



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Efectos de la contaminación atmosférica y su impacto en la salud  
debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de  
Cajamarca**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**Ingeniero Ambiental**

**AUTORES:**

Diaz Aliaga, Eduardo (orcid.org/0009-0000-2776-6733)

Rodriguez Guevara, Melissa Natali (orcid.org/0000-0003-4526-7297)

**ASESOR:**

Mg. Montalvo Morales, Kenny Ruben (orcid.org/0000-0003-4403-4360)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA - PERÚ**

**2024**

## **Dedicatoria**

Esta tesis la dedico a mis padres, a mi hermano Jorge por su apoyo incondicional y sus sabios consejos, a mis dos hijos Renzo y Karla que son mi fuerza, motor y motivo de superación.

Esta tesis se la dedico a Dios por brindarme la oportunidad de seguir con bien para lograr el éxito, a mi hijo Paul, ya es que es mi fortaleza y mi inspiración para seguir siendo su ejemplo de vida

## **Agradecimiento**

Agradecemos a la Universidad César Vallejo por la oportunidad que nos brinda de poder realizarnos profesionalmente, con esfuerzo, sacrificio y dedicación culminamos esta nueva etapa. Agradecer a todos nuestros profesores y compañeros por el apoyo, moral y conocimientos que nos facilitaron durante el desarrollo de este proyecto trazado.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MONTALVO MORALES KENNY RUBEN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y SU IMPACTO EN LA SALUD DEBIDO A EMISIONES DEL PARQUE AUTOMOTOR EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA.", cuyos autores son DIAZ ALIAGA EDUARDO, RODRIGUEZ GUEVARA MELISSA NATALI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

LIMA, 20 de Mayo del 2024

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
KENNY RUBEN MONTALVO MORALES <b>DNI:</b> 43713929 <b>ORCID:</b> 0000-0003-4403-4360	Firmado electrónicamente por: KRMONTALVO el 24- 07-2024 09:13:20

Código documento Trilce: TRI - 0751843



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, DIAZ ALIAGA EDUARDO, RODRIGUEZ GUEVARA MELISSA NATALI estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y SU IMPACTO EN LA SALUD DEBIDO A EMISIONES DEL PARQUE AUTOMOTOR EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
MELISSA NATALI RODRIGUEZ GUEVARA <b>DNI:</b> 46339779 <b>ORCID:</b> 0000-0003-4526-7297	Firmado electrónicamente por: MNRODRIGUEZ el 20- 05-2024 20:59:38
EDUARDO DIAZ ALIAGA <b>DNI:</b> 44988242 <b>ORCID:</b> 0009-0000-2776-6733	Firmado electrónicamente por: EDUARDOD el 20-05- 2024 20:58:44

Código documento Trilce: TRI - 0751841

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor.....	iv
Declaratoria de Originalidad del Autor.....	v
Índice de contenidos .....	vi
Índice de tablas .....	vii
Índice de figuras .....	viii
Resumen .....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	13
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra y muestreo.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimiento de recolección de datos.....	16
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS .....	18
V. DISCUSIÓN.....	24
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES.....	30
REFERENCIAS.....	32
ANEXOS .....	41

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Análisis de la variable “Contaminación atmosférica” .....	18
<b>Tabla 2</b> Análisis de la variable “Salud de los habitantes” .....	19
<b>Tabla 3</b> Prueba de normalidad .....	21
<b>Tabla 4</b> Prueba de correlación entre la contaminación atmosférica y la salud emocional y física.....	22
<b>Tabla 5</b> Prueba de correlación entre la contaminación atmosférica y la salud de los habitantes.....	23

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Diagrama de investigación correlacional .....	13
<b>Figura 2</b> Análisis de las dimensiones “Salud de los habitantes.....	20

## Resumen

El presente estudio se ha centrado en determinar el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca, 2023. La metodología ha manifestado un diseño no experimental, en donde se ha considerado el uso del cuestionario en aplicación hacia 383 habitantes, obtenido de una población de 218741 personas, y la guía de análisis documental, para la obtención de datos de alta relevancia de las entidades competentes en cuanto a la contaminación atmosférica en Cajamarca. Los resultados han confirmado que, el CO<sub>2</sub> y el NO<sub>2</sub>, han sido los contaminantes de mayor incidencia sobre la salud de los habitantes de la localidad en estudio, como consecuencia del cambio climático en general en los que se ven involucrados y la posibilidad de ser irritantes respiratorios, ante su larga exposición, habiendo comprobado ello por haber alcanzado una sigma inferior a 0.050. Se ha concluido que, el nivel de salud de los habitantes ha sido de tendencia media, en donde el valor de representación fue del 76.00%.

**Palabras clave:** Contaminación atmosférica, salud, habitantes, emisión de gases, cambios físicos.

## **Abstract**

The present study has focused on determining the impact of the effects of atmospheric pollution on health due to emissions from the vehicle fleet in the city of Cajamarca, 2023. The methodology has manifested a non-experimental design, where the use of of the questionnaire in application to 383 inhabitants, obtained from a population of 218,741 people, and the documentary analysis guide, to obtain highly relevant data from the competent entities regarding air pollution in Cajamarca. The results have confirmed that CO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub> have been the pollutants with the greatest impact on the health of the inhabitants of the town under study, as a consequence of the climate change in general in which they are involved and the possibility of being irritants. respiratory, given its long exposure, having verified this by having reached a sigma lower than 0.050. It has been concluded that the health level of the inhabitants has been of a medium trend, where the representation value was 76.00%.

**Keywords:** Air pollution, health, inhabitants, gas emissions, physical changes.

## I. INTRODUCCIÓN

En lo que refiere al ambiente internacional, según la Revista Cubana de Higiene y Epidemiología señaló que la contaminación del aire representa uno de los problemas más alarmantes en nuestro planeta, el mismo que se halla en todas las sociedades con diferentes niveles socioeconómicos, pero especialmente en la salud humana. Hoy en día hay metrópolis que se hallan afectadas a fuentes fijas de contaminantes atmosféricos, los cuales no presentan ningún tipo de seguridad sanitaria acrecentando de este modo la expansión peligrosa de emanaciones de contaminantes produciendo grave daño, no sólo a la atmósfera sino también a la salud (Cabrera et al., 2021).

Las elevadas cifras de población en las urbes principales de las ciudades, así como las emisiones que derivan de su ampliación urbanística acelerada están asociadas directamente en lo que respecta a la variación respecto a la calidad del aire y más aún estos últimos 100 años, representando a nivel mundial el problema ambiental más sobresaliente en los centros urbanos. Por otro lado, las emisiones de contaminantes atmosféricos resultantes del parque automotor también representan una de las grandes dificultades en las áreas urbanas, generando cerca del 25% del material particulado PM<sub>2,5</sub> que es expulsado a la atmósfera, así como a los precursores del ozono (Arroyave et al., 2019).

Asimismo, según la Organización Mundial de la Salud, Monterrey ocupa el primer lugar de los países latinoamericanos con elevada contaminación de aire, siendo las más sobresalientes fuentes las actividades industriales parques automotores, materiales pétreos, entre otros; además se estima que estas emisiones mínimamente afectan anualmente a 50000 personas, generando problemas de salud y demás enfermedades (Hernández, 2019). La exposición de residuos particulados finos continuamente excede las diarias concentraciones de 50 µg/m<sup>3</sup>, evidenciando las superaciones de los niveles admisibles por las OMS (Ramírez, 2022).

En cuanto al ambiente nacional, según un estudio desarrollado por el Ministerio del Medio Ambiente (MINAM) reveló que, Moquegua una de sus fuentes sobresalientes de contaminación viene a ser el parque automotor, entre otros más,

además indicó que el SO<sub>2</sub> representan el 100% de emisiones derivadas de fuentes fijas y las móviles representa el 5%; las actividades mineras también liberan SO<sub>2</sub> generando graves problemas para la salud de la comunidad (Morales, 2022).

Del mismo modo, un estudio señaló que en la ciudad Chiclayo se viene evidenciando elevados y preocupantes grados de contaminación atmosférica, ocasionado por varios factores, en donde la calidad del aire, que comprende elementos primordiales para el base de la vida, se vea dañados por la amplia cantidad de emisiones gaseosas que derivan de fuentes diversas, pero generalmente de aquellas resultantes del parque automotor, que compone el 70% de contaminación atmosférica (Díaz, 2020).

Referente al ambiente regional, el impacto ambiental que el mismo hombre viene actuando, ha ocasionado que la contaminación ambiental por metales pesados representa uno de los problemas que cada vez viene incrementado en los últimos años. Además, la contaminación sobre los suelos viene siendo uno de los riesgos directos que afecta la salud humana. En Cajamarca se encontró que la ciudad cuenta con un parque automotor, el cual está en desarrollo, no obstante, este impacta negativamente en el ambiente, particularmente sobre las áreas del suelo, las mismas que se hallan dañadas por la deposición de contaminantes que vienen produciendo alta peligrosidad para la salud, como el plomo (Perales, 2020).

El aumento de las emisiones vehiculares y la incidencia de problemas respiratorios y cardiovasculares entre los habitantes de Cajamarca ha sido un problema creciente en la sociedad actual. Esta situación se agrava por la densidad y antigüedad del parque automotor de la ciudad, cuyos vehículos, en su mayoría, carecen de sistemas modernos de control de emisiones, siendo ello las **causas principales**. Esta circunstancia contribuye significativamente a la calidad del aire, que se ve afectada no solo por la cantidad de autos, sino también por la falta de regulaciones efectivas que limiten los tipos de combustibles más contaminantes, evidenciando **consecuencias graves**. Además, la topografía de Cajamarca, que favorece la acumulación de contaminantes en áreas específicas, y la insuficiente infraestructura vial, que provoca congestiones frecuentes, exacerban este problema. Este conjunto de factores no solo deteriora el medio ambiente urbano, sino que también eleva los riesgos para la salud pública, lo que sugiere una

necesidad urgente de atención y análisis para abordar estas dinámicas complejas y sus efectos interconectados, poniendo en exposición a los **problemas principales** existentes.

De acuerdo con ello, se consideró el siguiente problema general **PG** ¿Cuál es el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca, 2023? Además, los siguientes problemas específicos ¿Cuál es la contaminación atmosférica debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca, 2023? **PE2** ¿Cuál es la salud de la población en la ciudad de Cajamarca, 2023? **PE3** ¿Cuál es el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud emocional y salud física debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca, 2023?

La necesidad de comprender el impacto de las emisiones vehiculares en la calidad del aire en Cajamarca fue imperativa dada la creciente preocupación por los cambios en las condiciones ambientales y su influencia directa en los ecosistemas urbanos. Los niveles elevados de contaminantes como monóxido de carbono y partículas finas no solo deterioran el aire sino que también afectan la flora y la fauna local. Estudiar estos efectos proporcionó una base esencial para desarrollar políticas que mitiguen la degradación **ambiental** y fomenten prácticas sostenibles en el manejo de la movilidad urbana.

En cuanto a la **justificación social**, se pudo establecer que la contaminación atmosférica llega a ser un problema que no solo involucra al medio ambiente, sino que perjudica también la salud y el bienestar de los pobladores que conviven dentro de una zona urbana, en donde al ser considerada Cajamarca como una ciudad de alta importancia por la concentración de seres humanos, la presencia de vehículos llega a ser una realidad que puede generar una repercusión directa respecto la calidad de vida, como consecuencia del parque automotor, ocasionando efectos desfavorables sobre la salud de los residentes de Cajamarca.

Así mismo, en cuanto a la **justificación práctica**, la contaminación examinada no sólo perturba a la salud, sino que llega a tener implicaciones económicas y sociales para la comunidad, generando costos adicionales en la atención médica y en el tratamiento de enfermedades asociadas con la calidad del

aire, siendo indispensable el reducir significativamente este tipo de contaminantes, en beneficio de mantener y hacer prevalecer el desarrollo económico local en referencia con las garantías de calidad de vida y salud de la urbe de la ciudad examinada.

Además, en referencia con la **justificación metodológica**, se mantuvo la posibilidad de incurrir en la obtención de datos a través de fuentes documentales que cuenten con sustento, con la finalidad de que ello incurra directamente en la obtención de información de calidad sobre el cual se pueda satisfacer no solo la respuesta de los objetivos planteados, sino que se pueda demostrar la coherencia de la información obtenida.

De acuerdo con ello, se mantuvo el siguiente objetivo general: **OG** Determinar el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca, 2023. Mientras que, los objetivos específicos fueron los siguientes: **OE1** Analizar la contaminación atmosférica debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca, 2023; **OE2** Evaluar la salud de la población en la ciudad de Cajamarca, 2023; **OE3** Establecer el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud emocional y salud física debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca, 2023.

Mientras que, las hipótesis fueron las siguientes: **H1** Existe un impacto significativo de la contaminación atmosférica en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca, 2023. Cabe reconocer que las hipótesis específicas fueron las siguientes: **HE1** La contaminación atmosférica debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca se encuentra en niveles altos, 2023; **HE2** La salud de la población en la ciudad de Cajamarca es de nivel bajo, 2023; **HE3** Existe un impacto significativo entre los efectos de la contaminación atmosférica en la salud emocional y salud física debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca, 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

Referente a los antecedentes de la indagación, se han considerado a los siguientes autores de sustento:

Sagñay (2020), Guayaquil, en su estudio presentó como objetivo examinar las emisiones que produce el parque automotor en Guayaquil. En su metodología estableció un análisis cuantitativo, descriptivo, no experimental, datos estadísticos de transporte formaron la muestra y se consignó el análisis documental se adquirieron datos. Los resultados revelaron que, referente a las fracciones de carbono oxidado, de carbón fue de 0.98%; petróleo un 0.99% de gas un 0.99% y de turba para electricidad fue de 0.99%; respecto al consumo de combustible (Tm/año) gasolina super un 201.575, bioetanol un 481.851,5 y diésel 518.804,7, respecto a las emisiones totales (tCO<sub>2</sub>e), de gasolina fue de 2´107.610 y de diésel fue de 1´641.890.00. Por ello la investigación concluyó que, se produce un alto índice de contaminación en el parque automotor en un 55% por emisiones vehiculares de CO<sub>2</sub>e.

Aguilar (2023), Colombia, en su investigación fijó como objetivo examinar la contaminación atmosférica debido a la incorrecta gestión de llantas usadas en un parque automotor. Se desarrolló un estudio descriptivo, observacional, cualitativo, no experimental, para adquirir datos se desarrolló la guía de observación. Los resultados ostentaban que, las sustancias químicas que presentan las llantas, así como los gases tóxicos emanados por la incompleta combustión, se esparcen por el ambiente mediante diversos mecanismos de transporte generando perjuicios a la calidad del suelo, aire y agua superficial, así como a la salud. Por ello, se concluyó que, la cantidad de llantas en lugares no aptos como el parque automotor produce alta contaminación atmosférica.

Leal (2019), Colombia, en su investigación concretó como objetivo examinar las medidas adoptadas por el municipio de Cúcuta para reducir la contaminación atmosférica. La investigación efectuó una metodología descriptiva, documental, no experimental, cualitativa; se desarrolló el análisis documental a leyes, normativas y decretos para conseguir datos. Los resultados reflejaron que, los elevados grados de contaminación atmosférica se han convertido en uno de los problemas más

notables en los últimos años, la cual viene generando secuelas nocivas tanto para el ambiente como también para la humanidad, siendo las emisiones más periódicas en el aire como el CO; NOx; Sox, entre otros más, además no se vienen cumpliendo con las gestiones ambientales establecidas. Por ello, se concluyó que, se requiere que el municipio aplique medidas más eficientes que ayuden a reducir los índices de contaminación atmosférica.

Morales (2022), Moquegua, en su estudio formuló como objetivo examinar los efectos de la aplicación de un modelo IVE 2.0.2 sobre el cálculo de los contaminantes atmosféricos producidos por el parque automotor en Ilo. Para ello, se efectuó una investigación observacional, longitudinal, no experimental, la muestra formada por registro de vehículos x/h en las líneas a-b, c-d, por ello se usó el análisis documental. Los resultados exhibieron que, las emisiones del parque automotor (línea 2, 1-A, 1-B, D, E, y B) produjeron CO, NOx, SO2 y CO2; asimismo, para los tramos a-b y c-d son: 226.95; 1837.41, así como 0.94, 93.54 g/hora y 270.07; 2201.76; 1.08, 107.68 g/hora proporcionalmente, sumado a ello, los vehículos a gasolina son los que más producen CO, y los de diésel NOx y SO2. Por ello, se concluyó que, existe positiva relación entre CO2, CO, NOx, SO2 con la cuantía de vehículos con  $p < 0.05$ .

Fernández y Malca (2019), Chiclayo, en su indagación estableció como objetivo examinar las emisiones de CO al aire producidas por el parque automotor en un distrito. Para ello se efectuó un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, no experimental, 89 vehículos fueron los que constituyeron la muestra, además se consignó una guía documental para recabar información. Los resultados ostentaban que, en la categoría (I), los vehículos usan gasolina, en la categoría (II), usan diésel y en la categoría (III) usan diésel; referente a la Velocidad promedio (Km/h), en la C (I) un 36.21%, en la C (II) 35.75% y en la C (III) un 20.25%; mientras que, respecto a las emisiones promedio (g/Km), en la categoría I, II y III, reflejaron los siguientes resultados 7.17; 6.35 y 12.93, asimismo, las emisiones anuales equivalieron a 27.98%. Por ello, se concluyó que, las emisiones de las categorías I, II y III presentaron 20.10, 6.71 y 1.18 emisiones anuales.

Díaz (2020), Chiclayo, en su indagación concretó como objetivo examinar el impacto sobre la salud de la urbe chiclayana proveniente de la contaminación

atmosférica. Se desarrolló una investigación no experimental, cuantitativa, descriptiva, explicativa, la muestra estuvo compuesta por 121 vehículos, los cuales simbolizan al 85% de la comunidad; se recabó información mediante un cuestionario. Los resultados exhibieron que, en cuanto a la antigüedad vehicular en la empresa 1 y 2; el 40% fueron nuevos y el 60% antiguos; asimismo, el 70% manifestaron estar a favor que el municipio regule el límite de antigüedad vehicular; además la empresa 3; el sólo el 25% de sus vehículos fueron nuevos y el 75% antiguos; por lo que a nivel general se halló que, el sólo el 35% de los vehículos de ciudad son nuevos y el 65% antiguos. Por ello, la indagación concluyó que existe elevada contaminación atmosférica por la gran cantidad de vehículos antiguos.

Mendoza (2019), Juliaca, en su estudio consignó como objetivo examinar los contaminantes atmosféricos primordiales en la baja troposfera mediante tecnología de olfacción electrónica (TOE). Se desarrolló una investigación cuantitativa, experimental, descriptiva, la muestra representada por 650 muestras y con la guía de observación se obtuvieron datos. Los resultados que se expusieron que, el principal contaminante viene a estar representado por el CO<sub>2</sub>, siendo los gases de más duraderos el CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO e H<sub>2</sub>, los cuales son de derivación indirecta en el cambio climático, no obstante, los gases que afectan la calidad del aire son el CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y O<sub>3</sub>. Por ello la investigación concluyó que, mediante el TOE se pudo observar los elevados grados de contaminación que existe en Juliaca.

Perales (2020), Cajamarca, en su indagación consignó como objetivo examinar la asociación de los niveles de plomo en los ambientes de recreación dañados por el parque automotor y los riesgos sobre la salud que genera. Para ello, se desarrolló un estudio longitudinal, correlacional, descriptivo, no experimental, cuantitativo, la muestra representada por 3 muestras de suelo de 3 áreas; se consignó el análisis observacional para obtener información. Los resultados evidenciaron que, la densidad de plomo (mg kg<sup>-1</sup>) en el área 1 fue de 47.46; en el área 2 fue de 39.49; en el área 3 fue de 20.92; el volumen de tránsito en las áreas 1, 2 y 3 fueron de 667; 686 y 855 respectivamente; mientras que, respecto índice de peligrosidad, el área 1, 2 y 3 (mg kg<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>) fueron de: 2,97 x 10<sup>-5</sup>; 2,47 x 10<sup>-5</sup> y 1,31 x 10<sup>-5</sup>. Por ello, la indagación concluyó que sí hay asociación directa entre las variables.

Así mismo, en referencia con las bases teóricas, se ha podido delimitar a las variables y dimensiones de estudio:

La contaminación atmosférica es un efecto negativo producido por humanos y otras actividades naturales a través de la introducción de productos y sustancias nocivas en la atmósfera terrestre. Esto aumenta la cantidad de elementos dañinos presentes en el aire, como dióxido de nitrógeno, dióxido de carbono y ozono troposférico. Estos compuestos tienen un efecto perjudicial tanto en la calidad de aire como en la salud humana. La contaminación atmosférica puede clasificarse en el tipo de compuesto no deseado que es emitido. Estos compuestos pueden ser partículas minerales, líquidos, compuestos químicos o material genético (Bang et al., 2019).

Los tipos de contaminación atmosférica más frecuentes son el monóxido de carbono, ozono y dióxido de azufre producidos principalmente por la combustión de combustibles como el carbón y el petróleo (Kibangou et al., 2021). Además de estos compuestos, la emisión de material metálico fino, dioxinas, clorofluorocarbonos y otros compuestos orgánicos volátiles son también agentes contaminantes atmosféricos conocidos. El enfoque actual para abordar este problema está enfocado en las emisiones de combustibles fósiles, remoción de contaminación y reducción de la velocidad de emisión a la atmósfera (Carmona et al., 2019).

Además de las emisiones orgánicas, existen varias fuentes inorgánicas de contaminación atmosférica como los compuestos minerales y los pesticidas. Los compuestos inorgánicos suelen provenir de polvo y emanaciones de calderas y otros tipos de industrias. Los pesticidas también son contaminantes atmosféricos cuyas partículas pueden penetrar profundamente en los pulmones (Keding et al., 2019). Las prácticas de agricultura industrial y el uso extensivo de pesticidas también contribuyen a la contaminación atmosférica, reduciendo la calidad del aire en áreas rurales. Esta contaminación atmosférica puede tener un efecto negativo sobre la salud y el medio ambiente y es por eso que hay un esfuerzo constante para regular las emisiones de estos compuestos y reducir la contaminación atmosférica (Chang et al., 2020).

En cuanto a la dimensión emisiones de gases, el monóxido de carbono (CO) y otros productos químicos, como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y los hidrocarburos (HC), son emisiones que resultan como producto de ciertas actividades humanas y naturales (Kajino et al., 2021). Estas emisiones son compuestos gaseosos que viajan a través de la atmósfera y, debido a su naturaleza tóxica, son responsables que el ambiente venga siendo destruido en varias áreas (Chen et al., 2020).

La emisión de estos gases y compuestos químicos tienden a presentar un impacto demostrativo sobre la salud y el ambiente, ya que son componentes clave para la formación del efecto invernadero y para el acopio de gases tóxicos en la atmósfera (Chen et al., 2020).

Uno de los problemas asociados con la emisión de estos gases es la formación excesiva de gases de efecto invernadero, que conducen al calentamiento global y a otros desequilibrios del medio ambiente (Jiunling et al., 2021). La reducción significativa de las emisiones de estos compuestos tóxicos es, por lo tanto, una necesidad crítica para garantizar la salud del planeta y para evitar un mayor daño al medio ambiente. Se necesita investigar y desarrollar nuevas formas de reducir la cantidad de estas emisiones perjudiciales en la atmósfera para asegurar las generaciones futuras (Chen et al., 2020).

La contaminación atmosférica es un tema apremiante abordado por la Ingeniería Ambiental. Esta ciencia se encarga de generar un medio ambiente seguro para nosotros y nuestro entorno. La teoría de la contaminación atmosférica más conocida se denomina "Teoría de los Vientos de Mohorovičić", acuñada por el científico croata Andrija Mohorovičić. Esta teoría establece que los vientos pasan a través de los ciclos atmosféricos y dispersan material contaminado. Las partículas emulan también el flujo de materia en los litorales marinos y en los sectores urbanos. Por tal motivo, el aumento de vehículos y estaciones industriales ha incrementado la contaminación atmosférica a áreas comerciales, produciendo un ambiente tanto dañino como peligroso para la población circundante (Chacón, 2022).

La salud de los habitantes representa un concepto amplio que engloba el estado físico, mental y social de la población. Se relaciona con condiciones de vida estables y saludables, seguras y satisfactorias donde los habitantes también puedan desarrollar un bienestar y una dignidad digna para vivir plenamente (Jiayu et al., 2020). Esta salud está en función del equilibrio entre los factores naturales, sociales, económicos y ambientales, los cuales permiten a los habitantes satisfacer sus necesidades básicas y tener una vida cómoda, sin enfermedades o problemas para vivir (Chen et al., 2019).

El concepto de salud de los habitantes trae consigo características tales como un sistema de salud eficaz, servicios médicos de calidad, cobertura sanitaria universal y el acceso a medicamentos, medicinas y una nutrición adecuada (Jiawei et al., 2022). Esto garantiza que la población de una nación cuente con un estado de bienestar general. También la accesibilidad a una vivienda adecuada y a un entorno limpio, seguro y de calidad son elementos claves para mantener una buena salud, del mismo modo que el acceso a oportunidades educativas, impartición de conocimientos científicos y una cultura de paz y respeto también contribuyen a la salud general (Czerwinska y Wielgosinski, 2019).

En el contexto de la salud de los habitantes, la Ingeniería Ambiental también tiene un rol crítico para garantizar la salud de la población (Jianbo et al., 2019). El uso de técnicas como la prevención y control de la contaminación, el diseño de planes de saneamiento del medio ambiente, el manejo adecuado de residuos y el monitoreo periódico de los contaminantes ambientales son algunas de las acciones preventivas que requieren ser desarrolladas para fortalecer la salud en un determinado lugar (Czerwinska et al., 2019).

La Salud Emocional de los Habitantes representa un concepto relacionado a la condición de vida de los habitantes que componen una comunidad (Jialin et al., 2020). En este sentido, se considera que la salud emocional es una de las bases para una vida óptima, por lo que sus defensas, su prevención y su educación son clave en el mantenimiento de un estado de bienestar en una colectividad (Fenglei et al., 2020).

En este sentido, la Salud Emocional se entiende como la capacidad que tienen los habitantes para manejar relaciones interpersonales saludables, así como para regular sus propias emociones (Jarczewski et al., 2022). Esto también se ve reflejado en la confianza y autoestima de los miembros de una comunidad, pero también en su grado de tolerancia, respeto e inclusión entre ellos (Fuks et al., 2019).

Por lo anterior, es importante contar con espacios que fomenten los diálogos sobre los sentimientos y las emociones, los cuales deben ser regidos por los principios de empatía y compasión (Ipiña et al., 2021). Así mismo, es importante impartir una educación acorde con el desarrollo de la salud emocional a los niños, así como la promoción de espacios de inclusión y convivencia sana entre los habitantes de una comunidad (Fukunaga et al., 2021).

La salud física de los habitantes se refiere a sus niveles físicos de bienestar y vitalidad, desde una perspectiva preventiva, de abordar primero los factores de riesgo que podrían afectar negativamente su salud a corto o largo plazo (Hu et al., 2019). El concepto abarca todos los aspectos de su salud a nivel corporal, desde el control y prevención de enfermedades hasta la alimentación saludable, el ejercicio físico y otros factores tales como el medio ambiente y los tratamientos médicos. Esta salud se determina no solo por la ausencia de enfermedades y afecciones específicas, sino también por el hecho de estar en buena forma y el goce de un buen estado de ánimo (Fukusaki et al., 2021).

La salud física de los habitantes está estrechamente relacionada con factores ambientales y los hábitos personales. Por ejemplo, una alimentación equilibrada, ejercicios regulares y una exposición limitada al tabaco, el alcohol y otras drogas pueden influir favorablemente en el nivel general de salud y bienestar (Hou y Xu, 2022). La salud física tiende a verse alterada por factores ambientales, como la calidad del aire y el agua, ya que estos están directamente relacionados con una variedad de problemas sanitarios relacionados con la salud, desde enfermedades respiratorias hasta disturbios del sueño (Sandoval, 2020). Además, la contaminación ambiental de los ríos y los mares contribuye a la degradación de la salud humana a largo plazo, en particular en los niños y los adultos mayores (Gautam et al., 2020).

La salud física de los habitantes puede mejorarse mediante la promoción de hábitos saludables y prácticas de prevención, que a su vez aumentan la calidad de vida, la conciencia sobre la salud y la productividad. Estas prácticas abarcan desde la vigilancia de las enfermedades crónicas y la vacunación, hasta la divulgación de estilos de vida saludables, la creación de aplicaciones móviles relacionadas con la salud y la ejecución de planes de mejora respecto a la salud física de la población por parte de las autoridades (Hembeck et al., 2019). El objetivo principal de estos planes es reducir la incidencia de enfermedades prevenibles, controlar la propagación de enfermedades infecciosas y mejorar los resultados a largo plazo (Giroto et al., 2019).

El Dr. John A. Marr exploró la Teoría de la Salud Ambiental (TSA), la cual predice el costo monetario de los daños a la salud resultantes de los factores ambientales. Esta teoría expresa la relación entre el impacto ambiental de la contaminación y cómo esta afecta la salud de los habitantes. Esta teoría es una herramienta crucial para la estimación de riesgos de salud, es una forma de identificar los factores ambientales que infligen daño a la salud de los habitantes (Pereira, 2020).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación

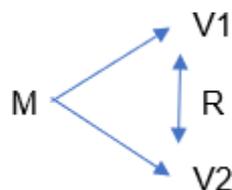
La investigación fue aplicada, considerando el hecho de establecer la posibilidad de comprender y valorar una realidad existente, con la finalidad de obtener información que permitió solucionar un problema real. Así mismo, Arias y Covinos (2021), lo fundamentan como aquella investigación que establece la comprensión de un existente problema, en la mira de establecer el conocimiento suficiente que permita establecer una clara comprensión de un problema de análisis.

##### 3.1.2. Diseño de investigación

El diseño fue el correlacional, no experimental y transversal, dado que se mantuvo la necesidad de demostrar el grado de incidencia entre las variables de análisis, no modificando o alterando la realidad sobre la cual se salvaguarda un problema de investigación, recolectando los datos en una única oportunidad para facilitar el proceso de recojo de datos (Arias y Covinos, 2021).

#### Figura 1

*Diagrama de investigación correlacional*



Mediante la consideración del análisis de la muestra de estudio (M), se mantuvo el análisis del grado de incidencia (R) entre variables (V1, V2).

#### 3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Contaminación atmosférica

Definición conceptual: Es considerada como aquella presencia de productos gaseosos y/o pequeñas concentraciones de contaminantes en el aire, los cuales

pueden generar un aumento del riesgo o molestias en cuanto a la disposición de calidad de vida de la población que se ve expuesta hacia estas de manera prolongada (Goycochea, 2022).

Definición operacional: Considerando el empleo de la guía de análisis documental, se mantuvo la valoración de la concentración de las emisiones de gases producto del accionar del parque automotor en el área de estudio.

Indicadores: Expuestos en el Anexo 2

Escala: Nominal

Variable dependiente: Salud de los habitantes

Definición conceptual: Es considerado como un estado complejo de bienestar, tanto físico como mental, en donde se puede establecer que la afectación de esta condición radica en la prevalencia de enfermedades o afecciones generadas por los elementos (Conde, 2021).

Definición operacional: Mediante el uso del cuestionario, se valoró el estado de salud emocional y físico de los usuarios considerados dentro del presente estudio.

Indicadores: Expuestos en el Anexo 2

Escala: Ordinal

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población**

La población del distrito de Cajamarca contó con un total de 218741 habitantes (INEI, 2018). Arias y Covinos (2021), lo conceptualizan como el conjunto de individuos que esperan establecer información directa acerca de una determinada realidad de campo.

Criterios de inclusión

Población del distrito analizado

Población mayor de 18 años y menor de 64 años

Criterios de exclusión

Población que no desee participar en la investigación

### **3.3.2. Muestra**

La muestra probabilística se encontró representada por un total de 383 pobladores del distrito de Cajamarca (Anexo 6). Arias y Covinos (2021), lo definen como aquella necesidad de hacer uso de una fórmula estadística a fin de limitar la cantidad del tamaño poblacional.

### **3.3.3. Muestreo**

El muestreo fue el aleatorio simple, en donde cada uno de los integrantes que formen parte de la población, tuvo tal posibilidad de formar parte del tamaño muestral. Arias y Covinos (2021), lo exponen como aquel criterio al azar que busca la selección de determinados participantes dentro de un estudio establecido.

### **3.3.4. Unidad de análisis**

La unidad de análisis estuvo integrada por los pobladores de la localidad en estudio, en donde Arias y Covinos (2021), lo salvaguardan como aquel conjunto de individuos sobre los que se espera aplicar el instrumento de adquisición de datos.

## **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **3.4.1. Técnicas**

Se consideró el empleo de la encuesta y el análisis documental, para ello Arias y Covinos (2021), exhibieron que la encuesta representa una serie de preguntas sobre las cuales se puede establecer el análisis de un contexto de estudio, de acuerdo con la perspectiva de determinados participantes. Así mismo, el análisis documental establece un conjunto de análisis basados en determinadas fuentes bibliográficas que pretenden conocer una realidad de campo.

### **3.4.2. Instrumentos**

Se contó con el empleo del instrumento cuestionario y la guía de análisis documental, considerando a los siguientes apartados:

Para el análisis de la variable salud de los habitantes, quedó delimitada por el uso del cuestionario, considerando a un total de 10 preguntas, manteniendo la escala ordinal. Arias y Covinos (2021), lo señalan como aquella serie de dudas que esperan ser solventadas por una cantidad determinada de participantes.

Así mismo, en referencia con la variable contaminación atmosférica, se consideró el empleo de la guía de análisis documental, recuperando información de campo acerca de las emisiones de gases. Arias y Covinos (2021), lo conceptualizan como aquel análisis que se realiza de una serie de fuentes con la intención de comprender acerca de un contexto de análisis específico.

### **3.4.3. Validación**

Arias y Covinos (2021), lo consideran como un medio de demostración de calidad, basándose en autores o en expertos que esperan demostrar la precisión durante el proceso de recojo de información. En el presente caso, se consideró el uso de ficha técnica de instrumento (Anexo 5) para demostrar a los autores seleccionados como referencia para sustentar la construcción de los instrumentos de recojo de datos.

### **3.4.4. Confiabilidad**

Arias y Covinos (2021), lo evidencian como el método estadístico sobre el cual se puede establecer la clara confianza alcanzada respecto a la base de datos establecida. Debido a la aplicación de una prueba piloto hacia 10 integrantes de la población de estudio, se ha obtenido un valor de confiabilidad de 0.839, lo cual al haber sido superior a 0.70 (Alfa de Cronbach), se ha demostrado la alta confianza en los resultados obtenidos.

## **3.5. Procedimiento de recolección de datos**

El investigador tuvo que mantener el análisis de una serie de fuentes documentales con la intención de poder recuperar información respecto a la contaminación atmosférica en el distrito de Cajamarca, en donde se mantuvo como complemento, la aplicación del cuestionario hacia la población seleccionada, siempre y cuando puedan ofrecer la conformidad para dicha participación. Cabe

señalar que la base de datos se conformó en el programa Excel, para esperar su procesamiento en el SPSS V 26.00.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Para el estudio de la contaminación atmosférica y la salud, se ha contado con el empleo de la estadística descriptiva, con la finalidad de poder mantener la evidencia de la información por medio de porcentajes, en donde la evidencia de información ha sido procesada por medio del software SPSS V 26.00. Este software ha permitido el cálculo no solo de la estadística mencionada anteriormente, sino que ha contado con la posibilidad de incurrir en la prueba de correlación T STUDENT, en donde por medio de un valor de significatividad inferior a 0.050 (5.00%), se ha podido validar la existencia de relación. El uso del software mencionado de manera previa ha servido para poder realizar el análisis estadístico de forma eficiente (Arias y Covinos, 2021).

### **3.7. Aspectos éticos**

En el contexto del estudio, se ha buscado garantizar la confidencialidad y la protección de los datos personales y ambientales recopilados de manera personal, considerando el hecho de salvaguardar las normativas y las regulaciones, en coherencia con la privacidad y la protección de los datos, en donde el investigador ha contado con la necesidad de poder atribuir la autoría de un determinado grupo de fuentes de información hacia la correcta disposición de estas dentro del documento analizado, con la finalidad de reducir en lo más mínimo, la afectación hacia los derechos de autor. Cabe reconocer que, dentro del estudio se ha buscado la reducción de plagio, falsificación y manipulación de los datos.

## IV. RESULTADOS

### Objetivo específico 1

**Tabla 1**

*Análisis de la variable "Contaminación atmosférica"*

	2021	2022
Monóxido de carbono (CO)	1.5 mg/m <sup>3</sup> (promedio anual)	1.4 mg/m <sup>3</sup> (promedio anual)
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	410 ppm (promedio anual)	412 ppm (promedio anual)
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	25 µg/m <sup>3</sup> (promedio anual)	24 µg/m <sup>3</sup> (promedio anual)
Hidrocarburos (HC)	1.8 mg/m <sup>3</sup> (promedio anual para hidrocarburos volátiles totales)	1.7 mg/m <sup>3</sup> (promedio anual para hidrocarburos volátiles totales)

*Nota: Información obtenida de campo y consulta con expertos*

Los valores del monóxido de carbono en Cajamarca indican una concentración promedio anual de 1.5 mg/m<sup>3</sup> para el 2021, disminuyendo ligeramente a 1.4 mg/m<sup>3</sup> en el 2022. El monóxido de carbono es un gas inodoro e incoloro emitido principalmente por vehículos y otros medios de combustión. Aunque estas concentraciones están por debajo de los límites establecidos por el MINAM, la exposición prolongada o en grandes cantidades puede ser perjudicial para la salud, limitando la capacidad de la sangre para transportar oxígeno a los órganos y tejidos. El parque automotor de Cajamarca, especialmente los vehículos más antiguos y menos eficientes, contribuye significativamente a estas emisiones.

Los niveles de dióxido de carbono en Cajamarca se encontraron en 410 ppm para el 2021 y 412 ppm para el 2022. Aunque el CO<sub>2</sub> no es tóxico en estas concentraciones, es el principal gas de efecto invernadero responsable del cambio climático. Su aumento constante es una señal preocupante a nivel global. Aunque la contribución de los vehículos al CO<sub>2</sub> global es una fracción, a nivel local pueden contribuir al efecto de "isla de calor" en las áreas urbanas, aumentando las temperaturas y afectando la salud y el bienestar de los residentes.

El dióxido de nitrógeno presentó concentraciones de 25 µg/m<sup>3</sup> en el 2021 y 24 µg/m<sup>3</sup> en el 2022. Emitido mayormente por vehículos y ciertas industrias, el NO<sub>2</sub> puede irritar los pulmones y reducir la resistencia a infecciones respiratorias.

Aunque una disminución es alentadora, sigue siendo esencial monitorear estos niveles debido a su impacto directo en la salud respiratoria de la población. El parque automotor, especialmente los vehículos diésel, son una fuente principal de este contaminante en zonas urbanas.

Los valores de hidrocarburos volátiles totales en Cajamarca se situaron en 1.8 mg/m<sup>3</sup> para el 2021, reduciéndose a 1.7 mg/m<sup>3</sup> en el 2022. Los hidrocarburos, emitidos principalmente por vehículos, pueden contribuir a la formación de ozono a nivel del suelo, un potente irritante respiratorio. Además, algunos hidrocarburos son tóxicos por sí mismos y pueden tener efectos carcinogénicos. Aunque hay una ligera reducción, es crucial seguir trabajando en medidas que limiten estas emisiones, dada la relación directa entre el parque automotor y la liberación de estos contaminantes al ambiente.

### **Objetivo específico 2**

**Tabla 2**

*Análisis de la variable “Salud de los habitantes”*

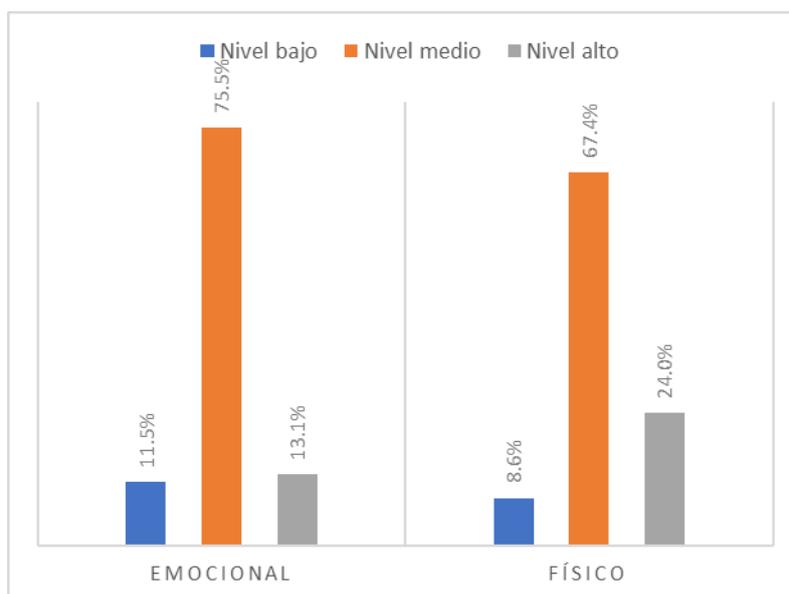
	F	%
Nivel bajo	33	8,6
Nivel medio	291	76,0
Nivel alto	59	15,4
Total	383	100,0

Nota: *Procesado en SPSS V26.00*

De acuerdo con las exposiciones realizadas por los participantes, se ha manifestado que el 76.00% de estos ha señalado que su salud se ha visto afectada en un nivel medio, realidad que ha sido consecuencia del incremento del parque automotor, en donde los principales elementos percibidos de efecto negativo han sido el emocional y físico, incurriendo con ello en la irritabilidad, dolor de cabeza, entre otras consecuencias que se evidencian en el largo y mediano plazo.

**Figura 2**

*Análisis de las dimensiones “Salud de los habitantes”*



Nota: *Procesado en SPSS V 26.00*

En referencia con el comportamiento que se ha valorado por cada dimensión de estudio, se ha podido exponer que se alcanzó un nivel medio en cuanto a la percepción que han tenido los participantes respecto a los efectos del incremento del parque automotor en su salud, en donde el efecto emocional ha significado una representación del 75.50% y el efecto físico en un 67.40%. La contaminación atmosférica derivada del crecimiento desmedido del parque automotor en zonas urbanas incide directamente en la salud de la población. Desde una perspectiva física, la inhalación de partículas y gases nocivos, como el dióxido de nitrógeno y los hidrocarburos, provoca afecciones respiratorias, disminución de la función pulmonar y exacerbación de enfermedades crónicas. Además, la exposición prolongada a estos contaminantes puede desencadenar o agravar patologías cardiovasculares. En el ámbito emocional, la degradación de la calidad del aire puede inducir síntomas de ansiedad, estrés y disminución de la capacidad cognitiva, vinculados no solo a la percepción de un ambiente nocivo, sino también a las respuestas fisiológicas subyacentes a la contaminación. Por lo tanto, la interacción entre la polución vehicular y la salud de los habitantes se manifiesta en dimensiones tanto físicas como emocionales, subrayando la necesidad de políticas efectivas para mitigar este problema ambiental.

## Estadística inferencial

### Prueba de normalidad

**Tabla 3**

*Prueba de normalidad*

	Kolmogorov Smirnov			Shapiro Wilk		
	Estadístico	GI	Sigma	Estadístico	GI	Sigma
Salud de los habitantes	,401	383	,000	,660	383	,000
Salud emocional	,382	383	,000	,672	383	,000
Salud física	,370	383	,000	,724	383	,000
Monóxido de carbono (CO)	,260	2	-	,260	2	-
Dióxido de carbono (CO2)	,260	2	-	,260	2	-
Dióxido de nitrógeno (NO2)	,260	2	-	,260	2	-
Hidrocarburos (HC)	,260	2	-	,260	2	-

Nota: *Procesado en SPSS V26.00*

De acuerdo con la información obtenida, se ha podido establecer las dimensiones de la contaminación atmosférica han contado con un tamaño muestral inferior a 50 elementos de análisis, teniendo que leer el coeficiente de Shapiro Wilk; sin embargo, ante la imposibilidad de su cálculo por haber alcanzado una cantidad muy reducida de tamaño muestral, se asume un comportamiento paramétrico, lo que ha conllevado a hacer uso del coeficiente T Student. Este comportamiento llega a ser el predominante, por encima de la variable y dimensiones de la salud de los habitantes, en donde si se analizan estos únicamente, el comportamiento sí sería no paramétrico, al leer el coeficiente de Kolmogorov Smirnov y al haber alcanzado una sigma inferior a 0.050.

Ante lo dicho de forma previa, se ha concluido que, el comportamiento de los datos fue paramétrico por tener una muestra muy reducida en 4 elementos analizados, lo que ha conllevado a asumir el cálculo del coeficiente T de Student.

## Prueba de hipótesis

### Objetivo específico 3

**Tabla 4**

*Prueba de correlación entre la contaminación atmosférica y la salud emocional y física*

		Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
					Lower	Upper				
Salud emocional	CO	-,55000	1,34350	,95000	-12,62089	11,52089	-,579	1	,666	
	CO2	409,00000	2,82843	2,00000	383,58759	434,41241	204,500	1	,003	
	NO2	22,50000	,70711	,50000	16,14690	28,85310	45,000	1	,014	
	HC	-,25000	1,34350	,95000	-12,32089	11,82089	-,263	1	,836	
Salud física	CO	-,55000	1,34350	,95000	-12,62089	11,52089	-,579	1	,666	
	CO2	409,00000	2,82843	2,00000	383,58759	434,41241	204,500	1	,003	
	NO2	22,50000	,70711	,50000	16,14690	28,85310	45,000	1	,014	
	HC	-,25000	1,34350	,95000	-12,32089	11,82089	-,263	1	,836	

Nota: *Procesado en SPSS V26.00*

En cuanto a la comparativa que se ha realizado entre la salud emocional y la contaminación atmosférica, se ha podido demostrar que únicamente ha existido una relación significativa entre los siguientes contaminantes: CO2 y el NO2, debido a que en estos se ha alcanzado a demostrar una sigma inferior a 0.050. Mientras que, para el caso de la salud física, se ha contado con esta misma tendencia de comportamiento, al haber alcanzado una sigma inferior a 0.050 en los mismos contaminantes mencionados de forma previa.

## Objetivo general

**Tabla 5**

*Prueba de correlación entre la contaminación atmosférica y la salud de los habitantes*

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Salud de los habitantes	CO	-,55000	1,34350	,95000	-12,62089	11,52089	-,579	1	,666
	CO2	409,00000	2,82843	2,00000	383,58759	434,41241	204,500	1	,003
	NO2	22,50000	,70711	,50000	16,14690	28,85310	45,000	1	,014
	HC	-,25000	1,34350	,95000	-12,32089	11,82089	-,263	1	,836

Nota: *Procesado en SPSS V26.00*

En cuanto a la comparativa que se ha realizado entre la salud de los habitantes y la contaminación atmosférica, se ha podido demostrar que únicamente ha existido una relación significativa entre los siguientes contaminantes: CO2 y el NO2, debido a que en estos se ha alcanzado a demostrar una sigma inferior a 0.050.

## V. DISCUSIÓN

Referente al **objetivo general**, los resultados revelaron que, hubo relación directa y demostrativa entre la salud de los habitantes frente a la contaminación atmosférica, mediante los contaminantes: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), mediante el alcance de una sigma inferior a 0.050, dado que, la salud de los habitantes está intrínsecamente unida a la calidad del aire que respiran, siendo definitiva mayormente por la presencia y concentración de diversos contaminantes atmosféricos. Del mismo modo, estos resultados coincidieron con la expuesto en la indagación de Sagñay (2020) quien concluyó a partir de sus resultados que, se produjo un elevado índice de contaminación en el parque automotor en un 55% dado a las emisiones vehiculares de CO<sub>2</sub>. Asimismo, también de halló la indagación presentada por Aguilar (2023) quien a través de sus resultados concluyó que, las sustancias químicas que contienen las llantas, al igual que los gases tóxicos procedentes la incompleta combustión, se esparcieron por el ambiente por medio de diversos mecanismos de transporte provocando perjuicios a la salud, así como a la calidad del suelo, aire y agua superficial. Ambos estudios seleccionados demostraron asociarse a los resultados alcanzados, además evidenciaron, cuán perjudicial es la contaminación originada en un parque automotor para el ambiente como para la salud. Esto quedó fundamentado teóricamente por Kibangou et al. (2021) quien sostuvo que, la contaminación representa la emisión de sustancias contaminantes sobre la atmósfera, las cuales son derivadas de fuentes antropogénicas que con el tiempo inciden y afectan la salud y ecosistema. La contaminación ambiental se presenta cuando hay un cambio negativo perceptible en nuestras condiciones naturales, originado por diversas fuentes. Estas alteraciones, mayoría de veces de origen antropogénico, pueden ser tanto físicas como químicas o biológicas, que comprometen la estabilidad del espacio en el que habitamos. La atmósfera, los cuerpos de agua y el suelo, todos son susceptibles a verse afectados por este fenómeno, que varía en alcance y severidad dependiendo de los elementos contaminantes implicados. Mientras que, Jiawei et al. (2022) definieron que, la salud de los habitantes representa aquellas condiciones de vida saludables y estables, así como seguras en las que pueden vivir los habitantes, en las que pueden estar alejados de contaminantes que perjudiquen su bienestar. Considerada ampliamente como un estado de bienestar

físico, mental y social, el bienestar de los pobladores engloba aspectos fundamentales para una vida saludable. Se trata de una perspectiva integral que va más allá de la ausencia de enfermedades. En este sentido, se incluyen los factores ambientales que contribuyen a mantener un nivel de salud óptimo, como la calidad del agua, el acceso a alimentos nutritivos y la vivienda adecuada. La vivienda insalubre, por ejemplo, puede provocar enfermedades respiratorias, mientras que la falta de acceso a alimentos nutritivos puede llevar a la desnutrición.

En cuanto al **objetivo específico 1**, los resultados demostraron que, al analizar la contaminación atmosférica dado a las emisiones del parque automotor en Cajamarca se halló que, Cajamarca presentó una reducción en las concentraciones de CO y NO<sub>2</sub> en 2022 en comparación con 2021, no obstante, estos gases, principalmente producidos por vehículos, presentan implicaciones sobre la salud humana y el ambiente, además, pese a que las concentraciones de CO están bajo los límites del MINAM, su exposición prolongada es dañina; mientras que, el CO<sub>2</sub>, pese a no ser tóxico, representa una preocupación global dado a su papel en el cambio climático y el fenómeno de "isla de calor" urbano, asimismo, los hidrocarburos volátiles, asociados con el parque automotor, reflejaron una ligera disminución pero siguen siendo una preocupación dado sus potenciales efectos en la salud y el ambiente. Del mismo modo, tales resultados coincidieron con la indagación de Morales (2022) quien a partir de sus resultados concluyó que, existió relación demostrativa entre CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> con la cuantía de vehículos con  $p < 0.05$ , además señalaron que en el parque automotor se produjeron el CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> como contaminantes. Asimismo, también se encontró la indagación de Fernández y Malca (2019) quienes concluyeron que, las emisiones de las categorías I, II y III presentaron 20.10, 6.71 y 1.18 emisiones anuales en el parque automotor. Esto quedó sustentado teóricamente según lo expuesto por Bang et al. (2019) quien fundamentó que, la contaminación atmosférica viene a representar la presencia de contaminantes (partículas pequeñas) en el aire, los cuales implican un daño considerable para los individuos, así como el mismo ambiente y lo que lo rodea. El fenómeno de la polución atmosférica generado por vehículos motorizados es una problemática de gran envergadura. Este fenómeno, incluso visto como un subproducto inevitable de la era moderna, se origina por la emisión de gases y partículas contaminantes derivados de la combustión de carburantes fósiles.

Además, contribuye de forma significativa al deterioro de la calidad del aire, afectando de este modo la salud pública y el equilibrio ambiental.

En lo que refiere al **objetivo específico 2**, los resultados evidenciaron que, al evaluar la salud de la población en la ciudad de Cajamarca se halló que, el nivel de salud de los habitantes alcanzó un nivel medio del 76.00%, en donde ello fue consecuencia del comportamiento individual desarrollado frente a la salud física y emocional, obteniendo valores característicos del 67.40% y del 75.50% individualmente. Del mismo modo, estos resultados concordaron con la indagación presentada por Diaz (2020) quien a partir de sus resultados concluyó que, existió elevada contaminación atmosférica en la urbe chiclayana dada la gran cantidad de vehículos antiguos, siendo comprendidos por el 65%. Igualmente, se halló la indagación presentada por Perales (2020) quien por medio de sus resultados concluyó que, los niveles de plomo en los espacios de recreación dañados por el parque automotor aumentaron potencialmente los riesgos sobre la salud, además la densidad de plomo en las áreas equivalió a 47.46%, 20.92% y 39.49% proporcionalmente. Ambas indagaciones demostraron asemejarse con los resultados alcanzados en la indagación, además evidenciaron la alta afectación hacia la salud por la exposición a los contaminantes a los que están sometidos la población. Esto quedó sustentado teóricamente por Jiayu et al. (2020) quienes manifestaron que, la salud de los habitantes viene a representar un concepto extenso, el cual comprende el estado mental, físico, así como social de la población, el cual requiere que los individuos no estén expuestos a ambientes con contaminación. El incremento en la cantidad de vehículos en las vías tiene un efecto directo sobre la salud general de la población. Las emisiones producidas por estos autos representan una preocupante fuente de contaminación, liberando agentes nocivos al aire que respiramos. Estos agentes contaminantes, como el dióxido de carbono y los óxidos de nitrógeno, pueden causar una serie de problemas de salud, como enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Este crecimiento constante en el número de vehículos también ejerce una enorme presión sobre el sistema de transporte, contribuyendo a un aumento en los niveles de estrés y fatiga de los conductores y transeúntes, lo que eventualmente puede traducirse en un deterioro de la calidad de vida.

En lo que respecta al **objetivo específico 3**, los resultados mostraron que, los contaminantes de CO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>, han impactado directa y demostrativamente con la salud física y emocional de los habitantes, al haber conseguido una sigma menor a 0.050, dado que, el CO<sub>2</sub> obstruye con la oxigenación adecuada de los tejidos, provocando síntomas físicos como fatiga y cefalea, y afecta además la capacidad cognitiva y el estado de ánimo. El CO<sub>2</sub> en grados elevados puede inducir hiperventilación, mareo y ansiedad, mientras que, el NO<sub>2</sub> representó un irritante respiratorio que afecta la función pulmonar y puede desencadenar respuestas de estrés y ansiedad. Los hidrocarburos (HC) no sólo originan problemas físicos en la salud, sino que influyen en el bienestar emocional al generar preocupación por sus continuas exposiciones y sus posibles secuelas carcinogénicas. Del mismo modo, estos resultados demostraron coincidir con los resultados expuestos en la indagación de Mendoza (2019) quien mediante sus resultados concluyó que, a través de una olfacción electrónica se halló elevados grados de contaminación existente en Juliaca, además es más representante el CO<sub>2</sub> seguido de los siguientes contaminantes NO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO e H<sub>2</sub>. Asimismo, también se halló la indagación presentada por Sagñay (2020) quien por medio de sus resultados concluyó que, se produce un elevado índice de contaminación en el parque automotor equivalente a 55% dado a emisiones vehiculares de CO<sub>2</sub>e, las cuales afectan no sólo el ambiente, sino también lo que refiere a la salud de los individuos. Frente a ello, ambas indagaciones reflejaron estar asociadas a los resultados alcanzados en el estudio, además evidenciaron que, el CO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub> son contaminantes que generan afectaciones a la salud de los individuos, los cuales pueden ser dañinos dependiendo el estado de salud de la persona. Lo expuesto quedó sustentado por Chen et al. (2020) quienes indicaron que, la emisión de CO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub> representan dos contaminantes que suelen presentar un impacto demostrativo sobre la salud al igual que en el ambiente, dado que se acopia de gases tóxicos.

## VI. CONCLUSIONES

Se ha concluido, de acuerdo con el objetivo general que, existió una relación significativa entre la salud de los habitantes y la contaminación atmosférica, en los siguientes contaminantes: CO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>, debido a que se ha alcanzado a mantener una sigma inferior a 0.050, debido a que, la salud de los habitantes está intrínsecamente ligada a la calidad del aire que respiran, siendo determinada en gran medida por la presencia y concentración de diversos contaminantes atmosféricos.

Respecto al objetivo específico 1, se ha concluido que, Cajamarca presentó una disminución en las concentraciones de monóxido de carbono y dióxido de nitrógeno en 2022 en comparación con 2021, aunque estos gases, emitidos principalmente por vehículos, tienen implicaciones en la salud humana y el ambiente. A pesar de que las concentraciones de CO están bajo los límites del MINAM, su exposición prolongada es dañina. Por otro lado, el CO<sub>2</sub>, aunque no es tóxico, es una preocupación global debido a su papel en el cambio climático y el fenómeno de "isla de calor" urbano. Además, los hidrocarburos volátiles, relacionados con el parque automotor, mostraron una ligera reducción, pero continúan siendo una preocupación debido a sus potenciales efectos en la salud y el ambiente.

En cuanto al objetivo específico 2, se ha concluido que, el nivel de salud de los habitantes ha alcanzado un nivel de tendencia medio del 76.00%, en donde ello fue consecuencia del comportamiento individual que se ha tenido para la salud física y emocional, alcanzando a valores representativos del 67.40% y del 75.50%.

En referencia con el objetivo específico 3, se ha concluido que, los contaminantes de CO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>, han mantenido una relación significativa con la salud física y emocional en la población de Cajamarca, por haber alcanzado una sigma inferior a 0.050 en cada uno de estos casos comparados, debido a que, el monóxido de carbono (CO) interfiere con la oxigenación adecuada de los tejidos, lo que puede conducir a síntomas físicos como fatiga y cefalea, y afectar la capacidad cognitiva y el estado de ánimo. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en niveles elevados puede inducir hiperventilación, mareo y ansiedad. El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) es un

irritante respiratorio que, además de comprometer la función pulmonar, puede desencadenar respuestas de estrés y ansiedad ante la percepción de dificultad respiratoria. Los hidrocarburos (HC) no solo pueden causar síntomas físicos, como irritación de las vías respiratorias, sino que también pueden influir en el bienestar emocional al generar preocupación sobre exposiciones prolongadas y sus posibles efectos carcinogénicos.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda al gerente de la Gerencia del Medio Ambiente de Cajamarca, profundizar en las investigaciones sobre el impacto perjudicial de la polución vehicular en la salud pública. Esto puede implicar la colaboración con organizaciones e instituciones de salud para lograr estudios más precisos y exhaustivos. La meta final de estas investigaciones debería ser descubrir y entender la gravedad del impacto sanitario de la contaminación atmosférica y emplear esa información para desarrollar e implementar políticas públicas que regulen adecuadamente las emisiones contaminantes del parque automotor, y así mejorar las condiciones de salud de los habitantes de la ciudad.

Para el gerente de la Gerencia del Medio Ambiente de la ciudad de Cajamarca, se recomienda desarrollar un sistema integral de monitoreo de la calidad del aire. Esto implicaría la implementación de estaciones de monitoreo equipadas con tecnología avanzada capaz de medir en tiempo real los parámetros de la contaminación atmosférica. La finalidad de este sistema sería obtener datos fiables y precisos sobre el nivel de contaminación atmosférica causada por el parque automotor, los cuales podrían ser utilizados para implementar estrategias de reducción de la polución y para la toma de decisiones que fomenten un ambiente más limpio y sano.

Se recomienda al gerente de la Gerencia de Desarrollo Urbano, implementar un sistema de monitoreo y evaluación en la ciudad de Cajamarca. Esta propuesta involucra el empleo de tecnologías de información y la colaboración de instituciones de salud locales. Su finalidad es recolectar datos concretos sobre el estado de salud de la población. Estos datos serán útiles para tomar decisiones informadas sobre las políticas públicas, alimentar estudios de investigación y para prevenir o mitigar posibles problemas de salud que se puedan presentar en el futuro.

Es pertinente al gerente de la Gerencia de Desarrollo Urbano que se emprenda un estudio integral sobre el impacto de la contaminación atmosférica, originada por el parque automotor, en la salud emocional y física de los habitantes de la ciudad de Cajamarca. Esta recomendación comprende la creación de un equipo multidisciplinario que incluya expertos en salud, medio ambiente y

movilidad. El propósito es establecer las correlaciones entre estas variables y plantear medidas que reduzcan las emisiones contaminantes, mejorando consecuentemente la calidad de vida de las personas en la localidad.

## REFERENCIAS

AGUILAR, J. Contaminación ambiental por la inadecuada gestión de llantas usadas por el parque automotor del municipio de Villavicencio – Meta, Colombia [Informe de pregrado]. Colombia. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. 2023. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/54711/JDAGUILARP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

AGUILAR, J. Contaminación ambiental por la inadecuada gestión de llantas usadas por el parque automotor del municipio de Villavicencio – Meta, Colombia [Informe de pregrado]. Colombia. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. 2023. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/54711/JDAGUILARP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

AGUILAR, M. Evaluación del impacto de la contaminación atmosférica por pm2.5 sobre la mortalidad de la población en el Valle de Aburrá, Antioquia, Colombia [Informe de pregrado]. Colombia. Universidad de Antioquia. 2020. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:[https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/14391/4/AguiarDavid\\_2020\\_EvaluacionImpactoContaminacion.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/14391/4/AguiarDavid_2020_EvaluacionImpactoContaminacion.pdf)

ARIAS, J. y COVINOS, M. Diseño y metodología de la investigación [En línea]. 2021. Enfoques Consulting EIRL., 1, n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en: <https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>

ARROYAVE, M.; POSADA, M.; NOWAK., D.; HOEHN, R. Remoción de contaminantes atmosféricos por el bosque urbano en el valle de Aburrá. [En línea] 2019. Colombia Forestal, 22 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-07392019000100005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-07392019000100005&script=sci_arttext)

BANG, H., NGUYEN, H., VU, K. Photochemical Smog Modelling Using the Air Pollution Chemical Transport Model (TAPM-CTM) in Ho Chi Minh City, Vietnam [En línea] 2019. Environmental Modeling & Assessment, 24 n° 1 [Fecha de consulta: 01

de julio del 2023]. Disponible en:<https://link.springer.com/article/10.1007/s10666-018-9613-7>

CABRERA, A.; CRUZ, J.; GLORIA, A.; ÁLAMO, U.; RIOJAS, H. Asociación entre mortalidad por Covid-19 y contaminación atmosférica en ciudades mexicanas [En línea] 2021. Revista salud pública de México, 63 n° 4. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible <https://www.medigraphic.com/pdfs/salpubmex/sal-2021/sal214b.pdf>

CARMONA, R., GOMEZ, J., GUTIERREZ, E. Y JIMENEZ, F. Checking complex networks indicators in search of singular episodes of the photochemical smog [En línea] 2019. Chemosphere, 241 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023].

Disponible

en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653519323240?via%3Dihub>

CHACÓN, F. El reconocimiento de las capas internas de la tierra. [En línea] 2022. Enseñanza y Comunicación de las Geociencia, 1 n° 2 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.9b02422>

CHANG, X., LIANG, D., CHANG, Y., YINGJIE, Z. Y BAODONG, C. Can forest city construction affect urban air quality? The evidence from the BeijingTianjin-Hebei urban agglomeration of China [En línea] 2020. Journal of Cleaner Production, 264 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620316541?via%3Dihub>

CHEN, B., LI, M., LUO, L., DENG., ZHOU, R. Y CHEN, D. Simulating the effects of land urbanization on regional meteorology and air quality in Yangtze River Delta, China [En línea] 2020. Applied Geography, 120 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible

en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143622820301314?via%3Dihub>

CHEN, H., JUNTAO, H., QINGYAN, F., YUSEN, D., HANG, X. Y JIANMIN, C. Impact of quarantine measures on chemical compositions of PM<sub>2.5</sub> during the COVID-19 epidemic in Shanghai, China [En línea] 2020. Science of the Total

Environment, 743 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720342820?via%3Dihub>

CHEN, Z., CHEN, D., ZHAO, C., KWAN, M., CAI, J., ZHUANG, Y., ZHAO, B., WANG, X., CHEN, B., YANG, J., LI, R., HE, B., GAO, B., WANG, K. Y XU, B. Influence of meteorological conditions on PM2.5 concentrations across China: A review of methodology and mechanism [En línea] 2020. Environment international, 139 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412019323323?via%3Dihub>

CHENG, S., WEI, W. Y CHAO, H. Design an Ultra-low Adsorption Gas Sampling System for Ozone and Photochemical Continuous Online Monitoring Instruments [En línea] 2019. International Conference on Computer Science & Education (ICCSE), 1 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://ieeexplore.ieee.org/document/8845479>

CONDE, M. Contaminación sonora del tránsito vehicular y su efecto en la salud de los habitantes de la Avenida Venezuela, Abancay, 2021 [Informe de pregrado]. Lima. Universidad César Vallejo. 2021. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73599/Conde\\_FM A-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73599/Conde_FM A-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CZERWINSKA, J. Y WIELGOSINSKI, G. The effect of selected meteorological factors on the process of “Polish smog” formation [En línea] 2019. Journal of Ecological Engineering, 21 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<http://www.jeeng.net/The-effect-of-selected-meteorological-factors-on-the-process-of-Polish-smog-formation,112764,0,2.html>

CZERWINSKA, J., WIELGOSINSKI, G. Y SZYMANSKA, O. Is the polish smog a new type of smog? [En línea] 2019. Journal Ecological Chemistry and Engineering, 26 n° 3 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en: <https://sciendo.com/article/10.1515/eces-2019-0035>

DIAZ, N. La contaminación atmosférica y su impacto en la salud de la población: establecimiento de límites de antigüedad vehicular para el servicio de transporte público en la ciudad de Chiclayo [Informe de pregrado]. Lambayeque. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. 2020. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:[https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2511/1/TL\\_DiazCadenillasNoemi.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2511/1/TL_DiazCadenillasNoemi.pdf)

FENGLI, H., MENGJU, L., HUANGRONG, Z., TING, L., DANDAN, L., SHUO, Z., WENWEN, G. Y FANG, L. Product analysis and mechanism of toluene degradation by low temperature plasma with single dielectric barrier discharge [En línea] 2020. Journal of Saudi Chemical Society, 24 n° 9 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319610320300855?via%3DiHub>

FERNÁNDEZ, A., MALCA, G. Análisis de la contaminación del aire generada en el parque automotor del distrito de Imaza, Chiriaco, 2018 [Informe de pregrado]. Lambayeque. Universidad de Lambayeque. 2019. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/213/1/INFORME%20DE%20TESIS%20LMP%20PARQUE%20AUTOMOTOR%20CHIRIACO.pdf>

FUKS, K., HÜLS, A., SUGIRI, D., ALTUG, H., VIERKÖTTER, A., ABRAMSON, M., GOEBEL, J., WAGNER, G., DEMUTH, I. KRUTMANN, J. Y SCHIKOWSKI, T. Tropospheric ozone and skin aging: Results from two German cohort studies [En línea] 2019. Environmental International, 124 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018321391?via%3DiHub>

FUKUNAGA, A., SATO, T., FUJITA, K., YAMADA, D., ISHIDA, S. Y WAKAMATSU, S. Relationship between Changes over Time in Factors, Including the Impact of Meteorology on Photochemical Oxidant Concentration and Causative Atmospheric

Pollutants in Kawasaki [En línea] 2021. Atmosphere, 12 n° 4 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.mdpi.com/2073-4433/12/4/446>

FUKUSAKI, Y., UMEHARA, M., KOUSA, Y., INOMATA, Y. Y NAKAI, S. Investigation of air pollutants related to the vehicular exhaust emissions in the Kathmandu valley, Nepal [En línea] 2021. Atmosphere, 12 n° 10 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.mdpi.com/2073-4433/12/10/1322>

GAUTAM, A., MATA, T., MARTINS, A. Y CAETANO, N. Evaluation of Areca palm renewable options to replace disposable plastic containers using life cycle assessment methodology [En línea] 2020. Energy Reports, 6 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484719305943?via%3Dihub>

GIROTTI, S., SIMIONI, F., TADANO, Y., COSTA, V. Y DE ALVARENGAS, R. Evaluation of characterization models for the photochemical smog impact category focused on the Brazilian reality [En línea] 2019. Revista Latino Americana Em Avaliação Do Ciclo De Vida, 3 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<http://lalca.acv.ibict.br/lalca/article/view/4263>

GOYCOCHEA, J. Contaminación Atmosférica, Enfermedad Profesional y su influencia en la Productividad del Servicio Hospitalario en Pucallpa, 2021 [Informe de posgrado]. Pucallpa. Universidad César Vallejo. 2022. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/80590/Goycochea\\_SJC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/80590/Goycochea_SJC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

HEMBECK, L., HE, H., VINCIGUERRA, T., CANTY, T., DICKERSON, R., SALAWITCH, R. Y LOUGHNER, C. Measured and modelled ozone photochemical production in the Baltimore-Washington airshed [En línea] 2019. Atmospheric Environment, 2 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590162119300206?via%3Dihub>

HERNÁNDEZ, J. La contaminación ambiental y los daños en nuestra salud [Informe técnico]. México. El sitio de divulgación científica del Tec de Monterrey. [Fecha de

consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://transferencia.tec.mx/2019/11/11/la-contaminacion-ambiental-y-los-danos-en-nuestra-salud/>

HOU, K. Y XU, X. Evaluation of the Influence between Local Meteorology and Air Quality in Beijing Using Generalized Additive Models [En línea] 2022. Atmosphere, 13 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.mdpi.com/2073-4433/13/1/24>

HU, B., LIU, H. Y LIU, Z. Spatiotemporal characteristics of ultraviolet solar radiation in China [En línea] 2019. Atmospheric and Oceanic Science Letters, 12 n° 4 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/16742834.2019.1617627>

INEI. Cajamarca Resultados definitivos [Informe técnico]. Cajamarca. INEI. 2018. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1558/06TOMO\\_01.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1558/06TOMO_01.pdf)

IPIÑA, A., LÓPEZ, G., RETAMA, A., PIACENTINI, R. Y MADRONICH, S. Ultraviolet Radiation Environment of a Tropical Megacity in Transition: Mexico City 2000-2019 [En línea] 2021. Environmental Science & Technology, 56 n° 16 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.0c08515>

JARCZEWSKI, S., BARANSKA, K., DROZDEK, M., MICHALIK, M., BIZON, K. Y KUSTROWSKI, P. Energy-balanced and effective adsorption-catalytic multilayer bed system for removal of volatile organic compounds [En línea] 2022. Chemical Engineering Journal, 431 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385894721049627?via%3Dihub>

JIALIN, X., WENXIN, H., DONGHAI, L. Y PENG, G. Photochemical impacts on the toxicity of PM<sub>2.5</sub> [En línea] 2020. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 52 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10643389.2020.1816126>

JIANBO, Y., JINGLE, L., SUQUIN, H., QING, Y. Y ZIYING, C. Study of the meteorological influence on ozone in urban areas and their use in assessing ozone trends in all seasons from 2009 to 2015 in Tianjin, China [En línea] 2019. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 131 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://link.springer.com/article/10.1007/s00703-019-00664-x>

JIAWEI, T., YAN, L., WENFENG, Z. Y LIRONG, Y. Smog prediction based on the deep belief - BP neural network model (DBN-BP) [En línea] 2022. *Urban Climate*, 41 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212095521003084?via%3Dihub>

JIAYU, F., XUE, T., RUI, X. Y FENG, H. The effect of manufacturing agglomerations on smog pollution [En línea] 2020. *Structural Change and Economic Dynamics*, 54 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0954349X19304266?via%3Dihub>

JUNLING, L., HONG, L., XUEZHONG, W., WEIGANG, W., MAOFA, G., HAO, Z., XIN, Z., KUN, L., YAN, C., ZHENHAI, W., FAHE, C., FAN, M., YUJIN, M., ABDELWAHID, M., COLMILLO, B., YUJIE, Z., LINGYAN, W. Y YONGCHUN, L. A large-scale outdoor atmospheric simulation smog chamber for studying atmospheric photochemical processes: Characterization and preliminary application [En línea] 2021. *Journal of Environmental Sciences*, 102 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1001074220303879?via%3Dihub>

KAJINO, M., TANJI, N. Y KURAMOCHI, M. Better prediction of surface ozone by a superensemble method using emission sensitivity runs in Japan [En línea] 2021. *Atmospheric Environment*, 12 n° 1 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590162121000204?via%3Dihub>

KEDING, L., HENDRIK, F., HOFZUMAHAUS, A., ZHAOFENG, T., HAICHAO, W., LIN, Z., SCHMITT, S., FRANZ, R., BIRGER, B., BROCH, S., DONG, H., GKATZELIS, G., THORSTEN, H., HOLLAND, F., LI, X., LIU, Y., YUHAN, L., MA, X., NOVELLI, A., SCHLAG, P., SHAO, M., WU, Y., ZHIJUN, W., ZENG, L., HU, M., SCHARR, A., WAHNER, A. Y ZHANG, Y. Fast Photochemistry in Wintertime Haze: Consequences for Pollution Mitigation Strategies [En línea] 2019. Journal Environmental Science & Technology, 53 n° 18 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.9b02422>

KIBANGO, A., MOYO, T. Y MUSAKWA, W. Dynamic Linear Model for Urban Essential Traffic Congestion and Emissions [En línea] 2021. Journal IFAC- Papers on line, 54 n° 21 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240589632102365X?via%3Dihub>

LEAL, Y. La contaminación atmosférica en el Municipio de San José de Cúcuta – Colombia [En línea] 2020. Revista Saber, Ciencia y Libertad, 15(1), [Fecha de consulta 30 de junio del 2023]. Disponible en <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/6309/5754>

MENDOZA, J. Caracterización de los principales contaminantes Atmosféricos en baja Troposfera utilizando Tecnología de Olfacción Electrónica [Informe de pregrado]. Juliaca. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. 2019. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/2588>

MORALES, D. Aplicación del modelo ive 2.0.2 en el cálculo de las emisiones de contaminantes atmosféricos gaseosos (co<sub>2</sub>, nox, co, so<sub>2</sub>) generados por el parque automotor en el cercado de Ilo, provincia de Ilo, región Moquegua – 2019 [Informe de pregrado]. Moquegua. Universidad Nacional de Moquegua. 2022. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unam.edu.pe/handle/UNAM/468>

PERALES, N. Niveles de plomo en el suelo de áreas de recreación infantil afectados por el parque automotor y riesgos en la salud de los niños de la ciudad de Cajamarca – 2019 [Informe de pregrado]. Moquegua. Universidad Nacional de

Cajamarca. 2020. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:  
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4040>

PEREIRA, N. Contribuciones de la Teoría Ambiental de Florence Nightingale a la prevención de la pandemia de COVID-19 [En línea] 2020. Revista Cubana de Enfermería, 36, n° 2 [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03192020000200002&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03192020000200002&script=sci_arttext&tlng=en)

RAMÍREZ, R. Contaminación atmosférica por material particulado en un territorio urbano y de montaña. Caso de estudio Valle de Aburrá, Colombia [Informe de pregrado]. Colombia. Universidad Nacional de Colombia. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/83340>

SAGÑAY, J. Base para inventario de emisiones del parque automotor en la ciudad de Guayaquil [Informe de posgrado]. Ecuador. Escuela Superior Politécnica Del Litoral. 2020. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:  
<https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/49677>

SANDOVAL, R. Influencia de la contaminación del aire por material particulado de las fábricas de yeso en la salud de los pobladores del distrito de, Mórrope [Informe de pregrado]. Chiclayo. Universidad César Vallejo. 2020. [Fecha de consulta: 01 de julio del 2023]. Disponible en:  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/76637/Sandoval\\_BRE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/76637/Sandoval_BRE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## ANEXOS

### Anexo 1 Matriz de consistencia

Problemas de investigación	Objetivos de investigación	Hipótesis de investigación	Variables	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable 1	Tipo de investigación
¿Cuál es el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca?	Determinar el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca	Existe un impacto significativo de la contaminación atmosférica en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca	Contaminación atmosférica	Tipo aplicada Diseño de la investigación: Diseño no experimental / transversal / correlacional
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Dimensiones	Población y muestra
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es la contaminación atmosférica debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca?</li> <li>¿Cuál es la salud de la población en la ciudad de Cajamarca?</li> <li>¿Cuál es el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud emocional y salud física debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Analizar la contaminación atmosférica debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca</li> <li>2) Evaluar la salud de la población en la ciudad de Cajamarca</li> <li>3) Establecer el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud emocional y salud física debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La contaminación atmosférica debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca se encuentra en niveles altos</li> <li>La salud de la población en la ciudad de Cajamarca es inadecuada</li> <li>Existe un impacto significativo entre los efectos de la contaminación atmosférica en la salud emocional y salud física debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca</li> </ul>	<u>Emisiones de gases</u> <u>Variable 2</u> <u>Salud de los habitantes</u> <u>Dimensiones</u>	Población: 218741 habitantes Muestra: 383 habitantes Técnica de recolección de datos Encuesta / Análisis documental Instrumento Cuestionario / Guía de análisis documental
			Emocional Físico	

## Anexo 2 Matriz de operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
<b>Variable independiente:</b> Contaminación atmosférica	Es considerada como aquella presencia de pequeñas partículas gaseosas y/o concentraciones de contaminantes en el aire, los cuales pueden generar un aumento del riesgo o molestias hacia la calidad de vida de la población que se ve expuesta hacia estas de manera prolongada (Goycochea, 2022).	Considerando el empleo de la guía de análisis documental, se mantuvo la valoración de la concentración de las emisiones de gases producto del accionar del parque automotor en el área de estudio.	Emisiones de gases	Monóxido de carbono (CO), Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) y Hidrocarburos (HC).	Nominal	Guía de análisis documental
<b>Variable dependiente:</b> Salud de los habitantes	Es considerado como un estado complejo de bienestar, tanto físico como mental, en donde se puede establecer que la afectación de esta condición radica en la prevalencia de enfermedades o afecciones generadas por los elementos (Conde, 2021).	Mediante el uso del cuestionario, se valoró el estado de salud emocional y físico de los usuarios considerados dentro del presente estudio.	Emocional	Irritabilidad Estrés Sueño	Ordinal Nivel bajo (1 – 16) Nivel medio (17 – 33) Nivel alto (34 – 50)	Cuestionario
			Físico	Dolor de cabeza Presión alta Estado de ánimo		



“Efectos de la contaminación atmosférica y su impacto en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca”

Instrucciones: La finalidad del presente cuestionario es Determinar el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca

Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	2	3	4	5

### SALUD DE LOS HABITANTES

N°	Pregunta	1	2	3	4	5
<b>Emocional</b>						
1	¿Consideras que el parque automotor en la ciudad de Cajamarca es la principal causa de tus problemas de sueño?					
2	¿Crees que el nivel de irritabilidad que presentas es a consecuencia de las emisiones del parque automotor en el entorno?					
3	¿Piensas que el estrés que sufres se debe a la contaminación atmosférica generada por los vehículos?					
4	¿Sientes que las emisiones del parque automotor influyen en tu salud emocional?					
5	¿Te identificas con que tu ánimo se ve comprometido por los gases que salen de los automotores en la ciudad de Cajamarca?					
<b>Físico</b>						
6	¿Consideras que la salud física de la población de la ciudad de Cajamarca está siendo afectada por la contaminación atmosférica generada por el parque automotor?					
7	¿Crees que el aumento excesivo de los vehículos en circulación y el uso de combustibles fósiles incrementa el riesgo de que la población pueda sufrir de dolores de cabeza?					
8	¿Estás de acuerdo con que el aumento en el tráfico diario y el uso inadecuado de vehículos impactan la salud mental de la población al deteriorar su calidad de vida?					

9 ¿Crees que existe una relación entre la cantidad de vehículos en circulación y la presión arterial alta de la población?

---

10 ¿Piensas que la emisión de gases tóxicos y partículas procedentes de los vehículos afectaría de manera negativa el estado de ánimo de la ciudadanía de Cajamarca?

---

Anexo 4 Guía de análisis documental



“Impacto de la contaminación atmosférica y en la salud debido a emisiones del  
parque automotor en la ciudad de Cajamarca”

	2021	2022
Monóxido de carbono (CO)		
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )		
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )		
Hidrocarburos (HC)		

Anexo 5 Ficha técnica de instrumento

Variable: Contaminación atmosférica

Universidad: Universidad César Vallejo

Autor: Goycochea Sandoval, Juan Carlos

Año: 2022

Lugar: Perú

Título: Contaminación Atmosférica, Enfermedad Profesional y su influencia en la Productividad del Servicio Hospitalario en Pucallpa, 2021

Duración: 20 minutos

Valoración: Para la presente investigación, se ha considerado la escala Likert de valoración

Confiabilidad del instrumento: La confiabilidad del presente instrumento, se ha encontrado determinado por medio del Alfa de Cronbach, donde se contó con una valoración superior a 0.70

Profesionales validadores: Dr. Escudero Vílchez, Fernando Emilio

Link: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/80590?locale-attribute=es>

Variable: Salud de los habitantes

Universidad: Universidad César Vallejo

Autor: Conde Ferrel, Michael Arthur

Año: 2021

Lugar: Perú

Título: Contaminación sonora del tránsito vehicular y su efecto en la salud de los habitantes de la Avenida Venezuela, Abancay, 2021

Duración: 20 minutos

Valoración: Para la presente investigación, se ha considerado la escala Likert de valoración

Confiabilidad del instrumento: La confiabilidad del presente instrumento, se ha encontrado determinado por medio del Alfa de Cronbach, donde se contó con una valoración superior a 0.70

Profesionales validadores: Dr. Túllume Chavesta, Milton César

Link:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73599#:~:text=La%20investigación%20concluye%20que%20la,salud%20emocional%20que%20se%20ve>

## Anexo 6 Tamaño muestral

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

N=población total = 218741

Z $\alpha$ =Nivel de confianza del 95%= 1.96

p=proporción esperada= 50%= 0.5

q=1-p = 1 - 0.5 = 0.5

d = margen de error o de precisión=5%=0.05

n = muestra = 383



Anexo 8 Base de datos

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
5	4	4	3	4	5	3	4	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	3	3	3	4	4	4	4	4
1	1	1	1	3	3	3	2	2	4
2	4	3	3	2	1	3	1	3	2
3	3	3	3	3	3	2	1	4	4
2	3	2	3	3	3	4	2	3	3
2	2	3	4	3	3	3	2	2	3
2	2	3	2	4	3	3	2	3	3
3	2	3	3	3	3	3	3	3	2
4	3	4	2	3	3	2	2	3	3
4	3	4	4	1	1	1	3	5	3
4	3	4	3	2	4	4	2	2	4
4	4	3	3	4	3	2	3	2	4
2	3	1	3	4	4	3	4	3	4
3	2	4	4	2	4	2	4	4	4
1	3	3	3	2	3	3	2	3	3
3	4	2	2	3	3	3	1	4	4
3	2	4	5	3	3	2	4	4	4
4	3	3	2	4	2	1	4	3	3
3	3	2	4	4	4	3	2	3	4
5	4	4	3	4	5	3	4	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	3	3	3	4	4	4	4	4
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	4	3	3	2	3	4	4	3	2
3	3	3	3	3	3	2	4	4	4
2	3	2	3	3	3	4	2	3	3
2	2	3	4	3	3	3	2	2	3
2	2	3	2	4	3	3	2	3	3
3	2	3	3	3	3	3	3	3	2
4	3	4	2	3	3	2	2	3	3
4	3	4	4	1	1	1	3	5	3
5	4	4	3	4	5	3	4	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	3	3	3	4	4	4	4	4
1	1	1	1	3	3	3	2	2	4
2	4	3	3	2	1	3	1	3	2
3	3	3	3	3	3	2	1	4	4
2	3	2	3	3	3	4	2	3	3
2	2	3	4	3	3	3	2	2	3
2	2	3	2	4	3	3	2	3	3
3	2	3	3	3	3	3	3	3	2
4	3	4	2	3	3	2	2	3	3
4	3	4	4	1	1	1	3	5	3
4	3	4	3	2	4	4	2	2	4
4	4	3	3	4	3	2	3	2	4
2	3	1	3	4	4	3	4	3	4
3	2	4	4	2	4	2	4	4	4
1	3	3	3	2	3	3	2	3	3
3	4	2	2	3	3	3	1	4	4
3	2	4	5	3	3	2	4	4	4
4	3	3	2	4	2	1	4	3	3
3	3	2	4	4	4	3	2	3	4
5	4	4	3	4	5	3	4	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	3	3	3	4	4	4	4	4
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	4	3	3	2	3	4	4	3	2
3	3	3	3	3	3	2	4	4	4
2	3	2	3	3	3	4	2	3	3
2	2	3	4	3	3	3	2	2	3
2	2	3	2	4	3	3	2	3	3
3	2	3	3	3	3	3	3	3	2
4	3	4	2	3	3	2	2	3	3
4	3	4	4	1	1	1	3	5	3
5	4	4	3	4	5	3	4	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	3	3	3	4	4	4	4	4
1	1	1	1	3	3	3	2	2	4
2	4	3	3	2	1	3	1	3	2
3	3	3	3	3	3	2	1	4	4
2	3	2	3	3	3	4	2	3	3

**CARTA A EXPERTOS PARA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO**

Lima, 28 de noviembre de 2023

***DRA. KARLA LUZ MENDOZA LÓPEZ***

---

Asunto: **Evaluación de instrumento**

Sirva la presente para expresarle mi cordial saludo e informarle que estamos desarrollando y elaborando nuestra tesis titulada: **“Efectos de la Contaminación Atmosférica Y su Impacto en la Salud Debido a Emisiones del Parque Automotor en la Ciudad de Cajamarca”** a fin de optar el grado o título de: Ingeniero Ambiental.

Por ello, estamos desarrollando un estudio en el cual se incluye el instrumento de recolección de datos, denominado: **“CUESTIONARIO”** por ser una investigación cuantitativa; por lo que, le solicitamos tenga a bien realizar la validación de este instrumento de investigación, que adjunto, para cubrir con el requisito de “Juicio de expertos”.

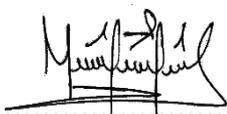
El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación a expertos.
- Ficha de evaluación.
- Instrumento.
- Matriz de operacionalización de las variables.

Por tanto

A usted, ruego acceder a nuestra petición.

Atentamente,



.....  
Bach. Melissa Natali Rodríguez Guevara

D.N.I: 46339779



.....  
Bach. Eduardo Díaz Aliaga

DNI N°44988242

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres: Mendoza López Karla Luz  
 Cargo o institución donde labora: Universidad César Vallejo  
 Especialidad o línea de investigación: Ecosía  
 Instrumento de evaluación: Rodríguez Guevara, Melissa Natali y Díaz Allaga, Eduardo.  
 Autor (s) del instrumento (s): Cuestionario

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

(1) INACEPTABLE      (2) MÍNIMAMENTE ACEPTABLE      (X) ACEPTABLE

CRITERIOS	INDICADORES	Inaceptable						Minimamente aceptable			Aceptable			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y comprensible.												X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Contaminación atmosférica y salud en los habitantes en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.												X	
ACTUALIDAD	El instrumento esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación											X		
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.												X	
SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.											X		
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.												X	
COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores												X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación para lograr probar con las hipótesis.												X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.												X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>														

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 81 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

Es aplicable

---



---



---

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 94%

  
**Karla Luz Mendoza López**  
 DOCTORA EN CIENCIAS AMBIENTALES  
 CIP: 122149

Lima, 28 de noviembre de 2023

## CUESTIONARIO

### “Efectos de la contaminación atmosférica y su impacto en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca”

**Instrucciones:** La finalidad del presente cuestionario es Determinar el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca

Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	2	3	4	5

#### SALUD DE LOS HABITANTES

N°	Pregunta	1	2	3	4	5
<b>Emocional</b>						
1	¿Consideras que el parque automotor en la ciudad de Cajamarca es la principal causa de tus problemas de sueño?					
2	¿Crees que el nivel de irritabilidad que presentas es a consecuencia de las emisiones del parque automotor en el entorno?					
3	¿Piensas que el estrés que sufres se debe a la contaminación atmosférica generada por los vehículos?					
4	¿Sientes que las emisiones del parque automotor influyen en tu salud emocional?					
5	¿Te identificas con que tu ánimo se ve comprometido por los gases que salen de los automotores en la ciudad de Cajamarca?					
<b>Físico</b>						
6	¿Consideras que la salud física de la población de la ciudad de Cajamarca está siendo afectada por la contaminación atmosférica generada por el parque automotor?					
7	¿Crees que el aumento excesivo de los vehículos en circulación y el uso de combustibles fósiles incrementa el riesgo de que la población pueda sufrir de dolores de cabeza?					
8	¿Estás de acuerdo con que el aumento en el tráfico diario y el uso inadecuado de vehículos impactan la salud mental de la población al deteriorar su calidad de vida?					
9	¿Crees que existe una relación entre la cantidad de vehículos en circulación y la presión arterial alta de la población?					
10	¿Piensas que la emisión de gases tóxicos y partículas procedentes de los vehículos afectaría de manera negativa el estado de ánimo de la ciudadanía de Cajamarca?					

  
Karla Luz Mendoza López  
DOCTORA EN CIENCIAS AMBIENTALES  
CIP: 122149



Matriz de consistencia

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
<b>Variable independiente:</b> Contaminación atmosférica	Es considerada como aquella presencia de productos gaseosos y/o pequeñas concentraciones de contaminantes en el aire, los cuales pueden generar un aumento del riesgo o molestias en cuanto a la disposición de calidad de vida de la población que se ve expuesta hacia estas de manera prolongada (Goycochea, 2022).	Considerando el empleo de la guía de análisis documental, se mantendrá la valoración de la concentración de las emisiones de gases producto del accionar del parque automotor en el área de estudio.	Emisiones de gases	Monóxido de carbono (CO), Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) y Hidrocarburos (HC).	Nominal	Guía de análisis documental
<b>Variable dependiente:</b> Salud de los habitantes	Es considerado como un estado complejo de bienestar, tanto físico como mental, en donde se puede establecer que la afectación de esta condición radica en la prevalencia de enfermedades o afecciones generadas por los elementos (Conde, 2021).	Mediante el uso del cuestionario, se valorará el estado de salud emocional y físico de los usuarios considerados dentro del presente estudio.	Emocional <hr/> Físico	Irritabilidad Estrés Sueño <hr/> Dolor de cabeza Presión alta Estado de ánimo	Ordinal Nivel bajo (1 – 16) Nivel medio (17 – 33) Nivel alto (34 – 50)	Cuestionario

  
 Karla Luz Mendoza López  
 DOCTORA EN CIENCIAS AMBIENTALES  
 CIP: 122149



CARTA A EXPERTOS PARA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

Lima, 02 de noviembre de 2023

**MG. CARMEN ELISABET CHUQUILIN CELIZ**

---

Asunto: **Evaluación de instrumento**

Sirva la presente para expresarle mi cordial saludo e informarle que estamos desarrollando y elaborando nuestra tesis titulada: **“Efectos de la Contaminación Atmosférica Y su Impacto en la Salud Debido a Emisiones del Parque Automotor en la Ciudad de Cajamarca”** a fin de optar el grado o título de: Ingeniero Ambiental.

Por ello, estamos desarrollando un estudio en el cual se incluye el instrumento de recolección de datos, denominado: **“CUESTIONARIO”** por ser una investigación cuantitativa; por lo que, le solicitamos tenga a bien realizar la validación de este instrumento de investigación, que adjunto, para cubrir con el requisito de “Juicio de expertos”.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación a expertos.
- Ficha de evaluación.
- Instrumento.
- Matriz de operacionalización de las variables.

Por tanto

A usted, ruego acceder a nuestra petición.

Atentamente,

.....  
Bach. Melissa Natali Rodríguez Guevara  
D.N.I.: 46339779

.....  
Bach. Eduardo Díaz Aliaga  
DNI N°44988242

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: ***"Efectos de la Contaminación Atmosférica Y su Impacto en la Salud Debido a Emisiones del Parque Automotor en la Ciudad de Cajamarca"*** de los autores Rodríguez Guevara, Melissa Natali y Díaz Aliaga, Eduardo estudiantes del Programa de estudio de la Universidad César Vallejo, filial Lima. Dichos instrumentos serán aplicados para la investigación tipo aplicada, que realizarán a través de la recolección de información bajo los criterios académicos correspondientes, que servirán para nutrir los resultados y discusiones de la tesis.

Las observaciones realizadas han sido levantadas por los autores, quedando finalmente aprobadas. Por lo tanto, cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables de la investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Lima, 02 de noviembre de 2023

.....  
EUSABET OJQUILIN CEI K  
lelJ Affl. blental  
liia, Clif "" 21g:»,.ij

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres: Grmen Gl. bef c/wc;uilt'II Ce/i? .  
 Cargo o institución donde labora: Coos orclo s on ttad l-rj  
 Especialidad o línea de investigación: Gs i. ed cil. i:-lg f \* s e. m. hd \fii I l-ecom AMbi en fe . 1.  
 Instrumento de evaluación: CUIS:100:AZL:0  
 Autor (s) d Hnstrumento (s): lle/15.0. /V«-kji Rí.clt('JJt'J Gclrvgo. y EdvClrdo pB' \,1,0.30..

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

(1) INACEPTABLE (2) MÍNIMAMENTE ACEPTABLE ACEPTABLE

CRITERIOS	INDICADORES	Inaceptable					Minimamente aceptable			Aceptable				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y comprensible.													
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Contaminación atmosférica y salud en los habitantes en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.												X	
ACTUALIDAD	El instrumento está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												^	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica que permite hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.												'A	
SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												"f.	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.												1'	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.												f'	
COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												'A	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responde al propósito de la investigación para probar o probar con las hipótesis.												/'	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.												f'	
PUNTAJE TOTAL		9'10												

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de &1 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

b5 A @?tt.i'ole Y e1'ru.b\ .

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PROMEDIO DE VALORACIÓN: @ ]

.....UI uNaii1.  
 tifJ,IEH nIQ AffiblenUII  
 IIIIS.01&»"!15:iil.ii

Lima, 02 de noviembre de 2023

## CUESTIONARIO

### "Efectos de la contaminación atmosférica y su impacto en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca"

**Instrucciones:** La finalidad del presente cuestionario es Determinar el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca

<b>Nunca</b>	<b>Casi nunca</b>	<b>A veces</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>Siempre</b>
1	2	3	4	5

#### SALUD DE LOS HABITANTES

	<b>Pregunta</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Emocional</b>					
1	¿Consideras que el parque automotor en la ciudad de Cajamarca es la principal causa de tus problemas de sueño?					
2	¿Crees que el nivel de irritabilidad que presentas es a consecuencia de las emisiones del parque automotor en el entorno?					
3	¿Piensas que el estrés que sufres se debe a la contaminación atmosférica generada por los vehículos?					
4	¿Sientes que las emisiones del parque automotor influyen en tu salud emocional?					
5	¿Te identificas con que tu ánimo se ve comprometido por los gases que salen de los automotores en la ciudad de <u>Cajamarca</u> ?					
	<b>Físico</b>					
6	¿Consideras que la salud física de la población de la ciudad de Cajamarca está siendo afectada por la contaminación atmosférica generada por el parque automotor?					
7	¿Crees que el aumento excesivo de los vehículos en circulación y el uso de combustibles fósiles incrementa el riesgo de que la población pueda sufrir de dolores de cabeza?					
8	¿Estás de acuerdo con que el aumento en el tráfico diario y el uso inadecuado de vehículos impactan la salud mental de la <u>población</u> al deteriorar su calidad de vida?					
9	¿Crees que existe una relación entre la cantidad de vehículos en circulación y la presión arterial alta de la <u>población</u> ?					
10	¿Piensas que la emisión de gases tóxicos y partículas procedentes de los vehículos afectaría de manera negativa el estado de ánimo de la ciudadanía de <u>Cajamarca</u> ?					

  
ARMEN ELISABET CHUGUILIN CELIZ  
Ingeniera Ambiental  
Reg. CIR. N° 215599

**Matriz de consistencia**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
<b>Variable independiente:</b> Contaminación atmosférica	Es considerada como aquella presencia de productos gaseosos y/o pequeñas concentraciones de contaminantes en el aire, los cuales pueden generar un aumento del riesgo o molestias en cuanto a la disposición de calidad de vida de la población que se ve expuesta hacia estas de manera prolongada <u>(Govcochea, 2022)</u> .	Considerando el empleo de la guía de análisis documental, se mantendrá la valoración de la concentración de las emisiones de gases producto del accionar del parque automotor en el área de estudio.	Emisiones de gases	Monóxido de carbono (CO), Dióxido de carbono (CO2), Dióxido de nitrógeno (NO2) y Hidrocarburos (HC).	Nominal	Guía de análisis documental
<b>Variable dependiente:</b> Salud de los habitantes	Es considerado como un estado complejo de bienestar, tanto físico como mental, en donde se puede establecer que la afectación de esta condición radica en la prevalencia de enfermedades o afecciones generadas por los elementos <u>(Conde, 2021)</u> .	Mediante el uso del cuestionario, se valorará el estado de salud emocional y físico de los usuarios considerados dentro del presente estudio.	Emocional <hr/> Físico	Irritabilidad Estrés Sueno <hr/> Dolor de cabeza Presión alta Estado de ánimo	Ordinal Nivel bajo (1 - 16) Nivel medio (17 -33) Nivel alto (34-50)	Cuestionario



CARMEN ELISABET CHUQUILIN CELIZ  
Ingeniera Ambiental  
Reg. CIB. N° 215599.

**CONSTANCIA**

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: ***"Efectos de la Contaminación Atmosférica Y su Impacto en la Salud Debido a Emisiones del Parque Automotor en la Ciudad de Cajamarca"*** de los autores Rodríguez Guevara, Melissa Natali y Diaz Aliaga, Eduardo estudiantes del Programa de estudio de la Universidad César Vallejo, filial Lima. Dichos instrumentos serán aplicados para la investigación tipo aplicada, que realizarán a través de la recolección de información bajo los criterios académicos correspondientes, que servirán para nutrir los resultados y discusiones de la tesis.

Finalmente se da por aprobado el mencionado instrumento, ya que, reúne todos los requisitos exigidos

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Lima, 02 de noviembre de 2023



ANTONY MAIK CERNA DIAZ  
Ingeniero Ambiental  
Reg.CIP. N° 295604

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres: CERNA DIAZ ANTONY MARK  
 Cargo o institución donde labora: DIRECCION REGIONAL DE AGRICULTURA  
 Especialidad o línea de investigación: INGENIERO AMBIENTAL  
 Instrumento de evaluación: CUESTIONARIO  
 Autor (s) del instrumento (s): MELISSA NATALI RODRIGUEZ GUEVARA, EDUARDO DIAZ ALBA

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

(1) INACEPTABLE (2) MÍNIMAMENTE ACEPTABLE (3) ACEPTABLE

CRITERIOS	INDICADORES	Inaceptable						Mínimamente aceptable			Aceptable			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y comprensible.													
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Contaminación atmosférica y salud en los habitantes en todas sus dimensiones e indicadores con rítmicos y viables.												h	
ACTUALIDAD	El instrumento está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												i	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica que permite hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.												k	
SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.												j	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.												f	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.												í	
COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												A	
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación para lograr coincidir con las hipótesis.												X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.												7	
PUNTAJE TOTAL		g=1,0												

(Nota: Tener en cuenta que el máximo puntaje es válido cuando se tiene un puntaje máximo de 81 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

11. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

3/4 (o) POD erro (o) no aplic

---



---

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

  
**ANTONY MARK CERNA DIAZ**  
 Ingeniero Ambiental  
 Reg. CIP . N° 295604

Lima 02 de noviembre de 2023

**CUESTIONARIO**

**"Efectos de la contaminación atmosférica y su impacto en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca"**

**Instrucciones:** La finalidad del presente cuestionario es Determinar el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca

<b>Nunca</b>	<b>Casi nunca</b>	<b>Aveces</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>Siempre</b>
1	2	3	4	5

**SALUD DE LOS HABITANTES**

	<b>Pregunta</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>Emocional</b>					
	¿Consideras que el parque automotor en la ciudad de Cajamarca es la principal causa de tus problemas de sueño?					
2	¿Crees que el nivel de irritabilidad que presentas es a consecuencia de las emisiones del parque automotor en el entorno?					
3	¿Piensas que el estrés que sufres se debe a la contaminación atmosférica generada por los vehículos?					
4	¿Sientes que las emisiones del parque automotor influyen en tu salud emocional?					
5	¿Te identificas con que tu ánimo se ve comprometido por los gases que salen de los automotores en la ciudad de Cajamarca?					
	<b>Físico</b>					
6	¿Consideras que la salud física de la población de la ciudad de Cajamarca está siendo afectada por la contaminación atmosférica generada por el parque automotor?					
7	¿Crees que el aumento excesivo de los vehículos en circulación y el uso de combustibles fósiles incrementa el riesgo de que la población pueda sufrir de dolores de cabeza?					
8	¿Estás de acuerdo con que el aumento en el tráfico diario y el uso inadecuado de vehículos impactan la salud mental de la población al deteriorar su calidad de vida?					
9	¿Crees que existe una relación entre la cantidad de vehículos en circulación y la presión arterial alta de la población?					
10	¿Piensas que la emisión de gases tóxicos y partículas procedentes de los vehículos afectaría de manera negativa el estado de ánimo de la ciudadanía de Cajamarca?					



**Matriz de consistencia**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
<b>Variable independiente:</b> Contaminación atmosférica	Es considerada como aquella presencia de productos gaseosos y/o pequeñas concentraciones de contaminantes en el aire, los cuales pueden generar un aumento del riesgo o molestias en cuanto a la disposición de calidad de vida de la población que se ve expuesta hacia estas de manera prolongada (Goycochea, 2022).	Considerando el empleo de la guía de análisis documental, se mantendrá la valoración de la concentración de las emisiones de gases producto del accionar del parque automotor en el área de estudio.	Emisiones de gases	Monóxido de carbono (CO), Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) y Hidrocarburos (HC).	Nominal	Guía de análisis documental
<b>Variable dependiente:</b> Salud de los habitantes	Es considerado como un estado complejo de bienestar, tanto físico como mental, en donde se puede establecer que la afectación de esta condición radica en la prevalencia de enfermedades o afecciones generadas por los elementos (Conde, 2021).	Mediante el uso del cuestionario, se valorará el estado de salud emocional y físico de los usuarios considerados dentro del presente estudio.	Emocional <hr/> Físico	Irritabilidad Estrés Sueno <hr/> Dolor de cabeza Presión alta Estado de ánimo	Ordinal Nivel bajo (1 - 16) Nivel medio (17 -33) Nivel alto (34-50)	Cuestionario





CARTA A EXPERTOS PARA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

Lima, 02 de noviembre de 2023

**ING. MARIÑAS ZELADA, REINA**

---

Asunto: **Evaluación de instrumento**

Sirva la presente para expresarle mi cordial saludo e informarle que estamos desarrollando y elaborando nuestra tesis titulada: **“Efectos de la Contaminación Atmosférica Y su Impacto en la Salud Debido a Emisiones del Parque Automotor en la Ciudad de Cajamarca”** a fin de optar el grado o título de: Ingeniero Ambiental.

Por ello, estamos desarrollando un estudio en el cual se incluye el instrumento de recolección de datos, denominado: **“CUESTIONARIO”** por ser una investigación cuantitativa; por lo que, le solicitamos tenga a bien realizar la validación de este instrumento de investigación, que adjunto, para cubrir con el requisito de “Juicio de expertos”.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene lo siguiente:

- Carta de presentación a expertos.
- Ficha de evaluación.
- Instrumento.
- Matriz de operacionalización de las variables.

Por tanto

A usted, ruego acceder a nuestra petición.

Atentamente,

.....  
Bach. Melissa Natali Rodríguez Guevara  
D.N.I: 46339779

.....  
Bach. Eduardo Díaz Aliaga  
DNI N°44988242

CONSTANCIA

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Por la presente se deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es: "**Efectos de la Contaminación Atmosférica Y su Impacto en la Salud Debido a Emisiones del Parque Automotor en la Ciudad de Cajamarca**" de los autores Rodríguez Guevara, Melissa Natali y Díaz Aliaga, Eduardo estudiantes del Programa de estudio de la Universidad César Vallejo, filial Lima. Dichos instrumentos serán aplicados para la investigación tipo aplicada, que realizarán a través de la recolección de información bajo los criterios académicos correspondientes, que servirán para nutrir los resultados y discusiones de la tesis.

Por lo tanto, doy por aprobado dicho trabajo ya que cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables de la investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado(a) para los fines que considere pertinentes.

Lima, 02 de noviembre de 2023

  
REINA MARINA S. ZELADA  
Ingeniera Ambiental  
Reg. Ctp. N° 222047

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres: Marina Zalada Reilly  
 Cargo o institución donde labora: Gobernadora Regional de Cajamarca  
 Especialidad o línea de investigación: Especialista Ambiental  
 Instrumento de evaluación: Cuestionario  
 Autor (s) del instrumento (s): Melissa Natali Rodríguez Guevara y Eduardo Díaz Alloga

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

(1) INACEPTABLE (2) MÍNIMAMENTE ACEPTABLE III) ACEPTABLE

CRITERIOS	INDICADORES	Inaceptable					Minimamente aceptable				Aceptable				
		40	45	50	65	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y comprensible.											y.			
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable. Contaminación atmosférica y salud en los habitantes en todas sus dimensiones en indicadores cuantitativos y cualitativos.												i-		
ACTUALIDAD	El instrumento está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										,l.				
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.												i-		
SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												i-		
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.												i-		
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.												j		
COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores												i-		
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación para trabajar con las hipótesis.												i-		
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.												i-		
PUNTAJE TOTAL												100			

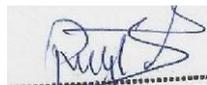
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 81 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

fs Aplicable.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: @]

Lima, 02 de noviembre de 2023

  
 \*\*\*\*\*  
 R \*\*\*\*\*  
 Ingeniera Ambiental  
 CIP. W \*\*\*\*\*

**CUESTIONARIO**

**"Efectos de la contaminación atmosférica y su impacto en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de cajamarca"**

**Instrucciones:** La finalidad del presente cuestionario es Determinar el impacto de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud debido a emisiones del parque automotor en la ciudad de Cajamarca

<b>Nunca</b>	<b>Casi nunca</b>	<b>Aveces</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>Siempre</b>
1	2	3	4	5

**SALUD DE LOS HABITANTES**

<b>Pregunta</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Emocional</b>						
1	¿Consideras que el parque automotor en la ciudad de Cajamarca es la principal causa de tus problemas de sueño?					
2	¿Crees que el nivel de irritabilidad que presentas es a consecuencia de las emisiones del parque automotor en el entorno?					
3	¿Piensas que el estrés que sufres se debe a la contaminación atmosférica generada por los vehlculos?					
4	¿Sientes que las emisiones del parque automotor influyen en tu salud emocional?					
5	¿Te identificas con que tu ánimo se ve comprometido por los gases que salen de los automotores en la ciudad de <u>Cajamarca?</u>					
<b>Físico</b>						
6	¿Gonsideras que la salud física de la población de la ciudad de Cajamarca está siendo afectada por la contaminación atmosférica generada por el parque automotor?					
7	¿Crees que el aumento excesivo de los vehículos en circulación y el uso de combustibles fósiles incrementa el riesgo de que la población pueda sufrir de dolores de cabeza?					
8	¿Estás de acuerdo con que el aumento en el tráfico diario y el uso inadecuado de vehículos impactan la salud mental de la población al deteriorar su calidad de vida?					
9	¿Crees que existe una relación entre la cantidad de vehículos en circulación y la presión arterial afta de la población?					
10	¿Piensas que la emisión de gases tóxicos y partículas procedentes de los vehículos afectaría de manera negativa el estado de ánimo de la ciudadanía de <u>Cajamarca?</u>					

REINA MARINAS ZELADA  
Ingeniera Ambiental  
Reg. CIP. N° 222047

Matri% de consistencia

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumento
<b>Variable independiente:</b> Contaminación atmosférica	Es considerada como aquella presencia de productos gaseosos y/o pequeñas concentraciones de contaminantes en el aire, los cuales pueden generar un aumento del riesgo o molestias en cuanto a la disposición de calidad de vida de la población que se ve expuesta hacia estas de manera prolongada (Govcochea, 2022).	Considerando el empleo de la guía de análisis documental, se mantendrá la valoración de la concentración de las emisiones de gases producto del accionar del parque automotor en el área de estudio.	Emisiones de gases	Monóxido de carbono (CO), Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) y Hidrocarburos (HC).	Nominal	Guía de análisis documental
<b>Variable dependiente:</b> Salud de los habitantes	Es considerado como un estado complejo de bienestar, tanto físico como mental, en donde se puede establecer que la afectación de esta condición radica en la prevalencia de enfermedades o afecciones generadas por los elementos (Conde, 2021).	Mediante el uso del cuestionario, se valorará el estado de salud emocional y físico de los usuarios considerados dentro del presente estudio.	Emocional	Irritabilidad Estrés Sueno	Ordinal Nivel bajo (1 - 16) Nivel medio (17 -33) Nivel alto (34-50)	Cuestionario
			Físico	Dolor de cabeza Presión alta Estado de ánimo		

  
 REINA MARINAS ZELADA  
 Ingeniera Ambiental  
 Reg. CIP. N° 222047

Anexo 10 Evidencia fotográfica







