

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**Análisis cuantitativo del material particulado (PM10 y PM2.5)
de la calidad del aire en zonas de Lima Este, Perú**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Kattia Susan Aguirre Ancieta
Mirella Stefanny Leandro Nuñez
Genesis Deyaneira Juarez Muñoz

Asesor:

Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga

Lima, agosto de 2023

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Milda Amparo Cruz Huaranga, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“ANÁLISIS CUANTITATIVO DEL MATERIAL PARTICULADO (PM10 Y PM2.5) DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ZONAS DE LIMA ESTE, PERÚ.”** de los autores Kattia Susan Aguirre Ancieta, Mirella Stefanny Leandro Nuñez y Genesis Deyaneira Juarez Muñoz tiene un índice de similitud de 19 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 08 días del mes de agosto del año 2023



Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga

DNI: 41574112

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a los 08 días día(s) del mes de agosto del año 2023 siendo las 09:30 horas, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: **Mg. Jackson Edgardo Pérez Carpio**, el secretario: **Mg. Joel Hugo Fernández Rojas**, y los demás miembros: **Mg. Iliana Del Carmen Gutiérrez Rodríguez** y el **Ing. Orlando Alan Poma Porras**, y el asesor **Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga**, con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Análisis cuantitativo del material particulado (PM10 y PM2.5) de la calidad del aire en zonas de Lima Este, Perú"

de el(los)/la(las) bachiller/es: a) **MIRELLA STEFANNY LEANDRO NUÑEZ**

..... b) **GENESIS DEYANEIRA JUAREZ MUÑOZ**.....

..... c) **KATTIA SUSAN AGUIRRE ANCIETA**

conducente a la obtención del título profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**

(Nombre del Título profesional)

con mención en.....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/la(las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): **MIRELLA STEFANNY LEANDRO NUÑEZ**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Muy Bueno	Sobresaliente

Candidato (b): **GENESIS DEYANEIRA JUAREZ MUÑOZ**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Muy Bueno	Sobresaliente

Candidato (c): **KATTIA SUSAN AGUIRRE ANCIETA**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Muy Bueno	Sobresaliente

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente
Mg. Jackson Edgardo
Pérez Carpio

Secretario
Mg. Joel Hugo
Fernández Rojas

Asesor
Mg. Milda Amparo
Cruz Huaranga

Miembro
Mg. Iliana Del Carmen
Gutiérrez Rodríguez

Miembro
Ing. Orlando Alan
Poma Porras

Candidato/a (a)
Mirella Stefanny

Candidato/a (b)
Genesis Deyaneira

Candidato/a (c)
Kattia Susan

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a mi familia por permitir que culmine esta etapa gratamente en especial a mi madre Segundina Ancieta Toribio quien desde el día uno creyó en mí y pese a las dificultades que se nos presentó siempre me alentó a seguir y cumplir este sueño no solo ser un profesional sino una persona con valores, a la asesora Milda por apoyarnos en el desarrollo de esta investigación, gracias a la universidad por convertirme en el profesional que tanto me apasiona. Este es un momento muy especial que espero dure en el tiempo y no solo en aquellas personas que agradecí.

Kattia Susan Aguirre Ancieta

Le agradezco a mis padres que han sido siempre el motor y que impulsa mis sueños, quienes están siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudios, siempre han sido mis mejores guías de vida. A mi familia que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. Gracias por ser quienes son y creer en mí

Mirella Stefanny Leandro Nuñez

En primer lugar, agradezco a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mis padres por apoyarme en cada decisión y proyecto que he tenido mi vida personal y universitaria, por ayudarme a cumplir cada meta y sueño que, tenido, siempre han sido mi ejemplo a seguir a pesar de las adversidades que hemos tenido como familia, me han demostrado su amor incondicional. Gracias por creer en mí y ayúdame en mi crecimiento profesional

Genesis Deyaneira Juarez Muñoz

INDICE

RESUMEN	6
ABSTRACT.....	7
I. INTRODUCCIÓN	7
II. MATERIALES Y METODOS.....	7
1.1. Descripción del area de estudio	8
1.2. Instrumento de recolección de datos.....	11
III. RESULTADOS.....	12
1.3. Evaluación del nivel de concentración de PM2.5 - Zona Rural	12
1.4. Evaluación del nivel de concentración de PM10- Zona Rural	13
1.5. Evaluación del nivel de concentración de PM2.5 - Zona Urbana	14
1.6. Evaluación del nivel de concentración de PM10 - Zona Urbana	15
1.7. Evaluación del nivel de concentración de PM2.5 - Zona Industrial.....	16
1.8. Evaluación del nivel de concentración de PM10- Zona Industrial.....	17
IV. DISCUSIONES.....	18
1.9. Zona rural PM2.5	18
1.10. Zona rural PM10	19
1.13. Zona Industrial PM2.5.....	23
1.14. Zona Industrial PM10.....	24
V. CONCLUSIONES	25
VI. RECOMENDACIONES	25
VII. ANEXOS.....	26

Análisis cuantitativo del material particulado (PM10 y PM2.5) de la calidad del aire en zonas de Lima Este, Perú.

Quantitative analysis of particulate matter (PM10 and PM2.5) of air quality in areas of East Lima, Peru

Kattia Susan-Aguirre Ancieta¹, Genesis Deyaneira-Juarez Muñoz², Mirella Stefanny-Leandro Nuñez³

¹ Universidad Peruana Unión, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, EP de Ingeniería Ambiental, Lima, Perú.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar la presencia de material particulado (PM10 y PM2.5) en tres zonas de Lima – Este, Perú. Los datos obtenidos en el monitoreo fueron recolectados con el detector de calidad del aire portátil TEMTOP M200 para esto se recolectaron datos en tres zonas distintas (rural, urbana e industrial) en los turnos mañana, tarde y noche durante los meses de enero a marzo del 2023. Los resultados obtenidos en la zona rural para PM2.5 van de 73.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 84.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con valor máx. de 238 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor mín. de 27.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y la mediana tiene un nivel de concentración de 79.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, de PM10 van de 105 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 121.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con valor máx. de 318 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y valor mín. 40.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una mediana de 99.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En la zona urbana tiene un nivel de concentración de PM2.5 valores que van de 34.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 40.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con valor máx. de 76.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y valor mín. 14.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una mediana de 34.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que PM 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ valores que van de 49.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 57.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con valor máx. de 112.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y valor mín. 21.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una mediana de 50.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En la zona industrial tiene un nivel de concentración de PM2.5 valores que van de 26.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 33.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con valor máx. de 169.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y valor mín. 10.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una mediana de 24.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que PM 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ valores que van de 38.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 50.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ con valor máx. de 296.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y valor mín. 12.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una de 34.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que de las tres zonas monitoreadas la zona rural presenta mayor nivel concentración de material particulado (PM 10 y PM 2.5) superando el Estándar de Calidad Ambiental (PM10 = 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y PM2.5= 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) esto se debe a que la zona no se encuentra asfaltada ni las zonas aledañas a la carretera principal, además la zona es un lugar para el desarrollo de la agricultura donde constantemente se airea y se prepara la los sembríos, también existe demanda de tránsito vehicular en las horas punta provocan que el material particulado de disperse a la población aledaña.

Palabras claves: Monitoreo, calidad del aire, salud, material particulado, contaminación atmosférica