significa que los niños y personas que juegan en el suelo están más expuestos a generar problemas de salud. La solución es usar filtros de aire en interiores para disminuir la cantidad de fibras en el suelo.

YURTSEVER, et al. (2017), habla en su artículo “İç Ve Dış Ortam Havasındaki Mikroplastikler’in İncelenmesi: Bir Kampüs Örneği” (Examen de microplásticos en aire ambiente interior y dental: Ejercicio de un Campus), que un tipo de micro-contaminante cuyo riesgo es potencial para el ambiente y la salud humana se está realizando recién. Hasta ahora a pesar que se averiguado el daño principal que puede causar el micro-plástico en los océanos, el mar, la biota de los recursos de agua dulce, por lo cual es necesaria una evaluación cuidadosa al materia particulado (PM) entre otros contaminantes del aire, ya que los micro-plásticos son partículas finas o ultra finas capaces de adherirse a cualquier contaminante orgánico toxico en su superficie. En esta investigación se analizó los micro-plásticos que se encuentran en el interior y exterior de un campus universitario para lo cual se realizaron 3 muestras semanalmente y se examinaron como material particulado, los dispositivos instalados en varios puntos de la universidad fueron llevados en contenedores cerrados al laboratorio para que sean analizados en microscopios y un sistema de espectroscópico micro ATR / FT-IR para conocer sus características. Para lo cual los materiales sintéticos fueron analizados por separados para poder ver así su presencia en la atmosfera.

CORREIA (2018), en el artículo “Airborne microplastics: Consequences to human health?” (Micro-plásticos en el aire: ¿Consecuencias para la salud humana?), explica que recientemente se han detectado micro-plásticos en la atmosfera de París. Esto debido a su pequeño tamaño se puede inhalar así causando problemas en el sistema respiratorio, aunque esto de micro-plásticos sea un tema nuevo en la actualidad varios estudios de observación han informado de la inhalación de estas fibras o partículas plásticas, principalmente causando problemas en las vías respiratorias con inflamaciones. Aunque las concentraciones encontradas en la atmosferas son bajas igual desarrollan lesiones en los seres humanos por lo cual esta investigación sirve para causar conciencia.

CRITCHELL Y HOOGENBOOM (2018), con el artículo “*Effects of microplastic exposure on the body condition and behaviour of planktivorous reef fish (Acanthochromis polyacanthus)*” (*Efectos de la exposición microplástica en la condición corporal y el comportamiento de peces arrecifales planctívoros (Acanthochromis polyacanthus)*), en su estudio evalúan los efectos de exposición del micro-plásticos en peces juveniles que se encuentran en grande y abundante en los arrecifes coral del pacifico, lo cual se realizó bajo 5 concentraciones de plásticos diferentes, el tratamiento se usó partículas de diámetro 2 mm como alimento natural en lo cual no se vio modificación en el crecimiento de los peces, lo que se encontró fue un rango de 8 partículas de plásticos en el tracto gastrointestinal, en un periodo de 6 semana como primer experimento no se observó ninguna variación pero al pasar dichas semanas en una segunda prueba se vio aumento en una cuarta parte del tamaño de las partículas 300 µm en lo cual se utilizó como alimentación solo partículas de plástico observando alteraciones en el crecimiento y reproducción de los peces, por lo cual se observa que cuando más plástico consuman se presentan muchas dificultades en los peces por eso hay que reducir la contaminación de los plásticos.

Según CHEN, et al. (2017), en el artículo “*Investigating China’s Urban Air Quality Using Big Data, Information Theory, and Machine Learning*” (*Investigar la calidad del aire urbano de China utilizando Big Data, teoría de la información y aprendizaje automático*) dice en este artículo que la mejora de la economía y la alta construcción industrial produce la deterioración de la calidad del aire y amenaza la salud de las personas. Teniendo como objetivo investiga que otros factores afectan la calidad del aire y que herramientas útiles nos ayudarán a la predicción y la alerta temprana de la contaminación en las zonas urbanas por lo cual se utilizó un método de sensor observacional grande con lo cual nos ayuda a indicar el índice de la calidad del aire al igual que la mejora con la cual se ha estado observando en la parte norte y sur de la ciudad para ver si tienen una relación con el P.M 10 y 2.5 junto con el SO₂ y ver cuál es la cantidad de contaminantes hay en el aire además que esto se puede usar en monitoreo de la calidad del aire en ciudades y así tener una alerta temprana de cualquier daño en la calidad del aire. Por ultimo con esta información van a poder mejorar el estudio y el tipo de muestra utilizar para tener mejores resultado en futuras investigaciones.

SARRIA Y GALLO (2016), teniendo el artículo *“la gran problemática ambiental de los residuos plásticos: micro-plásticos”* habla de los grandes beneficios que brindan a la sociedad pero es visible que el uso del plástico y su disposición la traído una acumulación de micro-plásticos en el ambiente. En Colombia en los últimos años la industria del plástico ha crecido en 7% anual en lo cual los micro-plásticos son difíciles de removerse en las plantas de tratamiento residuales debido a que son muy pequeñas y esto pueden ser consumidas por una gran cantidad de organismo llevando a que se afecte su crecimiento y en su alimentación, además hay otras sustancias toxicas que también dañan la biota vía ingesta de los micro-plásticos. Por lo cual sabiendo que hoy en día el consumismo por plástico en el mundo aumenta se tiene que reducir e eliminar fuentes y rutas de exportación del micro-plástico.

Según ARGUNHAN Y AVCI (2018), en su artículo *“Statistical Evaluation of Indoor Air Quality Parameters in Classrooms of a University.”* (Evaluación estadística de parámetros de calidad del aire interior en aulas de una Universidad) Nos comenta que este estudio se realizó con el fin de ver la calidad del aire en interiores de una universidad en Turquía en la cual se tomó como muestras la humedad relativa, temperatura, el dióxido de carbono, radón y las partículas entre PM 0,5 y PM 10, todo esto como parámetros de medición de la calidad del aire. Los resultados obtenidos fueron comparados por diferentes estándares de varios países, en la cual se observó que el dióxido de carbono y las partículas de PM son muchos más altos que el resto de las comparaciones mundiales con lo cual se sugirieron soluciones para la mejora de la calidad del aire como unas una extractora y un aire acondicionado para bajar la humedad relativa y la temperatura ya que son los principales para tener una muy buena calidad del aire.

Según RIOS (2017), con la tesis titulada *“ Caracterización de los micro-plásticos e identificación de su origen, en el balneario Costa Azul, Ventanilla – Callao 2017”*, habla de las características que tienen los micro-plásticos encontrados en la arena del balneario Costa Azul, donde coloco 9 puntos con las siguientes medidas: 1 m de ancho, a m de largo y 0.05 m de alto, en lo cual pesaron y tamizaron en las siguientes medidas: 106 μm , 850 μm , 2000 μm y $>2000 \mu\text{m}$ por lo cual podía identificar los polímeros existentes. Las muestras 850 μm y 2000 μm en 6 colores M1 azul, M2

verde, M3 amarillo, M4 rojo, M5 blanco y M6 negro, se utilizó para el análisis en el espectrofotómetro infrarrojo en lo cual los resultados fueron M1 polietileno, M2, polietileno, M3 polipropileno, M4 polietileno, M5 polietileno y M6 polietileno. Toda esta contaminación proviene de los residuos que la gente que vive a los alrededores del río Chillón votan y eso termina en la playa, mientras otro origen de los microplásticos es cuando los propios bañistas dejan sus desechos de plástico en las playas.

PIRC, et al. (2016), con artículo “*Emissions of microplastic fibers from microfiber fleece during domestic washing*” (*Emisiones de fibras microplásticas de lana de microfibra durante el lavado doméstico*) comenta que Los micro-plásticos se encuentran en aguas marinas y de agua dulce ambientes; sin embargo, sus fuentes específicas aún no están bien entendido. Entender las fuentes será de importancia clave en los esfuerzos para reducir las emisiones al medio ambiente. Examinamos las emisiones de microfibras del lavado doméstico de un nuevo tejido de lana de poliéster de microfibra. Analizando lanzado fibras recogidas con un filtro de 200 μm durante 10 veces, sucesivos los ciclos de lavado mostraron que la emisión disminuyó inicialmente y luego se estabilizó a aprox. 0.0012% en peso. Este valor es nuestra estimación para la liberación a largo plazo de fibras durante cada Lavado. El uso de detergente y suavizante no fue significativamente influir en la emisión. Liberación de fibras durante el secado en secadora fue aprox. 3.5 veces más alto que durante el lavado.

ROCHMAN, et al. (2017), con artículo “*Direct and indirect effects of different types of microplastics on freshwater prey (Corbicula fluminea) and their predator (Acipenser transmontanus)*” (*Efectos directos e indirectos de diferentes tipos de micro plásticos en presas de agua dulce (Corbícula fulmínea) y su depredador (Acipenser transmontanus)*) comenta que examinamos si las concentraciones ambientalmente relevantes de diferentes tipos de micro-plásticos, con o sin PCB, afectan directamente a la presa de agua dulce e indirectamente afectan su depredadores. Las almejas asiáticas (*Corbícula fulmínea*) se expusieron a sustancias ambientalmente relevantes concentraciones de tereftalato de polietileno (PET), polietileno, cloruro de polivinilo (PVC) o poliestireno con y sin bifenilos policlorados (PCB) durante 28 días. Sus depredadores, esturión blanco (*Acipenser*

transmontanus), expuestos a almejas de cada tratamiento por 28 días. En ambas especies, examinamos la bioacumulación de PCB y los efectos (es decir, inmunohistoquímica, histología, comportamiento, condición, mortalidad) en varios niveles de organización biológica. Los PCB no se detectaron en presas o depredadores, y por lo tanto las diferencias en la bioacumulación de PCB entre los polímeros y la biomagnificación en los depredadores no podría ser medido. Uno de los objetivos principales de este estudio fue probar la hipótesis de que la bioacumulación de PCBs diferiría entre los tipos de polímeros. Porque no pudimos responder esta pregunta experimental, se ejecutó un modelo de bioacumulación y predijo que las concentraciones de PCB en almejas expuestas a polietileno y poliestireno serían mayor que PET y PVC. Los efectos observados, aunque sutiles, parecían deberse al micro-plástico en lugar de PCB solo. Por ejemplo, la histopatología mostró dilatación tubular en almejas expuestas a micro-plásticos con PCB, con solo efectos leves en almejas expuestas solo a PCB.

DRIS, et al. (2016), en su artículo *“A first overview of textile fibers, including microplastics, in indoor and outdoor environments”* (Una primera visión general de las fibras textiles, incluidos los micro-plásticos en interiores y ambientes al aire libre), este estudio es el primero en investigar las fibras en el aire interior y exterior. Se consideraron tres sitios interiores diferentes: dos apartamentos privados y una oficina. En paralelo, el aire exterior se muestreó en un sitio. También se estimó la velocidad de deposición de las fibras y su concentración en el polvo sedimentado recogido en bolsas de aspiradoras. En general, las concentraciones en interiores variaron entre 1.0 y 60.0 fibras / m³. Las concentraciones al aire libre son significativamente más bajas, ya que oscilan entre 0,3 y 1,5 fibras / m³. Con respecto al tipo de fibra, el 67% de las fibras analizadas en ambientes interiores están hechas de material natural, principalmente celulósico, mientras que las fibras restantes del 33% contienen productos petroquímicos con predominio del polipropileno. Tales fibras se observan en estudios marinos y continentales relacionados con micro-plásticos. Las fibras observadas son supuestamente demasiado grandes para ser inhaladas, pero la exposición puede ocurrir a través de la ingestión de polvo, particularmente para niños pequeños.

1.3. TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA

La teoría de la calidad del aire consiste en analizar las cantidades de contaminantes que se liberan en el aire lo cual alteran las composiciones físicas y químicas lo cual afecta a los seres humanos, animales, vegetación o materiales. Lo cual es una mezcla de muchas emisiones como: industriales, comerciales, automotrices, fuentes individuales domésticas, suelos, e incluso sustancias resultantes de las actividades vitales de animales y vegetales.

1.3.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

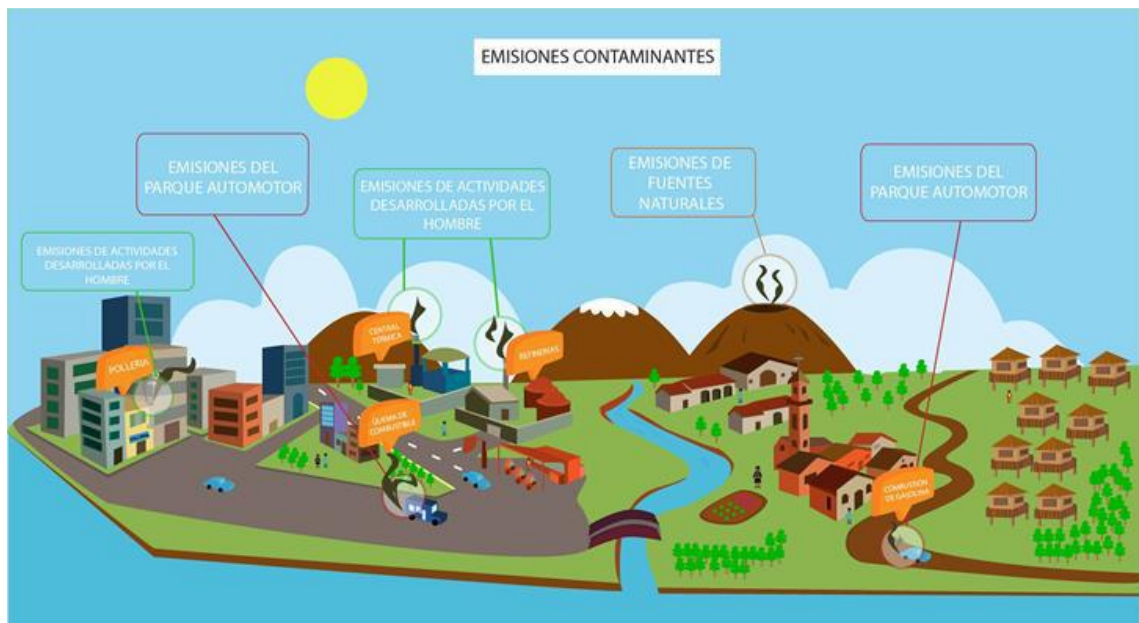
La ley 28611 del medio ambiente define como contaminación atmosférica a la presencia de sustancias tóxicas o cualquier tipo de riesgo molestias o daños graves en las personas y cualquier malestar en la naturaleza. Por otro lado se le conoce como cualquier condición que afecta a la calidad del aire y al ambiente en general.

1.3.2. DEFINICIÓN DE AIRE

Según Julián y María (2014) es la “mezcla de gases, vapor de agua y partículas líquidas y sólidas cuyo tamaño varía en unos cuantos nanómetros hasta 0.5 milímetros lo cual en su conjunto envuelven al globo terrestre”. Por lo cual el fluido está compuesto por 21 partes de oxígeno, 78 partes de nitrógeno y una de argón y otros gases similares, junto a algunas centésimas de dióxido de carbono.

1.3.3. CARACTERÍSTICAS DEL AIRE

La mecánica de fluidos nos dice que “el aire es conjunto de moléculas dispersas al azar que siempre están unidas por fuerzas cohesivas débiles y por fuerzas ejercidas por las paredes de un envase” (Insunza, 2010). También se considera como “envase” a la atmósfera en general, gracias a las fuerzas de la gravedad se extiende hasta un determinado volumen.



Fuente: Infoaire Ministerio del Ambiente

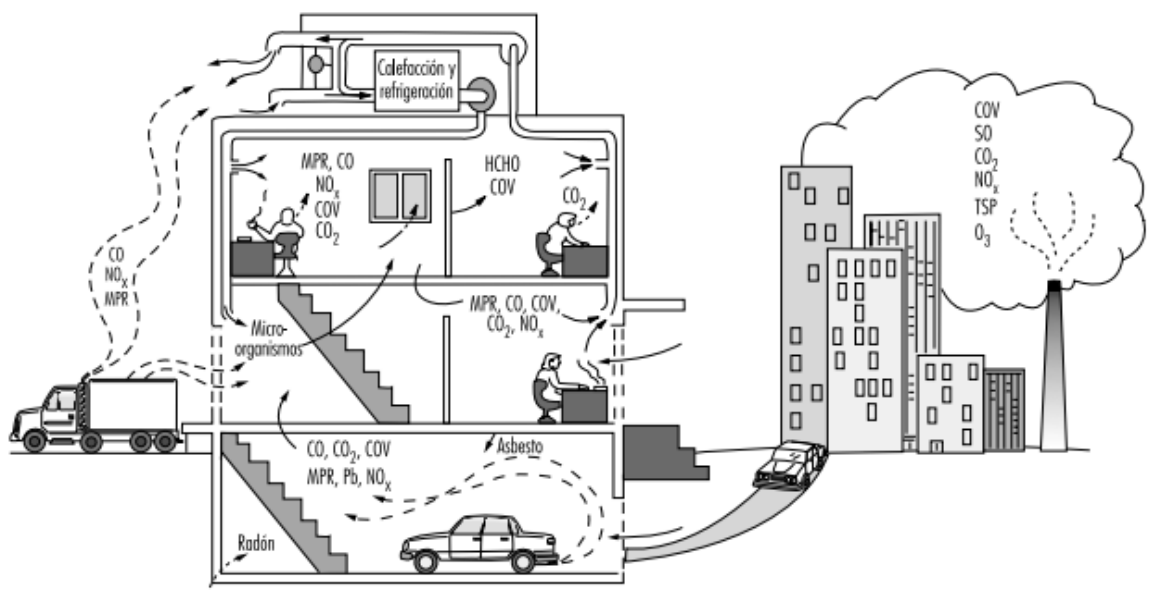
Figura 1: Emisiones de contaminantes

1.3.4. CALIDAD DEL AIRE EN INTERIORES

Según INFOAIRE (Ministerio del Ambiente [MINAM, 2017]), la calidad del aire en interiores se conoce a través de mediciones con diferentes equipos especializados. La presencia de muchos factores principalmente afecta la calidad del aire que se respira. Por ejemplo la presencia de las sustancias contaminantes sean gases o partículas, producidas de forma natural o por actividades producidas por el hombre. En los últimos años el aumento económico que produce el país demanda un uso mayor de la energía, recursos y servicios por la población y las industrias, liberándose una contaminación en el aire, que produce una alteración en la calidad del aire llevando a que se afecte la salud de la población expuesta causando daños en los recursos naturales (flora, fauna y ecosistemas). Por ello en nuestro país la calidad del aire se apoya en cumplir todo los Estándares de Calidad Ambiental del Aire (ECA Aire), los cuales establecen objetivos para los contaminantes presentes en el aire, de tal modo que al permanecer por bajo de los niveles no representaran ningún riesgo para la salud de la población ni para el ambiente donde vivimos.

Según Guardino (1993), Mediante los efectos de la calidad de aire interior adversos debido a esa deficiente calidad del aire en espacios cerrados dañan a varias personas, ya que ha observado que la población de las ciudades pasa entre el 58 y el 78% del tiempo en un ambiente interior que está contaminado en mayor o menor grado. La palabra aire interior llega aplicarse en ambientes de interior no industriales: edificios de oficinas, edificio públicos (los que con lleva los colegios, hospitales, teatros, restaurantes, etc), y viviendas particulares.

Según Guardino (1993) La calidad del aire interior llegó ser un problema a finales del decenio de 1960, aunque en los primeros estudios no llegó hacerse a cabo hasta unos diez años después. Aunque llegó pensar que era lógico que para la calidad del aire no necesitaba ser estudiado, y se dio que para evaluar se debe valorar mediante un usuario ya que el aire inhalado se percibe perfectamente a través de los sentidos ya que el hombre es sensible a los efectos olfativo e irritantes de cerca de medio millón de compuestos químicos.



Fuente: Enciclopedia de salud y seguridad del trabajo

Figura 2: Diagrama de un edificio que muestra diversas fuentes de contaminantes de interior y de exterior

Según el SENAMHI (2016) el índice de calidad de aire está basado en los valores establecidos por las ECAS de aire junto con los niveles de alerta nacional de los contaminantes del aire. A continuación les dejo las tabla 1 y 2 donde nos indica los materiales particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$ al igual que la clasificación para determinar el estado del aire (tabla 3) se muestran:

Tabla 1: Índice de calidad de aire para PM_{10}

Índice de calidad del aire	PM_{10}	
	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	
0 - 50	0 - 75	
51 - 100	76-150	
101 - 167	151-250	
>167	>250	

Fuente: Resolución Ministerial 112 – 2016 – MINAM.

Tabla 2: Índice de calidad de aire para $PM_{2.5}$

Índice de calidad del aire	$PM_{2.5}$	
	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	
0 - 50	0 - 12.5	
51 - 100	12.6 - 25	
101 - 500	25.1 - 125	
>500	>125	

Fuente: Resolución Ministerial 112 – 2016 – MINAM

Tabla 3: Clasificación del estado de la calidad del aire

	Estado de la calidad del aire	Riesgo	Recomendaciones
	BUENA	La calidad del aire se considera satisfactoria y no representa ningún riesgo.	La calidad del aire es aceptable y cumple con el ECA para el aire. Puede realizar actividades al aire libre.
	MODERADA	Las personas de los grupos sensibles (niños, tercera edad, embarazadas, personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares crónicas) podrían experimentar algunos síntomas respiratorios adversos.	La calidad del aire es aceptable y cumple con el ECA de aire. Puede realizar actividades al aire libre con ciertas restricciones para los grupos vulnerables.
	MALA	Las personas de los grupos sensibles podrían experimentar daños a la salud. La población en general podría sentirse afectada.	Mantenerse atento a los informes de calidad del aire. Evitar realizar ejercicio y actividades al aire libre.
	UMBRAL DE CUIDADO	Toda la población puede verse afectada en la salud.	Implementar estados de alerta.

Fuente: Resolución Ministerial 112 – 2016 – MINAM.

1.3.5. MATERIAL PARTICULADO

Varios estudios acreditados por la Organización Mundial de la Salud, el problema principal es aumento de emisión del material particulado, la cual consiste en sustancias líquidas o solidas suspendidas en el espacio. (2016) El material particulado menor a 10 micrómetros de diámetro (PM10) pertenece entre uno a dos tercios de emisiones totales del material particulado. La principal alteración en la salud que se puede producir por PM10 es la acumulación en los pulmones y el aparato respiratorio causando daños (OMS,

2016). De la misma manera generan alteraciones en la infraestructura debido a su asentamiento y acumulación.

1.3.6. ECOTOXICOLOGIA

Es la ciencia que estudia los efectos de las sustancias sobre los organismos. Peligro sobre las poblaciones de los animales, las plantas y los seres vivos pueden determinarse mediante el uso de los datos existentes, tomado como muestra el medio ambiente (Ecotoxicología retrospectiva) o mediante los desarrollos de los ensayos específicos (Ecotoxicología prospectiva) (RUDOLPH and BOJE).

1.3.7. PLÁSTICOS

La palabra plástico proviene de la palabra griega “Plastikos” y del latín “Plasticus” que significa capaz de ser fundido en diferentes formas, término que revela la principal propiedad de fundir fácilmente y no a un material en sí. Los plásticos están formados por inmensas cadenas de moléculas llamadas polímeros, obtenidas por síntesis química (Shah, et. al., 2014).

1.3.8. MICROPLASTICOS

Los micro-plásticos partículas pequeñas de polímeros (generalmente polietileno, poli-estireno o polipropileno) con diámetro <5 mm y cuyo origen en el entorno puede ser provocado por muchas causas.

Para ciertos autores el principio de los micro-plásticos está en que son parte de una composición de numerosos productos industriales, por lo cual se les denomina micro-plásticos primarios (Christoph et al., 2016). Otros autores consideran que el origen principal para los micro-plásticos está en su descomposición y fragmentación de los macro-plásticos (Christoph et al., 2016) a los cuales se les conocen como micro-plásticos secundarios.

La composición química del micro-plástico es principalmente de carbono e hidrogeno, por lo cual en promedio una persona puede respirar más de 3000 galones de aire al día es decir que más de 2 galones por minuto. Los plásticos más comunes son los siguientes: polietileno (PET), polipropileno (PP) este con presencia en el aire, poliestireno (PS), Policloruro de vinilo (PVC), tereftalato de polietileno (PET) y poliuretano (PV). (Lo, *et al.* 2018).

1.3.9. POLIETILENO

Se menciona polietileno a cada uno de los polímeros del etileno. La elaboración de polímeros consume el 60% del etileno que se produce. El polietileno es el polímero que más utilizamos en la vida diaria. Es el plástico más notorio del mundo. Habiendo dos tipos de polietileno de baja densidad y de alta densidad (Franquet, J., 2005).

1.3.10. POLIPROPILENO

Se ha convertido en un plástico de mayor uso, especialmente para el moldeo por inyección. El polipropileno puede sintetizarse en 3 estructuras: isostática, sindiotáctica o atáctica, pero la primera es la de mayor importancia a causa de su alta relación de resistencia al peso. El polipropileno se compara frecuentemente con el polietileno debido a su costo y a que muchas de sus propiedades son parecidas. (Groover, M., 1997).

1.3.11. FIBRAS DE PLASTICO

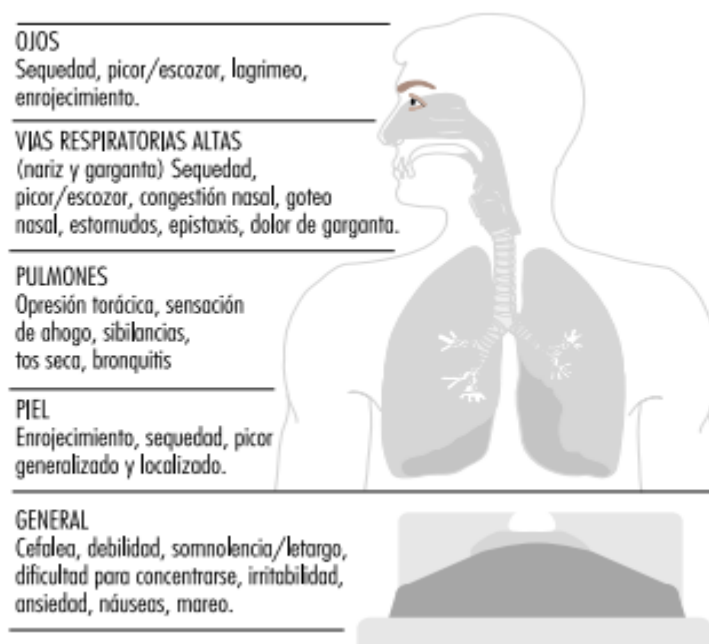
Las fibras de plástico son las combinaciones de las propiedades físicas y químicas ellas tienen una resistencia y una elasticidad altas pero solo ocurren en fibras muy delgadas y en un margen de diámetro entre 7 a 15 um suelen ser muy frágiles. Las fibras artificiales no son sintéticas, pues proceden de materiales naturales, básicamente celulosa. Algunas veces la expresión

«fibras químicas» se utiliza para referirse a las fibras artificiales y a las sintéticas en conjunto, en contraposición a fibras naturales.

1.3.12. AFECCIÓN A LA SALUD

Poma, (2012) comenta que la investigación realizada relata que la Organización Mundial de la Salud indica que las partículas más finas causan problemas conforme sea la exposición y la concentración del agente contaminante. Las personas con presencia de enfermedades respiratorias, del corazón, asma, obstrucción pulmonar crónica, congestiones cardíacas; expuestos al material particulado tienen riesgo de avanzar el agravamiento de los cuadros clínicos. Las personas de la tercera edad son más sensibles a la exposición de estos agentes contaminantes, por la cual pueden presentar alteraciones en la función cardíaca. También menciona que las personas que cuenten con enfermedades de los pulmones o el corazón, tales como asma, obstrucción pulmonar crónica, congestiones cardíacas o similares. Tanto los niños, los ancianos y las mujeres embarazadas, están expuestos al aumento de morbilidad respiratoria, disminución en la función pulmonar Interferencia en mecanismos de defensa pulmonar.

Según Guardino (1993), las enfermedades que se pueden atraer mediante los micro-plásticos en el aire interior son, por los ojos produce sequedad, picazón, lagrimeo, enrojecimiento, en lo que con llueva a producir por vías respiratorias altas es congestión nasal, goteo nasal, estornudos, dolores de garganta, mediante los pulmones, comienza con sensación de ahogo, tos seca, bronquitis, en cuanto en la piel se muestra enrojecimiento, sequedad, picazón generalizado, en lo general te da somnolencia, irritabilidad, ansiedad y mareo, pero en las enfermedades más frecuentes esta asma, rinitis en las infecciones se encuentra refriado, gripe e incluyendo el cáncer, se puede observar (figura



Fuente: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo

Figura 3: Síntomas y Enfermedades Relacionadas.

1.3.13. PROCESO DE INHALACIÓN

Las partículas ingeridas por la respiración también pueden producir toxicidad en otros órganos después de translocación. Partículas de plástico, dependiendo de la hidrofilia, tamaño y carga superficial (por ejemplo, partículas cargadas positivamente tienen mayor tasas de translocación) pueden translocarse y alcanzar la circulación, principalmente con el aumento de la permeabilidad endotelial y la epitelial durante la inflamación (Yacobi et al., 2008). De hecho, después de una exposición ocupacional, los humanos presentamos partículas en el espacio intracelular (Song et al., 2009). Inyección intrayugular de micro-esferas de poliestireno en animales ha demostrado que nos lleva a hipertensión pulmonar y quimioquina expresión que indica daños inflamatorios (Zagorski et al., 2003), Similar mecanismos han sido contados para humanos expuestos por inhalación de muchas nanopartículas de carbono, alcanzando concentraciones altas en la sangre pasando entre 10 o 20 min de haber emitido a la atmosfera (Nemmar et al., 2002).

Según OMS (2018) nueve de cada diez persona en el mundo respiran aire contaminado lo que con llueva a 7 millones de muertes anuales por causas directamente de los microplásticos. Lo más dramático es que la cifras se han establecido, a pesar de los progresos ya establecidos y los esfuerzos en marcha. La inmensa mayoría de la población mundial, el 92% respira aire contaminado en niveles muy peligrosos para la salud.

Mediante las investigaciones de la organización, los niveles de contaminación durante los últimos seis años han llegado a mantenerse estables, con pequeñas mejoras en Europa y las Américas. De acuerdo con la agencia sanitaria de la ONU, la micro plástico penetra en los pulmones y en el sistema cardiovascular, produciendo enfermedades mortales como derrame cerebral, ataques al corazón, obstrucciones pulmonares e infecciones respiratorias, llegando a incluir a la neumonía, que es causante principal de muerte a menores de 5 años. La OMS considera que es un factor de riesgo la contaminación esencial en muchas enfermedades no transmisibles, en la cual directamente relacionada con un 24% de las defunciones por dolencias cardíacas, un 25% de los decesos por apoplejías, un 43% de los fallecimientos por obstrucción de las vías respiratorias y un 29% de los óbitos por cáncer de pulmón.

En la OMS estima 7 millones mueren anualmente por causas relacionadas con la contaminación externa o interna. Lo microplásticos llega causar la muerte a 4,2 millones de personas en 2016 mientras que la contaminación interior de hogar estuvo relacionada con 3,8 millones. Llegando obtener una suma de decesos de 8 millones, dado que en un millón se debió por inhalación de aire contaminado tanto en el hogar como en el exterior. Es por esos que gran parte de la contaminación la padece mujeres y niños.

1.4. FORMULACION DEL PROBLEMA

1.4.1. PROBLEMA GENERAL

- ✓ ¿Cuál es la relación entre el Material Particulado – Micro Plásticos y calidad del aire en interiores de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018?

1.4.2. PROBLEMAS ESPECIFICOS

- ✓ ¿Cuál es la concentración del Material Particulado (PM) en la calidad del aire en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas tomando como referencia la calle 6 – Av. Trapiche 2018?
- ✓ ¿Qué tipos de micro-plásticos son identificados en el Material Particulado (PM) en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018?
- ✓ ¿Cuáles son las características físicas de los micro plásticos existente en el Material Particulado (PM) presentes en el aire del interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018?

1.5. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Como es sabido, se usa mucho plástico en el mundo (335 toneladas) y en Perú de una forma muy exagerada que con el tiempo se convierte en micro plásticos, con lo cual hemos podido apreciar que muchos de nuestros recursos naturales se han visto afectados a grandes escalas. Por eso observando que la mayoría de la basura es plástico que se vota en cualquier lugar y teniendo en cuenta la circulación del aire en los hogares, llego a preguntarme si habrá partículas de plástico en el aire (micro-plástico) que afecta principalmente la calidad del aire de interiores y por consecuencia la salud humana, es por eso que hoy en día se trata de reducir el uso exagerado de los plásticos para poder mitigar las grandes cantidades de partículas (micro-plásticos) en los recursos naturales.

La investigación tiene el fin de dar a conocer a la población la cantidad de partículas extrañas de micro-plásticos se encuentran en el interior de los hogares en la Calle 6 – Trapiche del distrito de Comas, para así poder tomar conciencia del daño que causamos a nuestros recursos naturales, en principal a que brinda oxígeno de vida con esto podemos decir si nuestra calidad de aire en interiores está en buenas o malas condiciones. La metodología que se aplicara será del método activo para así poder captar partículas en el aire, la cual nos permitirá encontrar lo que buscamos de una manera más rápida.

Esta investigación es realizada para las personas que pasan mayor tiempo en los hogares porque con tanta contaminación que se produce a los alrededores con los botaderos de basura, fábricas y criaderos de animales daño en la salud de la población. Para determinar la presencia de las partículas extrañas de micro-plásticos se utilizara, bomba de muestreo en lo cual se utilizara un micro-filtró, siento así una formas adecuada para la captación de los materiales particulares.

Esta investigación nos permite establecer una relación existente entre la calidad física del aire con las partículas extrañas de micro-plásticos encontrados en el interior de los hogares.

1.6. HIPOTESIS

1.6.1. HIPOTESIS GENERAL

H₁: Existe relación entre el Material Particulado (PM) – Micro Plástico y la calidad del aire en interiores de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.

1.6.2. HIPOTESIS ESPECÍFICAS

H₂: La concentración de Material Particulado (PM), no afecta la calidad del aire en el interior de los hogares ubicado en el distrito de Comas tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.

H₃: En el Material Particulado (PM), no existe Micro Plásticos, que alteren la calidad del aire en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.

H₄: Las características de los micro plásticos existente en el Material Particulado (PM), no tiene incidencia en la calidad del aire del interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Determinar la relación que existe entre el Material Particulado (PM) – Micro Plásticos en la calidad del aire en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.

1.7.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Evaluar la concentración del Material Particulado (PM), en la calidad del aire en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas tomando como referencia la calle 6 – Av. Trapiche 2018.
- ✓ Identificar los tipos de micro-plásticos existentes en el Material Particulado (PM) que afecten la calidad del aire en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.
- ✓ Determinar las características físicas de los micros plásticos existentes en el Material Particulado (PM) que alteren la calidad del aire en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.

II. METODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACION

2.1.1. TIPO DE INVESTIGACION

Esta investigación es de naturaleza cuantitativo ya que los datos se registraron en el campo observando los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos y poder así contrastar las hipótesis planeadas y así finalmente realizar las conclusiones de la investigación.

2.1.2. DISEÑO DE INVESTIGACION

El presente estudio tiene un enfoque de tipo no experimental, descriptivo correlacional, de corte transaccional o trasversal (Bernardo, Encimas y Menacho, 2015, p.112).

2.1.3. NIVEL DE INVESTIGACION

La investigación presenta un nivel correlacional “cuando se pretende hacer ver o determinar el grado de relación que pueden tener las variables”. (Bernardo, Encimas y Menacho, 2015, p.118).

2.2. VARIABLES OPERACIONALIZACION

Tabla 4. Operacionalización De Las Variables

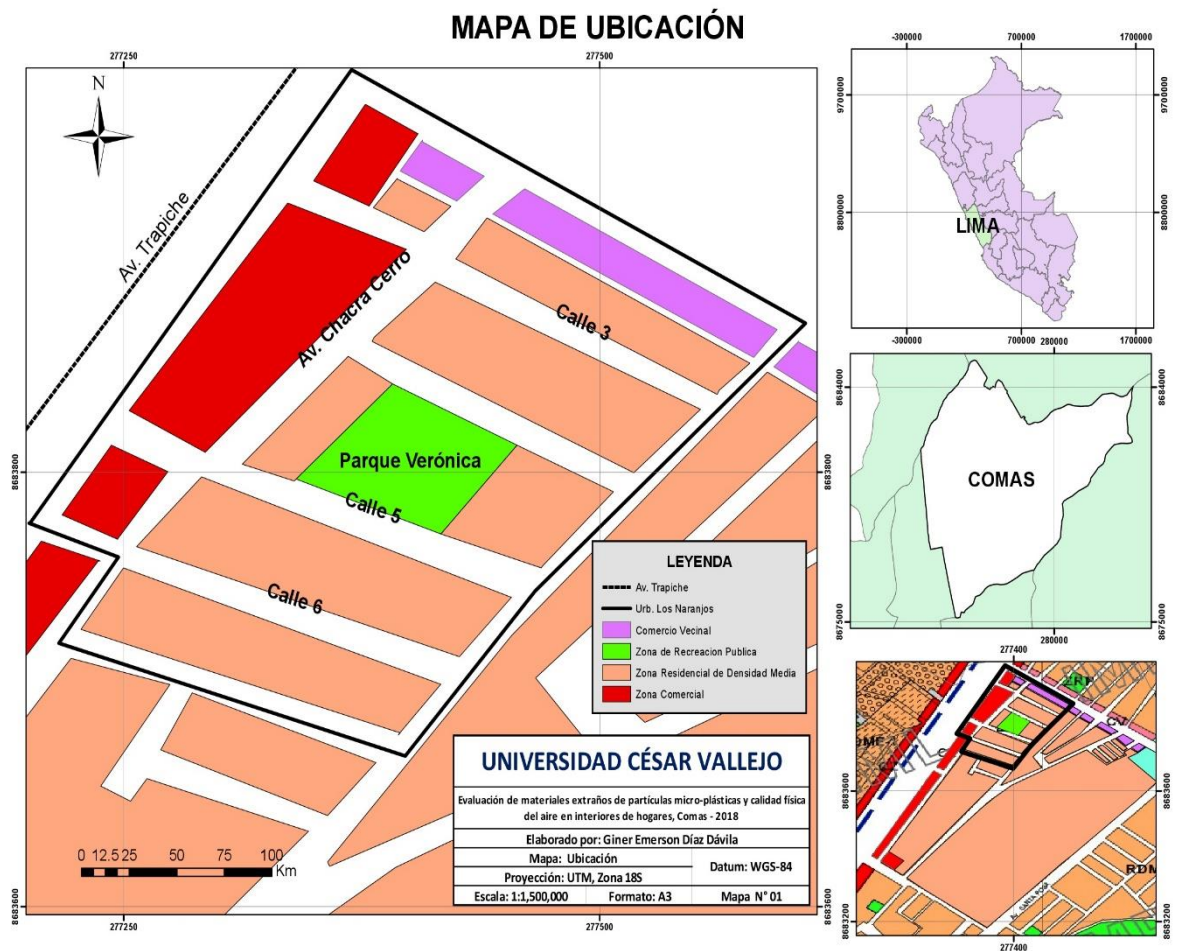
	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA / UNIDAD
INDEPENDIENTE	MATERIAL PARTICULADO EN EL AIRE DE INTERIORES DE LOS HOGARES	PM significa material particulado (también llamado contaminación por partículas): el término para una mezcla de partículas sólidas y gotas líquidas que se encuentran en el aire. Algunas partículas, como el polvo, la suciedad, el hollín, o el humo, son lo suficientemente grandes y oscuras como para verlas a simple vista. Otras son tan pequeñas que solo pueden detectarse mediante el uso de un microscopio electrónico. (EPA, 2018)	<i>Se realizará un monitoreo en los interiores de los hogares, mediante el uso del equipo Bomba Gravimétrica marca Gilian modelo Gilair Plus que nos permitirá medir los niveles de concentración de PM.</i>	MATERIAL PARTICULADO	CONCENTRACIÓN	Razón / gr
					TEMPERATURA	Razón / T
					HUMEDAD DEL AIRE	Razón / %
					DIRECCIÓN DEL VIENTO	Razón / m/s
DEPENDIENTE	CALIDAD DE AIRE (MICRO PLÁSTICOS)	<p>La calidad del aire es una indicación de cuánto el aire está exento de contaminantes atmosféricos; y por lo tanto, apto para ser respirado.</p> <p>No gozar de un ambiente con aire de calidad es un problema que implica riesgo o daño para la seguridad y la salud de las personas, el medio ambiente y bienes de cualquier naturaleza. (INEI 2016).</p> <p>Los micro-plásticos primarios (MPPs), son partículas plásticas con una composición química variable, cuyo tamaño no sobrepasa los 5 mm. (FRÍA et al. 2010).</p>	<i>Con las muestras de material particulado, se identificará los tipos de micro plásticos y sus características, a través de los análisis en laboratorio.</i>	CARACTERÍSTICAS DE LOS MICRO PLÁSTICOS	COLOR	Nominal / Tonalidad
					PESO	Razón / gr
					FIBRAS PLÁSTICAS	Nominal
				IDENTIFICACIÓN DE MICRO PLÁSTICOS	TIPOS	Nominal

Fuente: Elaboración Propia.

2.3. POBLACION Y MUESTRA

2.3.1. POBLACION

La población es el aire inhalado por las personas en el interior de los hogares en el mapa está determinado el área de estudio (figura 4).



Fuente: Elaboración propia, Díaz, 2018

Figura 4: Mapa de ubicación de la zona de estudio

2.3.2. MUESTRA

Se consideran toma de muestras desde el momento que se usa un micro-filtró en la bomba de muestreo con la cual vamos a recolectar el material extraño particulado la cual se colocara en cada punto del interior por un periodo de 3 horas (figura 5).

Las muestras para ver su efectividad de la presencia de material extraño particulado serán tomados tres puntos por cada hogar de la calle 6 av. trapiche de la cual se llevaran a analizar en el laboratorio.

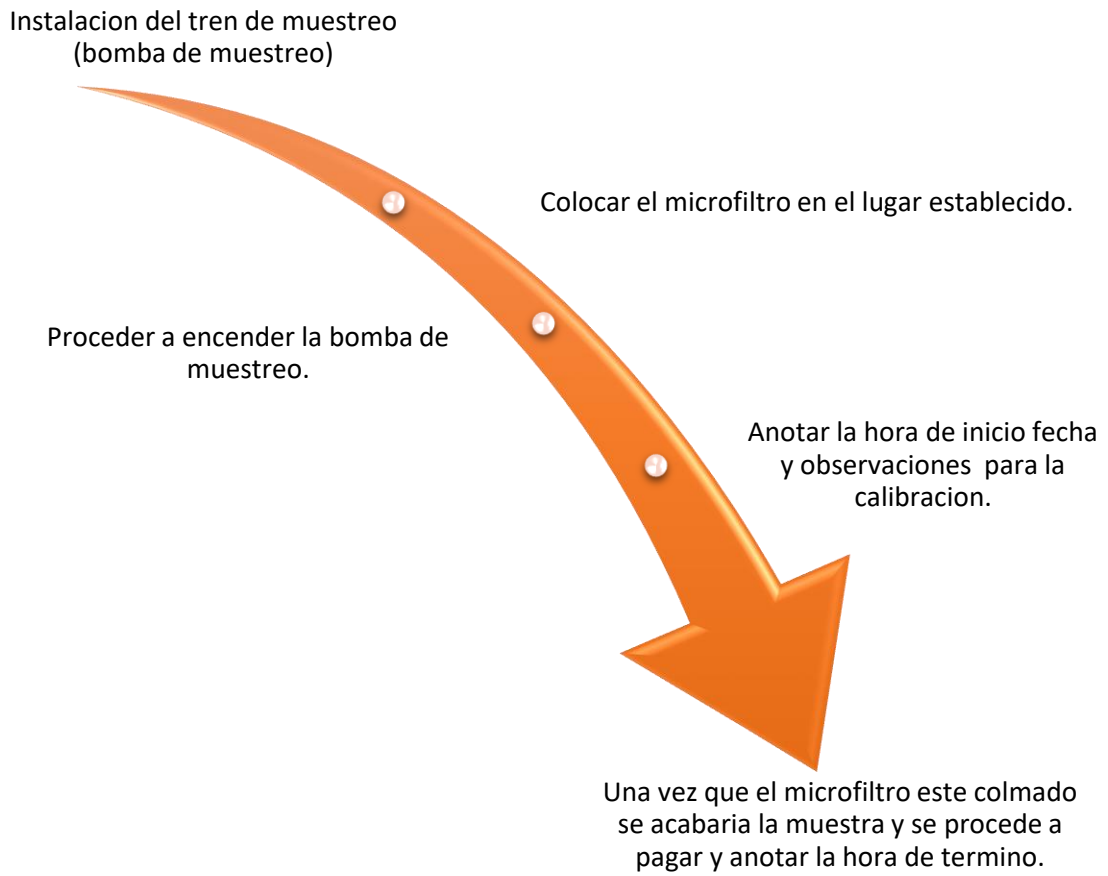
El análisis a utilizar consiste en 3 puntos de alturas diferentes (1 cm, 50 cm y 1.30 m) del suelo, para poder ver a cual altura se encuentra mayor concentración; en primer lugar se ubicaran de ambientes diferentes en cada hogar para así ver en cual ambiente se concentran más tomando 3 muestras de cada ambiente en alturas diferentes y en días diferentes para tener una prueba estadística.



Fuente: Elaboración propia, Diaz, 2018.

Figura 5: Mapa de ubicación de los puntos de muestreo

En las figuras 6 y 7 se muestran los esquemas a utilizar los procesos de muestreo y toma de muestra.



Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Proceso Del Muestreo

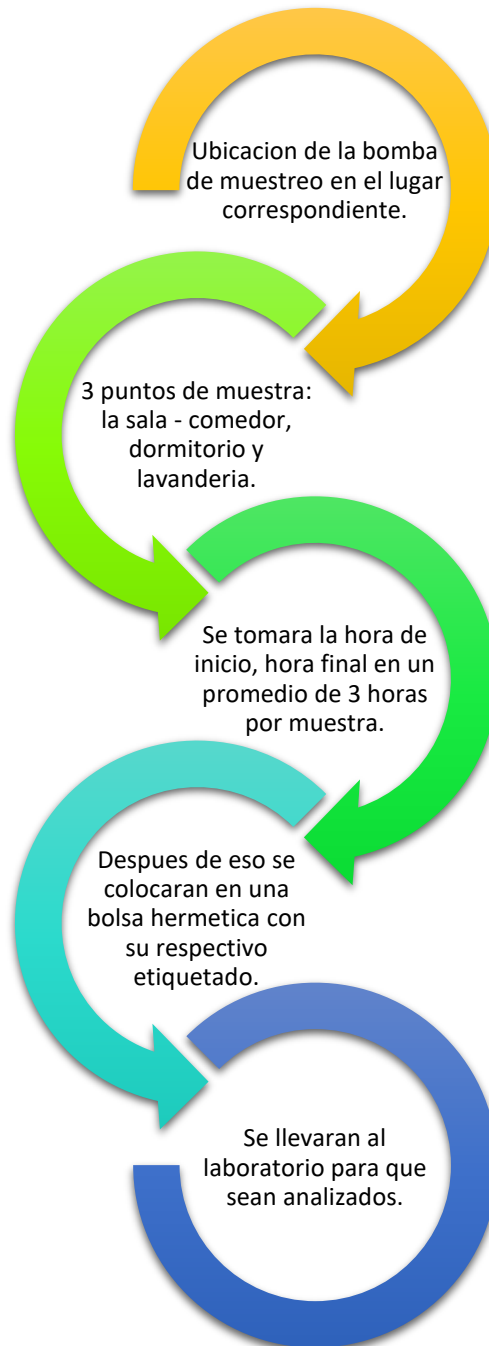


Fuente: Elaboración propia

Figura 7: Proceso De Tomar Muestra

2.3.3. MUESTREO

El muestreo que se lleva a cabo en dicha investigación es no probabilístico, por conveniencia; ya que se seleccionarán los hogares por tener accesibles al investigador, garantizándose así la representatividad (figura 8).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8: Proceso De Recolección De Datos

2.4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS VALIDES Y CONFIABILIDAD.

2.4.1. TECNICAS

Esta investigación es de observación, ya que establece una relación básica entre lo observado y el observador, es decir que va en la línea de almacenar todos los datos para poder formular o validar las hipótesis planteadas como es el caso. La observación es también el proceso riguroso con el cual no se permitiría describir situaciones y contrastas las hipótesis. (Colmenarejo, etc. al, 2010, 4p.)

2.4.2. INSTRUMENTOS

Los instrumentos a utilizarse en el desarrollo de la investigación se muestran en la tabla 5

Tabla 5: Instrumentos A Utilizarse

INSTRUMENTO	CARACTERISTICAS	ANEXO
FICHA DE REGISTROS DE DATOS EN CAMPO: Ubicación de puntos de muestreo	Donde se señalan tanto los puntos de monitoreo, su ubicación exacta (coordenadas UTM), y los parámetros a analizar en campo.	1
CADENA DE CUSTODIA	Donde se tomara los datos de partículas extrañas de micro-pasticas para después se trasladen al laboratorio para su posterior análisis.	2
CADENA DE CUSTODIA	Modelo para recolectar los datos de la estación metodológica.	3
ETIQUETA PARA BOLSAS	Se indica el código de laboratorio, punto de muestreo, hora de muestreo y el parámetro requerido a analizar	4

2.4.3. VALIDACION Y CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS

2.4.3.1. VALIDACION

La validación de los instrumentos será mediante valoración de expertos ya que con su experiencia evaluarán los indicadores y dimensiones, así mismo observaran algunos puntos para la mejora de la investigación.

Especialista 1:

Apellidos y nombres: **Jiménez Calderón Cesar Eduardo**

Grado Académico: **Doctor**

Centro donde labora: **UCV.**

CIP N°: 42355

Especialista 2:

Apellidos y nombres: **Castro Tena Lucero Katherine**

Grado Académico: **Magister**

Centro donde labora: **UCV.**

CIP N°: 162994

Especialista 3:

Apellidos y nombres: **Peralta Medina Juan Alberto**

Grado Académico: **Magister**

Centro donde labora: **UCV.**

CIP N°: 56071

2.4.3.2. CONFIABILIDAD

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos, se basan en fichas experimentales, tanto para la obtención de muestras de campo y como para la recolección de datos del procedimiento experimental.

En la cual podemos ver que el porcentaje de confiabilidad en los instrumentos es de 93.3%

2.5. METODOS DE ANALISIS DE DATOS

2.5.1. ANALISIS DE LOS FILTROS

Las 15 muestras obtenidas del lugar analizado distrito de Comas fueron llevadas y entregadas al laboratorio HIA LAB S.A.C. el cual se encargara de entregar unos resultados sobre las presencias de materiales extraños de partículas micro-plásticas (figura 9)



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9: Ubicación de la bomba de muestreo

2.5.2. ANALISIS EN EL MICROSCOPIO

Las 15 muestras recolectadas del lugar analizado en el distrito de Comas se llevan a analizar en el microscopio para mediante la observación se pueda determinar las presencias de materiales extraños de partículas micro-plásticas (figura 10) se utiliza un microscopio binocular led, con mirada en un 10x / 0.25 y en alguno casos a un 40x



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10: Observación en el Microscopio de los Micro-plásticos.

2.5.3. ANALISIS EN LA ESPECTROFOTOMETRIA

Las 15 muestras recolectadas del lugar analizado en el distrito de Comas se llevan a analizar en la espectrofotometría para mediante la absorbancia se pueda ver que tanto es lo que consumimos mediante las longitud de ondas las presencias de materiales extraños de partículas micro-plásticas (Figura 11).



Fuente: Elaboración propia

Figura 11: Analizando en el Espectrofotómetro.

2.6. ASPECTOS ETICOS

El investigador se somete a principios de ética que influye en el presente trabajo de investigación dentro del tiempo de duración.

En la investigación no se realizaran violaciones de las leyes, normas u otros documentos de política que estén sujetos al desarrollo de la investigación.

Es por ello que se tendrá en deber los criterios siguientes:

- Veracidad de resultados.
- Respeto a la privacidad.
- Responsabilidad social, política, jurídica y ética.
- Respeto a la propiedad intelectual.
- Respeto por las convicciones políticas, religiosas y morales.
- Respeto por el medio ambiente y la biodiversidad.
- Plagio, en lo cual la investigación no presente copia u otros términos que impida que sea una adecuada tesis.

2.7. MATERIALES PARA LA INVESTIGACION

2.7.1. ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

2.7.1.1. RECOLECCIÓN DE LOS MATERIALES EXTRAÑOS DE PARTÍCULAS MICRO-PLÁSTICAS.

En la figura 12 se muestran los componentes del equipo utilizado en la recolección de los materiales extraños de partículas micro-plásticas, para lo cual usamos una bomba de marca GILIAN con modelo GIL AIR PLUS, la cual tiene una flow cc/min de 2000 para este trabajo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12: Bomba de Muestreo y Filtro

2.7.1.2. ANÁLISIS EN EL MICROSCOPIO.

En la figura 13 se presenta el equipo utilizado para analizar la presencia del micro-plástico y a la vez identificar sus características con un microscopio binocular led, con mirada en un 10x / 0.25 y en alguno casos a un 40x



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13: Microscopio

2.7.1.3. ANÁLISIS EN LA ESPECTROFOTOMETRÍA

En la figura 14 se muestra el equipo utilizar y sus componentes para analizar en la espectrofotometría.

En la cual podemos observar el filtro y agua destilada

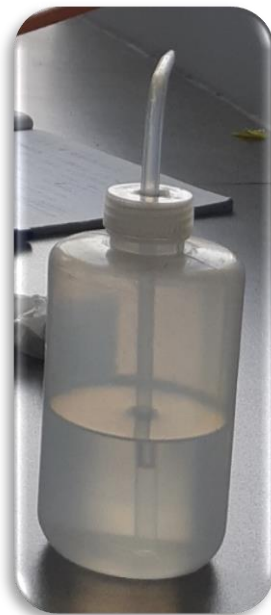


Figura 14: Equipo para análisis

III. RESULTADOS

3.1. PRUEBA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL DE DATOS

La distribución normal de los datos paramétricos ha sido calculada mediante la Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk, con el resultado que se muestra en la tabla 6

Tabla 6: Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Peso_Inicial	,170	15	,200*	,941	15	,397
Peso_final	,134	15	,200*	,951	15	,547
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPSS.

3.1.1 PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA EL PESO INICIAL DEL FILTRO SIN EL USO DE LA BOMBA DE SUCCIÓN

a) Hipótesis a probar

H_0 = los datos del peso inicial siguen una distribución normal

H_1 = los datos del peso inicial no siguen una distribución normal

b) Región crítica

Si: p es menor o igual a 0.05; entonces rechazar la hipótesis nula

c) Resultado

$P = 0.397$ y es mayor a 0.05

d) Conclusión

No rechazar la hipótesis nula. Esto es, se acepta la afirmación siguiente:

H_0 = los datos del peso inicial siguen una distribución normal

3.1.2 HIPÓTESIS PARA EL PESO FINAL DEL FILTRO CON EL USO DE LA BOMBA DE SUCCIÓN

a) Hipótesis a probar

Ho= los datos del peso final siguen una distribución normal

H1= los datos del peso final no siguen una distribución normal

b) Región crítica

Si: p es menor o igual a 0.05; entonces rechazar la hipótesis nula

c) Resultado

P= 0.547 y es mayor a 0.05

d) Conclusión

No rechazar la hipótesis nula. Esto es, se acepta la afirmación siguiente:

Ho= los datos del peso final siguen una distribución normal

Tabla 7: Correlación de los pesos (micro-plásticos)

Correlaciones			
		Peso_Inicial	Peso_final
Peso_Inicial	Correlación de Pearson	1	,936**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	15	15
Peso_final	Correlación de Pearson	,936**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	15	15
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).			

Fuente: SPSS

3.1.3 PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA MATERIAL PARTICULADO EXTRAÑO (MICRO-PLÁSTICO)

e) Hipótesis a probar

H_0 = No existe material particulado extraño (micro-plástico) en el interior de los hogares

H_1 = Existe material particulado extraño (micro-plástico) en el interior de los hogares

f) Región crítica

Si: p es menor o igual a 0.05; entonces rechazar la hipótesis nula

g) Resultado

$P = 0.000$ y es menor a 0.05

h) Conclusión

Rechazar la hipótesis nula. Esto es, se acepta la afirmación siguiente:

H_1 = Existe material particulado extraño (micro-plástico) en el interior de los hogares.

Además, la presencia de los dos asteriscos indica que la seguridad del resultado de la correlación es altamente si

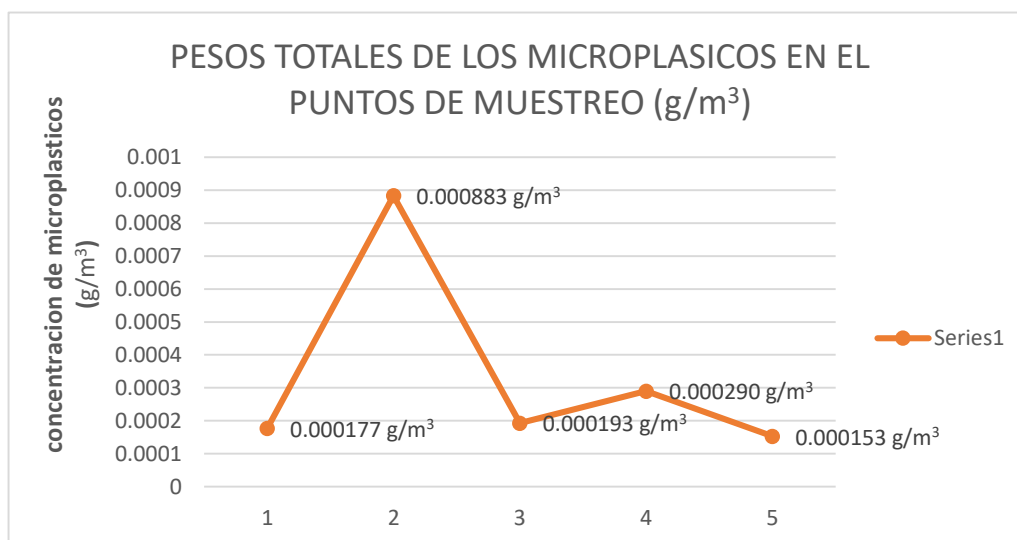
3.2. ANALISIS DE LOS FILTROS

En la tabla 8 se observa los puntos de muestreo con sus pesos totales de microplásticos que contiene cada uno.

Tabla 8: Promedio total en g/m^3 . Micro-plástico obtenido en los 5 puntos de muestreo.

Numero de Muestreo	Pesos (g/m^3)
Muestreo 1	0.000177
Muestreo 2	0.000883
Muestreo 3	0.000193
Muestreo 4	0.000290
Muestreo 5	0.000153
	0.0003392

Fuente: Higiene y Ambiente laboratorio S.A.C.



Fuente: Estudio sobre evaluación de materiales extraños de partículas microplásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas, 2018.

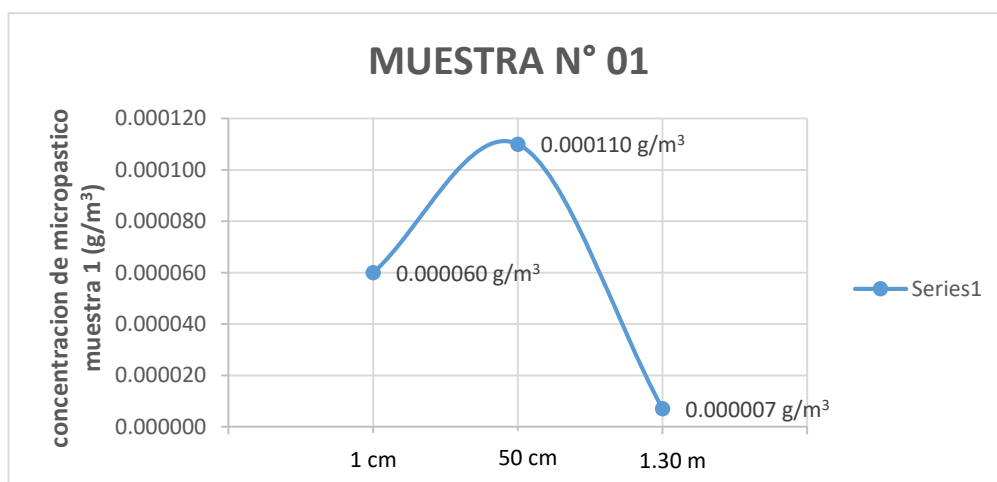
Figura 15: Pesos totales de los puntos de muestreo.

En la figura 15 se observa los pesos totales de los puntos de muestreos en la cual el muestreo 2 contiene 0.000883 g/m^3 esto es una cantidad mayor de material particular de micro-plástico en el aire de acuerdo con los otros muestreos realizados.

Tabla 9: Pesos totales en g/m^3 : micro-plástico obtenido en la muestra 1.

Numero de Muestra	Pesos (g/m^3)
Sala	0.000060
Pasadizo	0.000110
Dormitorio	0.000007
	0.000177

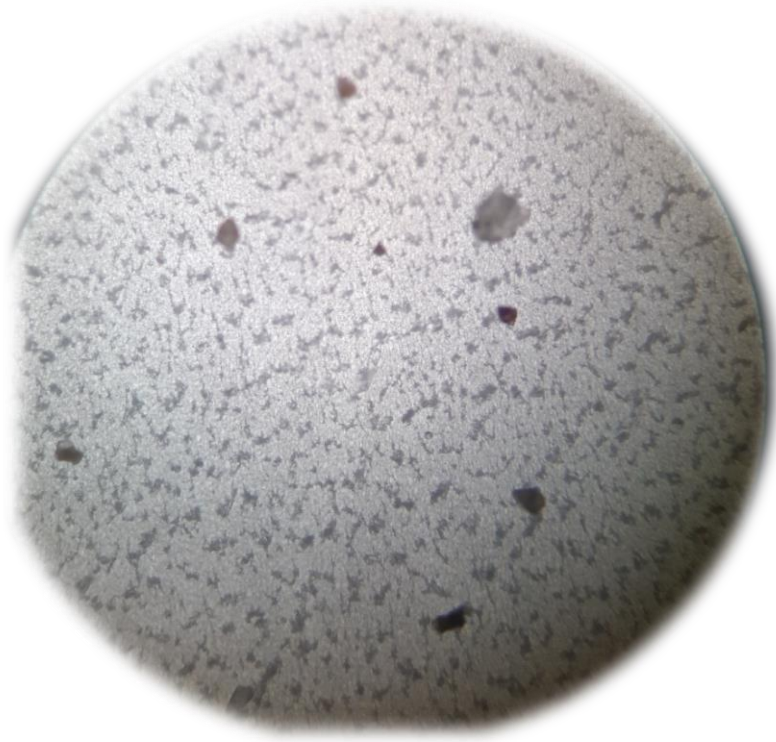
Fuente: Higiene y Ambiente laboratorio S.A.C.



Fuente: Estudio sobre evaluación de materiales extraños de partículas micro-plásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas, 2018.

Figura 16: Pesos totales de la muestra N° 01

En la tabla 9 y figura 16, se observa los pesos totales de las 3 muestras tomadas en el muestreo 1 por lo cual vemos que a 50 cm del piso y ubicado en el pasadizo del segundo nivel se encuentra 0.000110 g/m^3 esto es una cantidad mayor de material particular de micro-plástico en el aire a diferencia de lo que se ve a 1 cm del suelo y a 1.30 m del suelo.



Fuente: Estudio sobre evaluación de materiales extraños de partículas micro-plásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas, 2018.

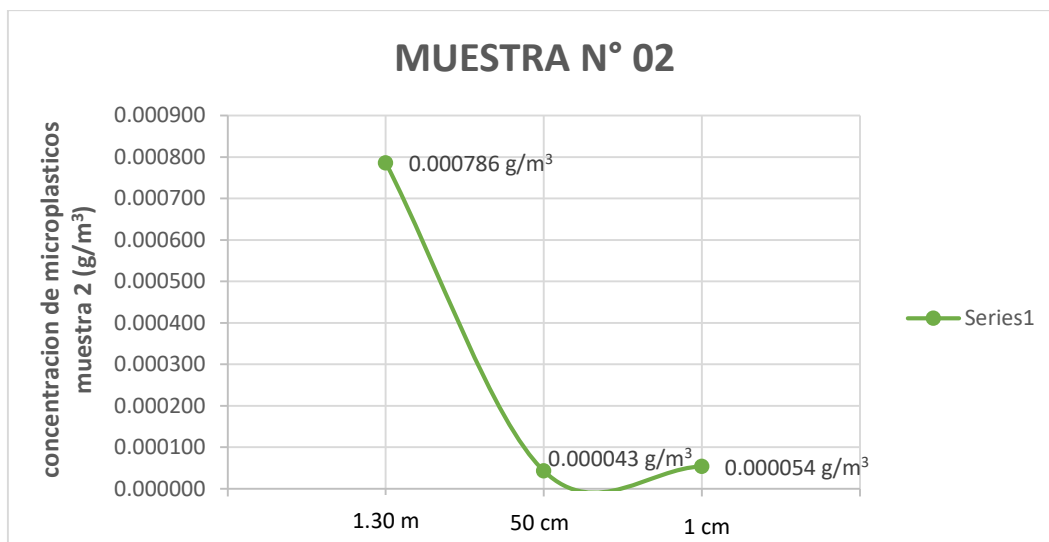
Figura 17: fotografía de la muestra 1 en el microscopio (10x)

En la figura 17 podemos observar la presencia de micro-plásticos en partículas de color blancos (polietileno) y rojos (polietileno) junto también otros tipos de partículas que a las finales terminan en nuestros pulmones.

Tabla 10: Pesos totales en g/m³. Micro-plástico obtenido en la muestra 2.

Numero de Muestra	Pesos (g/m ³)
Cocina	0.000786
Dormitorio	0.000043
Cochera	0.000054
	0.000883

Fuente: Higiene y Ambiente laboratorio S.A.C.



Fuente: Estudio sobre evaluación de materiales extraños de partículas microplásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas, 2018.

Figura 18: Pesos totales de la muestra N° 02.

En la tabla 10 y figura 18, se observa los pesos totales de las 3 muestras tomadas en el muestreo 2 por lo cual vemos que a 1.30 m del piso y ubicado en la cocina se encuentra 0.000786 g/m^3 esto es una cantidad mayor de material particular de microplástico en el aire a diferencia de lo que se ve a 1 cm del suelo y a 50 cm del suelo.



Fuente: Estudio sobre evaluación de materiales extraños de partículas microplásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas, 2018.

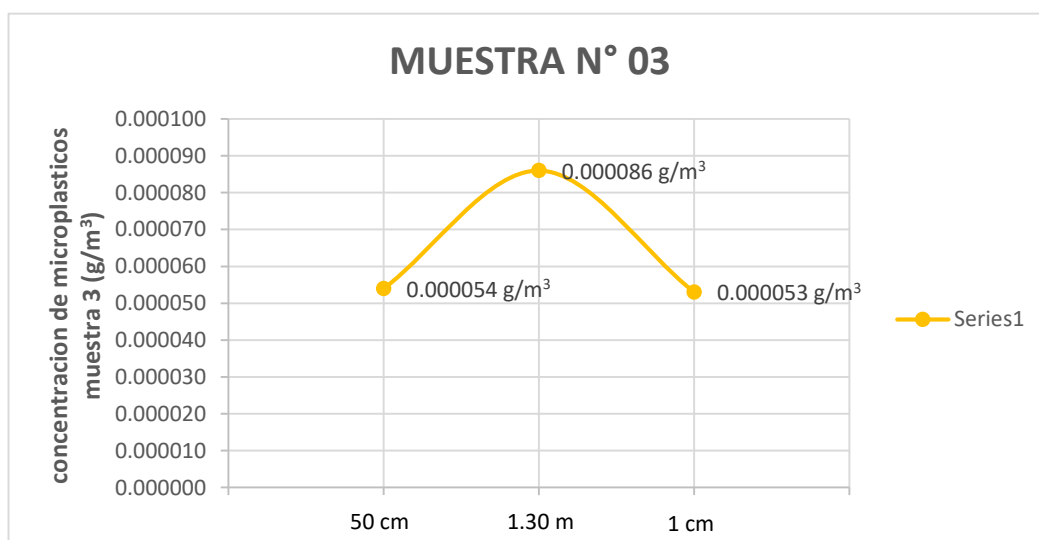
Figura 19: fotografía de la muestra 2 en el microscopio (4x)

En la figura 19 observamos la presencia de micro-plásticos en partículas de colores negras (polietileno) y también fibras de micro-plásticos de color azul (polietileno) que a las finales terminan en nuestros pulmones.

Tabla 11: Pesos totales en g/m³: micro-plástico obtenido en la muestra 3.

Numero de Muestra	Pesos (g/m ³)
Sala	0.000054
Lavandería	0.000086
Patio	0.000053
	0.000193

Fuente: Higiene y Ambiente laboratorio S.A.C.



Fuente: Estudio sobre evaluación de materiales extraños de partículas micro-plásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas, 2018.

Figura 20: Pesos totales de la muestra N° 03.

En la tabla 11 y figura 20, se observa los pesos totales de las 3 muestras tomadas en el muestreo 3 por lo cual vemos que a 1.30 m del piso y ubicado en la lavandería mientras la ropa está colgada se encuentra 0.000086 g/m³ esto es una cantidad mayor de material particular de micro-plástico en el aire a diferencia de lo que se ve a 1 cm del suelo y a 50 cm del suelo.



Fuente: Estudio sobre evaluación de materiales extraños de partículas micro-plásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas, 2018.

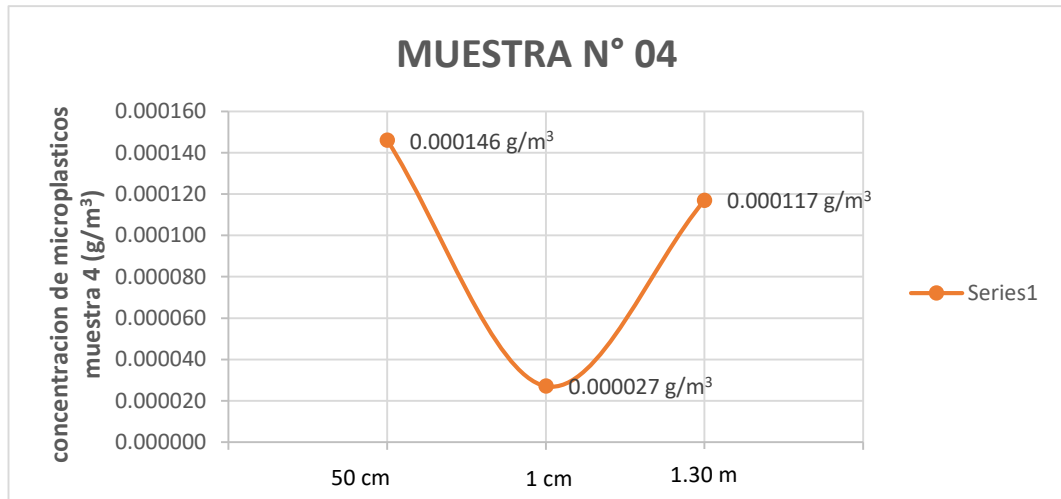
Figura 21: fotografía de la muestra 3 en el microscopio (10x)

En la figura 21 observamos la presencia de micro-plásticos en partículas de color amarillo (polipropileno) que a las finales terminan en nuestros pulmones.

Tabla 12: Pesos totales en g/m³: micro-plástico obtenido en la muestra 4.

Numero de Muestra	Pesos (g/m ³)
Pasadizo	0.000146
Dormitorio	0.000027
Dormitorio 2^{do} nivel	0.000117
	0.000290

Fuente: Higiene y Ambiente laboratorio S.A.C.



Fuente: Estudio sobre evaluación de materiales extraños de partículas microplásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas, 2018.

Figura 22: Pesos totales de la muestra N° 04.

En la tabla 12 y figura 22, se observa los pesos totales de las 3 muestras tomadas en el muestreo 4 por lo cual vemos que a 50 cm del piso y ubicado en el pasadizo mientras limpiaban se encuentra 0.000146 g/m^3 esto es una cantidad mayor de material particular de micro-plástico en el aire a diferencia de lo que se ve a 1 cm del suelo y a 1.30 m del suelo.



Fuente: Estudio sobre evaluación de materiales extraños de partículas micro-plásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas, 2018.

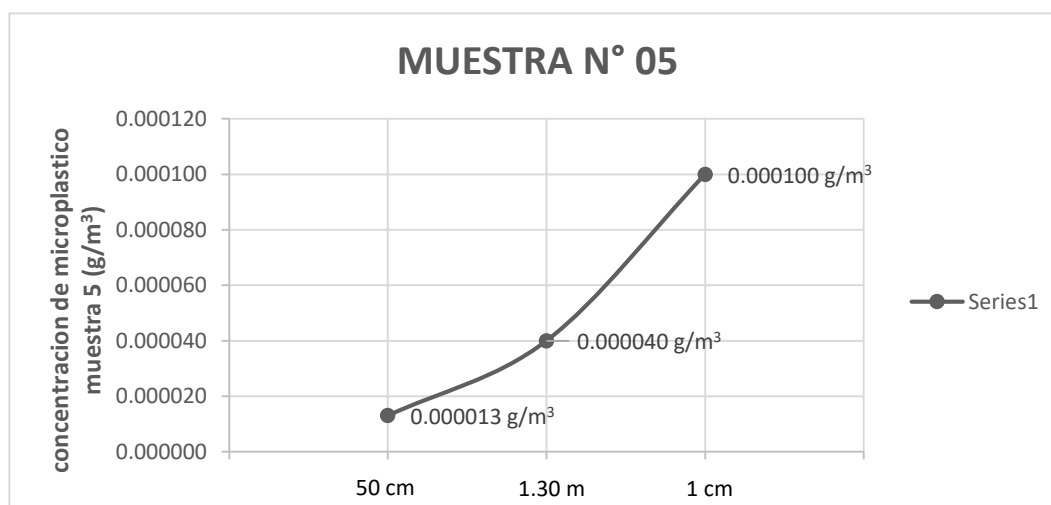
Figura 23: fotografía de la muestra 4 en el microscopio (40x)

En figura 23 observamos la presencia de micro-plásticos en partículas de color rojizo (polietileno) que a las finales terminan en nuestros pulmones.

Tabla 13: Pesos totales en g/m^3 : micro-plástico obtenido en la muestra 5.

Numero de Muestra	Pesos (g/m^3)
Lavandería	0.000013
Sala	0.000040
Cochera	0.000100
	0.000153

Fuente: Higiene y Ambiente laboratorio S.A.C.



Fuente: Estudio sobre evaluación de materiales extraños de partículas micro-plásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas, 2018.

Figura 24: Pesos totales de la muestra N° 05

En la tabla 13 y figura 24, se observa los pesos totales de las 3 muestras tomadas en el muestreo 5 por lo cual vemos que a 1 cm del piso y ubicado en la cocina se

encuentra 0.000100 g/m^3 esto es una cantidad mayor de material particular de microplástico en el aire a diferencia de lo que se ve a 50 cm del suelo y a 1.30 m del suelo.



Fuente: Estudio sobre evaluación de materiales extraños de partículas microplásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas, 2018.

Figura 25: fotografía de la muestra 5 en el microscopio (10x)

En la figura 25 observamos la presencia de fibras de microplásticos en partículas de color negro (polietileno) que a las finales terminan en nuestros pulmones.

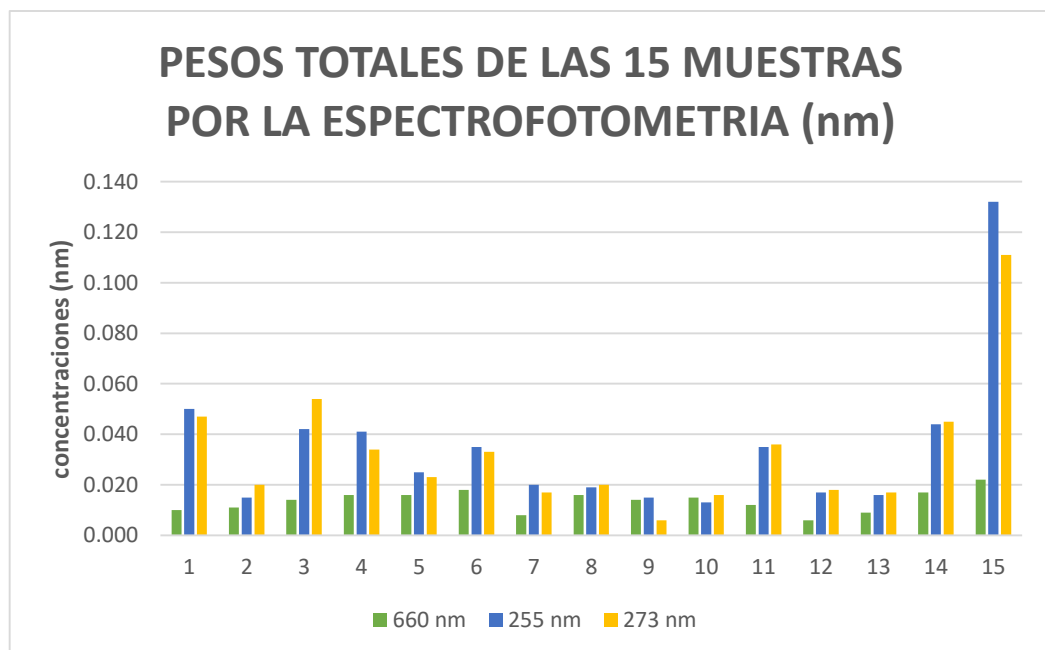
3.3. ANALISIS EN LA ESPECTROFOTOMETRIA

Tabla 14: Pesos totales de las 15 muestras en nm por la espectrofotometría

	660 nm	255 nm	273 nm
1	0.010	0.050	0.047
2	0.011	0.015	0.020
3	0.014	0.042	0.054
4	0.016	0.041	0.034
5	0.016	0.025	0.023

6	0.018	0.035	0.033
7	0.008	0.02	0.017
8	0.016	0.019	0.02
9	0.014	0.015	0.006
10	0.015	0.013	0.016
11	0.012	0.035	0.036
12	0.006	0.017	0.018
13	0.009	0.016	0.017
14	0.017	0.044	0.045
15	0.022	0.132	0.111

Fuente: Estudio sobre evaluación de materiales extraños de partículas microplásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas, 2018.



Fuente: Estudio sobre evaluación de materiales extraños de partículas microplásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas, 2018.

Figura 26: Pesos totales de la 15 muestra por la espectrofotometría

En la tabla 14 y figura 26, se observa los pesos totales de las 15 muestras observadas por la espectrofotometría lo que nos indica que la última muestra contiene la mayor concentración de absorbancia en nm esto es una cantidad mayor de material particular de microplástico en el aire de acuerdo con las otras muestras realizados.

IV. DISCUSIONES

Los resultados obtenidos en la investigación ha permitido identificar los materiales extraños de partículas micro-plásticas y calidad física del aire en los interiores que fueron realizados en 5 puntos de muestreo donde se realizó 3 muestra por punto a alturas diferentes. Autores WESCH, GASPERI, CORREIA y YURTSEVER.

Este trabajo estuvo basado en la publicación científica “microplastics in air: are we breathing it in?” GASPERI, et al. (2018), donde ellos encontraron micro-plásticos en el exterior (techo de edificios). En el presente estudio sin embargo, se busca asociar la presencia de micro-plásticos en el interior de los hogares del Distrito de Comas Lima. Ellos desarrollaron la investigación en un año y medio en las calles de Francia. Pero en este trabajo se sistematizó el tiempo a tres horas diarias por una semana en el interior de los hogares del área de estudio. Si se encontraron materiales extraños de partículas micro-plásticas. Hay escasas investigaciones reportadas sobre este tema en el mundo.

Los resultados en cuanto las características físicas (color y tipo), fue de mucha ayuda el trabajo de investigación “Caracterización de los micro-plásticos e identificación de su origen en el balneario Costa Azul, Ventanilla – Callao 2017” RIOS (2017), ya que permitió identificar los tipos y colores de micro-plásticos que se encontraron en esta investigación.

Los resultados en cuanto a los parámetros físicos del aire se ve que en el artículo científico “Airborne micropastics: Consequences to human health?” CORREIA (2018), donde ellos determinan que las personas de París inhalan fibras y partículas de plásticos, aunque las concentraciones son bajas igual producen lesiones teniendo una calidad de aire moderado, pero este trabajo de investigación se encontró también partículas y fibras de plástico la diferencia es que aquí la calidad del aire es alta lo cual hay tendremos mayor lesiones en los seres humanos.

Este trabajo junto con el de YURTSEVER, et al. (2017), llegamos a la conclusión de que muy aparte de que el micro-plástico dañe a la naturaleza, también daña a los seres humanos es por eso que hoy en día es un problema mundial para la reducción del plástico; ya que son problemas tóxicos es por eso que también se puede hacer investigaciones en el interior y el exterior de un campus universitario.

V. CONCLUSIONES

- A. Se encontró mayor presencia de micro-plásticos (polietileno) en el interior de los hogares. Donde en los puntos de muestreos en promedio contiene 0.0003392 g/m^3 en la totalidad, estas partículas probablemente serán inhalados por las personas.

- B. Al realizar los análisis por el microscopio, se encontraron abundantes partículas de micro-plásticos caracterizados por color (rojo, amarillo, negro, azul y blanco) y fibras de plástico menores a 0.5 mm.

- C. La calidad de aire en el distrito de Comas, en base a los parámetros físicos de acuerdo al D.S 015 – 2005 junto a la eca de aire, es mala porque producen daños en la salud, ya que para la inhalación ocupacional tiene que llegar máximo a 10 mg/m^3 y la respiración llega máximo 3 mg/m^3 pero en la muestra sale $4,58 \text{ mg/m}^3$ donde esto daña la salud.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios a nivel de heces para saber que tanto estamos dañando nuestro cuerpo con micro-plásticos.
- A la hora de hacer unas nuevas muestras deben de tener una prioridad el suelo ya que ahí hay mayor presencia.
- Concientizar a la población sobre el problema donde termina el uso excesivo de los plásticos ya que a la larga ellos mismo pueden tener enfermedades.
- Usar mascarilla para inhalar menos plástico.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARGUNHAN, Zeki y AVCI, Ali. S. Statistical Evaluation of Indoor Air Quality Parameters in Classrooms of a University. *Advances In Meteorology*, 1-10, Marzo 2018.

CHEN, Sheng. *et al.* Investigating China's Urban Air Quality Using Big Data, Information Theory, and Machine Learning. *Pol. J. Environ. Stud*, 27 (2): 1 - 15, Junio 2017.

COLMENAREJO Lucía, BENGURÍA Sara, ALARCÓN Belén. [et al] Observación. [en línea]. Diciembre 2010. [fecha de consulta: 26 Noviembre 2017]. Disponible en:
https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Observacion_trabajo.pdf.

CORREIA, Joana. Airborne microplastics: consequences to human health? *Science Direct* 234 (11): 115 – 126, Marzo 2018.

CRITCHELL, Kay y HOOGENBOOM, Mia. Effects of microplastic exposure on the body condition and behaviour of planktivorous reef fish (*Acanthochromis polyacanthus*). *Plos One* 13 (3): 1 - 19, Marzo 2018.

DRIS, Rachid. *et al.* A first overview of textile fibers, including microplastics, in indoor and outdoor environments *Environmental Pollution* (6), Diciembre 2016.

Eudy, LW, FW Thome, DK Heavner, CR Green, BJ Ingebretsen. Studies on the vapourparticulate phase distribution of environmental nicotine by selective trapping and detection methods. En Proceedings of the Seventy-Ninth Annual Meeting of the Air Pollution Control Association, June 20-27.1987

Feeley, JC.+ Legionellosis: Risk associated with building design. En Architectural Design and Indoor Microbial Pollution, dirigido por RB Kundsinn. Oxford: OUP. 5-7.1998

Flannigan, B. Indoor microbiological pollutants—sources, species, characterisation: An evaluation. En Chemical, Microbiological, Health and Comfort Aspects of Indoor Air

Quality—State of the Art in SBS, dirigido por H Knöppel y P Wolkoff. Dordrecht: Kluwer. 1992

FRÍAS et al. Organic pollutants in microplastics from two beaches of the Portuguese coast Marine Pollution Bulletin 60 (5), Noviembre 2010.

Freixa, A. Calidad del aire: gases presentes a bajas concentraciones en ambientes cerrados. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 1993

Gomel, M, B Oldenburg, JM Simpson, N Owen. Work-site cardiovascular risk reduction: A randomized trial of health risk assessment, education, counselling and incentives. *Am J Public Health* 83:1231-1238.1993

Guerin, MR, RA Jenkins, BA Tomkins. The Chemistry of Environmental Tobacco Smoke. Chelsea, Mich: Lewis. 1992

GASPERI, Johnny. *et al.* Microplastics in air: Are we breathing it in? Science Direct 1 (5): 1 – 5, Febrero 2018.

Guardino, Xavier. Calidad de aire interno. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. 44.3- 44.9. Marzo 1993

Gonzales, Julián y Rodríguez, María. La calidad de aire: Microplásticos. Enciclopedia de calidad de aire. 9-10. Agosto 2014

Hoffmann, D, EL Wynder. Smoking and occupational cancer. *Prevent Med* 5:245-261. 1976

Instituto Nacional de Estadística e Informática –2016.

Infoaire.Ministerio del Ambiente. 1-4. Agosto 2017

Luceri, G, G Peiraccini, G Moneti, P Dolara. Primary aromatic amines from sidestream cigarette smoke are common contaminants of indoor air. *Toxicol Ind Health* 9:405-413. 1993

PIRC, U. *et al.* Emissions of microplastic fibers from microfiber fleece during domestic washing Environ Sci Pollut Res (7), Abril 2016.

RIOS, Diego. Caracterización de los microplásticos e identificación de su origen, en el balneario Costa Azul, Ventanilla – Callao 2017. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental. No publicada Universidad Cesar Vallejo: Escuela de Ingeniería Ambiental, 2017. 89 h.

ROCHMAN, Chelsea. *et al.* Direct and indirect effects of different types of microplastics on freshwater prey (*Corbicula fluminea*) and their predator (*Acipenser transmontanus*). PLoS One 12 (11), Noviembre 2017.

SARRIA, Rodrigo y GALLO, José. La gran problemática ambiental de los residuos plásticos: microplásticos. Jou.Cie.Ing, 8 (1): 21 - 27, Mayo 2016.

Senamhi, Calidad de aire: ecas. 1-2. Julio 2016

WESCH, Chalotte. *et al.* Assuing quality in microplastics monitoring: About the value of clean – air devices as essentials for verified data. Scientific reports (8), Julio 2017.

YURTSERVER, Meral. *et al.* İç Ve Dış Ortam Havasındaki Mikroplastikler'in İncelenmesi: Bir Kampüs Örneği. Congreso nacional de ingeniería de instalación 19 (11), Abril 2017.

VIII. ANEXOS

8.1. ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			METODOLOGÍA
			VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	
<p>➤ ¿Cuál es la relación entre el Material Particulado – Micro Plásticos y calidad del aire en interiores de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018?</p>	<p>➤ Determinar la relación que existe entre el Material Particulado (PM) – Micro Plásticos en la calidad del aire en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.</p>	<p>H1: Existe relación entre el Material Particulado (PM) – Micro Plástico y la calidad del aire en interiores de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.</p>	<p>INDEPENDIENTE:</p> <p>MATERIAL PARTICULADO EN EL AÍRE DE INTERIORES DE LOS HOGARES</p>	<p>MATERIAL PARTICULADO</p>	<p>CONCENTRACIÓN</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Aplicada</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p>	<p>HIPOTESIS ESPECÍFICAS</p>			<p>TEMPERATURA</p>	
<p>➤ ¿Cuál es la concentración del Material Particulado (PM) en la calidad del aire en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas tomando como referencia la calle 6 – Av. Trapiche 2018?</p>	<p>➤ Evaluar la concentración del Material Particulado (PM), en la calidad del aire en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas tomando como referencia la calle 6 – Av. Trapiche 2018.</p>	<p>H2: La concentración de Material Particulado (PM), no afecta la calidad del aire en el interior de los hogares ubicado en el distrito de Comas tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.</p> <p>H3: En el Material Particulado (PM), no existe Micro Plásticos, que alteren la calidad del aire en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.</p>			<p>DIRECCIÓN DEL VIENTO</p>	<p>Nivel:</p> <p>Correlacional</p>

<p>➤ ¿Qué tipos de micro-plásticos son identificados en el Material Particulado (PM) en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018?</p> <p>➤ ¿Cuáles son las características físicas de los micro plásticos existente en el Material Particulado (PM) presentes en el aire del interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018?</p>	<p>➤ Identificar los tipos de micro-plásticos existentes en el Material Particulado (PM) que afecten la calidad del aire en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.</p> <p>➤ Determinar las características físicas de los micro plásticos existentes en el Material Particulado (PM) que alteren la calidad del aire en el interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.</p>	<p>H4: Las características de los micro plásticos existente en el Material Particulado (PM), no tiene incidencia en la calidad del aire del interior de los hogares ubicados en el distrito de Comas, tomando como referencia la calle 6 – av. Trapiche 2018.</p>	<p>DEPENDIENTE: CALIDAD DE AIRE (MICRO PLÁSTICOS)</p>	<p>CARACTERÍSTICAS DE LOS MICRO PLÁSTICOS</p> <p>IDENTIFICACIÓN DE MICRO PLÁSTICOS</p>	<p>COLOR</p> <p>PESO</p> <p>FIBRAS PLASTICAS</p> <p>TIPOS</p>
---	--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

8.2. ANEXO N° 2: INFORME DE LABORATORIO



Higiene y Ambiente
Laboratorio S.A.C

INFORME DE ENSAYO N°00104-2018

I. SOLICITANTE

RAZÓN SOCIAL : SERVICIOS INTEGRALES EN HIGIENE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTION AMBIENTAL S.A.C. - SIHSGA
 DIRECCIÓN : CAL.CALLE 14 MZA. K LOTE. 30 ASC. SAN JUAN DE DIOS (PISO 2) LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES
 SOLICITADO POR : Cesar Vera
 REFERENCIA : Evaluación de materiales extraños de partículas micro-plásticas y calidad física del aire en interiores de hogares, Comas - 2018
 PROCEDENCIA : Distrito de Comas
 SEDE : Interior de hogares
 FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS : 2018-10-03
 FECHA DE INICIO DE ENSAYOS : 2018-10-03
 MUESTRADAS POR : Giner Emerson Díaz Dávila

II. METODOLOGÍA DE ENSAYO

Ensayo	Método	Unidades
Pesaje de Filtros de Polyvinyl Chloride (PVC) de 37mm; 0,5 µm	NIOSH-0500 (PARTICULATES NOT OTHERWISE REGULATED, TOTAL) / NIOSH-0600 (PARTICULATES NOT OTHERWISE REGULATED, RESPIRABLE)	g

III. RESULTADOS

Producto declarado	Descripción	Codigo de cliente	Codigo de Laboratorio	Resultados		
				Unidades	Pesaje Inicial	Pesaje final
AIRE	En el dormitorio del segundo piso código CS-04C	PM-12	HIA-595	g	0,017560	0,017677
AIRE	En el interior de la sala de la casa código CS-03A	PM-07	HIA-596	g	0,019103	0,019157
AIRE	En el pasadiso del segundo piso de la casa código CS-04A	PM-10	HIA-597	g	0,017807	0,017953
AIRE	Entre la cocina y la cochera código CS-05C	PM-15	HIA-598	g	0,018990	0,019090
AIRE	En la lavandería de la casa código CS-03B	PM-08	HIA-599	g	0,017347	0,017433
AIRE	En la cochera de la casa con código CS-02C	PM-06	HIA-600	g	0,018743	0,018797
AIRE	Al interior de la sala del código CS-01A	PM-01	HIA-601	g	0,017613	0,017673
AIRE	En el pasadiso del segundo piso de la casa de código CS-01B	PM-02	HIA-602	g	0,018493	0,018603
AIRE	En el dormitorio de la casa código CS-04B	PM-11	HIA-603	g	0,017773	0,017800
AIRE	En la lavandería de la casa código CS-CS-05A	PM-13	HIA-604	g	0,018417	0,018430

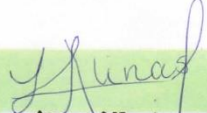
N/I: No Indica

OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción total y/o parcial del presente informe, salvo autorización escrito por Higiene y Ambiente laboratorio SAC. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de pericibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado las muestras al laboratorio. Solo es Valido para las muestras referidas en el presente informe.
NOTA: Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



Producto declarado	Descripción	Codigo de cliente	Codigo de Laboratorio	Resultados		
				Unidades	Pesaje Inicial	Pesaje final
AIRE	En el dormitorio principal de la casa con código CS-01 C	PM-03	HIA-605	g	0,017800	0,017807
AIRE	En el comedor de la sala código CS-05B	PM-14	HIA-606	g	0,018293	0,018333
AIRE	En la cocina de la casa con código CS-02A	PM-04	HIA-607	g	0,017837	0,018623
AIRE	En el dormitorio de la casa con código CS-02B	PM-05	HIA-608	g	0,017960	0,018003
AIRE	En el patio de la casa código CS-03C	PM-09	HIA-609	g	0,018090	0,018143

N/I: No Indica


**Jorge Alfredo
Salinas La Rosa**
INGENIERO QUIMICO
REG. CIP N° 108899

Lima, 04 de octubre del 2018

OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción total y/o parcial del presente informe, salvo autorización escrito por Higiene y Ambiente laboratorio SAC. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de pericibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendarios de haber ingresado las muestras al laboratorio. Solo es Valido para las muestras referidas en el presente informe.
NOTA: Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Certificado



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Acreditación a:

CALIBRACIONES Y VERIFICACIONES S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Avenida La Marina N° 365, Urbanización Benjamin Doig Lossi et. Uno distrito de La Perla, provincia Constitucional del Callao, departamento Lima.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-05P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 13 de diciembre de 2018

Fecha de Vencimiento: 12 de diciembre de 2021

MARÍA DEL ROSARIO URÍA TORO
Directora (e). Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 866-2018-INACAL/DA
Contrato N° : 046-2018/INACAL-DA
Registro N° : LC - 029

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/bov/calibracion/calibracion/bov/calibracion al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLAO) del Inter American Accreditation Co-operation (IAAC) e Internacional Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Múltiple con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-05P-02M/Ver 02

Fecha de emisión: 28 de diciembre de 2018

8.3. ANEXO N° 3: VALIDACION DE INSTRUMENTO



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: **Dr Jiménez Calderón Cesar Eduardo**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Secretario Académico de la Escuela Ingeniería Ambiental – UCV.**
- 1.3. Especialidad del validador: **Trabajos Previos en Micro-plásticos**
- 1.4. Nombre del instrumento: **Ficha De Registro De Datos En Campo: Ubicación De Puntos De Muestreo.**
- 1.5. Título de la Investigación: **“Evaluación De Materiales Extraños De Partículas Micro-Plásticas Y Calidad Física Del Aire En Interiores De Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018”**
- 1.6. Autor del instrumento: **Díaz Dávila Giner Emerson**

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 las componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													X
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														X

PERTINENCIA DE LOS ÍTEM O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	PERTINENCIA		
	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cadena de custodia	X		
Hoja de campo	X		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio	X		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... **90%**

IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- (+) El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Dr. César Edgardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355
 Firma del experto informante

Lugar y Fecha:

DNI. N° _____ Teléfono _____

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: **Dr Jiménez Calderón Cesar Eduardo**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Secretario Académico de la Escuela Ingeniería Ambiental – UCV.**
 1.3. Especialidad del validador: **Trabajos Previos en Micro-plásticos**
 1.4. Nombre del instrumento: **Cadena de Custodia: Información del SENAMHL.**
 1.5. Título de la Investigación: **“Evaluación De Materiales Extraños De Partículas Micro-Plásticas Y Calidad Física Del Aire En Interiores De Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018”**
 1.6. Autor del instrumento: **Díaz Dávila Giner Emerson**

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	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN													X	

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cadena de custodia	X		
Hoja de campo	X		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio			

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 90%
IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado


Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

Firma del experto informante

Lugar y Fecha:

DNI. N° _____

Teléfono _____



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: **Dr Jiménez Calderón Cesar Eduardo**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Secretario Académico de la Escuela Ingeniería Ambiental – UCV.**
 1.3. Especialidad del validador: **Trabajos Previos en Micro-plásticos**
 1.4. Nombre del instrumento: **Etiqueta Para Bolsa Hermética.**
 1.5. Título de la Investigación: **"Evaluación De Materiales Extraños De Partículas Micro-Plásticas Y Calidad Física Del Aire En Interiores De Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018"**
 1.6. Autor del instrumento: **Díaz Dávila Giner Emerson**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

PERTINENCIA DE LOS ÍTEMES O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	Cadena de custodia	X	
Hoja de campo	X		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio	X		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 90

IV. OPINION DE APLICABILIDAD

 El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:

Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
C.P. 42355

Firma del experto informante

DNI. N° _____

Teléfono _____

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: **Dr. Jiménez Calderón Cesar Eduardo**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Secretario Académico de la Escuela Ingeniería Ambiental – UCV.**
 1.3. Especialidad del validador: **Trabajos Previos en Micro-plásticos**
 1.4. Nombre del instrumento: **Cadena de Custodia: Material Particulado Extraño Micro-Plásticos.**
 1.5. Título de la Investigación: **"Evaluación De Materiales Extraños De Partículas Micro-Plásticas Y Calidad Física Del Aire En Interiores De Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018"**
 1.6. Autor del instrumento: **Díaz Dávila Gincr Emerson**

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.												Y	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												Y	
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.												Y	
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.												Y	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN													Y	

PERTINENCIA DE LOS ÍTEMES O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	Cadena de custodia	Y	
Hoja de campo	X		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio	X		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN.....90%
IV. OPINION DE APLICABILIDAD

(X) El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355
 Firma del experto informante

Lugar y Fecha:

DNI. N° _____

Teléfono _____

SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

Sr. Mg: **Peralta Medina Juan Alberto**

Yo, **Giner Emerson Díaz Dávila** Identificado con DNI N° **70572743** alumno (a) de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable la recolección de datos necesarios para la tesis titulada **“Evaluación De Materiales Extraños De Partículas Micro-Plásticas Y Calidad Física Del Aire En Interiores De Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018”**
Solicito a Ud.

Valide del instrumento que adjunto bajo los criterios académicos correspondientes.

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de Operalización de variables .

Por tanto:

Ruego atender mi petición.

Lima, 09 de julio del 2018.



.....
Díaz Dávila, Giner Emerson

**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN****I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: **Mg Peralta Medina Juan Alberto.**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Especialista En La OEFA**
 1.3. Especialidad del validador: **Contaminación Atmosférica.**
 1.4. Nombre del instrumento: **Ficha De Registro De Datos En Campo: Ubicación De Puntos De Muestreo.**
 1.5. Título de la Investigación: **"Evaluación De Materiales Extraños De Partículas Micro-Plásticas Y Calidad Física Del Aire En Interiores De Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018"**
 1.6. Autor del instrumento: **Díaz Dávila Giner Emerson**

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 Metodo Científico.												X	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN													X	

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cadena de custodia	X		
Hoja de campo	X		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio	X		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 95%

IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:


 Firma del experto informante

DNI, N°

09127909

Teléfono

981521062

CIP 56071



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: **Mg Peralta Medina Juan Alberto.**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Especialista En La OEFA**
 1.3. Especialidad del validador: **Contaminación Atmosférica.**
 1.4. Nombre del instrumento: **Cadena De Custodia: Información De SENAMHI.**
 1.5. Título de la Investigación: **"Evaluación De Materiales Extraños De Partículas Micro-Plásticas Y Calidad Física Del Aire En Interiores De Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018"**
 1.6. Autor del instrumento: **Díaz Dávila Giner Emerson**

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	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN													X	

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cadena de custodia	X		
Hoja de campo	X		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio	X		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... ..

IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:


 Firma del experto informante

DNI. N° 09127909Teléfono 981521062CIP 36071

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: **Mg Peralta Medina Juan Alberto.**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Especialista En La OEFA**
 1.3. Especialidad del validador: **Contaminación Atmosférica.**
 1.4. Nombre del instrumento: **Cadena De Custodia: Material Particulado Extraño Micro-Plásticos.**
 1.5. Título de la Investigación: **"Evaluación De Materiales Extraños De Partículas Micro-Plásticas Y Calidad Física Del Aire En Interiores De Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018"**
 1.6. Autor del instrumento: **Díaz Dávila Giner Emerson**

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		
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														X		

PERTINENCIA DE LOS ÍTEMES O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cadena de custodia	X		
Hoja de campo	X		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio	X		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 95%
IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- () El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:


 Firma del experto informante

 DNI. N° 09127909

 Teléfono 981521062
CIP 56071

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: **Mg Peralta Medina Juan Alberto.**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Especialista En La OEFA**
 1.3. Especialidad del validador: **Contaminación Atmosférica.**
 1.4. Nombre del instrumento: **Etiqueta Para Bolsa Hermética.**
 1.5. Título de la Investigación: **"Evaluación De Materiales Extraños De Partículas Micro-Plásticas Y Calidad Física Del Aire En Interiores De Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018"**
 1.6. Autor del instrumento: **Díaz Dávila Giner Emerson**

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. ORGANIZACION	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
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														X

PERTINENCIA DE LOS ÍTEMES O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cadena de custodia	X		
Hoja de campo	X		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio	X		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN... 95%
IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

(X) El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:


 Firma del experto informante

 DNI N° 09127909

 Teléfono 981521062
CIP 56071

SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

Sr. Mg: **Castro Tena Lucero Katherine**

Yo, **Giner Emerson Díaz Dávila** Identificado con DNI N° **70572743** alumno (a) de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y le manifiesto:

Que siendo requisito indispensable la recolección de datos necesarios para la tesis titulada **“Evaluación De Materiales Extraños De Partículas Micro-Plásticas Y Calidad Física Del Aire En Interiores De Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018”**
Solicito a Ud.

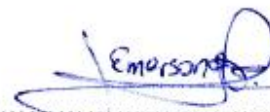
Valide del instrumento que adjunto bajo los criterios académicos correspondientes.

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de Operalización de variables .

Por tanto:

Ruego atender mi petición.

Lima, 09 de julio del 2018.



Díaz Dávila, Giner Emerson

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Mg Castro Tena Lucero Katherine.
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Escuela de Ingeniería Ambiental – UCY.
 1.3. Especialidad del validador: Restauración Ambiental
 1.4. Nombre del instrumento: Etiqueta Para Bolsa Hermética.
 1.5. Título de la Investigación: "Evaluación de Materiales Extraños de Partículas Micro-Plásticas y Calidad Física del Aire en Interiores de Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018"
 1.6. Autor del instrumento: Díaz Dávila Giner Emerson.

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
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														X

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cadena de custodia	X		
Hoja de campo	X		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio	X		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN..... 95%
IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- (X) El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:

 DNI. N° 7087735

LUCERO KATHERINE
CASTRO TENA
 Firmante: INGENIERA AMBIENTAL
 Reg. OIP N° 152904

Teléfono _____

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: **Mg Castro Tena Lucero Katherine.**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente de la Escuela de Ingeniería Ambiental – UCV.**
 1.3. Especialidad del validador: **Restauración Ambiental**
 1.4. Nombre del instrumento: **Cadena de Custodia: Información del SENAMHI.**
 1.5. Título de la Investigación: **"Evaluación de Materiales Extraños de Partículas Micro-Plásticas y Calidad Física del Aire en Interiores de Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018"**
 1.6. Autor del instrumento: **Díaz Dávila Giner Emerson.**

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.													Y
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													Y
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para validar las variables de la Hipótesis													Y
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													Y
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													Y
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
PROMEDIO DE VALIDACIÓN														Y

PERTINENCIA DE LOS ÍTEMES O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cadena de custodia	X		
Hoja de campo	X		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio	X		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN 95%
IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- () El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:

 DNI. N° 70837735


LUCERO KATHERINE
CASTRO TENA
 Docente de Ingeniería Ambiental
 UCV

Teléfono: _____

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: **Mg Castro Tena Lucero Katherine.**
 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente de la Escuela de Ingeniería Ambiental – UCV.**
 1.3. Especialidad del validador: **Restauración Ambiental**
 1.4. Nombre del instrumento: **Cadena de Custodia: Material Particulado Extraño Micro-Plásticos.**
 1.5. Título de la Investigación: **“Evaluación de Materiales Extraños de Partículas Micro-Plásticas y Calidad Física del Aire en Interiores de Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018”**
 1.6. Autor del instrumento: **Díaz Dávila Giner Emerson.**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	Cadena de custodia	✓	
Hoja de campo	✓		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio	✓		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN 95.6
IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:

 DNI. N° 70837735


LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
 Firmante de la Escuela de Ingeniería Ambiental
 Reg. OIP N° 162964

Teléfono: _____

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: **Mg Castro Tena Lucero Katherine.**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: **Docente de la Escuela de Ingeniería Ambiental – UCV.**
- 1.3. Especialidad del validador: **Restauración Ambiental**
- 1.4. Nombre del instrumento: **Ficha de Registro de Datos en Campo: Ubicación de Puntos de Muestreo.**
- 1.5. Título de la Investigación: **"Evaluación de Materiales Extraños de Partículas Micro-Plásticas y Calidad Física del Aire en Interiores de Hogares, Av. Trapiche Calle 6 Comas, 2018"**
- 1.6. Autor del instrumento: **Díaz Dávila Giner Emerson.**

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												Y	
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	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN													X	

PERTINENCIA DE LOS ITEMS O RECATIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
	Cadena de custodia	X	
Hoja de campo	X		
Ficha técnica de levantamiento de información de laboratorio	X		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN 95%
IV. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento puede ser aplicada tal como está elaborado
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

Lugar y Fecha:


LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
 INGENIERA AMBIENTAL
 UCV N° 16290

 DNI. N° 70807735

Teléfono _____

8.4. ANEXO N° 4: FICHAS DE RESULTADOS

Higiene y Ambiente Laboratorio S.A.C.

CADENA DE CUSTODIA

Cliente: Giner Emerson Díaz Dávila Pág. 1 de 4

Contacto: Cesar Vera Lopez (ventas@shga.com) Telf: 980545291
 Correo: giner.diaz49@gmail.com

Empresa/Proyecto: "Evaluación de materiales extraños de Partículas micro-plásticas y calidad física del Aire en Interiores de hogares, Comas, 2018"

Muestreado por HIALAB Muestreado por Cliente Total de muestras

ITEM	CODIGO DE CLIENTE	CODIGO DE LABORATORIO	Descripción del punto de muestreo	DATOS DEL MUESTREO				AGENTES QUÍMICOS						
				Fecha de muestreo		Hora de muestreo		Pólv. respirable	Pólv. inhalable	Humedad metálica	Silo	Fujó	Tiempo medición	Volumen
				Fecha	Hora	Fecha	Hora							
01	PH-01	HIA-601	al interior de la sala de la vivienda CS-038A al ras del suelo cubiert con alfombra en dos (2) metros	27/09/18	09:20	27/09/18	12:20		X			2 1/2 min	3 horas	379.226L
02	PH-02	HIA-602	en el pasadizo del segundo piso de la casa CS-04101 a 30cm del suelo	27/09/18	14:05	27/09/18	17:05		X			2 1/2 min	3 horas	350.250L
03	PH-03	HIA-603	en el dormitorio principal de la casa CS-04101 (CS-04101) durante la jornada laboral en su habitación mirando su celular en la cama a 30cm	27/09/18	19:00	27/09/18	22:00		X			2 1/2 min	3 horas	360.202L
04	PH-04	HIA-604	en la cocina de la casa CS-04101 (CS-04101) durante la mañana, entre desayuno y limpieza a 4.30 cm del suelo	28/09/18	08:00	28/09/18	12:00		X			2 1/2 min	3 horas	323.230L
05	PH-05	HIA-605	en el dormitorio con ventanales abiertos, hacia el lado de la casa CS-04101	28/09/18	17:25	28/09/18	17:25		X			2 1/2 min	3 horas	416.963L

Recibido por: Yessica Gonzalez Entregado por: Giner Emerson Díaz Dávila Fecha/Hora: 02/10/2018 12:33 p.m.



Higiene y Ambiente
Laboratorio S.A.C

CADENA DE CUSTODIA

Pag. 2 de 4

Cliente : Giner Emerson Diaz Dávila

Contacto : Cesar Vera Ayala (verba@sigga.com)
Correo : giner-emer29@gmail.com

Tel : 980595291

Empresa/Proyecto : "Evaluación de materiales extraños de Plásticos tipo plásticos y calidad física del Aire en Interiores de hogares como, 2018"

Muestreado por HIALAB

Muestreado por Cliente

Total de muestras

ITEM	CODIGO DE CLIENTE	CODIGO DE LABORATORIO	Descripción del punto de muestreo	DATOS DEL MUESTREO				AGENTES QUÍMICOS						
				Inicio de muestreo		Final de muestreo		Pulso respirable	Pulso inhalable	Humedad relativa	O ₃	Rápido	Tiempo medición	Volumen
				Fecha	Hora	Fecha	Hora							
06	PM-06	HEA-600	en la cocina de la casa San seage (5-07-02) al red del suelo + al fondo + arriba do gente va que es abierta.	28/09/18	19:30	28/09/18	22:30		X			2 1/2 min	3 horas	366.68L
07	PM-07	HEA-596	en el interior de la sala de la casa lobby (5-03-01) a la altura de 2m en altura de los labores de la máquina con ventana abierta.	29/09/18	10:00	29/09/18	18:00		X			2 1/2 min	3 horas	370.80L
08	PM-08	HEA-599	en la lavadora a la altura de 1.30 m en la casa lobby (5-03-01) mientras lavaba ropa y algunas diligencia.	29/09/18	15:00	29/09/18	18:00		X			2 1/2 min	3 horas	374.72L
09	PM-09	HEA-609	en el patio de la casa código (5-03-01) donde los hijos juegan y los amigos se un grupo de amigos ubicado al red del suelo.	29/09/18	18:15	29/09/18	21:15		X			2 1/2 min	3 horas	374.90L

Recibido por : Yessica Gonzalez

RECIBIÓ

[Firma]

Entregado por : Giner Emerson Diaz Dávila Fecha/hora :

13/10/2018 12:34pm

Cliente: Giner Emerson Díaz Dávila

Contacto: Carar Vera Leyva (urubas D.S. / gpa.com)
Correo: gpa@urubas.com

Tel: 98095294

Empresa/Proyecto: "Evaluación de Materiales emisoras de Partículas micro-plásticas y calidad del Aire en interiores de hogares, 2018"

Muestreado por HIALAB

Muestreado por Cliente

Total de muestras

ITEM	CODIGO DE CUENTE	CODIGO DE LABORATORIO	Descripción del punto de muestreo	DATOS DEL MUESTREO				AGENTES QUÍMICOS							
				Inicio de muestreo		Fin de muestreo		Pebco respirable	Amoníaco	Humedad metálica	Silica	Hipo	Tiempo muestreo	Volumen	
				Fecha	Hora	Fecha	Hora								
10	PA-10	HIA-392	en el pasadizo del segundo piso de la casa edificio CS-01 (A) con sala completa y ventilador abierto a la altura de 20 cm	30/09/18	10:15	30/09/18	13:15		X				2 l/min	3 horas	480,623 L
11	PA-11	HIA-603	en el dormitorio del 1ro del sector de la casa edificio CS-01 (B) condición normalizada y en la puerta o su ventilador abierto	30/09/18	14:30	30/09/18	17:30		X				2 l/min	3 horas	332,732 L
12	PA-12	HIA-595	en el dormitorio del segundo nivel a la altura de 1,30 m en la casa edificio CS-01 (C) durante el momento de dormir	30/09/18	18:30	30/09/18	21:30		X				2 l/min	3 horas	347,350 L
13	PA-13	HIA-604	en la lavadora de la calle edificio CS-01 (A) Muestra tomada con su puerta y su ventilador abierto	01/10/18	09:45	01/10/18	12:45		X				2 l/min	3 horas	480,055 L

Recibido por:

Leticia Conterre

RECIBIDO

Entregado por:

Giner Emerson Díaz Dávila

Fecha/hora:

03.10.2018 12:34 pm



Higiene y Ambiente
Laboratorio S.A.C

CADENA DE CUSTODIA

Pag. 4 de 4

Cliente : Giner Emerson Díaz Dávila

Contacto : Cesar Vera Lerua (Ventas Oshpa.com)
 Correo : giner.diaz@oshpa.com

Tel : 980595245

Empresa/Proyecto : "Evaluación de materiales emisoras de Partículas ultra-finos y calidad física del aire en interiores de hogares, comedores"

Muestreado por HIALAB

Muestreado por Cliente

Total de muestras

DATOS DEL MUESTREO

ITEM	CODIGO DE CLIENTE	CODIGO DE LABORATORIO	Descripción del punto de muestreo	Inicio de muestreo		Final de muestreo		AGENTES QUÍMICOS						
				Fecha	Hora	Fecha	Hora	Póleno respirable	Póleno inhalable	Humedad relativa	Mide	Flujo	Tiempo medición	Volumen
14	PM-14	HDA-606	en el comedor sala de la casa con ventana 15-05 (8) a 1.50m del suelo - ventanas hacia sus casa y misma tv	01/10/18	14:25	01/10/18	17:25		X			2 l/min	3 horas	383.746 L
15	PM-15	HDA-598	ante su cama y su cochera - ventilador normal de la casa cocina - 05-02 (C) de las 2 cl. puerta	01/10/18	20:00	01/10/18	23:00		X			2 l/min	3 horas	323.835 L

Recibido por : Jessica Gonzalez



Entregado por : Giner Emerson Díaz Dávila Fecha/Hora : 03/11/2018 12:34

Yo, **Dr. CÉSAR EDUARDO JIMÉNEZ CALDERÓN**, docente de la Facultad de **Ingeniería** y Escuela Profesional de **Ingeniería Ambiental** de la Universidad César Vallejo **Filial - Lima Los Olivos**, revisor de la tesis titulada:

"EVALUACION DEL MATERIAL PARTICULADO MICRO-PLASTICOS Y SU RELACION CON LA CALIDAD DEL AIRE EN EL INTERIOR DE LOS HOGARES, COMAS, 2018" del estudiante **GINER EMERSON DIAZ DAVILA**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **14 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender **EL INFORME DE INVESTIGACIÓN** cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.



Los Olivos, 14 de diciembre de 2018



Dr. CÉSAR EDUARDO JIMÉNEZ CALDERÓN

DNI: 16436847

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

Feedback Studio - Google Chrome
 https://ev.tumblr.com/post/147144796469/v-125D00333701-18-langnet

feedback studio EVALUACIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO MICRO-PLÁSTICOS Y SU RELACION CON LA CALIDAD DEL AIRE EN EL INTERIOR DE LO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"EVALUACIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO MICRO-PLÁSTICOS Y SU RELACION CON LA CALIDAD DEL AIRE EN EL INTERIOR DE LOS TROGARES, COMAS, 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:
 GONER EMERSON DEAZ DAVILA

ASESOR:
 DR. JIMÉNEZ CALDERÓN, CÉSAR EDUARDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
 CALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

LIMA - PERU
 2018 - II

César Jiménez
 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 #01-42355



Resumen de coincidencias

14 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	www.trasht.es Fuente de internet	3 %
2	docplayer.es Fuente de internet	1 %
3	Entregado a Floribela Trabajo de tesis	1 %
4	www.povertyactionlab... Fuente de internet	1 %
5	repositorio.open.mil.br Fuente de internet	<1 %
6	core.ac.uk Fuente de internet	<1 %
7	Entregado a Atlantic Int... Trabajo de tesis	<1 %
8	Entregado a CONACYT Trabajo de tesis	<1 %

Página: 1 de 98 Número de palabras: 11546 Text-only Report High Resolution Activado



FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

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

Diaz Davila Giner Emerson
D.N.I. : 70372743
Domicilio : Calle 6 Av. 103 de Ch. de E. 13 Urb. Los Naranjos
Teléfono : Fijo : 4872786 Móvil : 980393291
E-mail : ginerdiaz19@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Ambiental
Carrera : Ingeniería Ambiental
Titulo : Ingeniero Ambiental

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Diaz Davila, Giner Emerson

Título de la tesis:

"Evaluación del material particulado micro-plásticos y su
relación con la calidad del aire en el interior de los hogares, 2018"

Año de publicación : 2019

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

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha :

06/05/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTAN:

GINER EMERSON DIAZ DAVILA

INFORME TITULADO:

EVALUACIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO MICRO-PLÁSTICOS Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL AIRE EN EL INTERIOR DE LOS HOGARES, COMAS, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 06/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 17 (Distinción)




FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN