



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

“Variables Meteorológicas y su Influencia en la dispersión de Plomo, Cobre
y Zinc en Partículas Totales Sedimentables en la Zona Zárata Industrial
2018”

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

AUTOR:

Goicochea Carranza, Carmen Rosa

ASESOR:

Dr. Lorgio Gilberto, Valdiviezo Gonzales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2018 – II

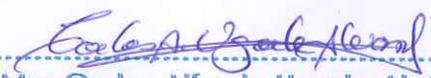
El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
(a) Carmen Rosa Goicochea Cuzanza
cuyo título es: Variables Meteorológicas y su influencia
en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc en
PTS en la Zona de Zórate Industrial - 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por
el estudiante, otorgándole el calificativo de: 18
(Número) Dieciocho (letras).

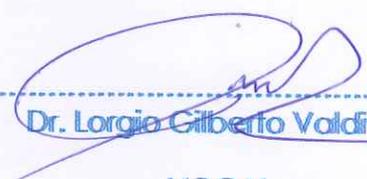
Lima 13 de Dic del 2018


Mg. Fernando A. Semaqué Aucchuasi

PRESIDENTE


Mg. Carlos Alfredo Ugarte Alván

SECRETARIO


Dr. Lorgio Gilberto Valdiviezo Gonzales

VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---------------------------------------------------------------------------	--------	-----------

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres Juan e Isabel quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hijos Liam y Dylan, quienes son mi motor y motivo para cada éxito de mi vida; y finalmente quiero dedicar éste trabajo a mi hermano Marcos Goicochea por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Agradezco a mis catedráticos: Dr. Lorgio Gilberto Valdiviezo Gonzales y Dr. Muñoz Ledesma Sabino, quienes me enseñaron que la investigación es fundamental para el desarrollo de la sociedad.

También agradezco a mis padres por ser ellos los que me han apoyado en cada paso que doy por este camino hacia el aprendizaje y que sin su ayuda esto no hubiera sido posible.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Mg. Omar Vásquez, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo de Estudio, por su aprecio y aporte en mis experiencias.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, GOICOCHEA CARRANZA, CARMEN ROSA con DNI N°48070318, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima, 13 de Diciembre del 2018



Carmen Rosa, Goicochea Carranza

DNI: 48070318

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis Titulada **VARIABLES METEREOLÓGICAS Y SU INFLUENCIA EN LA DISPERSIÓN DE PLOMO, COBRE y ZINC PRESENTE EN PTS EN LA ZONA DE ZARATE INDUSTRIAL 2018**, con la finalidad de Determinar la influencia de Las Variables Meteorológicas en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presentes en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial 2018, la misma que expongo a vuestra consideración y confío que cumplirá con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

CARMEN ROSA GOICOCHEA CARRANZA.

RESUMEN

Se analizó la influencia que tiene las Variables Meteorológicas en la dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en Partículas Totales Sedimentables PTS en el año 2018; para poder realizar éste análisis se utilizaron métodos estandarizados desde la recolección de la muestra hasta la obtención de resultados. Los datos de las concentraciones de Plomo, Cobre y Zinc se agruparon en función a las estaciones establecidas en zonas estratégicas de Zárte Industrial, colocándose así 05 Estaciones de Monitoreo, 04 de ellas rodeando la zona de estudio, y una estación de monitoreo alejada, la cual representa nuestro blanco de campo. Los resultados se agruparon en intervalos según su concentración recolectada cada 05 días en un periodo de un mes, en las 05 estaciones de Monitoreo establecidas. Finalmente se contrastó los resultados obtenidos de la concentración de Partículas Totales Sedimentables, con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire, y los resultados de las concentraciones de Pb, Cu y ZN con los ECA internacionales. Los resultados fueron que en la mayoría de las estaciones las concentraciones de Plomo, Cobre y Zinc, sobrepasaban los ECA, y finalmente se concluyó que las variables meteorológica si influyen en la dispersión de Pb, Cu y Zn en la zona de Zárte Industrial.

Palabras Clave: PTS, dispersión, emisión, variables meteorológicas.

ABSTRAC

The influence that the Meteorological Variables have on the dispersion of Lead, Copper and Zinc present in Sedimentable Total Particles PTS in the year 2018 was analyzed; In order to carry out this analysis, standardized methods were used from the collection of the sample to the obtaining of results. The data of the concentrations of Lead, Copper and Zinc were grouped according to the stations established in strategic zones of Zárate Industrial, thus placing 05 Monitoring Stations, 04 of them surrounding the study area, and a remote monitoring station, the which represents our field target. The results were grouped in intervals according to their concentration collected every 05 days in a period of one month, in the 05 monitoring stations established. Finally, the results obtained from the concentration of Sedimentable Total Particles were compared with the National Environmental Quality Standards for Air, and the results of Pb, Cu and ZN concentrations with international RCTs. The results were that in the majority of the stations, the concentrations of Lead, Copper and Zinc surpassed the RCTs, and finally it was concluded that the meteorological variables do influence the dispersion of Pb, Cu and Zn in the Zárate Industrial zone.

Keywords: PTS, dispersion, emission, meteorological variables.

INDICE GENERAL

Contenido

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática.	4
1.2. Trabajos Previos.	6
1.2.1 Antecedentes Nacionales	6
1.2.2 Antecedentes Internacionales	11
1.3. Teorías relacionadas al tema	14
1.3.1 Marco Teórico	14
1.3.1.1 Tiempo y Clima	14
1.3.1.2 Principales Contaminantes del Aire: Partículas en Suspensión	15
1.3.2 Marco Conceptual.....	17
1.3.2.1 Metales Pesados:	17
1.3.2.2 Estación De Monitoreo:	17
1.3.2.3 Estándar De Calidad Ambiental.	17
1.3.3 Marco Legal	17
1.3.3.1 Constitución Política del Perú - 1993.	17
1.3.3.2 Ley General de Salud N° 26842 - 1997.	17
1.3.3.3 Ministerio del Ambiente (2008), Decreto Legislativo N° 1013.	18
1.3.3.4 La Ley General del Ambiente, Ley N° 28611	18
1.3.3.5 Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire	19
1.3.3.6 Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM.	19
1.3.3.7 Decreto Supremo N° 069-2003-PCM,	19
1.3.3.8 Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM,.....	19
1.3.3.9 Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, EPA 1997	20
1.4. Formulación del problema	20
1.4.1 Problema general	20
1.4.2 Problemas específicos	20
1.5. Justificación del estudio.	21
1.5.1. Justificación teórica	21
1.5.2. Justificación metodológica	21
1.5.3. Justificación social.....	21
1.6. Hipótesis	22

1.6.1	Hipótesis general	22
1.6.2	Hipótesis específicas	22
1.7.	Objetivos.....	22
1.7.1	Objetivo general	22
1.7.2	Objetivos Específicos.....	23
II.	METODO.....	24
2.1.	Diseño de investigación.....	25
2.2.	Variables, Operacionalización	25
2.2.1.	Variables	25
2.2.2.	Operacionalización de Variables	25
2.2.3.	Matriz de Operacionalización de Variables	28
2.1.	Unidad de Análisis, Población, muestra y Diseño Muestral.....	29
2.3.1.	Unidad de Análisis.....	29
2.3.2.	Población.....	29
2.3.3.	Muestra	29
2.3.4.	Diseño Muestral.....	30
2.2.	Técnica e instrumento de recolección de datos.....	30
2.4.1.	Descripción del Procedimiento.....	30
2.4.2.	Técnica de Recolección de Datos	32
2.4.3.	Instrumentos de Recolección de Datos	33
2.4.4.1	Validez.....	33
2.4.4.2	confiabilidad.....	33
2.3.	Método de Análisis de Datos	35
2.3.1	Análisis descriptivos	35
2.3.2.	Análisis ligados a las hipótesis	35
2.3.3.	Coefficiente de correlación de Pearson.....	36
2.3.4.	La regresión lineal.....	36
2.4.	Aspectos Éticos	36
III.	RESULTADOS	37
IV.	DISCUSIÓN	90
V.	CONCLUSIONES.....	95
VI.	RECOMENDACIONES	98
VII.	REFERENCIAS	100
	Anexo N°8: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	111
	ANEXO N°10: FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	116

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Matriz de Operacionalización de Variable	28
Tabla N°2. Estaciones y fechas de Monitoreo	32
Tabla N°3. Validación del instrumento de placas receptoras	34
Tabla N°4. Valoración de Expertos	35
Tabla N°5 Estación Tusílagos Data Meteorológica Promedios diarios	38
Tabla N°6. Estación AV. Lima Data Meteorológica Promedios diarios	40
Tabla N°7. Estación Pamer Data meteorológica Promedios diarios	42
Tabla N°09. Estación Pajatén Data Meteorológica Promedios diarios	44
Tabla N°10. Estación Hidrostal Data Meteorológica Promedios diarios	46
Tabla N°11: Estación Tusílagos Resultados Promediados cada 5 días	48
Tabla N°12. Estación AV. Lima Resultados Promediados cada 5 días	49
Tabla N°13. Estación Pamer Resultados Promediados cada 5 días	50
Tabla N°14. Estación Pajatén Resultados Promediados cada 5 días	52
Tabla N°15. Estación Hidrostal Resultados Promediados cada 5 días	53
Tabla N°16. Resultados de la concentración de PTS, Pb, Cu Y Zn, muestreado por 50 días con intervalos de 5 días	54
Tabla N°17. Resultados de Pb, Cu y Zn en PTS - Estación HIDROSTAL	55
Tabla N°18. Resultados de Pb, Cu y Zn en PTS - Estación TUSILAGOS	55
Tabla N°19. Resultados de Pb, Cu y Zn en PTS - Estación COLEGIO PAMER-LAS LOMAS	56
Tabla N°20. Resultados de Pb, Cu y Zn en PTS - Estación PAJATEN	57
Tabla N°21. Resultados de Pb, Cu y Zn en PTS - Estación AV. LIMA- CAJA DE AGUA5	58

INDICE DE ANEXOS

Anexo N°1: Estándares De Calidad Ambiental Para Aire	102
Anexo N°2: Estándares De Calidad Ambiental Para Suelos	102
Anexo N°3: Mapa de Ubicación Política	103
Anexo N°4: Ubicación Satelital de las Estaciones de Monitoreo	104
Anexo N°5: Modelamiento Temperatura vs PTS	105
Anexo N°6: Modelamiento Humedad Relativa vs. PTS	106
Anexo N°7: Modelamiento Velocidad Del Viento vs. PTS	107
Anexo N°8: MATRIZ DE Consistencia	108
Anexo N°9: Fichas de Recolección de Datos	109
Anexo N°10: FICHAS DE VALIDACIÓN de Instrumentos	113
Anexo N°11: Certificado de Análisis de Laboratorio	118
Anexo N°12: Certificado de Calibración del Equipo de Absorción Atómica	120
Anexo N°13: Certificado de Calibración de la Estación Meteorológica	124
Anexo N°14: Monitoreo y Recolección de datos en campo	127
Anexo N°15: Fotos del procedimiento de laboratorio	129

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación explica y describe la influencia que presentan las variables meteorológicas: Temperatura, Humedad Relativa, Dirección y Velocidad del Viento, en la dispersión de metales como: Plomo, Cobre y Zinc presentes en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la zona de estudio Zárate Industrial en los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre del año 2018. El comportamiento de las variables meteorológicas son propias de la atmosfera y los resultados se obtienen por análisis cuantitativos mediante la utilización de instrumentos estandarizados y propios que permiten dicha cuantificación. Las variables meteorológicas son la causa principal de la difusión de contaminantes atmosféricos, los cuales se producen por diversas actividades tanto humanas, que pueden ser fuentes fijas (industrias metalúrgicas, metalmecánica, cementeras, refinerías, etc.) o fuentes móviles (vehículos) y naturales como incendios forestales, erupciones volcánicas, etc.

El interés principal de este trabajo radica en dar conocer las concentraciones de Plomo, cobre y Zinc existentes en las Partículas Totales Sedimentables inmersas en el aire y la relación que hay con los resultados meteorológicos obtenidos en dichos meses de estudio, para poder realizar e implementar medidas de prevención para los pobladores que se encuentran expuestos o afectados con dichos impactos.

La problemática que se presenta en la zona de Zárate Industrial, es la cantidad de empresas que se encuentra en dicha zona, siendo principalmente empresas dedicadas a la Metalmecánicas, Fundiciones y Cementeras, las que más perjudican a la población ; ya que las chimeneas de dichas empresas vierten sus emisiones al ambiente contaminando y degradando la Calidad de Aire de la Zona; como es el caso del Colegio Pamer de las Lomas, cuya institución se encuentra frente a una empresa que presenta tres chimeneas y que sus emisiones son liberadas directamente al ambiente impactando irreversiblemente sobre los niños y adolescentes que asisten a esta institución; siendo este caso el que generó mayor interés para realizar esta investigación en dicha Zona, bastando solamente con visualizar el aire de la urbanización, y las chimeneas de las diferentes empresas emitir volúmenes considerables de gases y material particulado, un simple recorrido por esta zona de estudio es suficiente para constatar la problemática ambiental y social que generan estas empresas que posiblemente no cuentan con tecnologías adecuadas para prevenir impactos. También el interés surge, por conocer de qué manera las variables meteorológicas actúan

frente a las emisiones de estas empresas, así mismo, como ingeniera ambiental surgió la preocupación de evaluar si las concentraciones de los metales analizados están por encima de los Estándares de Calidad Ambientales y si la cantidad de Partículas Totales Sedimentables sobrepasan los límites aceptados por la organización mundial de la salud y finalmente definir las zonas más cargadas con metales.

La metodología empleada en esta investigación se basó en muestreos de Partículas Totales Sedimentables en 05 Estaciones de Monitoreo Implementadas, en un periodo de 50 días por cada estación, paralelamente se realizó el monitoreo de las variables meteorológicas con el mismo tiempo de monitoreo y en la misma estación, para esto se emplearon fichas de recolección de datos con la cual se recopiló la información de campo. Las muestras fueron obtenidas mediante un muestreo no probabilístico de juicio o razón, ya que con visitas a campo y observaciones se pudo definir las zonas a estudiar.

La finalidad principal por la que se desarrolló la presente investigación es Evaluar la influencia de las variables meteorológicas en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables en la Zona de Zárata Industrial, así como también elaborar un Modelo de Dispersión en función a las concentraciones de Plomo, Cobre y Zinc; y a las variables meteorológicas características de la zona.

En cuanto a la estructura del trabajo en la parte I, se hace referencia a la parte introductoria, donde se incluye la realidad problemática, los antecedentes tanto nacionales como extranjeros, que se encuentran relacionados con la investigación, las teorías que respaldan nuestra investigación, así mismo se formulan los problemas, los objetivos, las hipótesis y se finaliza con las justificaciones del trabajo.

La segunda parte se desarrolla el método, la cual indica la estrategia de la investigación, diseño de investigación; definición de las variables y su Operacionalización; población y muestra; explica las técnicas con sus respectivos instrumentos utilizados en la investigación las cuales presentan validez y confiabilidad al momento de obtener datos; describe el procedimiento del trabajo y los métodos de recojo de datos, el procesamiento de datos, así también incluye el aspecto ético que posee la investigación.

En la tercera parte, se muestran los resultados de la investigación, los cuales se han obtenido con las diversas técnicas e instrumentos mediante gráficos, cuadros y figuras sobre la correlación de las variables estudiadas y modelos de regresión, los que son capaces de explicar la influencia existente entre una variable y otra. De la misma manera, la información de los análisis de laboratorio trabajados.

En la cuarta parte, se realizó la discusión de los resultados, con la finalidad de contrastar la hipótesis planteada al inicio del trabajo, con los resultados obtenidos al finalizar el trabajo, así también contrastar los resultados obtenidos en otras investigaciones similares con el fin de refutar o reforzar los resultados. Obtenidos encada investigación hecha.

De ésta etapa hacia adelante, se presentó las conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos; de manera consecutiva. Las conclusiones finales del trabajo están en función a los objetivos alcanzados, las recomendaciones están como respuesta a los objetivos no alcanzados o temas pendientes que quedó en el trabajo con el propósito de continuar la investigación. Las referencias, a modo de respaldo a las fuentes de obtención de datos y libros utilizados para mayor información. Y finalmente los anexos, que muestran evidencias fotográficas y documentos a modo de revisar para más detalles.

1.1. Realidad Problemática.

A una escala mundial, la contaminación atmosférica es un problema en el cual tiene mucha influencia en las variables meteorológicas, y cómo estas se relacionan con la dispersión de los contaminantes que se emiten a la atmósfera. Tal es así, que la dispersión de contaminantes de una fuente depende de la temperatura, humedad relativa y fundamentalmente de la cantidad de turbulencia presente en la atmósfera. La turbulencia puede ser producto del movimiento horizontal y vertical de la atmósfera. El movimiento horizontal es generalmente llamado viento; y la velocidad del viento puede afectar enormemente la concentración de contaminantes en un área; por ende a mayor velocidad del viento, menor concentración de contaminantes.

La contaminación del aire es una problemática a nivel mundial, que se encuentra en todas las sociedades, y constituye un fenómeno que incide directamente sobre la salud de los

pobladores; la cual puede encontrarse afectada por la presencia de distintos contaminantes como metales pesados (Pb, Cd, Hg, Cr) contenidos en partículas totales suspendidas (PTS), Material Particulado, aerosoles o sustancias orgánicas e inorgánicas. Así mismo, conforme varíe las concentraciones de estos contaminantes; sumado al tiempo de exposición y la susceptibilidad personal, se presentaran una serie de signos y síntomas que indiquen los diferentes efectos que estos ocasionan al encontrarse en concentraciones elevadas. Es así, que en el Perú dicha contaminación perjudica principalmente a las zonas urbanas, y es causada primordialmente por factores de contaminación vehicular, industrial, y doméstica. Estudios desarrollados por la Organización Mundial de la Salud OMS en el 2014 indican que Lima presenta el aire más contaminado de Latinoamérica y se encuentra entre los 10 países con mayor índice de este tipo de contaminación; y según estudios por la OMS en el 2017 indican que los distritos de Lima más contaminadas son Comas, Carabayllo, Villa María del triunfo, El Agustino y San Juan de Lurigancho.

En el distrito de San Juan de Lurigancho se encuentra dividido en 5 zonas, encontrándose en la Zona 1 Zárate Industrial, lugar donde se desarrollan diferentes actividades e industrias como Productos metálicos estampados y metalmecánica (la cual presenta una Incidencia significativa de emisiones atmosféricas), textiles, Industria Gráfica, productos químicos, artículos plásticos, que a diferencia de las demás actividades industriales y el acelerado crecimiento urbano que se desarrolla sin planificación alguna, sumado a la falta de conocimientos y de práctica en principios básicos de sanidad en la sociedad perjudican la calidad de vida y salud de las personas que viven en dicha zona.

A partir de estos cuestionamientos, el trabajo se desarrolló con el objetivo principal de determinar la influencia de las variables meteorológicas en la dispersión de partículas totales sedimentables emitidos por las diferentes industrias que se desarrollan en la zona de Zarate Industrial.

1.2. Trabajos Previos.

1.2.1 Antecedentes Nacionales

La investigación realizada por Echabautez, P. (2017). Sobre “*Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras. Nievería-Huachipa, 2017*” sustentada en la universidad Cesar Vallejo – Facultad de Ingeniería Ambiental. La cual tuvo como objetivo general: Evaluar la influencia de las variables meteorológicas en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras en la localidad de Nievería-Huachipa, 2017. La metodología empleada por el investigador constó de 5 etapas; en la primera, se adquirió los equipos y materiales (estación meteorológica y bases para el monitoreo de material sedimentable); en la segunda, se acondicionó los equipos; en la tercera, se instaló los equipos en las estaciones de monitoreo, (tanto en las estaciones de muestro como las estaciones meteorológicas); en la cuarta, se realizó la recolección de datos y actividades de campo mediante un monitoreo que constó con 3 estaciones de muestreo en el núcleo urbano más afectado por las emisiones de las ladrilleras; durante el día (12 horas) y la noche (12 horas) por un periodo de 7 días. Paralelamente se situaron 6 estaciones de muestreo de polvo sedimentable en los núcleos urbanos por un periodo de 30 días, cabe destacar que la estación meteorológica también estuvo expuesta por el mismo tiempo que las estaciones de muestreo y por finalmente se observó 7 días la actividad ladrillera; cuyos resultados se registraron en la ficha de recolección de datos. En la última etapa el investigador realizó los análisis de laboratorio con la finalidad de determinar la concentración de las partículas del polvo captado. Al realizar el análisis estadístico de regresión lineal múltiple, el investigador obtuvo que la influencia de las variables meteorológicas en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras, es significativa en algunos puntos de muestreo, mientras que en otros puntos solo algunas variables tienen influencia significativa así como hubo puntos de muestreo en donde la influencia es insignificante. Es así que afirmó que la temperatura influye en la dispersión de material sedimentable en todas las estaciones; la humedad en la dispersión del polvo sedimentable posee una influencia inversa en las tres estaciones; la velocidad del viento influye directamente en la dispersión de material sedimentable en dos estaciones, mientras que en la estación tres su influencia es insignificante y finalmente afirmó que la dirección del viento influye en la

dispersión del material sedimentable es decir, el polvo es guiado por la dirección que toma el viento dominante.

PRIETO, Oscar. (2016) en la investigación que realizó sobre “*Caracterización de Material Particulado, Plomo y Arsénico para la evaluación de la Calidad del Aire en el distrito de Islay-Matarani*” sustentada en la Universidad Nacional de San Agustín – Facultad de Ingeniería de Procesos; planteó dos objetivos específicos: el primero, realizar un monitoreo de la calidad del aire del distrito de Islay – Matarani, instalando 04 estaciones de monitoreo distribuidas en el distrito durante todo el periodo 2014 con una frecuencia trimestral y el segundo, Cuantificar la cantidad de material particulado PM 10, plomo y arsénico presentes en la atmósfera del distrito de Islay – Matarani. La metodología empleada para esta investigación experimental, se basó en instalar 4 estaciones de monitoreo en diferentes áreas del distrito de Islay – Matarani, para calidad de aire divididos trimestralmente en el periodo 2014, en el cual se analizó PM 10, Pb y As. De la misma manera se evaluó las siguientes variables meteorológicas: Temperatura Ambiental (°C), Presión Ambiental (mb) y Humedad Relativa (%H). Para el monitoreo de PM10, Pb y As se utilizó un muestreador de alto volumen HI-VOL y para obtener los datos meteorológicos se utilizó una estación meteorológica. El procedimiento para la recolección de datos se inició con la obtención de filtros pesados previamente en el laboratorio y que fueron colocados en el quipo Hi-VOL, luego de ser expuestos 24 horas se llevaron a cumplir con los respectivos análisis de laboratorio: pesaje final para obtener la concentración de PM10 Y Análisis de Metales por ICP-OES , Concluyendo que las concentraciones de PM 10 y Plomo se encuentran por debajo de los ECA para calidad de aire establecidos por D.S. N° 074-2001-PCM; y la concentración de Arsénico se encuentra por debajo de lo establecido en el Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VMM.

En la investigación realizada por Ortiz, R. (2015). Sobre “*influencia de las variables meteorológicas en la contaminación del aire por material particulado fino en el distrito de Ate en abril de 2015*” sustentada en la universidad Cesar Vallejo - facultad de ingeniería ambiental. El objetivo general fue: evaluar el grado de influencia de las variables meteorológicas en la contaminación por material particulado fino (PM 2.5) durante la mañana, tarde, noche en aire del distrito de Ate en abril del 2015. La metodología empleada por el investigador consta de tres etapas: La primera, trabajo de pre-campo en

donde establece la situación del área de estudio, las actividades que se desempeñan en la zona para determinar la ubicación del punto de monitoreo. La segunda, trabajo de campo; en esta etapa realizó el monitoreo por un periodo de 14 días utilizando un solo punto de monitoreo para las dos variables. La última etapa, consistió en el procesamiento de datos, a partir de esta etapa se obtuvieron los siguientes resultados; las variables meteorológicas no tienen una variación constante, excepto el viento que presenta variaciones en las horas de la tarde. En el análisis de laboratorio realizado, al material particulado fino indica que en su mayoría presenta azufre en mayor concentración seguido de potasio y sílice. Las conclusiones de la investigación indican que no hay un grado de influencia entre las variables meteorológicas y la contaminación por MP 2.5 para la mañana, tarde y noche; porque al realizarse el análisis estadístico de regresión lineal múltiple esta no presentó un alto grado de significancia, sin embargo; la velocidad del viento y las temperaturas en las mañanas si presentan un mayor grado de influencia directa con respecto a la contaminación por el contaminante evaluado.

SENAMHI (2015), en un estudio sobre *Evaluación de la Calidad del Aire en Lima Metropolitana*, realizó la determinación de la contaminación del aire en Lima Metropolitana empleando la descripción de valores horarios, diarios, semanales, mensuales y anuales de los aerosoles atmosféricos, ozono troposférico, monóxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno. Para esta investigación se tomó en cuenta el Material Particulado inhalable PM10 y el Material Particulado fino PM 2.5 (partículas atmosféricas con diámetro aerodinámico menor de 10 y 2.5 micrómetros respectivamente), así como las variables meteorológicas: altura de inversión térmica, humedad relativa, temperatura del aire y velocidad del viento en Lima Metropolitana. De la investigación se concluyó que: En la zona norte de Lima Metropolitana, las concentraciones de PM10 fueron mayores en Puente Piedra, Carabayllo y San Martín de Porres; en la zona sur Villa María del Triunfo, en la zona centro San Borja y Jesús María; mientras que en la zona este en Ate, Huachipa, Santa Anita y San Juan de Lurigancho presentaron las concentraciones máximas; y en cuanto al Material Particulado PM 2.5 las concentraciones fueron mayores en la zona este: Ate, Huachipa, Santa Anita y San Juan de Lurigancho, en la zona norte: Puente Piedra y Carabayllo, en la zona sur Villa María y en la zona centro San Borja y Jesús María. Cabe resaltar que todos estos resultados de concentraciones máximas se han obtenido a ciertas horas y días de la semana en función a las diferentes actividades que realizan los

ciudadanos expuestos en los diferentes distritos, datos que son expuestos en el informe de dicho estudio.

Lozano Coral (2013), en su tesis: *Determinación del Grado de Partículas Atmosféricas Sedimentables, Mediante el Método de Muestreo Pasivo, Zona Urbana – Ciudad de Moyobamba, 2012*, que realizó para obtener el grado de ingeniero ambiental, su objetivo planteado fue Determinar el grado de partículas sedimentables atmosféricas, utilizando el método de Muestreo Pasivo en la zona urbana del distrito de Moyobamba. Para este trabajo se colocaron 15 estaciones de monitoreo; este método se realizó colocando placas Petri en el segundo nivel de las viviendas durante 30 días y 3 meses. También se tuvo que tener presente el tipo de vía, densidad poblacional y tráfico; con esto se estableció 3 zonas de muestreo (Moyobamba: Centro, Intermedia y Periferia) y 5 estaciones de monitoreo por zona. Como resultado promedio final se obtuvo un valor de 0.70 mg/cm²/Mes, sobrepasando en 0.20 mg/cm² /Mes los Estándares de Calidad Ambiental para Partículas Sedimentables establecido por la Organización Mundial de la Salud OMS, siendo este de 0.50 mg/cm²/Mes el máximo valor.

DIGESA (2011), realizó un Estudio de Saturación de Lima Metropolitana y Callao en el año 2011, el cual se desarrolló a través de un monitoreo de la calidad del aire con la utilización de equipos de distinta metodología. Este estudio planteó como objetivo general determinar los valores de concentración de los contaminantes atmosféricos a los que estaban expuestos los pobladores de Lima Metropolitana y Callao; y de esta manera elaborar la distribución espacial de los contaminantes en el aire identificando los distritos con niveles altos de contaminantes. Para esto se establecieron 5 zonas que contenían 32 distritos de Lima y Callao. Así mismo, esta investigación se llevó a cabo mediante 2 métodos experimentales: El primero fue el Método Pasivo, en el cual se empleó Tubos para SO₃, NO₂, O₃, BTX y Jarras Sedimentables; y el segundo el Método Activo establecido por el estándar EPA 40 CFR PL. 50 App. B, empleando un Muestreador de alto volumen (PM₁₀ y PM_{2.5}) y Estación meteorológica; y se instalaron 50 estaciones de monitoreo, en dos temporadas del año: verano (febrero-marzo) e invierno (julio-septiembre). De esta investigación se llegó a la conclusión que el contaminante principal en Lima y Callao, es el Material Particulado (PM₁₀ y PM_{2.5}); el cual posee una dispersión Sur a Nor-Este por acción de los vientos, y por consecuencia produce el aumento de

enfermedades respiratorias de los ciudadanos que están expuestos es los distritos ubicados en esas zonas. También se encontró que El Polvo Sedimentable (PS) presenta concentraciones elevadas en función al valor establecido por la OMS en diferentes distritos como Carabayllo, Ate, San Juan de Lurigancho, Santa Anita y Comas.

MARCOS, Rubén, CABRERA, Mileydi. [et al.]. (2008), realizaron un “Estudio Comparativo para la Determinación del Polvo Atmosférico Sedimentable utilizando las metodologías de tubo pasivo y de placas receptoras en la ciudad universitaria de San Marcos – Lima” publicada en la revista del centro de desarrollo e investigación en termo fluidos de la UNMSM, cuyo objetivo fue encontrar el método más eficiente, económico y manejable para la ubicación de puntos de monitoreo para investigaciones futuras sobre calidad de aire , para ello se realizó un análisis comparativo de las concentraciones de polvo atmosférico (PS) obtenidas utilizando dos metodologías; la primera de “tubo pasivo” y la segunda de polvo atmosférico sedimentable denominada “placas receptoras”, (validada por DIGESA y SENAMHI respectivamente). La investigación fue de diseño experimental y en la metodología se ubicaron estaciones de monitoreo evaluadas previamente y teniendo en cuenta los factores meteorológicos (velocidad y dirección del viento, humedad relativa, temperatura) que influyen en la medición, dispersión y transporte del polvo atmosférico sedimentable, y se tomó en cuenta la densidad poblacional de la ciudad universitaria de la UNMSM. Se obtuvo que los vientos dominantes son de sur a norte. El monitoreo se realizó por dos meses. Los resultados del monitoreo de la concentración de material sedimentable de cada punto adquirido en las dos metodologías; indican que el aumento de humedad generó un crecimiento en la concentración de material sedimentable, muchas de las estaciones superaron los límites máximos permisibles establecidos por la Organización Mundial de la Salud ($0.5 \text{ mg/cm}^2 / \text{mes}$). En cuanto a la conclusión que llegó la investigación menciona que el método de tubos pasivos presenta una mayor concentración de material particulado sedimentable. Además, menciona que algunos factores del incremento del polvo atmosférico en algunas épocas y esas variaciones se deben a la caída de las lluvias (garúas) por las variaciones de las temperaturas y el incremento de la humedad por el cambio de estación de verano a invierno.

Roncal Rabanal (2008), en su investigación sobre *Monitoreo de Contaminantes Sólidos Sedimentables (CSS) en la ciudad de Celendín, periodo Abril -*

Junio del 2008, planteó como objetivo determinar la Calidad del Aire en la ciudad de Celendín, para lo cual se instaló 28 puntos de muestreo basados en: la identificación de zonas vulnerables y expuestas a contaminación atmosférica, zonas de concurrencia vehicular, accesos y calles no pavimentadas; también se estableció ubicar las placas recolectoras cerca a instituciones educativas, centros de salud de la ciudad y mercado de abastos, puesto que dichas organizaciones constituyen una parte fundamental de la población que está expuesta a contagiarse de enfermedades respiratorias, debido a la exposición de Contaminantes Sólidos Sedimentables (CSS). De esta investigación se llegó a la siguiente conclusión: La cantidad de Contaminantes Sólidos Sedimentables (CSS) en la ciudad de Celendín, periodo abril – junio del 2008, varía alrededor de 5 Tn/km²/mes a más de 30 Tn/km²/mes; lo cual es un indicador de riesgo contra la salud de la población.

1.2.2 Antecedentes Internacionales

García, J. (2009), en su artículo, “Influencia de la Meteorología en la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México”, publicada en la Revista Especializada en Ciencias Químico – Biológicas, en cuyo estudio da a conocer el impacto en la calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) causado por la meteorología y diferentes emisiones (industriales, del volcán Popocatepetl y de las ciudades vecinas); el cual por medio de observaciones y de la modelación de la calidad del aire en la ZMVM se ha verificado diversos comportamientos de vientos que generan el aumento de las concentraciones de contaminantes en la superficie. Estas observaciones se obtienen de una red automática de monitoreo ambiental (RAMA) y el modelo empleado es el denominado MCCM (Multiscale Climate Chemistry Model), el cual determina las variantes meteorológicas y químicas conjuntamente y ha sido adaptado para México. Gracias a estas dos herramientas, que son fundamentales y que contribuyen a interpretar y estudiar el fenómeno de la contaminación atmosférica; se ha logrado identificar las líneas donde vientos en sentido contrario coinciden desplazando y aglomerando los contaminantes en una determinada línea dentro de la ciudad. Finalmente concluye que la meteorología y las emisiones son los principales responsables de la calidad del aire, tal es así que en la ciudad de México se presenta un consumo elevado de combustibles y actividades comerciales e industriales; lo que produce que se generen cantidades elevadas de sustancias a la atmósfera, también existen variables meteorológicas que producen elevadas

concentraciones de contaminantes, estas variables explican la dispersión de los contaminantes que se presentan en la ZMVM.

Arciniégas Suárez (2012), en su artículo, Diagnóstico y control de Material Particulado: Partículas Suspensas Totales y Fracción Respirable PM10 - Colombia , planteó como objetivo describir los impactos asociados al material particulado que se encuentra en la atmósfera, los equipos de muestreo y herramientas computacionales, para deducir el comportamiento y las tecnologías de control. Este artículo nos brinda las herramientas necesarias para tener una idea clara de los equipos útiles para enfrentar la problemática en la salud relacionada con el material particulado, pues estas herramientas tecnológicas, equipos para diagnóstico y control de contaminantes atmosféricos son útiles para realizar predicciones y desarrollar programas de prevención en enfermedades en la población y con ello mejorar la calidad del aire.

Trujillo Gonzales y Torres Mora (2015), en su artículo, Evaluación de metales pesados acumulados en polvo vial en 03 sectores de la ciudad de Villavicencio, Colombia; tuvo como finalidad identificar los metales pesados (Pb, Zn, Ni, Cu, Cr, y Cd) presentes en el polvo de las vías en 03 zonas en la ciudad de Villavicencio: residencial de flujo vehicular bajo (sector Buque), de actividades comerciales y alto flujo vehicular (sector Anillo vial) y zona comercial con actividades de mantenimiento automotriz (sector Porvenir) con un periodo de muestreo de 29 días, con intervalos de 7 días, con un total de 5 muestreos para cada zona de estudio, para un total de 15 muestras. Las muestras fueron recolectadas de manera compuesta y directa sobre la superficie de la vía empleando un marco de 0,25 m², donde se recolectaron 200 gramos de polvo vial, que se empaco en bolsas selladas. La determinación de las concentraciones de los metales pesados totales (Cd, Cu, Pb, Ni, Zn, Cr) se llevó a cabo bajo el método de Digestión ácido nítrico, ácido clorhídrico y peróxido de hidrógeno, Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama Aire – Acetileno, EPA 3050 B, SM 3111 B. De tal manera se logró obtener que la mayor cantidad de metales por sector fue: primero el sector Porvenir (SP), segundo el sector Anillo vial (SA) y por último el sector Buque (SB). De esta investigación se obtuvo que las concentraciones de metales pesados en el polvo vial están en función a la dinámica de cada una de ellos; llegando así a concluir que los sedimentos viales se incrementan con el crecimiento y la dinámica de las ciudades y que este es causa diferentes impactos

ambientales; y que las concentraciones más elevadas de metales pesados, principalmente Pb, en el polvo vial se encontraron en el sector Porvenir (SP), donde se encuentra ubicada una actividad de mecánica automotriz “rudimentaria” y mala disposición de los residuos que se producen. Asimismo, se considera que la fuente general de Pb, Zn, Cu, encontrados en las áreas de estudio son de fuentes antrópicas.

Una investigación realizada por Arrieta, A. (2016) sobre “*dispersión de material particulado (PM10) con interrelaciones de factores meteorológicos y topográficos*”. La sustentación se dio en la universidad tecnológica de Colombia- facultad de posgrados ingeniería, Cuyo objetivo de a investigación fue demostrar la influencia de los factores topográficos y meteorológicos sobre la dispersión de la fracción gruesa del material particulado (PM10). Dentro de su metodología, para la evaluación de la dispersión se seleccionó la velocidad y dirección del viento y el comportamiento que tiene este en función a la topografía y su incidencia como factor determinante en la dispersión de un contaminante. Se empleó información meteorológica horaria de tipo satelital. Se identificaron tres tipos de fuentes de emisión en la zona de investigación; teniendo como respuesta, las predominantes las fijas dispersas, seguido de las móviles y en baja proporción las puntuales. Finalmente, Llega a la conclusión de que la velocidad y dirección del viento fueron las variables meteorológicas que tienen influencia directa en la dispersión de los contaminantes en el aire. De igual manera indica que, la dispersión del contaminante presentó una elevada afinidad con las tendencias en dirección de la rosa de los vientos, es decir, los contaminantes son dirigidos en su mayoría y por tanto presenta mayor concentración del contaminante en áreas a donde el viento fluye con mayor frecuencia.

Opazo, D. (2009), quien realizo una investigación sobre “Distribución Espacial de la Contaminación por Material Particulado y su relación con las temperaturas del aire y los vientos en Santiago para el año 2009”, cuyo objetivo general fue Conocer el grado de correlación espacial que existe entre los resultados de concentración de contaminación atmosférica por Material Particulado y la distribución de las temperaturas atmosféricas, intensidad de las islas de calor urbano e incidencia del régimen de vientos, con la finalidad de considerarlos en la gestión del territorio y de los espacios urbanos de la ciudad. Dentro de su metodología, para llegar a comprender la distribución de los contaminantes atmosféricos se tuvo que recopilar, tabular y analizar los resultados proporcionados por la Red de Monitoreo Automático de Contaminantes Atmosféricos del Área Metropolitana

(Red MACAM) de la Secretaría Regional Ministerial de Salud. Se procedió a ubicar las diferentes estaciones de monitoreo de la Red MACAM, a través de la digitalización de puntos en ArcGis 9.3, se consideró adjuntar a estos puntos una tabla de atributos con los datos diarios promedios, máximos y mínimos y los peaks horarios de contaminación. Para la distribución de la contaminación, se utilizó el método de interpolación Kriging ordinario, el cual es una extensión del método Kriging que ha sido utilizado anteriormente (Moral et al, 2006), y que se basa en la distancia entre puntos, lo que significa que los lugares que disten menos entre sí, tendrán valores más semejantes de sus atributos que los correspondientes a los puntos o bloques que estén más separados. Así mismo, se compararon los datos promedios horarios, diarios y anuales con las normas anuales y diarias de Material Particulado. Para determinar el grado de correlación entre las temperaturas atmosféricas y el material particulado, se utilizó el índice de correlación de Pearson. Finalmente se concluyó que la distribución espacial de las temperaturas del aire en la ciudad de Santiago se relaciona directamente con la distribución de la contaminación por Material Particulado en los días de máxima contaminación, es decir que los lugares que presentan temperaturas máximas, producen los niveles máximos de contaminación; y que las diferencias térmicas se agrupan con la distribución espacial de la contaminación, debido a que el sistema de brisas dispersa el aire desde las zonas más frías a las más cálidas y por ende, traslada el Material Particulado desde el sector oriente a poniente.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Marco Teórico

1.3.1.1 Tiempo y Clima

Ramírez, HII. [et al]. (1995), indica que “la definición de clima se confunde con la de tiempo meteorológico, ya que ambas describen el estado de la atmosfera y analizan variables meteorológicas, como temperatura, presión y humedad atmosférica”, pero la diferencia entre uno y el otro se basa en la distinción cronológica en sus mediciones.

Así mismo, menciona que “el tiempo describe las condiciones atmosféricas momentáneas existentes en un determinado lugar y la disciplina encargada de su estudio es la meteorología” y que su objetivo es predecir el tiempo que se presentara en las próximas horas elaborando pronóstico a mediano plazo; y que “el clima, se refiere al conglomerado de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmosfera en una

zona, tomando en cuenta un mayor lapso (estudio de años)” , y que la climatología es la disciplina que estudia el clima y sus comportamientos a lo largo del tiempo. Así mismo indica que “las propiedades físicas que caracterizan el estado de la atmósfera son conocidas como elementos climáticos, los cuales son: temperatura, presión, viento y precipitación”. La interacción de dichos fenómenos da como resultado el estado atmosférico de una región que va a ser condicionada por los factores del clima, estos son: los movimientos de rotación y traslación, latitud, altitud, relieve, distribución de tierras, mares y corrientes marinas (p. 154 - 157).

1.3.1.2 Principales Contaminantes del Aire: Partículas en Suspensión

Según García (2006), menciona a las partículas en general como el material que se encuentra en estado sólido o líquido en la atmósfera o en un flujo de gas; y cuando se refiere al Material Particulado (PM), alude a algún contaminante del aire que se forma por una mezcla diversa de partículas ya sean sólidas o líquidas, que están suspendidas en el aire que respiramos. Es así que, para hacer referencia a las partículas trasladadas por el viento se usan términos como aerosol, polvo, ceniza, niebla, vapores; estos dependen del tamaño de las partículas suspendidas, del estado físico (líquido, sólido) y de su origen. Así tenemos como ejemplo el aerosol que alude a la dispersión en un medio gaseoso de partículas microscópicas ya sean sólidas o líquidas, que poseen una velocidad de sedimentación despreciable, con diámetros entre 0.001 μm y 100 μm ; mientras que los vapores son partículas obtenidas por condensación, sublimación o reacción química predominante mayores de 1 μm . Teniendo en cuenta, el diámetro de las partículas y a su trascendencia en la contaminación del aire, el material particulado se clasifica de la siguiente forma:

Partículas finas (las cuales se refieren al Material Particulado MP con un diámetro aerodinámico menor que 2.5 μm y son denominadas PM 2.5), **Partículas gruesas** (las cuales considera el Material Particulado MP con un diámetro aerodinámico entre 2.5 μm y 10 μm). El MP con un diámetro aerodinámico inferior a 10 μm es denominado **PM 10** y se utiliza como término integrador del total de partículas finas y gruesas), y **Partículas Suspendidas Totales** (Se emplea para referirse al total de partículas que se encuentran en el aire y representa todas las partículas con diámetros aerodinámicos hasta 50 μm . Frecuentemente las partículas con diámetros superiores a este; no se encuentran en el aire por largos

periodos de tiempo, sino que sedimentan debido a las fuerzas gravitatorias). La concentración de las partículas se expresa como la masa total de las partículas en un volumen dado de gas. Las unidades a emplear para expresar la concentración de partículas son los microgramos por metro cubico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

De tal forma que, el Material Particulado **conforma** una combinación compleja de sustancias orgánicas e inorgánicas que poseen una estructura física y química diversa. Las características físicas de las partículas influyen en su transporte, tiempo de permanencia y la posibilidad de deposición, ya sea en el medio ambiente como a en el sistema respiratorio, y su composición química influye de forma directa sobre los efectos en la salud de las personas. La composición química del material presenta diversos componentes que incluye compuestos orgánicos, óxidos de silicio, sulfatos, nitratos y amonio; estas partículas interactúan con diversas sustancias en el aire formando compuestos químicos orgánicos e inorgánicos. La combinación más común de las partículas finas es el aire formando compuestos químicos orgánicos e inorgánicos, y el más común son los sulfatos. Por otro lado las partículas más pequeñas contienen aerosoles secundarios, partículas de combustión y vapores recondensados de carácter orgánico y metálico. El componente carbonaceo de las partículas finas –producto de una combustión incompleta- contiene carbón elemental (grafito y hollín) como compuestos orgánicos no volátiles, estos compuestos son los más abundantes luego de los sulfatos. Así mismo, las reacciones atmosféricas de los óxidos de nitrógeno generan vapores de ácido nítrico que puede acumularse como partículas de nitrato, ya sea en partículas finas como en gruesas. La combinación más común de las partículas gruesas ocurre con óxidos de silicio, aluminio, calcio y hierro. Se demostró en un estudio realizado sobre las partículas que alguno de sus componentes perjudican a la salud, especialmente compuestos orgánicos, **metales pesados** y una diversidad de especies químicas (aquí se encuentra los HAP hidrocarburos aromáticos policíclicos, considerados como indicadores de carcinogénesis y mutagenesis). Por otro lado se menciona que las partículas PM10 presentan elevadas concentraciones de elementos de interés toxicológico (75 a 90 % de metales como Cu, Cd, Ni, Zn y Pb) (2006, p. 3-4).

1.3.2 Marco Conceptual

1.3.2.1 Metales Pesados:

Se define como metales pesados a un grupo específico de elementos químicos cuya característica es presentar una densidad aproximadamente elevada y cierta toxicidad para los seres humanos; así encontramos a el cobre (Cu), plomo (Pb), zinc (Zn), mercurio (Hg), arsénico (As), etc. (DIGESA – MINAM, 2012, p. 33)

1.3.2.2 Estación De Monitoreo:

Se define como Estación de Monitoreo a cierta Área en el que se instalan los equipos de monitoreo, de manera temporal, establecida en el instrumento de Gestión Ambiental preventivo o correctivo aprobada por la Autoridad Competente, instalada para la medición de la calidad del aire, agua, ruido entre otros en base a los criterios establecidos en el Protocolo de Vigilancia y Monitoreo correspondiente (Informe Técnico del Área de Aire-DGCA, 2012, p.27)

1.3.2.3 Estándar De Calidad Ambiental.

Se define como Estándar de Calidad Ambiental (ECA) a la medida que determina el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. (Ley General del Ambiente - Art. 31º, 2012, p.27)

1.3.3 Marco Legal

1.3.3.1 Constitución Política del Perú - 1993

La constitución del Perú del año 1993 habla en su primer capítulo sobre los derechos del hombre para desarrollarse dentro de un ambiente sano donde se puedan dar las condiciones más adecuadas para la vida de las personas.

1.3.3.2 Ley General de Salud N° 26842 - 1997

La presente Ley menciona el rol del estado como ente protector y encargado de velar por la salud de las personas y el ambiente. El Art. 96 en su Cap. 4, indica que el manejo

y/o control de compuestos y residuos tóxicos peligrosos debe disponerse teniendo en cuenta las medidas de seguridad y todo tipo de prevención a fin de evitar que éste impacte en la salud de las personas y el ambiente. De la misma manera, los Arts 99, 104 y 107 del Cap.8, hablan de los residuos, así como de las responsabilidades de las personas o entidades involucradas a no realizar vertimientos de ningún tipo de residuos o compuestos contaminantes ya sea al aire, suelo o agua.

1.3.3.3 Ministerio del Ambiente (2008), Decreto Legislativo N° 1013.

La finalidad del presente Decreto legislativo es la conservación del Ambiente, de manera que el uso de los recursos naturales se lleve a cabo de una forma sustentable, con responsabilidad, de una forma racional y ética, respetando el lugar que lo alberga, de manera que permita aportar al desarrollo de la sociedad, al desarrollo económico y cultural del ser humano en constante comunión con el medio que lo rodea, de tal forma que las futuras generaciones y las presentes puedan también gozar de un ambiente sano y adecuado para la vida.

De esta manera entre sus fines está el asegurar se prevenga toda forma de degradación ambiental y los recursos de la naturaleza y de ser posible restituir los impactos negativos que lo puedan estar afectando.

1.3.3.4 La Ley General del Ambiente, Ley N° 28611

La presente Ley menciona en su Art. N° 9, basada en la Política Nacional del Ambiente su finalidad de mejorar la vida de las personas en función a incrementar su calidad así como velar por la existencia de ambientes sanos, asequibles y eficaces en el largo plazo; y el desarrollo sostenible de la nación, mediante la conservación, amparo y recuperación del ambiente y su entorno, la preservación y el aprovechamiento sustentable y racional de los recursos, de una forma responsable e igualitaria respetando los derechos del ser humano.

La presente Ley en su Art. N° 31° define a los Estándares de calidad Ambiental como la concentración de una sustancia o de un parámetro que puede ser de naturaleza física, química o biológica los cuales pueden estar presentes en el suelo, agua o aire como

receptores, pero que no constituye un peligro de significancia para la salud de las personas ni el medio ambiente.

La presente Ley menciona en su Artículo N°113 sobre la calidad ambiental e indica que dentro de los objetivos principales esta la conservación de la Calidad del aire, el agua y los suelos, así como aquellos sistemas ambientales que lo componen, debiendo identificar y controlar los riesgos que puedan afectarlo.

El presente Decreto tiene como finalidad el de alcanzar una mejora en la calidad de vida de las personas con la existencia de sistemas ambientales saludables y que se garanticen en el tiempo más largo, alcanzando el desarrollo sustentable de la nación con políticas de prevención, amparo y recuperación del medio ambiente y sus partes integrantes, la preservación y el uso sostenible de los recursos de la naturaleza, de una manera solidaria e igualitaria con el respeto de los derechos innatos del ser humano.

1.3.3.5 Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

Mediante el presente Decreto Supremo se aprueba por primera vez en el país los Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

1.3.3.6 Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM

Mediante el presente Decreto se aprueban los Estándares de Calidad Ambiental para Dióxido de Azufre (SO₂), Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), Hidrocarburos Totales y Material Particulado menor a PM2.5 micrones en Aire.

1.3.3.7 Decreto Supremo N° 069-2003-PCM,

Mediante el presente Decreto se aprueba el valor anual de concentración de Plomo, expresado en microgramos por metro cúbico (ug/m³).

1.3.3.8 Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM,

Mediante el presente Decreto Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen disposiciones complementarias.

1.3.3.9 Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, EPA 1997

Indica los valores guías referenciales para la Concentración de metales pesados en polvo relacionados con efectos tóxicos en la salud.

1.4. Formulación del problema

Sobre la base de realidad problemática presentada se planteó los siguientes problemas de investigación:

1.4.1 Problema general

El problema general de la investigación fue:

¿Cuál es la influencia de las Variables Meteorológicas en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárates Industrial 2018??

1.4.2 Problemas específicos

Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

- ¿De qué manera la temperatura influye en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárates Industrial a?
- ¿De qué manera la velocidad del viento influye en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárates Industrial?
- ¿De qué manera la dirección del viento influye en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárates Industrial?
- ¿De qué manera la humedad influye en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárates Industrial?
- ¿De qué manera las concentraciones de Plomo, Cobre y Zinc; y las variables meteorológicas permiten elaborar un Modelo de Dispersión de la Zona de Zárates Industrial?

1.5. Justificación del estudio

La presente investigación trata de contribuir dando a conocer cuál es la influencia de las Variables Meteorológicas en la dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc en PTS presentes en las diferentes zonas de Zárate Industrial; para poder ver como estos contaminantes se encuentran dispersos en el Aire; con la finalidad de definir el área de impacto de las emisiones (material sedimentable) de tal manera que de ahí se puede discernir qué núcleos urbanos son las más afectadas por las emisiones de dichas industrias. La investigación se plantea a partir de la observación de chimeneas y plumas de humo dibujados en el aire en las diferentes Zonas de Zárate Industrial, mostrando una coloración plomiza en las masas de aire de esas zonas generados principalmente por diferentes actividades industriales en su mayoría y también por actividades antropogénicas y por el parque automotor de la zona.

1.5.1. Justificación teórica

Con la presente investigación buscamos dar a conocer como se encuentra dispersos los contaminantes de Plomo, Cobre Y Zinc influenciados por las Variables Meteorológicas: como dirección y velocidad de vientos, temperatura, humedad; en función a las concentraciones obtenidas en cada Zona de Estudio y en cada mes y día de trabajo, utilizando Métodos estandarizados para la Recolección y obtención de datos y resultados.

1.5.2. Justificación metodológica

La presente investigación busca lograr la validez y la confiabilidad de la investigación, basada en la variable planteada; mediante determinadas pruebas realizadas tanto para la recolección de datos como para el procesamiento de la muestra.

1.5.3. Justificación social

Se justifica la investigación, porque es importante saber a qué concentraciones de plomo y cobre; y bajo qué condiciones Meteorológicas están expuestos los pobladores de estos distritos; ya que sabemos que la sobre exposición a plomo genera daños irreversibles como aumento en la tasa de morbilidad por infecciones respiratorias, problemas de concentración, entre otras.

Además el estudio facilitará la información sobre el estado de esta Zona en función a la concentración de Plomo, Cobre Y Zinc para que las Autoridades Competentes tomen las medidas necesarias para la mejora de la calidad de Aire si fuera el caso.

1.6. Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

HG: “Las variables meteorológicas influyen significativamente en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial”.

1.6.2 Hipótesis específicas

- La temperatura influye significativamente en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial.
- La velocidad del viento influye significativamente en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial.
- La dirección del viento influye significativamente en la en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial.
- La humedad influye significativamente en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial
- Las concentraciones de Plomo, Cobre y Zinc; y las variables meteorológicas permiten elaborar un Modelo de Dispersión de la Zona de Zárate Industrial.

1.7. Objetivos.

1.7.1 Objetivo general

El objetivo General fue: “Evaluar la influencia de las variables meteorológicas en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial 2018”.

1.7.2 Objetivos Específicos

Los Objetivos Específicos fueron los siguientes:

- Determinar la influencia de la temperatura en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial.
- Determinar la influencia de la velocidad del viento en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial.
- Determinar la influencia de la dirección del viento en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial.
- Determinar la influencia de la humedad en la Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial.
- Elaborar un Modelo de Dispersión en función a las concentraciones de Plomo, Cobre y Zinc; y a las variables meteorológicas en la Zona de Zárate Industrial.

II. METODO

2.1. Diseño de investigación

En literatura, referente a la investigación cuantitativa es posible establecer diversas clasificaciones de los diseños. Según Hernández, R. [et al]. Menciona, al diseño como “un plan o estrategia que se realiza para adquirir información que se necesita en una investigación y de ésta manera lograr responder al planteamiento del problema.” (2014 p. 128).

A partir de este concepto la siguiente investigación es de diseño no experimental-longitudinal. No experimental, ya que no se manipulara ninguna variable y se busca analizar cuál es el nivel o modalidad de la variable en un determinado momento o Evaluar una situación, evento o fenómeno en un punto del tiempo; y es longitudinal por que el recojo de datos será en diferentes tiempos y más de una vez. De esta manera Hernández, R. [et al]. Indica que “los diseños longitudinales, [...] recaudan datos en diversos periodos o tiempo para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias.”(2014 p. 159).

La investigación fue definida con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo correlacional y el diseño como no experimental- longitudinal.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variables

La presente investigación cuenta con dos variables:

Variable Independiente: “*Variables Meteorológicas*”

Variable Dependiente: “*Dispersión de Plomo, Cobre Y Zinc en Partículas Totales Sedimentables*”

2.2.2. Operacionalización de Variables

Es una etapa que inicia con la definición de la variable, para desglosarlo en factores que puedan ser mediables a los que se denomina indicadores, aquí realizaremos una definición

conceptual, para entender el concepto complejo que esta posee y en base a esto procederemos a realizar una definición operacional para poder identificar los indicadores, los cuales nos permitirán realizar la medición de las variables de una manera empírica y cuantitativa.

Por otro lado, también debemos identificar las dimensiones, que podría denominarse subvariables o aquellas variables que están más cerca a los indicadores, estas dimensiones se operacionalizan en indicadores, que son específicamente los parámetros que nos ayudan a detectar la problemática de la investigación, para lo cual aplicaremos instrumentos que nos ayudaran a medir estos indicadores y serán expresados en función a una escala de medición.

En la presente investigación contamos con dos variables: “*variables meteorológicas*” y “*dispersión de Pb, Cu y Zn en PTS*”, para lo cual partimos de la **definición conceptual** según Ramírez, R. [et al]. (1995), y de esta manera generar nuestra **definición operacional** que nos indica que “*Los Elementos Meteorológicos serán medidos a través de una red de Estaciones Meteorológicas durante un determinado periodo de tiempo, el cual permita conocer su comportamiento en toda la zona de estudio del Zárata Industrial. Los resultados de las variables medidas serán correlacionados con la variable dependiente a fin de probar la hipótesis planteada*”.

Posteriormente se identificó las **dimensiones** de las Variables Meteorológicas, las cuales vienen a ser: Temperatura, Humedad Relativa, Presión, Dirección de Viento y Velocidad del viento. Para poder cuantificar estas dimensiones, utilizaremos **instrumentos** de medición, los cuales se encargan de registrar datos observables que representan las variables que se van a investigar, los instrumentos a utilizar tienen que contar con validez, confiabilidad y objetividad, en este caso para medir las variables meteorológicas utilizaremos Estaciones Meteorológicas y Fichas de Recolección de datos, los datos obtenidos son expresados en función a Escalas de medición para cada dimensión. (Ver tabla N°1).

Para la variable “*dispersión de Pb, Cu y Zn en PTS*” se consideró la definición conceptual según Garcia, (2006), para generar la definición conceptual y dimensiones: Metales

Pesados, Partículas Totales Sedimentables y dispersión; para esto se utilizó como instrumentos de medición placas receptoras, equipo de Absorción Atómica, Fichas de Recolección de datos, software: GIS y minitab, expresado en sus respectivas escalas de medición.

2.2.3. Matriz de Operacionalización de Variables

Tabla N°1. Matriz de Operacionalización de Variables

Elaboración Propia

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala	
<p>Variable Independiente:</p> <p>Variables Meteorológicas</p>	<p>Ramírez, R. [et al]. (1995), menciona que "el clima, se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmosfera en una zona. Así mismo indica que "las propiedades físicas que caracterizan el estado de la atmosfera son conocidas como elementos climáticos, los cuales son: temperatura, presión, viento y precipitación". La interacción de dichos fenómenos da como resultado el estado atmosférico de una región que va a ser condicionada por los factores del clima, estos son: los movimientos de rotación y traslación, latitud, altitud, relieve, distribución de tierras, mares y corrientes marinas (p. 154 - 157).</p>	<p>Los Elementos Meteorológicos serán medidos a través de una red de Estaciones Meteorológicas durante un determinado periodo de tiempo, el cual permita conocer su comportamiento en toda la zona de estudio del Zárate Industrial. Los resultados de las variables medidas serán correlacionados con la variable dependiente a fin de probar la hipótesis planteada.</p>	Temperatura	Máxima	Estación Meteorológica Ficha de Recolección de Datos 1 y 2	Grados Celsius °C	
				Mínima			
			Velocidad del Viento	Máxima	Estación Meteorológica Ficha de Recolección de Datos 1 y 2	m/s	
				Mínima			
			Dirección del Viento	Máxima	Estación Meteorológica Ficha de Recolección de Datos 1 y 2	0 a 360°	
				Mínima			
			Humedad Relativa	Máxima	Estación Meteorológica Ficha de Recolección de Datos 1 y 2	% Humedad	
				Mínima			
			Presion	Máxima	Estación Meteorológica Ficha de Recolección de Datos 1 y 2	mBar	
				Mínima			
<p>Variable Dependiente:</p> <p>Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presentes en las Partículas Totales Sedimentables (PTS)</p>	<p>García, (2006) menciona que Las Partículas Totales están dadas por una mezcla de sustancias orgánicas e inorgánicas en estado sólido o líquido que tienen una composición física y química variable. La composición química del material incluye compuestos orgánicos, óxidos de silicio, sulfatos, nitratos y amonio; estas partículas interactúan con diferentes sustancias en el aire formando compuestos químicos orgánicos e inorgánicos, las partículas también poseen componentes que generan daños a la salud, principalmente compuestos orgánicos, metales Cd, Zn, Pb, etc). Teniendo en cuenta, el diámetro de las partículas el MP se clasifica en partículas finas (PM 2.5), partículas gruesas (PM 10) y Partículas suspendidas totales PTS. La concentración de las partículas se expresa como la Masa total de las partículas en un volumen dado de gas y la unidades para expresar la concentración son los microgramos por metro cubico (ug/m3).</p>	<p>Las Partículas conteniendo los Metales serán recolectadas y determinadas mediante una placa de captación de vidrio de 10 por 10 cm. y analizadas por absorción atómica. El tiempo de permanencia y exposición en el ambiente será de un mes, para luego de dicho periodo conocer sus concentraciones, así como su Distribución o Dispersión para los Distritos del Nor-Este de Lima Metropolitana. Las concentraciones de Plomo y Cadmio encontradas en las Partículas Totales pueden tener concentraciones variadas en el ambiente y son comparadas con los Estándares de Calidad ambiental.</p>	Metales Pesados	Concentración de Plomo	Placas Receptoras Absorción Atómica Ficha de Recolección de Datos 4 Métodos Estandarizados	mg/kg	
				Concentración de Cobre		mg/kg	
				Concentración de Zinc		mg/kg	
			Partículas Totales Sedimentables	Masa	Placas Receptoras Ficha de Recolección de Datos 3 Protocolo SENAMHI/DIGESA	gr	
				Área		cm2	
				Tiempo		días	
			Dispersión	Estaciones	Software GIS Minitab Ficha de Recolección de Datos 3	Unidad	
				Coordenadas		UTM	
				C.C de Plomo		mg/kg	
				C.C de Cobre		mg/kg	
						C.C de Zinc	mg/kg

2.1. Unidad de Análisis, Población, muestra y Diseño Muestral

2.3.1. Unidad de Análisis

Las concentraciones de Plomo, Cobre Y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables emitidos en la zona de Zárate Industrial.

2.3.2. Población

La población que se consideró en esta investigación, son todos los elementos de Plomo, Cobre y Zinc susceptibles a ser sedimentados y presentes en un determinado espacio geográfico que abarca la zona se Zárate Industrial, la cual pertenece a la Zona 1 de SJL; la cual alberga núcleos urbanos, y empresas industriales.

Fig. 1: Zona de Estudio – Zárate Industrial



Elaboración Propia

2.3.3. Muestra

Hernández, R. [et al]. Indica que “una muestra es un subgrupo de la población de interés, a partir de la cual se recaudan datos, y que tiene que definirse o delimitarse radicalmente con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población.”(2014, p. 173), para nuestra investigación la muestra será la cantidad de Plomo y Cobre presentes en las Partículas Totales Sedimentables recolectadas en cada una de placas de vidrio (con un área de

78.538 cm² el cual tiene un diámetro de 10 cm, y un espesor de 2 -4 mm). Para el desarrollo de la investigación se tomaron muestras en un muestreo no probabilístico de juicio, los puntos de muestreo fueron instalados en los núcleos urbanos cercanos a ciertas industrias. La ubicación de las estaciones está definida en el mapa. Ver anexo 03.

2.3.4. Diseño Muestral

El diseño muestral para nuestra investigación es el Muestreo No Probabilístico de juicio u opinión; El cual según Hernández, R. [et al]. Es un procedimiento no mecánico y que no se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del conocimiento que el investigador tenga sobre la población, sus elementos y la naturaleza de los objetivos de la investigación. (2014, p. 176).

Se instalaron 05 Estaciones de Muestreo en ciertas zonas específicas de Zárate Industrial durante 100 días, para poder recolectar la muestra representativa en cada placa. Del mismo modo se en cada Estación de Monitoreo instaló paralelamente Estaciones Meteorológicas en para la recolección de datos. (ver anexo N°3)

2.2. Técnica e instrumento de recolección de datos

2.4.1. Descripción del Procedimiento

El desarrollo de la investigación se inició desde:

2.4.1.1 Adquisición de los equipos y materiales

Para el diseño de las Estaciones de muestreo de material sedimentable se compró fierro para la elaboración del soporte, cortado a una medida uniforme según el diseño establecido. La estación meteorológica fue adquirida por el investigador y se le preparó un trípode para el Monitoreo, de igual manera las placas Petri que fueron usados como placas receptoras de partículas Sedimentables.

2.4.1.2 Acondicionamiento de los Equipos

Las estaciones de muestreo fueron diseñados de fierro, tomando como referencia al procedimiento técnico para el monitoreo del polvo atmosférico sedimentable presentada

como propuesta a SENAMHI. Las placas receptoras fueron untadas con vaselina para luego ser pesado obteniendo así como dato un peso inicial. Posterior a ella ser expuesta al aire libre y captar polvo, en cuanto a la estación meteorológica; esta fue calibrada para mostrar datos precisos, la copia del certificado de calibración se encuentra en el anexo N° 10.

2.4.1.3 Instalación de los Equipos

Para instalar las estaciones de monitoreo tanto de la Estación de Muestro y de la Estación Meteorológica se tuvo en cuenta los criterios que presenta el protocolo de monitoreo de la calidad del aire y gestión de los datos-DIGESA. Las cuales indican que las estaciones deben estar libre de cualquier obstrucción para la toma de datos, deben ser lugares seguros para evitar cualquier robo, ser accesibles, estar situados a una altura promedio (2 a 10 metros). Así mismo, señala que la ubicación de los puntos de monitoreo dependerá de los objetivos que se planteen en el monitoreo. También se tomó en cuenta las actividades que se desarrollan en la zona, y visitas a campo para establecer las zonas de monitoreo.

2.4.1.4 Recolección de Datos y Actividades de Campo

Para obtener los datos de partículas sedimentables se realizó el monitoreo con 05 estaciones de muestreo, instalándose en cada una de ellas el trípode con cabezal para colocar las placas, las cuales fueron expuestas 24 horas durante 05 días cada una con la finalidad de acumular una cantidad de PTS considerable, para poder realizar los análisis respectivos en laboratorio; paralelo a esto se instaló las estaciones meteorológicas la misma cantidad de días, haciendo lecturas diarias para sacar los promedios de las variables meteorológicas por día y luego hacer promedios cada 05 días. Todo este trabajo se realizó durante 100 días, trabajándose en dos grupo: en el primer grupo se instalaron las Estaciones B, E Y C (ver tabla) y en el segundo grupo las estaciones A y D. Y finalmente zona de Zárate Industrial fue recorrida y observada por 15 días y los datos fueron anotados en la ficha de recolección de datos.

Tabla N°2. Estaciones y fechas de Monitoreo

Estaciones	Estaciones de Monitoreo de Zárate Industrial					
	Código	Fechas de Monitoreo		Este	Norte	Altitud
Fundición Hidrostal	A	30/09/2018	19/11/2018	282510	8670308	394
Av. Tusílagos	B	10/08/2018	29/09/2018	282396	8671561	626
Colegio Pamer	C	10/08/2018	29/09/2018	283385	8670791	375
Av. Pajaten	D	30/09/2018	19/11/2018	283764	8669860	337
Av. Lima	E	10/08/2018	29/09/2018	280286	8669932	602

Elaboración Propia

2.4.1.5 Actividades de Laboratorio

Las muestras recolectadas por un periodo de 50 días, fueron analizadas en un laboratorio con la finalidad de demostrar la composición y tamaño de las partículas que forman parte del polvo captado. (El procedimiento se detalla en el Anexo 06).

2.4.2. Técnica de Recolección de Datos

2.4.2.1 La Observación

Según Hernández, R. [et al.]. Indica que “Este método de recolección de datos se basa en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, mediante un conjunto de categorías y subcategorías.” (2014, p. 252).

2.4.2.2 Datos secundarios (recolectados por otros investigadores)

Hernández, R. [et al.]. Manifiesta que esta técnica “Incluye la revisión de documentos, registros públicos y archivos físicos o electrónicos.” (2014, p. 252).

2.4.2.3 Instrumentos Mecánicos o Electrónicos

Hernández, R. [et al.]. Manifiesta como: “sistemas de medición con aparatos” (2014, p. 253).

2.4.3. Instrumentos de Recolección de Datos

- a. Protocolo de monitoreo de la calidad del aire y gestión de los datos-DIGESA.
- b. Procedimiento técnico para el monitoreo de polvo atmosférico sedimentable.
- c. Ficha de recolección de datos; (ver anexo 3).
- d. Instrumentos y equipos de laboratorio.

2.4.4. Validación Y Confiabilidad Del Instrumento.

El instrumento que se utilizó en la investigación para la captación de material sedimentable fueron placas receptoras dicho instrumento esta validado por SENAMHI (servicio nacional de meteorología e hidrología) tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

2.4.4.1 Validez.

Hernández, R. [*et al*]. Indica que la validez, es una cuestión compleja que debe alcanzarse con todo instrumento de medición que se aplique en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento de medición es válido cuando mide aquello para lo cual está destinado; la validez indica el grado con que pueden inferirse conclusiones a partir de los resultados obtenidos. (2014, p. 200)

2.4.4.2 confiabilidad

Hernández, R. [*et al*]. Nos menciona que la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. En la presente investigación la confiabilidad se dará a través de las medidas que se tomaron para la realización previa en la toma de datos y las experiencias respectivas.

En la investigación, el instrumento a utilizar para captar la concentración de Plomo en Partículas Totales Sedimentables será el de placas receptoras o tubos pasivos; cada uno de estos instrumentos esta validado por instituciones como DIGESA (dirección general de salud ambiental) y SENAMHI (servicio nacional de meteorología e hidrología) tal como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla N°3. Validación del instrumento de placas receptoras.

institución	Tiempo promedio	Limites máximo mg/cm ² /30 días	Técnica método
DIGESA	30 días	0,5	Gravimétrico-estudio de polvo Sedimentable (jarras)
SENAMHI	30 días	0,5	Gravimétrico-estudio de polvo sedimentable, (Placas receptoras)

(MARCOS, Rubén, 2008, p.52)

Por otro lado en cuanto a los instrumentos como: procedimientos y protocolos; que en las diferentes áreas de estudio se han generado valiosos métodos para recolectar datos sobre variables específicas; su validez y confiabilidad de este tipo de instrumentos tiene respaldo por sus respectivas entidades remitentes. Del mismo modo los programas como el Arcgis, SPSS, etc. Tienen soporte de validez y confiabilidad. Así mismo, los instrumentos de laboratorio cuentan con certificación de calidad y Estándares de Calibración establecidos por las autoridades competentes calibrados para brindar datos precisos, Estas son su respaldo de validez y confiabilidad para usar este tipo de instrumentos. En cuanto a las fichas de recolección de datos; La validez y confiabilidad de los instrumentos está asignada por el juicio de experto y se corroboró con la validación de los instrumentos (fichas de observación) que contiene resultados favorables en el juicio de experto.

Para la validación del instrumento se utilizara el cuadro correspondiente a la ficha de observación pertinente (ver anexo N° 3), que fueron validadas por los siguientes expertos:

Tabla N° 4: *Valoración de Expertos*

Experto	Promedio de Valoración
Dr. Valdiviezo Gonzáles, Lorgio G.	95
Mg. Gamarra Chavarry, Luis F.	95
Dr. Benites Alfaro, Elmer	95
Mg. Sernaqué Auccahuasi, Fernando A.	90
Mg. Mg. Herrera Díaz, Marco	80

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Método de Análisis de Datos

2.3.1 Análisis descriptivos

En este análisis se mencionaran los datos tal como se obtuvieron en las mediciones; en el caso de la investigación se mostrará datos de las concentraciones de Plomo obtenidas mediante el análisis en Laboratorio después de haber recolectado las muestras de PTS en las Placas de Vidrio de las Estaciones establecidas para cada Distrito y los datos del clima como: la temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad obtenidos en la estación meteorológica, datos de los distritos de Lima Este obtenidas mediante la observación en fichas de recolección de datos en campo. La distribución de los datos será presentada en gráficos de barras e histogramas el cual muestra la frecuencia, desviación estándar, promedio, valores mínimos, valores máximos. etc. Los programas usados en este análisis serán el SPSS y Minitab.

2.3.2. Análisis ligados a las hipótesis

Para realizar dicha análisis y probar la hipótesis formulada los datos serán sometidos a prueba de análisis paramétrico debido a que la medición de las variables son por intervalos o razón. Las pruebas estadísticas paramétricas utilizados para probar la hipótesis serán los siguientes:

2.3.3. Coeficiente de correlación de Pearson

Para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón. Se le conoce también como “coeficiente producto-momento”. (Hernández, R. [et al]. 2014, p.304). El cual indicará la relación que existe entre las variables estudiadas, y si en caso existe, que tipo de relación guarda entre ellas; esta relación puede ser positiva o negativa.

2.3.4. La regresión lineal

“Es un modelo estadístico que se desarrolla para estimar el efecto de una variable sobre otra. [...] ofrece la oportunidad de pronosticar las puntuaciones de una variable a partir de las puntuaciones de la otra variable. Entre mayor sea la correlación entre las variables (covariación), mayor capacidad de predicción.” (Hernández, R. [et al]. 2014, p.307). Se realizará esta prueba con la finalidad de ver el grado de influencia de una variable en otra, es decir medir la causalidad, siempre en cuando se tenga un sustento teórico.

Tanto el análisis descriptivo como el análisis ligado a la hipótesis serán realizados en los programas estadísticos como: el SPSS o el Minitab.

.

2.4. Aspectos Éticos

El presente trabajo, desde planteamiento del problema hasta desarrollo de la investigación tiene muy claro la importancia de la ética en la investigación, respeta la propiedad intelectual, presenta datos auténticos y confiables. Además servirá como evidencia si es que se encuentran concentraciones elevadas de plomo y cadmio que puedan afectar a la población, esto forma parte de la responsabilidad social de la investigación.

En cuanto a la ética ambiental guarda relación con la protección al medio ambiente. Su objetivo radica en ofrecer una justificación ética y una motivación moral para proteger el medio ambiente global.

Es así que, los trabajos de la especialidad de ingeniería ambiental prevalecen el cuidado, manejo y protección de los recursos naturales y la biodiversidad orientado siempre al desarrollo sostenible, en caso de ya ocurrido un hecho controlar, minimizar o reducir el impacto que esta pueda generar en todos los elementos que componen el medio ambiente.

III. RESULTADOS

Tabla N°5: ESTACIÓN TUSÍLAGOS – Código B -Data Meteorológica - Promedios diarios durante 50 días

tiempo de monitoreo	hora de monitoreo	Fecha de Monitoreo		Temperatura °C			Humedad %			Velocidad del viento m/s			Direc. Predominante	Presión en mBar		
		INICIO	FINAL	T° prom.	T° max	T°min	H prom	H max	H min	V. prom	V max	V min		P prom	P max	Pmin
24 horas	12:00 p.m.	10/09/2018	11/08/2018	17	20.4	14.7	78.2	91	63	2	7.2	0	S Y SW	985.6	987.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	11/08/2018	12/08/2018	17.3	24.4	15.4	76	84	52	2.6	9.7	0	S Y SW	986.6	988.1	984.8
24 horas	12:00 p.m.	12/08/2018	13/08/2018	17.6	20.4	14.7	79	91	63	2	7.2	0	S Y SW	985.4	987.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	13/08/2018	14/08/2018	17.2	24.2	14.6	79	88	53	2.9	11.2	0	S Y SW	985.6	988.3	983.7
24 horas	12:00 p.m.	14/08/2018	15/08/2018	17.4	23.5	14.7	78	90	53	3	11.8	0	S Y SW	985.6	987.4	984.1
24 horas	12:00 p.m.	15/08/2018	16/08/2018	16.8	24.6	14	83	91	53	2.6	10.6	0	S, SW Y SSW	985.5	988.4	983.2
24 horas	12:00 p.m.	16/08/2018	17/08/2018	16.5	23.5	15.3	81	90	54	2.4	9.7	0	SSW	986	988.8	984.2
24 horas	12:00 p.m.	17/08/2018	18/08/2018	16.7	20.2	14.4	82	91	64	1.8	7.2	0	S Y SW	985.6	987.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	18/08/2018	19/08/2018	17	21.5	14.8	80	89	54	2	8.6	0	SSW	985.9	988.6	984.1
24 horas	12:00 pm	19/08/2018	20/08/2018	16.8	22	14.6	83	91	60	2.2	8.5	0	S Y SW	986	988.7	984
24 horas	12:00 p.m.	20/08/2018	21/08/2018	18	22	14.9	74	91	52	3.5	10.4	0	S Y SW	985.4	987.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	21/08/2018	22/08/2018	18.4	23.5	14.7	76	90	53	3.7	11.8	0	S Y SW	985.6	987.4	984.1
24 horas	12:00 pm	22/08/2018	23/08/2018	18.2	20.4	14.7	78	91	63	2.6	7.2	0	SW	985.6	987.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	23/08/2018	24/08/2018	18.5	20.4	14.7	78	92	59	3	8.4	0	SW	985.4	988.2	984.2
24 horas	12:00 p.m.	24/08/2018	25/08/2018	18.3	24	14.7	74	91	63	3.2	9.7	0	S Y SW	985.4	987.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	25/08/2018	26/08/2018	18.7	22.4	14.5	73.5	87	55	3.5	9.6	0	S Y SW	985	988	984.1
24 horas	12:00 p.m.	26/08/2018	27/08/2018	18.4	21.8	15.1	74.2	88	56	2.7	8.7	0	S Y SW	985.6	988.3	984
24 horas	12:00 p.m.	27/08/2018	28/08/2018	18.3	21.6	14.6	78	91	57	3.4	9.5	0	S Y SW	985.6	987.4	984.3
24 horas	12:00pm	28/08/2018	29/08/2018	18.6	20.9	14.6	75	90	58	3.6	10.2	0	S Y SW	985.5	988.4	984.1
24 horas	12:00pm	29/08/2018	30/08/2018	18.5	23.2	14.8	74.5	88	56	3.8	11.3	0	SW	986	988.8	984.2
24 horas	12:00 p.m.	30/08/2018	31/08/2018	17	20.6	15.2	78	90	62	2.9	7.9	0	S Y SW	985.6	987.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	31/08/2018	01/09/2018	17.9	21.9	14.3	79	89	63	3	9.6	0	S Y SW	985.9	988.6	984.1
24 horas	12:00pm	01/09/2018	02/09/2018	18.2	22.4	15.2	79	89	64	2.6	9.8	0	S Y SW	986	988.7	984
24 horas	12:00 p.m.	02/09/2018	03/09/2018	17.7	22	14.9	80	91	68	2.8	9.5	0	SW	985.4	987.4	984.3

24 horas	12:00 p.m.	03/09/2018	04/09/2018	17.2	20.7	14.6	79	90	59	2.7	8.8	0	SSW Y SW	985.6	987.4	984.1
24 horas	12:00pm	04/09/2018	05/09/2018	18.6	20.1	14.8	76	91	68	3.8	8.7	0	SW	985.6	987.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	05/09/2018	06/09/2018	19	23.1	15.1	72	90	59	3	6.9	0	S, SW Y SSW	985.4	988.2	984.2
24 horas	12:00 p.m.	06/09/2018	07/09/2018	18.7	22.4	15.4	74	91	53	4	9.6	0	SW	985.4	987.6	984.3
24 horas	12:00pm	07/09/2018	08/09/2018	18.6	20.7	15.2	70	89	54	4.2	10.3	0	SW Y SSW	985.2	987.3	984.1
24 horas	12:00 p.m.	08/09/2018	09/09/2018	18.5	20.1	14.9	70	88	56	4.3	10.5	0	SW	985.6	987.2	984.3
24 horas	12:00 p.m.	09/09/2018	10/09/2018	16.2	23.3	15.4	83	88	56	2.6	11.1	0	SW	985.4	987	984.5
24 horas	12:00pm	10/09/2018	11/09/2018	16.3	22.9	14.6	80	87	61	1.8	7.3	0	SSW Y SW	985.2	988.5	983.4
24 horas	12:00 p.m.	11/09/2018	12/09/2018	16.4	21.5	14.7	83	90	58	2.1	7.5	0	S Y SW	985.4	988.1	983.7
24 horas	12:00 p.m.	12/09/2018	13/09/2018	16.3	20.2	14.7	83	89	55	1.6	8.2	0	S Y SW	985	988.6	983.2
24 horas	12:00pm	13/09/2018	14/09/2018	16.4	21.7	14.3	84	91	57	1.9	7.4	0	SW	985.6	987.4	984
24 horas	12:00 p.m.	14/09/2018	15/09/2018	17.9	20.7	14.7	78	90	55	3.4	9.1	0	SW	985	987.3	984.3
24 horas	12:00 p.m.	15/09/2018	16/09/2018	17.8	20.3	15.1	79	91	57	2.6	8.4	0	SW	985.2	988.6	983.3
24 horas	12:00pm	16/09/2018	17/09/2018	18.1	21.5	14.6	76	88	53	2.9	10.1	0	SW	985.4	988.7	983.6
24 horas	12:00pm	17/09/2018	18/09/2018	17.9	21.4	14.2	77	89	52	3	11.2	0	SW	985.4	987.4	983.7
24 horas	12:00 p.m.	18/09/2018	19/09/2018	17.8	20.9	14.7	75	87	56	3.2	9.4	0	SW	985	987.4	983
24 horas	12:00 p.m.	19/09/2018	20/09/2018	17.1	22.2	15.2	82	86	55	2.2	9.1	0	SW	985.6	987.4	984.5
24 horas	12:00pm	20/09/2018	21/09/2018	17.3	20.1	15.1	78	91	54	2.6	8.6	0	SW	985.6	988.2	984.3
24 horas	12:00 p.m.	21/09/2018	22/09/2018	17	21.4	14.7	81	88	56	2.4	9.5	0	S, SW Y SSW	985.5	987.4	984
24 horas	12:00 p.m.	22/09/2018	23/09/2018	16.9	22.3	14.5	79	90	61	2.5	8.5	0	SW	986	988	983.3
24 horas	12:00pm	23/09/2018	24/09/2018	17.2	20.8	15.3	80	87	59	2.3	7.5	0	SW	985.6	988.3	983.2
24 horas	12:00 p.m.	24/09/2018	25/09/2018	18.7	21.5	14.5	74.4	90	62	2.9	8.2	0	SW	985.9	987.4	983.7
24 horas	12:00 p.m.	25/09/2018	26/09/2018	18.2	20.5	14.6	76.2	89	63	3.9	7.2	0	SW	986	988.4	984
24 horas	12:00pm	26/09/2018	27/09/2018	18.3	20.7	14.3	71.3	90	66	4.2	11.2	0	SW	986.2	988.8	984.2
24 horas	12:00 p.m.	27/09/2018	28/09/2018	18.6	20.3	14.4	74.3	91	59	3.8	11.8	0	SW	986.4	987.6	984.1
24 horas	12:00 p.m.	28/09/2018	29/09/2018	19.2	21	14.3	73.8	89	58	3.2	10.6	0	S, SW Y SSW	985.2	987.4	984.3

Elaboración Propia

Tabla N°6. ESTACIÓN AV. LIMA- Código E – Data Meteorológica- Promedios diarios durante 50 días

tiempo de monitoreo	hora de monitoreo	Fecha de Monitoreo		Temperatura °C			Humedad %			Velocidad del viento m/s			Direc. Predominante	Presión en mBar		
		inicio	final	T° prom.	T° max	T°min	H prom	H max	H min	V. prom	V max	V min		P prom	P max	Pmin
24 horas	12:00 p.m.	10/08/2018	11/08/2018	17.8	20.7	14.6	82	93	64	2.1	2.5	0	W,S Y SW	986	987.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	11/08/2018	12/08/2018	18.4	22.8	15	78	89	55	2.5	3.6	0	W,S Y SW	987.3	990	984.1
24 horas	12:00 p.m.	12/08/2018	13/08/2018	18.5	24.3	15.4	74	88	50	2.4	5	0	SW	986.9	988.5	983.8
24 horas	12:00 p.m.	13/08/2018	14/08/2018	18.4	23.7	15.4	69	86	50	2.2	2.5	0	SW Y S	986.8	988.5	983.4
24 horas	12:00 p.m.	14/08/2018	15/08/2018	18.7	20.6	15.3	61	92	59	2.8	3.1	0	SW	986.3	988.6	983.2
24 horas	12:00 p.m.	15/08/2018	16/08/2018	18.2	20.3	15.5	76	91	55	1.8	3.5	0	NW Y S W	986.6	988.7	983.1
24 horas	12:00 p.m.	16/08/2018	17/08/2018	18.3	22.3	15.4	72	90	50	1.7	2.8	0	W Y SW	986.7	988.5	983.6
24 horas	12:00 p.m.	17/08/2018	18/08/2018	18.5	21.8	15.2	71	89	56	2.1	3	0	SW Y W	987.1	988.4	984.2
24 horas	12:00 p.m.	18/08/2018	19/08/2018	17.9	22	15.3	75	89	57	2.3	2.2	0	W	987.2	988	983.9
24 horas	12:00 p.m.	19/08/2018	20/08/2018	17.6	22.1	15.4	74	86	52	3.1	2.6	0	W	987.5	990.2	983.6
24 horas	12:00 p.m.	20/08/2018	21/08/2018	16.8	23.2	15	85	90	61	1	2.7	0	W	987.3	990.3	983.4
24 horas	12:00 p.m.	21/08/2018	22/08/2018	16.9	23.7	15.1	88	88	63	2.1	3.6	0	W, WNW	987.7	988.7	983.2
24 horas	12:00 p.m.	22/08/2018	23/08/2018	16.9	25.2	15.6	87	89	57	1.8	3.4	0	NW	986.9	987.6	984.1
24 horas	12:00 p.m.	23/08/2018	24/08/2018	16.5	23.6	15.5	79	87	56	1.7	5	0	W Y NW	986	988.3	984
24 horas	12:00 p.m.	24/08/2018	25/08/2018	17	22.7	15.6	86	89	53	1.9	2.6	0	SW Y W	985.8	988.4	983.5
24 horas	12:00 p.m.	25/08/2018	26/08/2018	18.6	20.5	15.4	72	90	54	2.4	2.5	0	SW	985.9	988.5	983.6
24 horas	12:00 p.m.	26/08/2018	27/08/2018	19.3	19.3	15.5	69	90	52	2.5	2.6	0	SW	986.3	988	983.5
24 horas	12:00 p.m.	27/08/2018	28/08/2018	18.8	23.8	15.2	68	91	51	2.5	2.8	0	SW	986.6	988.3	983.2
24 horas	12:00 p.m.	28/08/2018	29/08/2018	18.7	20.8	15.3	67	91	51	2.6	3.2	0	SW	986.5	988.3	983
24 horas	12:00 p.m.	29/08/2018	30/08/2018	18.9	19.4	15.2	70	91	51	3	3.3	0	SW	986.5	988.3	984.1
24 horas	12:00 p.m.	30/08/2018	31/08/2018	16.9	18.6	15.4	80	90	51	2.2	3.5	0	SW	986.7	988	984.3
24 horas	12:00 p.m.	31/08/2018	01/09/2018	17	19.1	14.9	84	90	50	2.5	2.8	0	SW	986.8	987.8	983.5
24 horas	12:00 p.m.	01/09/2018	02/09/2018	17.5	19.8	15.1	82	85	50	2.1	3.6	0	SW	986.7	989.3	984.6
24 horas	12:00 p.m.	02/09/2018	03/09/2018	17.1	20.2	15.3	83	89	61	1.7	3.6	0	SW Y W	986.6	987.9	983.1

24 horas	12:00 p.m.	03/09/2018	04/09/2018	17	20.4	15.4	85	90	67	1	2.5	0	SW	986.2	988.3	983.8
24 horas	12:00 p.m.	04/09/2018	05/09/2018	18.3	21	15.2	77	90	52	1	1.1	0	SW Y W	986.1	988.8	983.4
24 horas	12:00 p.m.	05/09/2018	06/09/2018	17.1	22.9	15	79	91	55	2	1.1	0	SW	986	988.9	983.2
24 horas	12:00 p.m.	06/09/2018	07/09/2018	16.9	23.9	15	78	91	50	2.3	2.4	0	SW Y W	985.9	988.5	983.1
24 horas	12:00 p.m.	07/09/2018	08/09/2018	18.3	20.8	15.1	74	91	56	2.4	3	0	SW	986.4	988	983.6
24 horas	12:00 p.m.	08/09/2018	09/09/2018	18	19.4	15.1	76	90	57	2.8	2.7	0	W,S Y SW	986	988.4	984.2
24 horas	12:00 p.m.	09/09/2018	10/09/2018	18.6	18.6	15.3	71	90	52	2.1	3.6	0	W,S Y SW	985.8	988.7	983.9
24 horas	12:00 p.m.	10/09/2018	11/09/2018	18.7	20	15.4	70	90	61	2.3	2.5	0	SW	985.9	988.5	983.6
24 horas	12:00 p.m.	11/09/2018	12/09/2018	18.2	21.6	15.6	72	91	63	3.2	2.6	0	SW Y S	986.3	988.2	684.2
24 horas	12:00 p.m.	12/09/2018	13/09/2018	18.8	20	15.3	73	91	57	2.5	5	0	SW	986.6	987.7	984.3
24 horas	12:00 p.m.	13/09/2018	14/09/2018	18.6	19.1	15.4	74	89	56	2.3	2.9	0	NW Y S W	986.5	988	983.2
24 horas	12:00 p.m.	14/09/2018	15/09/2018	17.9	19.8	15.1	78	89	53	2.9	3.4	0	W Y SW	986.5	988.2	983
24 horas	12:00 p.m.	15/09/2018	16/09/2018	17.6	20.2	15.6	69	86	54	3	3.6	0	SW Y W	986.7	988.3	983.1
24 horas	12:00 p.m.	16/09/2018	17/09/2018	17.4	21.1	15.3	71	90	52	2.1	3.6	0	W	986.8	988.5	983.5
24 horas	12:00 p.m.	17/09/2018	18/09/2018	18.5	22.9	15.4	77	88	63	1	2.5	0	W	986.3	987.9	983.1
24 horas	12:00 p.m.	18/09/2018	19/09/2018	18.2	23.8	15	78	89	65	0.9	1.1	0	SW Y W	986.7	988.6	983.8
24 horas	12:00 p.m.	19/09/2018	20/09/2018	17.5	18.9	15	77	87	58	1.5	1.1	0	SW	986.5	988.3	983.4
24 horas	12:00 p.m.	20/09/2018	21/09/2018	17.1	21.6	14.9	82	89	55	1.2	1.9	0	SW Y W	986.6	988.4	983.2
24 horas	12:00 p.m.	21/09/2018	22/09/2018	17.4	20	14.6	80	90	50	1.8	2.5	0	SW Y W	986.2	988.7	983.1
24 horas	12:00 p.m.	22/09/2018	23/09/2018	17	19.1	15	79	90	56	2.2	3.6	0	SW	986.1	990.1	983.6
24 horas	12:00 p.m.	23/09/2018	24/09/2018	17.6	18.7	15.4	81	91	51	2.3	4	0	SW Y W	986	990	984.2
24 horas	12:00 p.m.	24/09/2018	25/09/2018	17.9	18.7	15.4	77	91	61	2.2	3.4	0	SW Y W	985.9	989.7	983.1
24 horas	12:00 p.m.	25/09/2018	26/09/2018	16.9	21.1	15.3	79.9	91	58	1.9	2.9	0	SW Y W	986.5	989.2	983.8
24 horas	12:00 p.m.	26/09/2018	27/09/2018	17.6	22.9	15.5	79	93	57	2.5	2.2	0	SW Y W	986.4	987.6	983.4
24 horas	12:00 p.m.	27/09/2018	28/09/2018	17.5	23.8	15.4	80	89	51	1.6	2.7	0	SW Y W	986.2	988.3	983.2
24 horas	12:00 p.m.	28/09/2018	29/09/2018	18.1	20.3	15.2	79	88	55	1.3	1.8	0	SW Y W	986	988.4	983.1

Elaboración Propia

Tabla N°7. ESTACIÓN PAMER- Código C – Data Meteorológica- Promedios diarios durante 50 días

tiempo de monitoreo	hora de monitoreo	Fecha de Monitoreo		Temperatura °C			Humedad %			Velocidad del viento m/s			Direc. Predominante	Presión en mBar		
		inicio	final	T° prom	T° max	T°min	H prom	H max	H min	V. prom	V max	V min		P prom	P max	Pmin
24 horas	12:00 p.m.	10/08/2018	11/08/2018	17.3	19	16.1	78.5	89	61	2.5	3.1	0	SW	985.7	988.1	983.5
24 horas	12:00 p.m.	11/08/2018	12/08/2018	16.8	18.8	15.8	74.5	91	59	2.7	6.8	0	SSW	985.6	987.4	983
24 horas	12:00 p.m.	12/08/2018	13/08/2018	17.2	19.6	15.7	74	91	58	3.1	7.2	0	SSW	986	988.3	983.2
24 horas	12:00 p.m.	13/08/2018	14/08/2018	17.1	20	15.5	76.5	91	56	2.9	10.8	0	SW	985.6	987.4	984.2
24 horas	12:00 p.m.	14/08/2018	15/08/2018	17	20.1	15.2	73	91	56	2.5	9.6	0	SW	985.9	988.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	15/08/2018	16/08/2018	17	21	15.1	74.5	91	54	3.1	7.1	0	S	986	988.8	984.1
24 horas	12:00 p.m.	16/08/2018	17/08/2018	18.6	22	15.3	74.3	91	58	3.2	1.8	0	SW	985.4	987.4	983.6
24 horas	12:00 p.m.	17/08/2018	18/08/2018	18.3	20.9	14.8	72.5	91	59	2.5	2.6	0	SW	985.6	988.6	984
24 horas	12:00 p.m.	18/08/2018	19/08/2018	18.5	19.8	14.9	74.4	88	57	2.7	6.9	0	S	985.6	988.7	984.5
24 horas	12:00 p.m.	19/08/2018	20/08/2018	17.2	18.7	15.3	75	86	61	3	2.5	0	SW Y SSW	985.4	987.4	983.2
24 horas	12:00 p.m.	20/08/2018	21/08/2018	18.2	21.7	15.1	75	92	62	3.4	2.6	0	SW	985.4	987.4	984.2
24 horas	12:00 p.m.	21/08/2018	22/08/2018	18.5	20.1	15.4	72	91	62	3.1	8.7	0	SW	985.2	987.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	22/08/2018	23/08/2018	18	19.3	15.2	74	90	62	2.6	5.3	0	SW	985.6	988.2	984.1
24 horas	12:00 p.m.	23/08/2018	24/08/2018	18.4	21	14.9	73	89	64	3.3	7.1	0	S Y SW	985.4	987.4	983.4
24 horas	12:00 p.m.	24/08/2018	25/08/2018	18	19.9	15.4	74	89	58	2.9	6.5	0	S Y SW	985.2	988	983.5
24 horas	12:00 p.m.	25/08/2018	26/08/2018	16.9	20.2	14.6	77	86	63	2.2	7.2	0	SW	985.4	988.3	984.2
24 horas	12:00 p.m.	26/08/2018	27/08/2018	16.3	19.7	14.7	76	90	53	2.4	8.3	0	SSW	985	987.4	983.6
24 horas	12:00 p.m.	27/08/2018	28/08/2018	16.6	20	14.4	75	88	53	2.6	9.8	0	SSW	985	988.4	983.7
24 horas	12:00 p.m.	28/08/2018	29/08/2018	16.8	19.9	14.2	78	89	53	2.5	7.2	0	SSW	985.4	988.8	983.2
24 horas	12:00 p.m.	29/08/2018	30/08/2018	16.9	20.4	15.1	77	87	54	3.2	9.7	0	SW	986.1	987.4	984.2
24 horas	12:00 p.m.	30/08/2018	31/08/2018	16.4	20.9	14.6	75.5	89	64	3	7.2	0	S Y SW	986.2	988.6	984.3
24 horas	12:00 p.m.	31/08/2018	01/09/2018	16.6	21.3	15.3	77	90	54	2.5	11.2	0	SSW Y SW	985.8	988.7	984.1
24 horas	12:00 p.m.	01/09/2018	02/09/2018	16.5	22.3	14.8	78	90	60	2	11.8	0	S, SW Y SSW	985.9	987.4	984
24 horas	12:00 p.m.	02/09/2018	03/09/2018	16	23.1	14.7	75	85	52	2.3	10.6	0	SW	985.4	987.4	984.5

24 horas	12:00 p.m.	03/09/2018	04/09/2018	16.2	21.9	14.4	80	84	61	2.9	9.7	0	S Y SW	985.2	987.4	983.4
24 horas	12:00 p.m.	04/09/2018	05/09/2018	18	21.9	14.6	70	86	60	3.1	7.2	0	SW	986	988.2	983.7
24 horas	12:00 p.m.	05/09/2018	06/09/2018	18.2	23.7	14	74	85	55	2.7	8.6	0	SW Y W	985.1	987.6	983.7
24 horas	12:00 p.m.	06/09/2018	07/09/2018	18.3	24.9	14.3	74	87	57	3.8	8.5	0	SW	985.6	987.3	984.2
24 horas	12:00 p.m.	07/09/2018	08/09/2018	18.7	24.3	14.7	73	89	59	3.2	10.4	0	SW	985.4	987.2	984.3
24 horas	12:00 p.m.	08/09/2018	09/09/2018	18.6	20.8	15.1	75	86	52	3.6	11.8	0	SW	985.2	987	984.1
24 horas	12:00 p.m.	09/09/2018	10/09/2018	19.4	22.1	15	71	86	56	3.9	7.2	0	SW	985.4	988.5	984
24 horas	12:00 p.m.	10/09/2018	11/09/2018	19	23.1	15.2	70	84	55	3.6	8.4	0	SW	985.3	988.1	984.3
24 horas	12:00 p.m.	11/09/2018	12/09/2018	19.3	20.9	14.9	73	83	50	3.5	9.7	0	SW	984	988.6	984.1
24 horas	12:00 p.m.	12/09/2018	13/09/2018	18.9	21	14.2	72	81	56	4.1	9.6	0	SW	985.2	987.4	984.2
24 horas	12:00 p.m.	13/09/2018	14/09/2018	19.2	20	15	72	88	57	3.3	8.7	0	SW	985.9	987.3	984.5
24 horas	12:00 p.m.	14/09/2018	15/09/2018	17.3	19.8	15	74	86	52	3.1	3.2	0	SW	986.1	988	984.5
24 horas	12:00 p.m.	15/09/2018	16/09/2018	17.5	21.1	14.8	72	92	61	2.7	3.7	0	SW Y SSW	985.7	988.3	983.4
24 horas	12:00 p.m.	16/09/2018	17/09/2018	17.2	22	15	75	91	63	2.6	4.5	0	SW Y SSW	985.8	988.6	983.7
24 horas	12:00 p.m.	17/09/2018	18/09/2018	17.6	20.4	15.2	76	90	61	2.9	3.3	0	SW	986.8	988.8	983.2
24 horas	12:00 p.m.	18/09/2018	19/09/2018	17.4	20.5	14.9	77	89	62	2.5	6.2	0	SW	985.3	988.4	983.6
24 horas	12:00 p.m.	19/09/2018	20/09/2018	19	19.8	14.7	72	89	63	3.2	1.8	0	SW	985.2	987.9	984.5
24 horas	12:00 p.m.	20/09/2018	21/09/2018	18.7	19.9	14.8	74	86	64	3.8	8.2	0	SW	985.1	987.8	983.4
24 horas	12:00 p.m.	21/09/2018	22/09/2018	18.6	20.3	14.7	73	90	62	3.9	7.4	0	SW	985	988.3	983.7
24 horas	12:00 p.m.	22/09/2018	23/09/2018	18.7	23.4	14.6	71.5	88	58	3.5	9.1	0	SW	985.6	988.5	984
24 horas	12:00 p.m.	23/09/2018	24/09/2018	18.8	22.8	14.6	72	89	59	3.1	8.4	0	SW, SSW, W	985.4	987.4	984.1
24 horas	12:00 p.m.	24/09/2018	25/09/2018	18.7	20	14.4	72	87	60	2.9	10.1	0	SW	985.2	987	984.5
24 horas	12:00 p.m.	25/09/2018	26/09/2018	18.5	20.1	14.3	71	89	55	3.8	11.2	0	SW	985.4	987.4	983.8
24 horas	12:00 p.m.	26/09/2018	27/09/2018	18.6	21	14	73	90	57	3.7	9.4	0	SW	986.9	987.4	983.4
24 horas	12:00 p.m.	27/09/2018	28/09/2018	18.7	22	14.6	74.5	79	59	3.2	9.1	0	SW	986	987.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	28/09/2018	29/09/2018	18.4	20.9	14.8	73.3	78	52	3.3	6.8	0	SW	985.8	988.2	984.1

Elaboración Propia

Tabla N°8. ESTACIÓN PAJATEN- Código D – Data Meteorológica- Promedios diarios durante 50 días

tiempo de monitoreo	hora de monitoreo	Fecha de Monitoreo		Temperatura °C			Humedad %			Velocidad del viento m/s			Direc. Predominante	Presión en mBar		
		inicio	final	T° prom	T° max	T°min	H prom	H max	H min	V. prom	V max	V min		P prom	P max	Pmin
24 horas	12:00pm	30/09/2018	01/10/2018	16.7	21.3	15.8	78	92	65	2	4.5	0	SW	986.5	988.1	982.9
24 horas	12:00 p.m.	01/10/2018	02/10/2018	17	21.2	15.7	75	92	60	2	8.2	0	SW	985.4	987.9	983
24 horas	12:00 p.m.	02/10/2018	03/10/2018	16.8	21	15.6	76	92	62	2.1	6.9	0	SW	985.8	988.4	983.2
24 horas	12:00pm	03/10/2018	04/10/2018	17.2	20	15.4	76	92	58	2.2	11.1	0	S	985.3	987.5	984.2
24 horas	12:00 p.m.	04/10/2018	05/10/2018	16.5	20.4	15.3	74	92	59	2.3	9.8	0	SW	985.6	988	984.3
24 horas	12:00 p.m.	05/10/2018	06/10/2018	18.1	21.3	15.2	75	92	53	2.8	7.6	0	SW	986	988.6	984.1
24 horas	12:00pm	06/10/2018	07/10/2018	18.2	21.9	15.4	74	91	54	2.9	3.2	0	SW	985.5	987.9	983.5
24 horas	12:00 p.m.	07/10/2018	08/10/2018	18.6	20.6	14.9	73.3	91	55	2.6	2.8	0	S	985.8	988.5	984
24 horas	12:00 p.m.	08/10/2018	09/10/2018	18.4	19.9	14.7	71	88	56	2.6	7.1	0	SSW	986	988.6	984.5
24 horas	12:00pm	09/10/2018	10/10/2018	18.5	18.9	15	72	86	58	2.7	2.6	0	SW Y NW	985.5	987.5	983.2
24 horas	12:00 p.m.	10/10/2018	11/10/2018	17.2	21.6	15.3	75	91	60	2.1	2.8	0	SW	985.6	987.2	984.1
24 horas	12:00 p.m.	11/10/2018	12/10/2018	17	20.2	15.5	74	90	58	2.5	8.6	0	SW	985.4	987.4	984.3
24 horas	12:00pm	12/10/2018	13/10/2018	16.8	19.5	15.2	75	91	59	2	6.1	0	SW	985.6	988	984.1
24 horas	12:00 p.m.	13/10/2018	14/10/2018	17.1	20.8	14.8	73.5	88	61	1.9	7.2	0	S Y SW	986	987.5	983.2
24 horas	12:00 p.m.	14/10/2018	15/10/2018	17.1	20	15.3	75	90	57	2.5	6.3	0	S Y SW	985.4	988	983.5
24 horas	12:00pm	15/10/2018	16/10/2018	18.8	20.4	14.5	71	87	61	3	7.2	0	SW	986.3	988.2	984.1
24 horas	12:00 p.m.	16/10/2018	17/10/2018	18.6	20	14.6	70	90	54	3.4	7.8	0	SW	985.3	986.8	983.6
24 horas	12:00 p.m.	17/10/2018	18/10/2018	18.7	19.7	14.3	69.5	89	52	2.8	9.6	0	SSW	985.5	988.2	983.7
24 horas	12:00pm	18/10/2018	19/10/2018	19	20.2	14.4	69	90	51	2.6	7.1	0	SSW	985.5	988.6	983.2
24 horas	12:00 p.m.	19/10/2018	20/10/2018	18.8	20.1	15	71	88	52	3.1	8.6	0	SW	986	987.2	984.1
24 horas	12:00 p.m.	20/10/2018	21/10/2018	18.3	20.8	14.7	71	88	62	3.3	7.2	0	W Y SW	986.4	988.5	984
24 horas	12:00pm	21/10/2018	22/10/2018	18.6	21.2	15.4	72	91	52	2.4	10.9	0	S Y SW	986	987.6	984.1
24 horas	12:00 p.m.	22/10/2018	23/10/2018	18.8	22	14.7	72	91	58	3.2	12.8	0	SW	986.2	987.5	984
24 horas	12:00 p.m.	23/10/2018	24/10/2018	18.6	22.8	14.5	70	86	53	2.2	10.5	0	SW	985.7	986.9	984.5

24 horas	12:00pm	24/10/2018	25/10/2018	18.5	21.7	14.3	73	85	60	2.8	9.6	0	SW Y W	986	987.2	983.4
24 horas	12:00 p.m.	25/10/2018	26/10/2018	17.2	21.9	14.5	73	87	61	2.2	7.2	0	S. SW Y SSW	985.3	988	983.7
24 horas	12:00 p.m.	26/10/2018	27/10/2018	17	23	14.2	72.5	86	56	2.6	8.6	0	SW Y SSW	985.3	987.5	983.7
24 horas	12:00pm	27/10/2018	28/10/2018	17.1	23.5	14.1	75	86	55	2.2	8.5	0	SW	985.8	986.5	984.2
24 horas	12:00 p.m.	28/10/2018	29/10/2018	17.6	24	14.5	77	89	58	2.2	10.4	0	SW	985.6	986.9	984.3
24 horas	12:00 p.m.	29/10/2018	30/10/2018	17	20.9	15	74	87	53	2.4	11.8	0	SW	985.5	988	984.2
24 horas	12:00pm	30/10/2018	31/10/2018	17.4	22.3	15.1	76	86	58	2.1	7.2	0	SW	985.8	988.2	984
24 horas	12:00pm	31/10/2018	01/11/2018	17.6	23	15.1	72.5	85	54	2.6	8.4	0	SW	985	988	984.1
24 horas	12:00pm	01/11/2018	02/11/2018	17.3	20.8	15	74	84	55	2.3	9.7	0	SW	985.2	988.5	983.9
24 horas	12:00pm	02/11/2018	03/11/2018	17.4	21	14.8	73	82	54	2.2	9.6	0	SW	985.5	986	984
24 horas	12:00pm	03/11/2018	04/11/2018	17.5	20.1	14.6	75	87	56	2.9	8.7	0	SW	986	986.6	984.2
24 horas	12:00pm	04/11/2018	05/11/2018	17.9	19.7	14.9	70	87	53	3.1	3.2	0	SW	986.5	988.2	984.2
24 horas	12:00pm	05/11/2018	06/11/2018	17.4	21	14.3	74	91	60	2.7	3.6	0	SW Y SSW	986	988.2	983.2
24 horas	12:00pm	06/11/2018	07/11/2018	17.6	21.9	14.5	77	91	61	2.4	4.2	0	SW Y SSW	985.7	988.5	983.7
24 horas	12:00pm	07/11/2018	08/11/2018	17.8	20.3	15	72.5	90	60	2.2	3.3	0	SW	986.4	988.3	983.1
24 horas	12:00pm	08/11/2018	09/11/2018	17.7	20.4	14.8	76	88	59	2	6.2	0	SW	985.8	988.3	982.8
24 horas	12:00pm	09/11/2018	10/11/2018	17.8	19.8	14.6	73	87	62	3	1.8	0	SW	985	987.5	983.2
24 horas	12:00pm	10/11/2018	11/11/2018	18.2	19.7	14.7	72	87	61	2.9	8.2	0	SW	985.6	985.6	984.2
24 horas	12:00pm	11/11/2018	12/11/2018	18	20.2	15	76	88	60	2.4	7.4	0	SW	986	987.5	983.7
24 horas	12:00pm	12/11/2018	13/11/2018	18.3	23.3	14.5	73	87	57	1.9	8.7	0	SW	985	987.6	984
24 horas	12:00pm	13/11/2018	14/11/2018	18	22.9	14.4	74	88	56	2.8	8.3	0	S. SW Y SSW	985.4	987.6	984.1
24 horas	12:00pm	14/11/2018	15/11/2018	17	20.2	14.2	73	86	59	2.7	10.1	0	S. SW Y SSW	985.3	987.2	984.5
24 horas	12:00pm	15/11/2018	16/11/2018	17.6	20	14.3	76	87	54	2.6	11.2	0	SW	985.2	987.5	983.6
24 horas	12:00pm	16/11/2018	17/11/2018	18	21	14	74	88	55	2.8	9.2	0	SW	986.5	988.2	983.5
24 horas	12:00pm	17/11/2018	18/11/2018	18.1	21.8	14.4	75	79	58	2.5	8.9	0	SW	986	988	984.2
24 horas	12:00pm	18/11/2018	19/11/2018	17.3	21	14.7	72	78	51	2.7	6.8	0	SW	985.8	987.9	984

Elaboración Propia

Tabla N°9. ESTACIÓN HIDROSTAL- Código A – Data Meteorológica- Promedios diarios durante 50 días

tiempo de monitoreo	hora de monitoreo	Fecha de Monitoreo		Temperatura °C			Humedad %			Velocidad del viento m/s			Direc. Predominante	Presión en mBar		
		inicio	final	T° prom.	T° max	T°min	H prom	H max	H min	V. prom	V max	V min		P prom	P max	Pmin
24 horas	12:00 p.m.	30/09/2018	01/10/2018	18.4	20	15.6	72	89	60	3.2	3.1	0	SW	985.3	988.1	983
24 horas	12:00 p.m.	01/10/2018	02/10/2018	17.7	19.8	15.6	70	90	59	3.3	7.1	0	SW	985.7	988	983.2
24 horas	12:00 p.m.	02/10/2018	03/10/2018	18.9	19.6	15.2	71	91	58	3.2	7.2	0	SSW	985.9	988.3	983
24 horas	12:00 p.m.	03/10/2018	04/10/2018	18.7	20	15.1	69.8	92	56	3.4	10.9	0	SW	986.1	987.4	984.1
24 horas	12:00 p.m.	04/10/2018	05/10/2018	18.6	20.1	15.2	70.2	90	57	2.9	9.6	0	SW	985.9	988.4	984
24 horas	12:00 p.m.	05/10/2018	06/10/2018	18.4	21.2	15.1	74.6	91	54	3	7.1	0	SW	986	988.8	984
24 horas	12:00 p.m.	06/10/2018	07/10/2018	17.7	22.3	15.2	74	92	57	3.1	1.8	0	SW	985.4	987.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	07/10/2018	08/10/2018	18.5	20.9	14.8	71.4	91	59	2.6	2.5	0	SW	985.6	988.6	983.9
24 horas	12:00 p.m.	08/10/2018	09/10/2018	18.7	20.1	14.9	72	88	57	2.9	6.6	0	S	986	988.8	984.2
24 horas	12:00 p.m.	09/10/2018	10/10/2018	18.6	18.7	15.2	71	86	61	3.5	2.5	0	SW	985.8	987.5	983.3
24 horas	12:00 p.m.	10/10/2018	11/10/2018	16.6	21.6	15.1	70.3	91	63	2	2.4	0	S	985	987.5	984.1
24 horas	12:00 p.m.	11/10/2018	12/10/2018	17	20	15.2	73	91	62	2.4	8.6	0	SW	985.5	987.4	984.2
24 horas	12:00 p.m.	12/10/2018	13/10/2018	16.8	19.5	15.2	70	90	63	2.2	5.3	0	SW	985	988.2	984
24 horas	12:00 p.m.	13/10/2018	14/10/2018	17	21	14.8	72	90	64	2.1	7.1	0	S Y SW	985.3	987.5	983.3
24 horas	12:00 p.m.	14/10/2018	15/10/2018	16.3	19.9	15.1	74	89	58	2	6.5	0	S Y SW	985.2	988	983.4
24 horas	12:00 p.m.	15/10/2018	16/10/2018	16.6	20.2	14.3	77	86	62	2.1	7.2	0	SW	985.4	988.3	984
24 horas	12:00 p.m.	16/10/2018	17/10/2018	16.3	19.8	14.4	76	90	53	2.1	8.3	0	SW	985.2	987.4	983.8
24 horas	12:00 p.m.	17/10/2018	18/10/2018	16.2	20.1	14.1	75.5	90	54	2	9.8	0	SSW	985	988.4	983.9
24 horas	12:00 p.m.	18/10/2018	19/10/2018	16.9	19.8	14	74.1	91	54	1.8	7.3	0	S	985.3	988.8	983
24 horas	12:00 p.m.	19/10/2018	20/10/2018	16.5	20.5	15	75	87	53	2.1	9.7	0	SW	986.1	987.4	984
24 horas	12:00 p.m.	20/10/2018	21/10/2018	17.8	20.9	14.6	73	89	62	2.9	7.2	0	S Y SW	986	988.7	984.1
24 horas	12:00 p.m.	21/10/2018	22/10/2018	17.9	21.3	15.2	71	90	54	2.6	11.2	0	S Y SW	985.8	988.8	984.2
24 horas	12:00 p.m.	22/10/2018	23/10/2018	18	22.2	14.8	74	90	61	1.9	10.5	0	S, SW Y SSW	985.9	987.4	984.3
24 horas	12:00 p.m.	23/10/2018	24/10/2018	18.5	23.4	14.7	70	85	55	2.1	10.6	0	SW	985.4	987.5	984.1

24 horas	12:00 p.m.	24/10/2018	25/10/2018	17.6	21.9	14.2	72.3	84	61	3.4	9.7	0	S Y SW	985.3	987.4	983.2
24 horas	12:00 p.m.	25/10/2018	26/10/2018	18.8	21.9	14.5	72	86	60	2.8	7.2	0	SW, S Y SSW	985.8	988.4	983.7
24 horas	12:00 p.m.	26/10/2018	27/10/2018	18.4	23.7	14	70	85	58	3.4	8.6	0	S Y SW	985.1	987.6	98.6
24 horas	12:00 p.m.	27/10/2018	28/10/2018	19	24.6	14.4	69	87	56	2.9	8.5	0	SW	985.7	987.4	984.2
24 horas	12:00 p.m.	28/10/2018	29/10/2018	18.6	24.3	14.6	71	89	59	3.3	10.6	0	SW	985.4	987.2	984.4
24 horas	12:00 p.m.	29/10/2018	30/10/2018	18.7	21.2	15	73	86	53	3	11.4	0	S. SW Y SSW	985.4	987.2	984.3
24 horas	12:00 p.m.	30/10/2018	31/10/2018	18	22	15.2	74	86	56	2.5	7.2	0	SW	985	988.5	984
24 horas	12:00 p.m.	31/10/2018	01/11/2018	17.4	23	15	72.5	82	55	2.3	8.2	0	S. SW Y SSW	985.3	988.1	984.3
24 horas	12:00 p.m.	01/11/2018	02/11/2018	17.3	20.6	14.4	72	83	53	2.1	9.7	0	SW	984	988.69	984
24 horas	12:00 p.m.	02/11/2018	03/11/2018	17.5	21	14.3	76	81	56	2.6	9.4	0	SW	985	987.4	984.1
24 horas	12:00 p.m.	03/11/2018	04/11/2018	17.6	20.1	15	74.7	87	60	2.7	8.7	0	SW	985.9	987.5	984.5
24 horas	12:00 p.m.	04/11/2018	05/11/2018	16.8	19.8	15.1	70	86	55	3	3.2	0	S Y SW	986.3	988	984.3
24 horas	12:00 p.m.	05/11/2018	06/11/2018	17.2	21.1	14.7	72	92	60	2.2	3.7	0	SW	985.7	988.5	983.4
24 horas	12:00 p.m.	06/11/2018	07/11/2018	17.2	22	15	75	91	64	1.8	4.5	0	S Y SW	986	988.7	983.7
24 horas	12:00 p.m.	07/11/2018	08/11/2018	17	20.5	15.3	77	90	60	2.1	3.3	0	SW	986.9	988.8	983
24 horas	12:00 p.m.	08/11/2018	09/11/2018	17	20.5	14.1	76	89	62	1.8	6.2	0	S	985.4	988.4	983.4
24 horas	12:00 p.m.	09/11/2018	10/11/2018	17.7	19.9	14.3	74	89	63	3.2	2.1	0	SW	985.3	988	984.6
24 horas	12:00 p.m.	10/11/2018	11/11/2018	18.2	20	14.2	72.5	90	64	2.5	8.2	0	S Y SW	985.1	987.9	983.3
24 horas	12:00 p.m.	11/11/2018	12/11/2018	18.3	20.3	14.2	72	89	60	2.7	7.4	0	SW	985	988.3	983.6
24 horas	12:00 p.m.	12/11/2018	13/11/2018	18.6	23.5	14.3	73	87	58	2.5	8.9	0	S Y SW	985.8	988.5	984
24 horas	12:00 p.m.	13/11/2018	14/11/2018	18	22.8	14.4	71	88	58	3.1	8.4	0	S, SW Y SSW	985.4	987.4	984
24 horas	12:00 p.m.	14/11/2018	15/11/2018	16.8	20	14.5	75	86	59	2.1	10.1	0	SW	985.2	987	984.3
24 horas	12:00 p.m.	15/11/2018	16/11/2018	16.7	20.1	14.3	78	88	57	2	11.2	0	SW	985.5	987	983.8
24 horas	12:00 p.m.	16/11/2018	17/11/2018	16.9	21	14.2	76.5	90	60	2.1	9.4	0	S Y SW	987	988	983.4
24 horas	12:00 p.m.	17/11/2018	18/11/2018	17	22	14.4	74	79	58	2	9.3	0	SW	986	988.2	984.2
24 horas	12:00 p.m.	18/11/2018	19/11/2018	16.8	20.9	14.6	72	80	51	2	7.2	0	SW	985.9	988.5	984.1

Elaboración Propia

Tabla N°10: ESTACIÓN TUSÍLAGOS – Código B - Resultados Promediados cada 5 días

TIEMPO	Fecha de Monitoreo		Temperatura °C			Humedad %			Velocidad del viento m/s			Direc. Predominante	Presión en mBar		
	Fecha inicial	Fecha Final	T° prom.	T° max	T°min	H prom	H max	H min	V. prom	V max	V min		P prom	P max	Pmin
5 días	10/08/2018	15/08/2018	17.3	22.6	14.8	78	88.8	56.8	2.5	9.4	0	S Y SW	985.8	987.7	964.2
5 días	15/08/2018	20/08/2018	16.8	22.4	14.6	82	90.4	57.0	2.2	8.9	0	SW	985.8	988.4	984.0
5 días	20/08/2018	25/08/2018	18.3	22.1	14.7	76	91.0	57.0	3.2	9.5	0	SW	985.5	987.6	984.2
5 días	25/08/2018	30/08/2018	18.5	22.0	14.7	75	88.8	56.4	3.4	9.9	0	SW	985.5	988.2	984.1
5 días	30/09/2018	04/09/2018	17.6	21.5	14.8	79	89.8	63.2	2.8	9.1	0	SW	985.7	987.9	984.2
5 días	04/09/2018	09/09/2018	18.7	21.3	15.1	72	89.8	58.0	3.9	9.2	0	SW	985.4	987.5	984.2
5 días	09/09/2018	14/09/2018	16.3	21.9	14.7	83	89.0	57.4	2	8.3	0	SW	985.3	987.9	983.8
5 días	14/09/2018	19/09/2018	17.9	21.0	14.7	77	89.0	54.6	3	9.6	0	SW	985.2	987.9	983.6
5 días	19/09/2018	24/09/2018	17.1	21.2	14.8	80	89.2	58.4	2.4	8.5	0	SW	985.7	987.9	983.7
5 días	24/09/2018	29/09/2018	18.6	21.2	14.5	74	89.2	60.6	3.6	10.1	0	SW	985.8	988.1	984.1

Elaboración Propia

Monitoreo de las variables meteorológicas

En la siguiente tabla se muestran los datos de los promedios de cada 5 días de la estación TUSILAGOS, Así mismo; se muestran los datos máximos y mínimos de cada parámetro analizado durante 24 horas, por 50 días. Los resultados han generado:

Temperatura promedio máx. de 18.6 °C y Temperatura promedio mín. de 16.3°C

Porcentaje de Humedad promedio máx. y mín. de 83% y 72% respectivamente.

Velocidad del viento promedio máx. y min de 3.9 y 2 m/s respectivamente

La dirección predominante es SW

Presión Promedio máx y mín. de 985.8 y 985.2 respectivamente.

Tabla N°11. ESTACIÓN AV. LIMA- Código E – Resultados Promediados cada 5 días

TIEMPO	Fecha de Monitoreo		Temperatura °C			Humedad %			Velocidad del viento m/s			Direc. Predominante	Presión en mBar		
	Fecha inicial	Fecha Final	T° prom	T° max	T°min	H prom	H max	H min	V. prom	V max	V min		P prom	P max	Pmin
5 días	10/08/2018	15/08/2018	18.4	22.42	15.14	73	89.6	55.6	2.4	3.34	0	SW	986.66	988.6	983.76
5 días	15/08/2018	20/08/2018	18.1	21.7	15.36	74	89	54	2.2	2.82	0	SW	987.02	988.76	983.68
5 días	20/08/2018	25/08/2018	16.8	23.68	15.36	85	88.6	54	1.7	3.46	0	SW	986.74	988.66	983.64
5 días	25/08/2018	30/08/2018	18.9	20.76	15.32	69	90.6	51.8	2.6	2.88	0	SW	986.36	988.28	983.48
5 días	30/09/2018	04/09/2018	17.1	20.1	15.18	83	88.8	56	1.9	2.72	0	SW	986.48	988.42	983.68
5 días	04/09/2018	09/09/2018	17.7	21.12	15.1	77	90.6	54	2.1	2.56	0	SW	986.02	988.5	983.6
5 días	09/09/2018	14/09/2018	18.6	21.42	14.86	72	84.4	54.8	2.5	8.72	0	SW	985.16	987.98	984.22
5 días	14/09/2018	19/09/2018	17.9	21.38	15.26	75	88	58.4	2	2.38	0	SW	986.6	988.32	983.38
5 días	19/09/2018	24/09/2018	17.3	19.62	15.06	80	90.2	54.6	1.8	3.08	0	SW	986.16	989.38	983.44
5 días	24/09/2018	29/09/2018	17.6	21.72	15.34	79	89.4	55.2	1.9	2.2	0	SW	986.34	988.4	983.42

Elaboración Propia

Monitoreo de las variables meteorológicas

En la siguiente tabla se muestran los datos de los promedios de cada 5 días de la estación TUSILAGOS, Así mismo; se muestran los datos máximos y mínimos de cada parámetro analizado durante 24 horas, por 50 días. Los resultados han generado:

Temperatura promedio máx. de 18.9 °C y Temperatura promedio mín. de 17.1°C

Porcentaje de Humedad promedio máx. y mín. de 85% y 69% respectivamente.

Velocidad del viento promedio máx. y min de 2.6 y 1.7 m/s respectivamente

La dirección predominante es SW

Presión Promedio máx y mín. de 987.2 y 985.2 respectivamente.

Tabla N°12. ESTACIÓN PAMER- Código C – Resultados Promediados cada 5 días

TIEMPO	Fecha de Monitoreo		Temperatura °C			Humedad %			Velocidad del viento m/s			Direc. Predominante	Presión en mBar		
	Fecha inicial	Fecha Final	T° prom.	T° max	T°min	H prom	H max	H min	V. prom	V max	V min		P prom	P max	Pmin
5 días	10/08/2018	15/08/2018	17.1	19.5	15.7	75.3	91	58	2.7	7.5	0	S Y SW	985.8	987.9	983.6
5 días	15/08/2018	20/08/2018	17.9	20.5	15.1	74.1	89	58	2.9	4.2	0	S	985.6	988.2	983.9
5 días	20/08/2018	25/08/2018	18.2	20.4	15.2	73.6	90	62	3.1	6.0	0	SW	985.4	987.7	983.9
5 días	25/08/2018	30/08/2018	16.7	20	14.6	76.6	88	55	2.6	8.4	0	SW	985.4	988.1	983.8
5 días	30/09/2018	04/09/2018	16.3	21.9	14.8	77.1	88	58.25	2.5	10.1	0	SW	985.7	987.97 5	984.1
5 días	04/09/2018	09/09/2018	18.4	23.1	14.5	73	87	57	3.3	9.3	0	SW	985.5	987.5	984
5 días	09/09/2018	14/09/2018	19.2	21.4	14.9	72	84	55	3.7	8.7	0	SW	985.2	988	984.2
5 días	14/09/2018	19/09/2018	17.4	20.8	15	75	90	60	2.8	4.2	0	SW	985.9	988.4	983.7
5 días	19/09/2018	24/09/2018	18.8	21.2	14.7	72.5	88	61	3.5	7	0	SW	985.3	988	983.9
5 días	24/09/2018	29/09/2018	18.6	20.8	14.4	72.8	85	57	3.4	9.3	0	SW	985.9	987.5	984

Elaboración Propia

Monitoreo de las variables meteorológicas

En la siguiente tabla se muestran los datos de los promedios de cada 5 días de la estación TUSILAGOS, Así mismo; se muestran los datos máximos y mínimos de cada parámetro analizado durante 24 horas, por 50 días. Los resultados han generado:

Temperatura promedio máx. de 18.8 °C y Temperatura promedio mín. de 16.3°C

Porcentaje de Humedad promedio máx. y mín. de 77.1% y 72% respectivamente.

Velocidad del viento promedio máx. y min de 3.7 y 2.5 m/s respectivamente

La dirección predominante es SW

Presión Promedio máx y mín. de 985.9 y 985.2 respectivamente.

Tabla N°13. ESTACIÓN PAJATEN- Código D – Resultados Promediados cada 5 días

TIEMPO	Fecha de Monitoreo		Temperatura °C			Humedad %			Velocidad del viento m/s			Direc. Predominante	Presión en mBar		
	Fecha inicial	Fecha Final	T° prom.	T° max	T°min	H prom	H max	H min	V. prom	V max	V min		P prom	P max	Pmin
5 días	30/09/2018	05/10/2018	16.8	20.8	15.6	75.8	92	60.8	2.1	8.1	0	SW	985.7	988.0	983.5
5 días	05/10/2018	10/10/2018	18.4	20.5	15.0	73.1	89.6	55.2	2.7	4.7	0	SW	985.8	988.2	983.9
5 días	10/10/2018	15/10/2018	17.0	20.4	15.2	74.5	90.0	59.0	2.2	6.2	0	S Y SW	985.6	987.6	983.8
5 días	15/10/2018	20/10/2018	18.8	20.1	14.56	70.1	88.8	54.0	3.0	8.1	0	SW	985.7	987.8	983.7
5 días	20/10/2018	25/10/2018	18.6	21.7	14.72	71.6	88.2	57.0	2.8	10.2	0	SW	986.1	987.5	984.0
5 días	25/10/2018	30/10/2018	17.2	22.66	14.46	74.3	87.0	56.6	2.3	9.3	0	S	985.5	987.4	984.0
5 días	30/10/2018	04/11/2018	17.4	21.4	14.9	74.1	84.8	55.4	2.4	8.7	0	SW	985.5	987.5	984.0
5 días	04/11/2018	09/11/2018	17.7	20.7	14.7	73.9	89.4	58.6	2.5	4.1	0	SW	986.1	988.3	983.4
5 días	09/11/2018	14/11/2018	18.1	21.2	14.6	73.6	87.4	59.2	2.6	6.9	0	SW	985.4	987.2	983.8
5 días	14/11/2018	19/11/2018	17.6	20.8	14.3	74	83.6	55.4	2.7	9.2	0	SW	985.8	987.8	984.0

Elaboración Propia

Monitoreo de las variables meteorológicas

En la siguiente tabla se muestran los datos de los promedios de cada 5 días de la estación TUSILAGOS, Así mismo; se muestran los datos máximos y mínimos de cada parámetro analizado durante 24 horas, por 50 días. Los resultados han generado:

Temperatura promedio máx. de 18.8 °C y Temperatura promedio mín. de 16.8°C

Porcentaje de Humedad promedio máx. y mín. de 75.8% y 70.1% respectivamente.

Velocidad del viento promedio máx. y min de 3.0 y 2.1 m/s respectivamente

La dirección predominante es SW

Presión Promedio máx y mín. de 986.1 y 985.4 respectivamente.

Tabla N°14. ESTACIÓN HIDROSTAL- Código A – Resultados Promediados cada 5 días

TIEMPO	Fecha de Monitoreo		Temperatura °C			Humedad %			Velocidad del viento m/s			Direc. Predominante	Presión en mBar		
	Fecha inicial	Fecha Final	T° prom.	T° max	T°min	H prom	H max	H min	V. prom	V max	V min		P prom	P max	Pmin
5 días	30/09/2018	05/10/2018	18.5	19.9	15.3	70.6	90.4	58	3.2	7.6	0	SW	985.8	988.0	983.5
5 días	05/10/2018	10/10/2018	18.4	20.6	15.0	72.6	89.6	57.6	3.0	4.1	0	S	985.8	988.2	983.9
5 días	10/10/2018	15/10/2018	16.7	20.4	15.1	71.9	90.2	62.0	2.1	6.0	0	SW	985.2	987.7	983.8
5 días	15/10/2018	20/10/2018	16.5	20.1	14.4	75.5	88.8	55.2	2.0	8.5	0	S Y SW	985.4	988.1	983.7
5 días	20/10/2018	25/10/2018	18.0	21.9	14.7	72.1	87.6	58.6	2.6	9.8	0	S Y SW	985.7	988.0	984.0
5 días	25/10/2018	30/10/2018	18.7	23.1	14.5	71.0	86.6	57.2	3.1	9.3	0	SW	985.5	987.6	807.0
5 días	30/10/2018	04/11/2018	17.6	21.3	14.8	73.8	83.8	56.0	2.4	8.6	0	SW	985.0	988.0	984.2
5 días	04/11/2018	09/11/2018	17.0	20.8	14.8	74.0	89.6	60.2	2.2	4.2	0	SW	986.1	988.5	983.6
5 días	09/11/2018	14/11/2018	18.2	21.3	14.3	72.5	88.6	60.6	2.8	7.0	0	SW	985.3	988.0	983.9
5 días	14/11/2018	19/11/2018	16.8	20.8	14.4	75.1	84.6	57.0	2.0	9.4	0	SW	985.9	987.7	984.0

Elaboración Propia

Monitoreo de las variables meteorológicas

En la siguiente tabla se muestran los datos de los promedios de cada 5 días de la estación TUSILAGOS, Así mismo; se muestran los datos máximos y mínimos de cada parámetro analizado durante 24 horas, por 50 días. Los resultados han generado:

Temperatura promedio máx. de 18.5 °C y Temperatura promedio mín. de 16.5°C

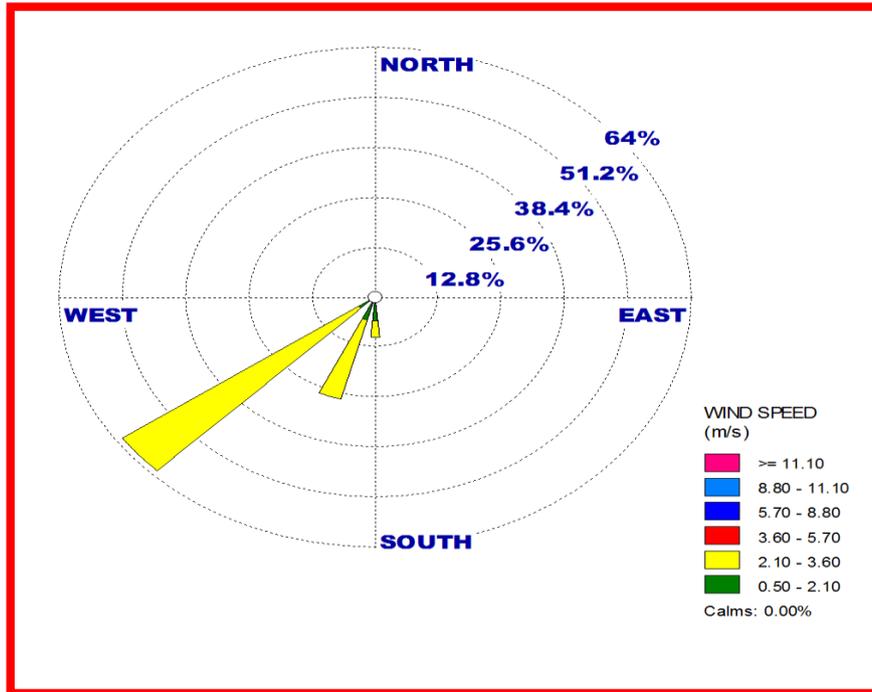
Porcentaje de Humedad promedio máx. y mín. de 75.5% y 70.6% respectivamente.

Velocidad del viento promedio máx. y min de 3.2 y 2.0 m/s respectivamente

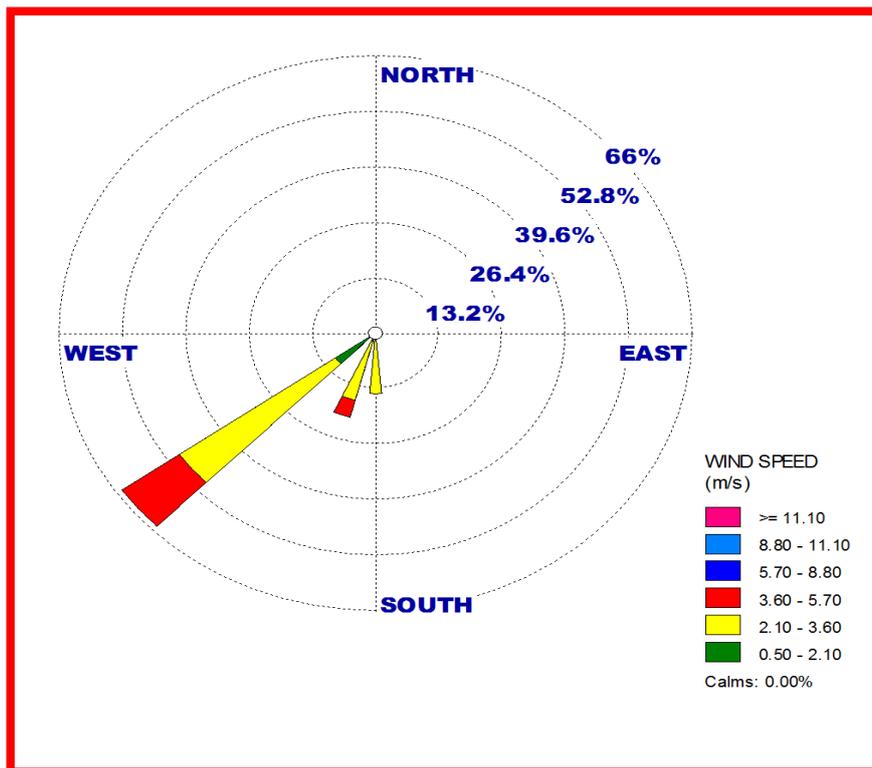
La dirección predominante es SW

Presión Promedio máx y mín. de 986.1 y 985 respectivamente.

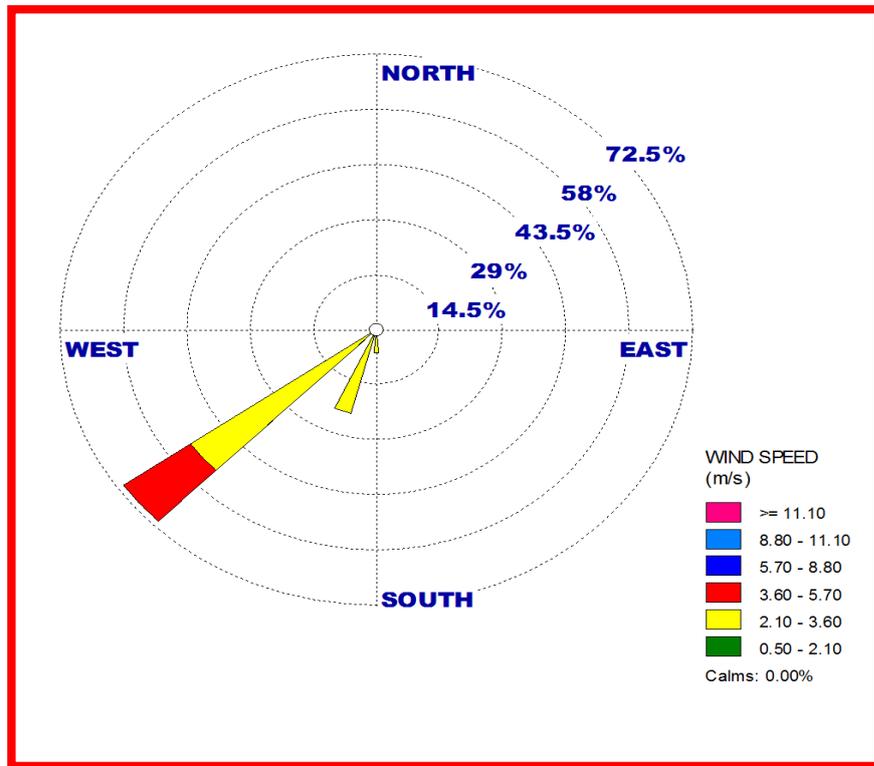
ROSA DE VIENTO: ESTACIÓN HIDROSTAL



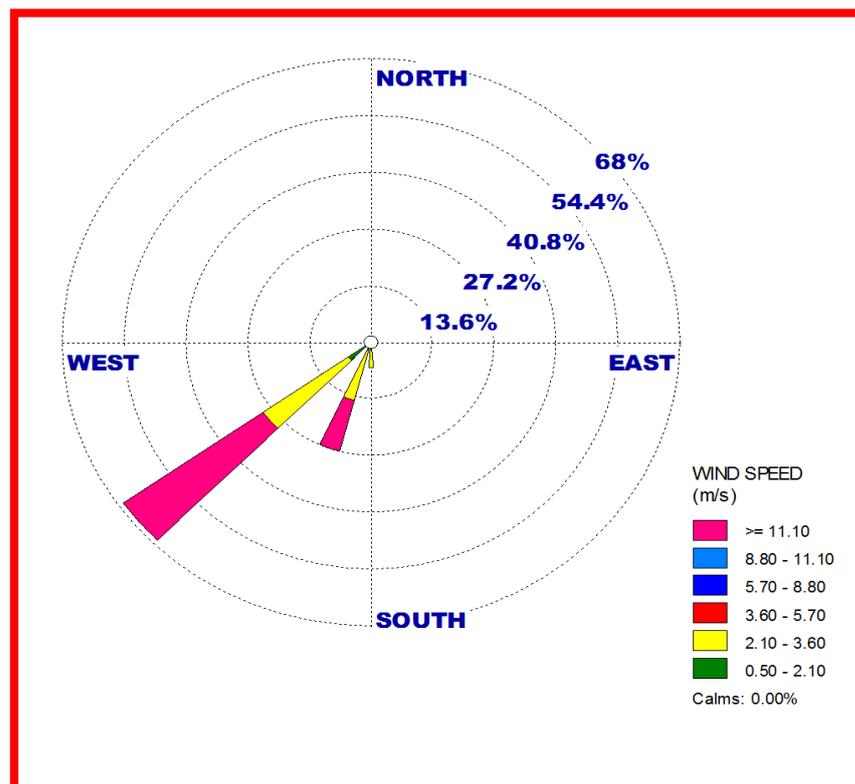
ROSA DE VIENTO: ESTACIÓN TUSILAGOS



ROSA DE VIENTO: ESTACIÓN COLEGIO PAMER



ROSA DE VIENTO: ESTACIÓN HIDROSTAL



ROSA DE VIENTO: ESTACON AV. LIMA

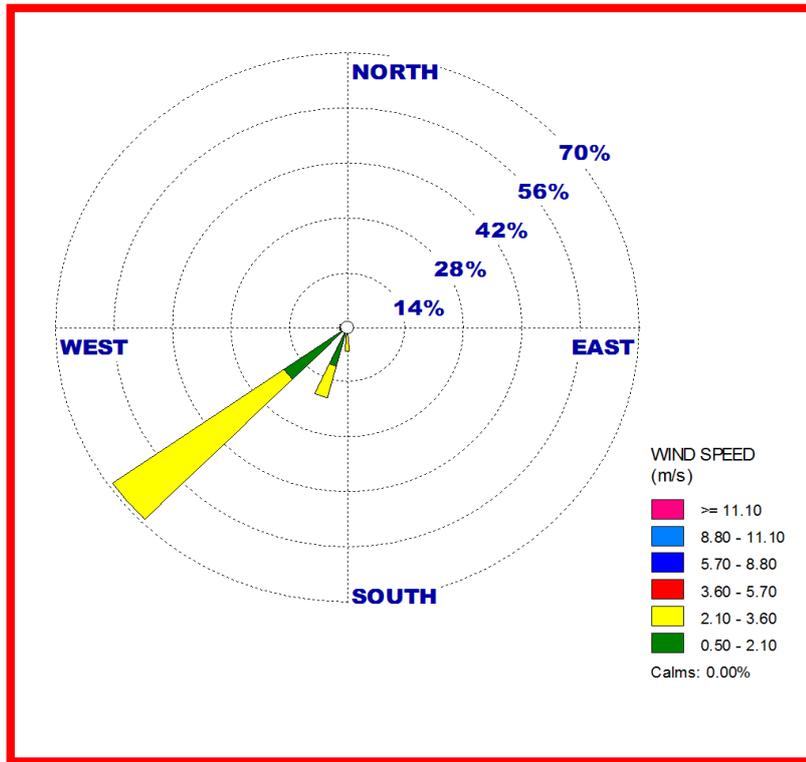


Tabla N°15. Resultados de la concentración de PTS, Pb, Cu Y Zn, muestreado por 50 días con intervalos de 5 días

Muestra	fecha de monitoreo		Peso de la Placa + vaselina	Peso de la placa + muestra	peso de PTS	Pb (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)	Volumen de Aforo (L)	Pb (mg/Kg)	Cu (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)
	inicio	final										
A1	30/09/2018	05/10/2018	7.4340	7.4629	0.0289	0.073	0.098	0.718	0.1	254.03	338.61	2483.47
A2	05/10/2018	10/10/2018	9.0542	9.0718	0.0176	0.095	0.068	0.645	0.1	538.97	385.17	3662.90
A3	10/10/2018	15/10/2018	7.2386	7.2703	0.0317	0.116	0.083	0.802	0.1	366.41	260.78	2531.49
A4	15/10/2018	20/10/2018	7.2432	7.2645	0.0213	0.084	0.076	0.705	0.1	393.63	358.87	3312.03
A5	20/10/2018	25/10/2018	7.5750	7.6020	0.0270	0.100	0.056	0.597	0.1	370.65	208.61	2211.22
A6	25/10/2018	30/10/2018	7.2092	7.2481	0.0389	0.089	0.057	0.675	0.1	228.79	146.53	1735.22
A7	30/10/2018	04/11/2018	7.2157	7.2384	0.0227	0.104	0.096	0.751	0.1	458.15	422.91	3308.37
A8	04/11/2018	09/11/2018	7.1983	7.2304	0.0321	0.118	0.101	0.689	0.1	367.60	314.64	2146.42
A9	09/11/2018	14/11/2018	7.2053	7.2425	0.0372	0.097	0.079	0.901	0.1	260.75	212.37	2422.04
A10	14/11/2018	19/11/2018	7.2080	7.2297	0.0217	0.112	0.085	0.782	0.1	516.13	391.71	3603.69
B1	10/08/2018	15/08/2018	7.2096	7.2149	0.0053	0.098	0.060	0.423	0.1	1841.73	1125.95	7979.68
B2	15/08/2018	20/08/2018	7.2070	7.2206	0.0136	0.104	0.038	0.535	0.1	766.09	279.56	3931.15
B3	20/08/2018	25/08/2018	9.1586	9.1864	0.0278	0.029	0.054	0.511	0.1	105.01	195.87	1838.39
B4	25/08/2018	30/08/2018	7.1425	7.1607	0.0182	0.048	0.030	0.460	0.1	266.39	163.04	2528.87
B5	30/09/2018	04/09/2018	7.2060	7.2213	0.0153	0.076	0.052	0.516	0.1	495.68	337.58	3373.15
B6	04/09/2018	09/09/2018	7.1885	7.2279	0.0394	0.066	0.052	0.648	0.1	168.06	131.82	1645.05
B7	09/09/2018	14/09/2018	7.1979	7.2299	0.0320	0.142	0.061	0.624	0.1	442.47	189.59	1951.54
B8	14/09/2018	19/09/2018	7.1546	7.1907	0.0361	0.099	0.088	0.668	0.1	274.79	244.84	1849.57
B9	19/09/2018	24/09/2018	9.1524	9.1963	0.0439	0.134	0.071	0.727	0.1	305.68	161.51	1654.98
B10	24/09/2018	29/09/2018	7.1578	7.1872	0.0294	0.114	0.064	0.775	0.1	386.93	217.46	2636.79
C1	10/08/2018	15/08/2018	7.1694	7.1819	0.0125	0.102	0.025	0.425	0.1	813.52	196.48	3396.96
C2	15/08/2018	20/08/2018	8.8822	9.0280	0.1458	0.126	0.371	1.194	0.1	86.56	254.63	818.73
C3	20/08/2018	25/08/2018	7.2118	7.3687	0.1569	0.060	0.121	1.190	0.1	38.19	77.22	758.31
C4	25/08/2018	30/08/2018	7.2065	7.4007	0.1942	0.034	0.143	1.272	0.1	17.50	73.47	655.23
C5	30/09/2018	04/09/2018	8.1450	8.3183	0.1733	0.211	0.263	1.155	0.1	121.69	151.71	666.58
C6	04/09/2018	09/09/2018	7.2168	7.3489	0.1321	0.307	0.213	1.086	0.1	232.40	161.24	822.10
C7	09/09/2018	14/09/2018	7.5612	7.8125	0.2513	0.143	0.266	1.623	0.1	56.90	105.85	645.84
C8	14/09/2018	19/09/2018	7.2344	7.4342	0.1998	0.222	0.315	1.297	0.1	111.11	157.66	649.15
C9	19/09/2018	24/09/2018	7.1659	7.3032	0.1373	0.306	0.198	0.971	0.1	222.87	144.21	707.21
C10	24/09/2018	29/09/2018	6.7140	6.8461	0.1321	0.201	0.254	1.084	0.1	152.16	192.28	820.59
D1	30/09/2018	05/10/2018	7.1546	7.2647	0.1101	0.242	0.184	1.154	0.1	219.80	167.12	1048.14
D2	05/10/2018	10/10/2018	7.2102	7.3671	0.1569	0.284	0.245	1.908	0.1	181.01	156.15	1216.06
D3	10/10/2018	15/10/2018	8.4944	8.6583	0.1639	0.176	0.245	2.045	0.1	107.38	149.48	1247.71
D4	15/10/2018	20/10/2018	9.2223	9.3114	0.0891	0.141	0.086	1.163	0.1	158.25	96.52	1305.27
D5	20/10/2018	25/10/2018	7.1496	7.2367	0.0871	0.094	0.095	1.151	0.1	107.92	109.07	1321.47
D6	25/10/2018	30/10/2018	7.2069	7.2872	0.0803	0.187	0.102	1.246	0.1	232.88	127.02	1551.68
D7	30/10/2018	04/11/2018	7.7006	7.7929	0.0923	0.147	0.111	1.214	0.1	159.26	120.26	1315.28
D8	04/11/2018	09/11/2018	7.1921	7.2752	0.0831	0.272	0.145	1.178	0.1	327.32	174.49	1417.57
D9	09/11/2018	14/11/2018	7.1518	7.2385	0.0867	0.322	0.136	1.231	0.1	371.40	156.86	1419.84
D10	14/11/2018	19/11/2018	7.1725	7.2555	0.0830	0.269	0.141	1.159	0.1	324.10	169.88	1396.39
E1	10/08/2018	15/08/2018	39.458	39.4699	0.0119	0.122	0.405	0.563	0.1	1022.40	3402.83	4734.62
E2	15/08/2018	20/08/2018	47.7889	47.8234	0.0345	0.145	0.070	0.808	0.1	421.15	203.37	2341.45
E3	20/08/2018	25/08/2018	38.0345	38.0615	0.0270	0.164	0.047	0.636	0.1	608.55	173.04	2355.44
E4	25/08/2018	30/08/2018	37.2467	37.2700	0.0233	0.087	0.190	0.631	0.1	372.30	817.52	2706.59
E5	30/09/2018	04/09/2018	36.2526	36.2714	0.0188	0.113	0.322	0.643	0.1	598.75	1710.35	3417.88
E6	04/09/2018	09/09/2018	35.7825	35.8122	0.0297	0.133	0.060	0.630	0.1	449.02	201.60	2120.69
E7	09/09/2018	14/09/2018	44.5255	44.5486	0.0231	0.106	0.505	0.639	0.1	459.89	2187.28	2767.10
E8	14/09/2018	19/09/2018	32.6062	32.6351	0.0289	0.086	0.049	0.613	0.1	297.94	168.35	2122.74
E9	19/09/2018	24/09/2018	37.9236	37.9424	0.0188	0.079	0.053	0.613	0.1	419.36	280.47	3261.01
E10	24/09/2018	29/09/2018	40.8534	40.8802	0.0268	0.069	0.090	0.701	0.1	257.25	334.13	2616.62

Elaboración Propia

Tabla N°16. Resultados de Pb, Cu y Zn en Partículas Totales Sedimentables en la Estación HIDROSTAL

RESULTADOS FINALES

Muestra	PESO PTS	Pb (mg/Kg)	Cu (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)
A1	0.0289	373.7	338.61	2483.47
A2	0.0276	343.69	245.61	2335.76
A3	0.0217	474.65	380.95	3236.87
A4	0.0213	441.31	358.87	2840.38
A5	0.0270	370.65	208.61	2211.22
A6	0.0289	339.1	197.23	2335.64
A7	0.0227	458.15	422.91	3308.37
A8	0.0221	502.26	457.01	3117.65
A9	0.0272	356.62	290.44	1841.91
A10	0.0217	497.7	391.71	3142.86
ECA PERU		140		
ECA ECUADOR		100	63	200

ECAS: Uso Residencial

Interpretación

Los resultados de PTS máx. Son 0.289 mg; pero en cuanto a la concentración de metales los valores máximos para Pb es 502.26 mg/kg, para Cu es 457.01 mg/kg y para Zn 3308.37 mg/kg. Lo que nos hace ver que a mayor cantidad de PTS, no necesariamente se va a encontrar mayor cantidad de concentración de metales.

Por otro lado, en cuanto a los estándares de Calidad Ambiental para suelo, con los que se están comparando, los resultados obtenidos sobrepasan notoriamente estos valores.

Tabla N°17. Resultados de Pb, Cu y Zn en Partículas Totales Sedimentables en la Estación TUSILAGOS

RESULTADOS FINALES

Muestra	PESO PTS	Pb (mg/Kg)	Cu (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)
B1	0.0153	379.08	390.04	2764.20
B2	0.0136	551.47	279.56	3779.41
B3	0.0178	164	305.92	2871.2
B4	0.0182	266.39	163.04	2528.87
B5	0.0153	495.68	337.58	3373.15
B6	0.0194	341.32	267.72	2773.2
B7	0.0120	541.67	505.57	3533.33
B8	0.0161	490.68	549	2900.62
B9	0.0139	482.01	510.11	2870.5
B10	0.0194	371.13	329.55	2603.09
ECA PERU		140		
ECA ECUADOR		100	63	200

ECAS: Uso Residencial

Interpretación

Los resultados de PTS máx. son 0.194 mg; pero en cuanto a la concentración de metales los valores máximos para Pb es 551.47 mg/kg, para Cu es 505.57 mg/kg y para Zn 3779.41 mg/kg. Lo que nos hace ver que a mayor cantidad de PTS, no necesariamente se va a encontrar mayor cantidad de concentración de metales.

Por otro lado, en cuanto a los estándares de Calidad Ambiental para suelo, con los que se están comparando, los resultados obtenidos sobrepasan notoriamente estos valores.

Tabla N°19. Resultados de Pb, Cu y Zn en Partículas Totales Sedimentables en la Estación COLEGIO PAMER DE LAS LOMAS

RESULTADOS FINALES

Muestra	PESO PTS	Pb (mg/Kg)	Cu (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)
C1	0.1225	53.06	20.05	917.55
C2	0.1258	48.49	295.11	948.89
C3	0.1269	47.22	95.47	937.58
C4	0.1042	32.62	136.94	1221.17
C5	0.0933	68.6	174.62	1238.14
C6	0.1321	43.15	85.54	822.1
C7	0.1413	65.82	117.48	865.53
C8	0.1254	39.07	91.71	1034.29
C9	0.1373	48.07	144.21	707.21
C10	0.1321	46.18	116.58	820.59
ECA PERU		140		
ECA ECUADOR		100	63	200

ECAS: Uso Residencial

Interpretación

Los resultados de PTS máx. son 0.1373 mg; pero en cuanto a la concentración de metales los valores máximos para Pb es 68.6 mg/kg, para Cu es 295.11mg/kg y para Zn 1238.14 mg/kg. Lo que nos hace ver que a mayor cantidad de PTS, no necesariamente se va a encontrar mayor cantidad de concentración de metales.

Por otro lado, en cuanto a los estándares de Calidad Ambiental para suelo, con los que se están comparando, los resultados obtenidos de Pb no sobrepasan los ECA, pero para Cu y Zn sobrepasan notoriamente estos valores.

Tabla N°20. Resultados de Pb, Cu y Zn en Partículas Totales Sedimentables en la Estación PAJATEN

RESULTADOS FINALES

Muestra	PESO PTS	Pb (mg/Kg)	Cu (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)
D1	0.0631	220.29	164.82	1733.76
D2	0.0869	177.22	132.34	1275.03
D3	0.0739	238.16	132.61	1481.73
D4	0.0891	158.25	96.52	1305.27
D5	0.0871	165.33	109.07	1321.47
D6	0.0803	195.52	127.02	1302.62
D7	0.0823	178.61	116.65	1353.58
D8	0.0831	206.98	126.35	1417.57
D9	0.0867	140.72	110.73	1189.16
D10	0.0830	203.61	116.87	1396.39
ECA PERU		140		
ECA ECUADOR		100	63	200

ECAS: Uso Residencial

Interpretación

Los resultados de PTS máx. son 0.0891 mg; pero en cuanto a la concentración de metales los valores máximos para Pb es 238.16 mg/kg, para Cu es 164.82 mg/kg y para Zn 1733.76 mg/kg. Lo que nos hace ver que a mayor cantidad de PTS, no necesariamente se va a encontrar mayor cantidad de concentración de metales.

Por otro lado, en cuanto a los estándares de Calidad Ambiental para suelo, con los que se están comparando, los resultados obtenidos sobrepasan notoriamente estos valores.

Tabla N°21. Resultados de Pb, Cu y Zn en Partículas Totales Sedimentables en la Estación AV. LIMA- CAJA DE AGUA

RESULTADOS FINALES

Muestra	PESO PTS	Pb (mg/Kg)	Cu (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)
E1	0.0219	461.19	429.22	2707.76
E2	0.0215	339.53	326.33	3288.37
E3	0.018	357.22	259.56	3533.17
E4	0.0233	372.3	386.27	2706.59
E5	0.0188	408.51	430.85	3417.88
E6	0.0204	279.41	293.51	3087.48
E7	0.0231	333.33	281.39	2767.1
E8	0.021	410.03	231.69	2921.3
E9	0.0188	419.36	280.47	3261.01
E10	0.0191	360.95	468.83	3671.49
ECA PERU		140		
ECA ECUADOR		100	63	200

ECAS: Uso Residencial

Interpretación

Los resultados de PTS máx. son 0.0233 mg; pero en cuanto a la concentración de metales los valores máximos para Pb es 461.19 mg/kg, para Cu es 468.83 mg/kg y para Zn 3671.49 mg/kg. Lo que nos hace ver que a mayor cantidad de PTS, no necesariamente se va a encontrar mayor cantidad de concentración de metales.

Por otro lado, en cuanto a los estándares de Calidad Ambiental para suelo, con los que se están comparando, los resultados obtenidos sobrepasan notoriamente estos valores.

Análisis estadístico:

Para entender el análisis se tiene que tener en cuenta los siguientes enunciados: Dentro de los cuadros de resumen del modelo, la letra “R” es coeficiente de correlación de Pearson, y mide la relación que existe entre las variables. El “R cuadrado” es el coeficiente de determinación, el cual indica, la capacidad del modelo de regresión de explicar y predecir el comportamiento o variación de la variable dependiente. Por otro lado hay que tener en cuenta del “sig.” O llamado también “p-valor” ya que según Suarez, R, el p-valor nos proporciona el grado de credibilidad de la hipótesis nula: si el valor de p oscilase entre 0.05 y 0.001 significaría que hay fuertes evidencias en contra de la hipótesis nula, por lo que se rechazaría. Si el valor de p es “grande” (superior a 0.05), no habría motivos suficientes como para descartar la hipótesis nula, entonces se aceptaría como cierta. Entonces, con este dato se puede rechazar o aceptar una hipótesis.

Análisis de datos obtenidos de las estaciones y las variables meteorológicas

Estación A:

- **Análisis de los datos en la estación A con respecto a la TEMPERATURA.**

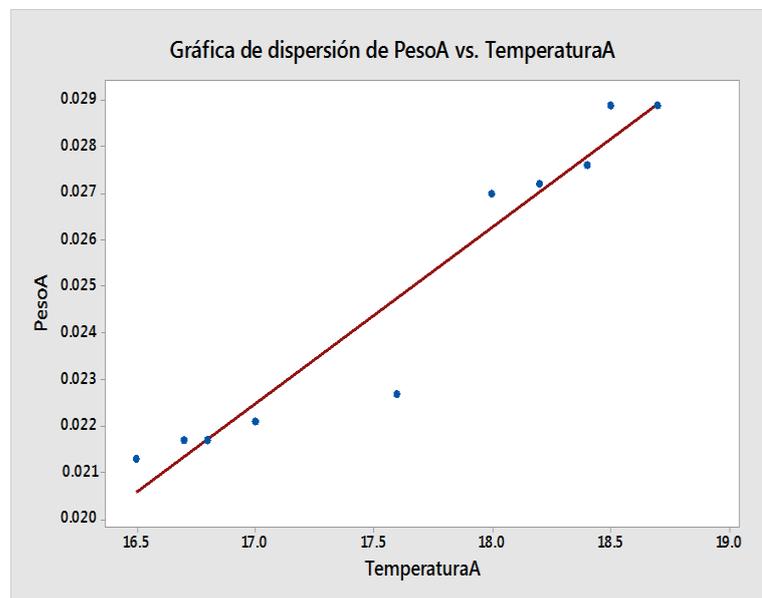


Gráfico 1. Dispersión de datos estación A vs Temperatura

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PA	TA
PA	Correlación de Pearson	1	,967**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	10	10
TA	Correlación de Pearson	,967**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.000 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe alta correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,967 ^a	,935	,927	,00088

a. Predictores: (Constante), TA

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	115,919	,000 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,000	9			

a. Variable dependiente: PA

b. Predictores: (Constante), TA

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 93.5 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación A. En cuanto al p-valor es de 0.000. La cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la temperatura es significativa en el peso obtenido en la Estación A.

- **Análisis de los datos en la estación A con respecto a la HUMEDAD.**

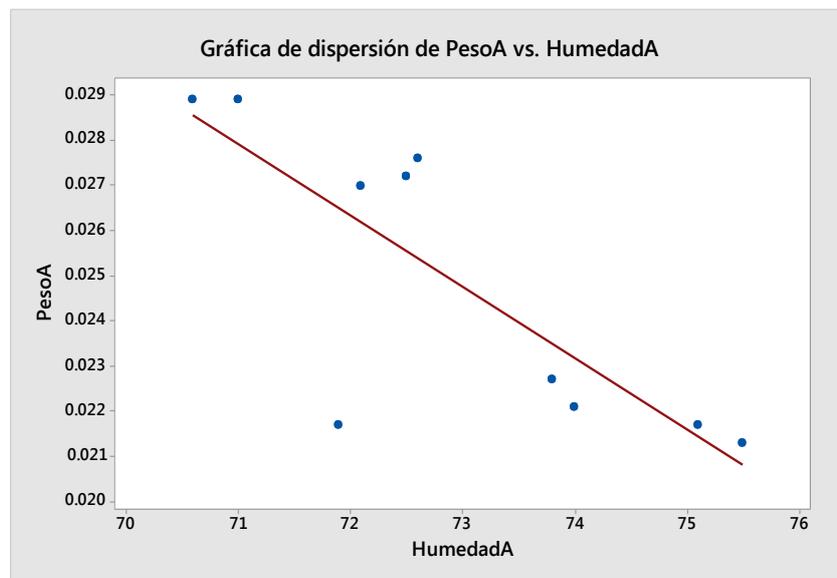


Gráfico 2. Dispersión de datos estación A vs Humedad

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PA	HA
PA	Correlación de Pearson	1	-,798**
	Sig. (bilateral)		,006
	N	10	10
HA	Correlación de Pearson	-,798**	1
	Sig. (bilateral)	,006	
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.006 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,798 ^a	,638	,592	,00208

a. Predictores: (Constante), HA

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	14,070	,006 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,000	9			

a. Variable dependiente: PA

b. Predictores: (Constante), HA

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 94.1 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación A. En cuanto al p-valor es de 0.000. La cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la velocidad del viento es significativa en el peso obtenido en la Estación A.

- **Análisis de los datos en la estación A con respecto a VELOCIDAD DEL VIENTO.**

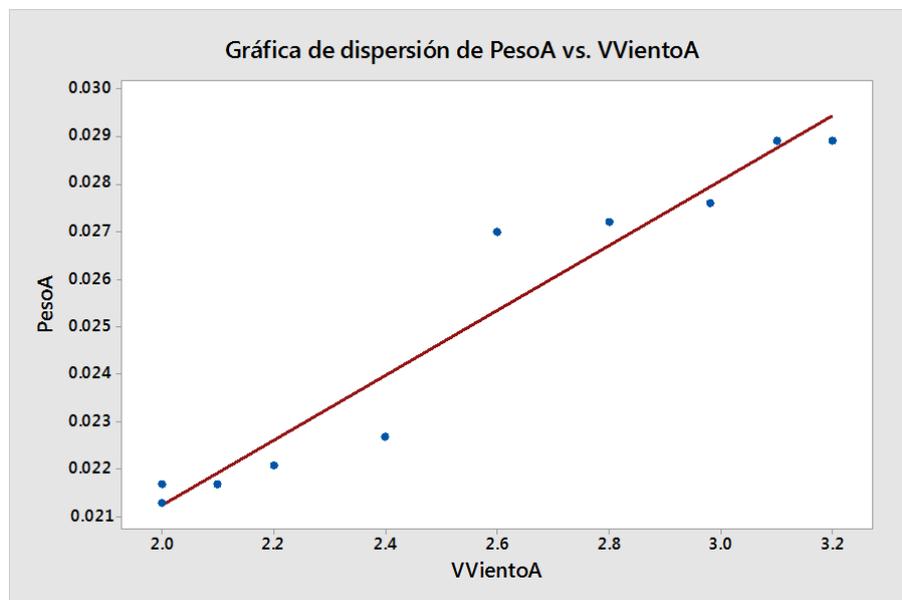


Gráfico 3. Dispersión de datos estación A vs Velocidad del Viento

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PA	VA
PA	Correlación de Pearson	1	,970**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	10	10
VA	Correlación de Pearson	,970**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.000 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe alta correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,970 ^a	,941	,934	,00083

a. Predictores: (Constante), VA

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	128,680	,000 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,000	9			

a. Variable dependiente: PA

b. Predictores: (Constante), VA

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 94.1 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación A. En cuanto al p-valor es de 0.000. La cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la velocidad del viento es significativa en el peso obtenido en la Estación A.

Estación B:

- **Análisis de los datos en la estación B con respecto a la TEMPERATURA.**

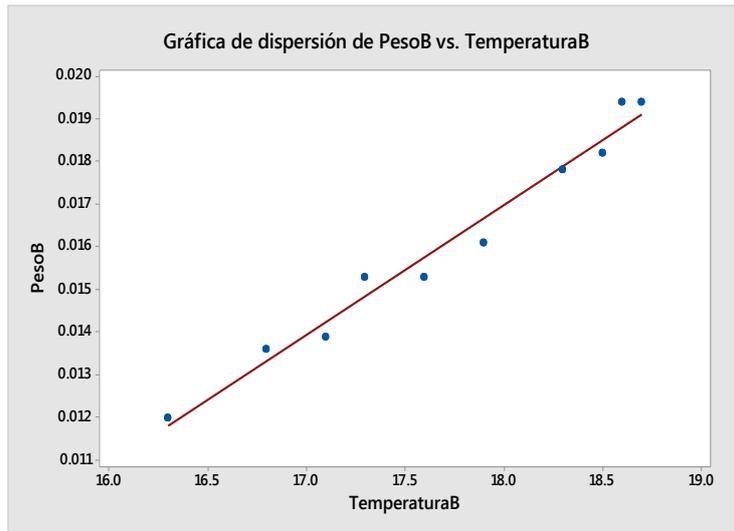


Gráfico 4. Dispersión de datos estación B vs Temperatura

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PB	TB
PB	Correlación de Pearson	1	,987**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	10	10
TB	Correlación de Pearson	,987**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	10	10

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.000 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe alta correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,987 ^a	,974	,971	,00043

a. Predictores: (Constante), TB

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	300,219	,000 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,000	9			

a. Variable dependiente: PB

b. Predictores: (Constante), TB

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 97.4 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación B. En cuanto al p-valor es de 0.000. El cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la temperatura es significativa en el peso obtenido en la Estación B.

- **Análisis de los datos en la estación B con respecto a la HUMEDAD.**

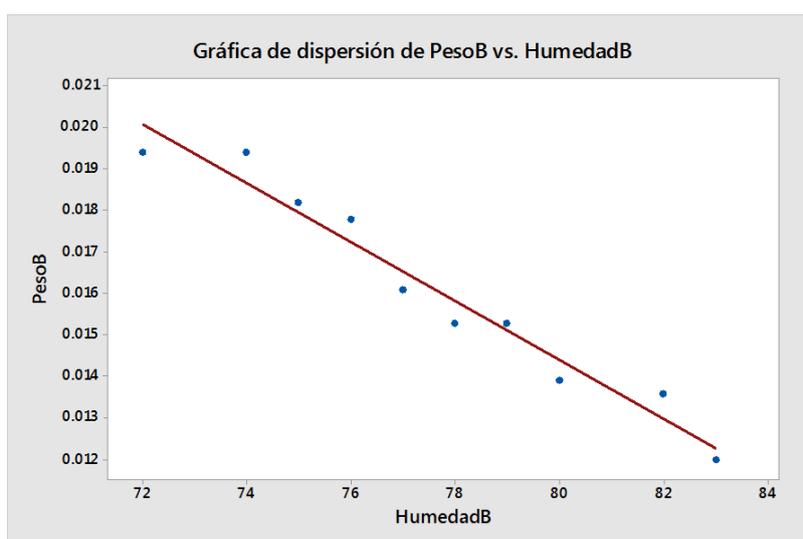


Gráfico 5. Dispersión de datos estación B vs Humedad

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PB	HB
PB	Correlación de Pearson	1	-,978**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	10	10
HB	Correlación de Pearson	-,978**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.000 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe alta correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,978 ^a	,956	,950	,00057

a. Predictores: (Constante), HB

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	172,327	,000 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,000	9			

a. Variable dependiente: PB

b. Predictores: (Constante), HB

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 95.6 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación B. En cuanto al p-valor es de 0.000. La cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la humedad es significativa en el peso obtenido en la Estación B.

- **Análisis de los datos en la estación B con respecto a VELOCIDAD DEL VIENTO**

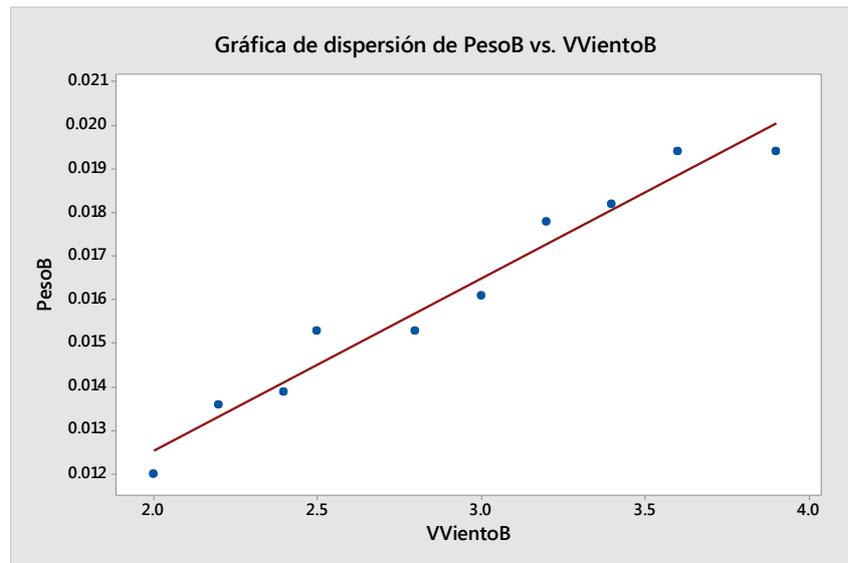


Gráfico 6. Dispersión de datos estación B vs Velocidad del Viento

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

Gráfico 6. Dispersión de datos estación B vs Velocidad del Viento

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PB	VB
PB	Correlación de Pearson	1	,980**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	10	10
VB	Correlación de Pearson	,980**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.000 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe alta correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,980 ^a	,960	,955	,00054

a. Predictores: (Constante), VB

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	191,584	,000 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,000	9			

a. Variable dependiente: PB

b. Predictores: (Constante), VB

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 96 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación B. En cuanto al p-valor es de 0.000. La cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la velocidad del viento es significativa en el peso obtenido en la Estación B.

Estación C:

- **Análisis de los datos en la estación C con respecto a la TEMPERATURA.**

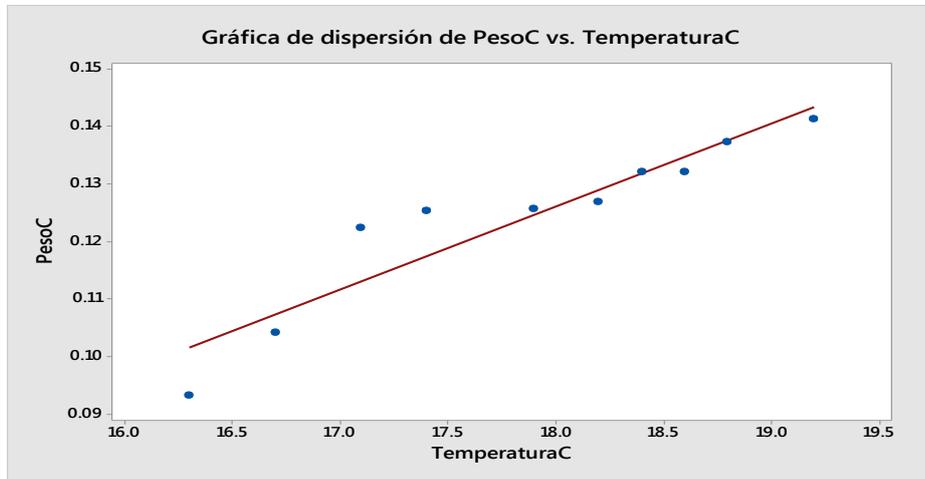


Gráfico 7. Dispersión de datos estación C vs Temperatura

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PC	TC
PC	Correlación de Pearson	1	,935**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	10	10
TC	Correlación de Pearson	,935**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	10	10

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.000 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe alta correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,935 ^a	,874	,858	,00556

a. Predictores: (Constante), TC

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,002	1	,002	55,393	,000 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,002	9			

a. Variable dependiente: PC

b. Predictores: (Constante), TC

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 87.4 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación C. En cuanto al p-valor es de 0.000. El cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la temperatura es significativa en el peso obtenido en la Estación C.

- **Análisis de los datos en la estación C con respecto a la HUMEDAD.**

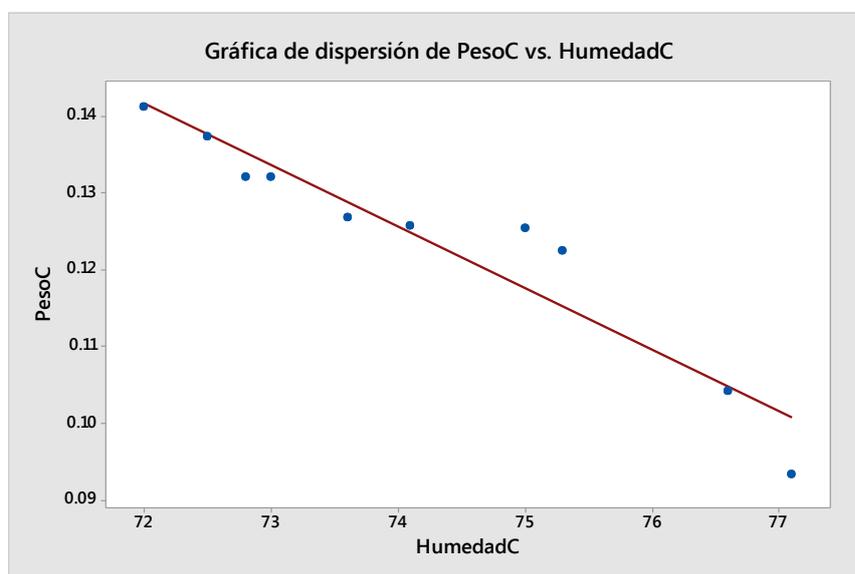


Gráfico 8. Dispersión de datos estación C vs Humedad

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PC	HC
PC	Correlación de Pearson	1	-,951**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	10	10
HC	Correlación de Pearson	-,951**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.000 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe alta correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,951 ^a	,904	,892	,00484

a. Predictores: (Constante), HC

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,002	1	,002	75,619	,000 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,002	9			

a. Variable dependiente: PC

b. Predictores: (Constante), HC

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 90.4 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación C. En cuanto al p-valor es de 0.000. La cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la humedad es significativa en el peso obtenido en la Estación C.

- **Análisis de los datos en la estación C con respecto a VELOCIDAD DEL VIENTO.**

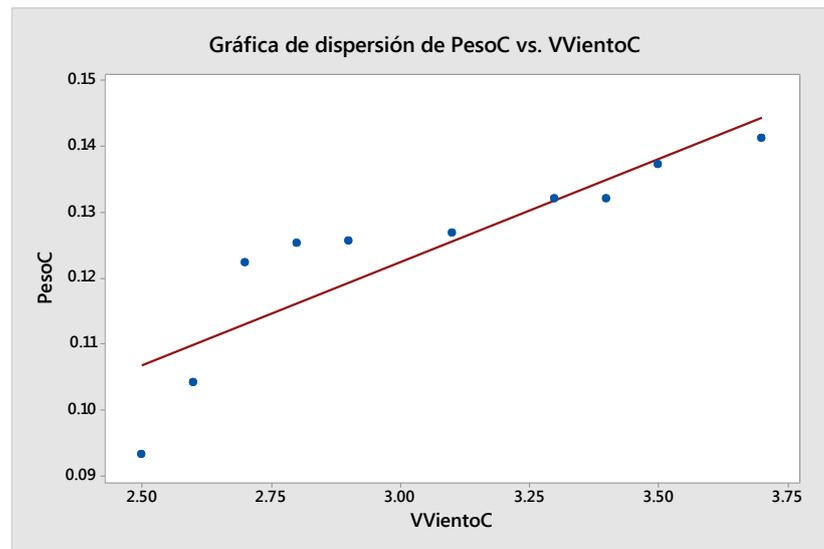


Gráfico 9. Dispersión de datos estación C vs Velocidad del Viento

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PC	VC
PC	Correlación de Pearson	1	,877**
	Sig. (bilateral)		,001
	N	10	10
VC	Correlación de Pearson	,877**	1
	Sig. (bilateral)	,001	
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.001 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe alta correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,877 ^a	,770	,741	,00751

a. Predictores: (Constante), VC

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,002	1	,002	26,728	,001 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,002	9			

a. Variable dependiente: PC

b. Predictores: (Constante), VC

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 77 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación C. En cuanto al p-valor es de 0.001. La cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la velocidad del viento es significativa en el peso obtenido en la Estación C.

Estación D:

- **Análisis de los datos en la estación D con respecto a la TEMPERATURA.**

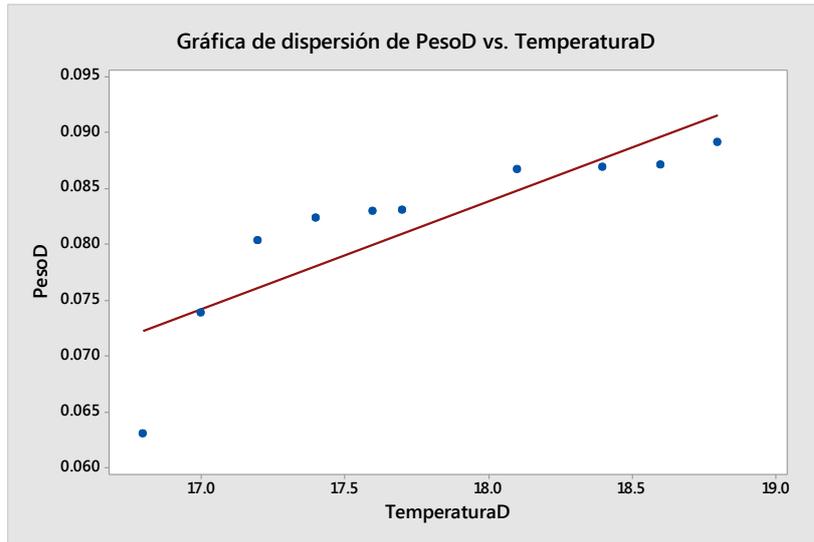


Gráfico 10. Dispersión de datos estación D vs Temperatura

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PD	TD
PD	Correlación de Pearson	1	,852**
	Sig. (bilateral)		,002
	N	10	10
TD	Correlación de Pearson	,852**	1
	Sig. (bilateral)	,002	
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.002 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,852 ^a	,727	,692	,00433

a. Predictores: (Constante), TD

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	21,260	,002 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,001	9			

a. Variable dependiente: PD

b. Predictores: (Constante), TD

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 72.7 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación D. En cuanto al p-valor es de 0.002. El cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la temperatura es significativa en el peso obtenido en la Estación D.

- **Análisis de los datos en la estación D con respecto a la HUMEDAD.**

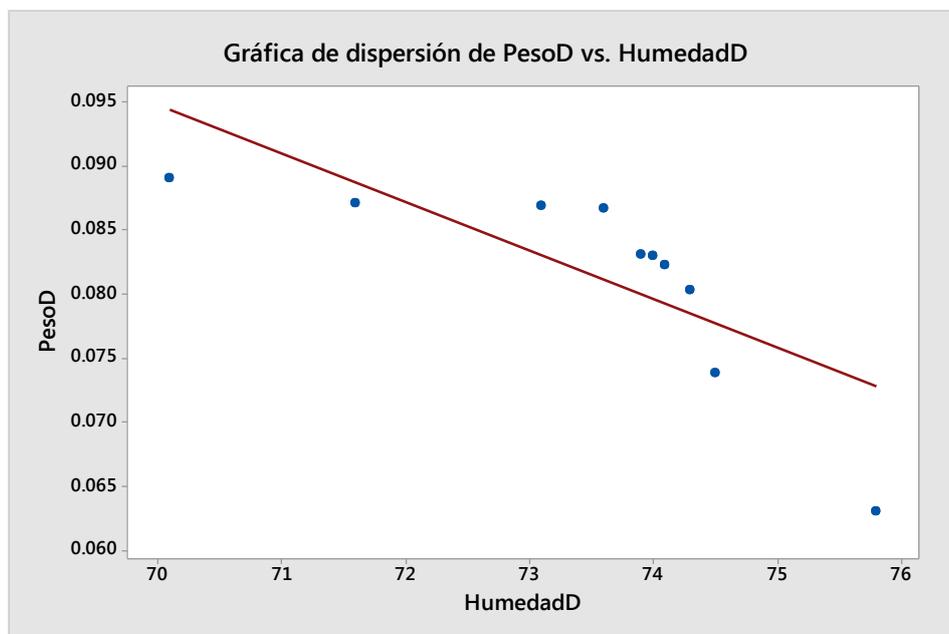


Gráfico 11. Dispersión de datos estación D vs Humedad

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PD	HD
PD	Correlación de Pearson	1	-,775**
	Sig. (bilateral)		,008
	N	10	10
HD	Correlación de Pearson	-,775**	1
	Sig. (bilateral)	,008	
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.008 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,775 ^a	,601	,551	,00523

a. Predictores: (Constante), HD

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	12,036	,008 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,001	9			

a. Variable dependiente: PD

b. Predictores: (Constante), HD

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 60.1 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación D. En cuanto al p-valor es de 0.008. La cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la humedad es significativa en el peso obtenido en la Estación D.

- **Análisis de los datos en la estación D con respecto a VELOCIDAD DEL VIENTO**

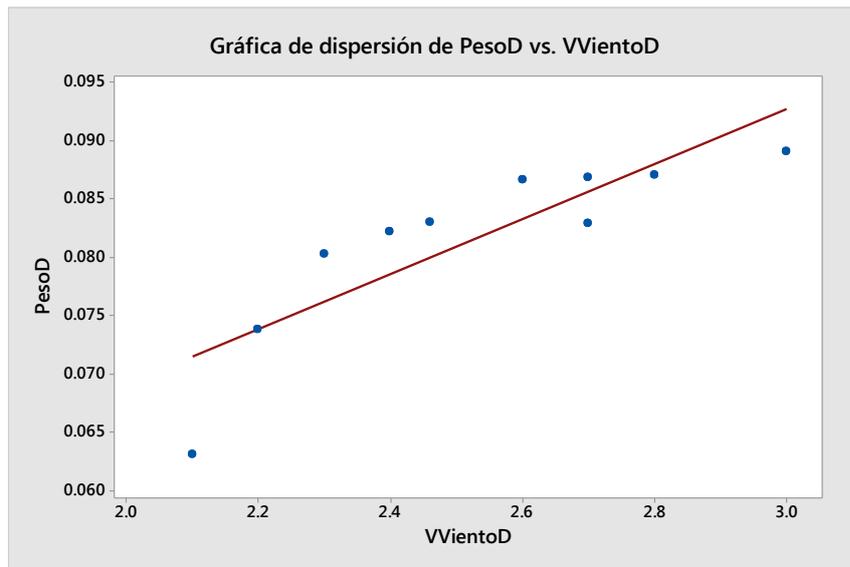


Gráfico 12. Dispersión de datos estación D vs Velocidad del Viento

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PD	VD
PD	Correlación de Pearson	1	,858**
	Sig. (bilateral)		,002
	N	10	10
VD	Correlación de Pearson	,858**	1
	Sig. (bilateral)	,002	
	N	10	10

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.002 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe alta correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,858 ^a	,736	,703	,00426

a. Predictores: (Constante), VD

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	22,273	,002 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,001	9			

a. Variable dependiente: PD

b. Predictores: (Constante), VD

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 73.6 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación D. En cuanto al p-valor es de 0.002. La cual es menor a 0.05 por lo tanto, se afirma que la velocidad del viento es significativa en el peso obtenido en la Estación D.

Estación E:

- **Análisis de los datos en la estación E con respecto a la TEMPERATURA.**

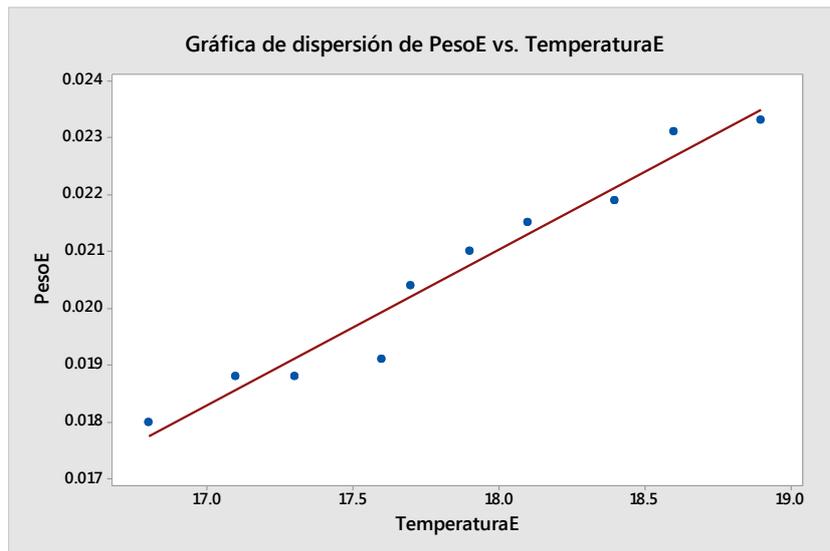


Gráfico 13. Dispersión de datos estación E vs Temperatura

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PE	TE
PE	Correlación de Pearson	1	,979**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	10	10
TE	Correlación de Pearson	,979**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.000 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe alta correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,979 ^a	,958	,953	,00041

a. Predictores: (Constante), TE

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	184,239	,000 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,000	9			

a. Variable dependiente: PE

b. Predictores: (Constante), TE

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 95.8 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación E. En cuanto al p-valor es de 0.000. El cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la temperatura es significativa en el peso obtenido en la Estación E.

- **Análisis de los datos en la estación E con respecto a la HUMEDAD.**

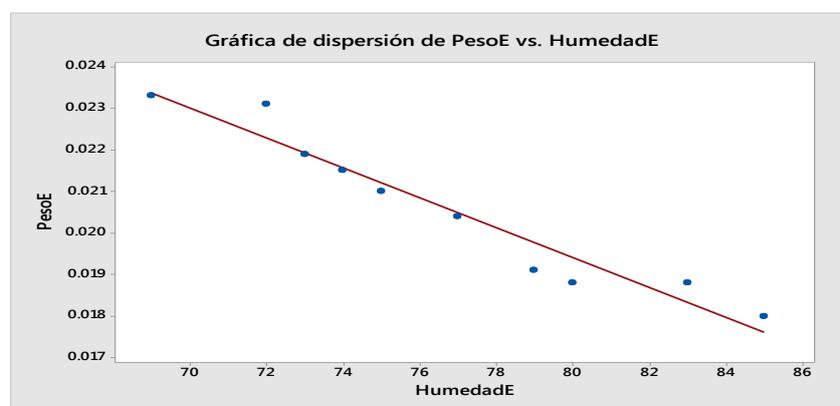


Gráfico 14. Dispersión de datos estación E vs Humedad

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PE	HE
PE	Correlación de Pearson	1	-,969**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	10	10
HE	Correlación de Pearson	-,969**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.000 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe alta correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,969 ^a	,940	,932	,00049

a. Predictores: (Constante), HE

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	124,732	,000 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,000	9			

a. Variable dependiente: PE

b. Predictores: (Constante), HE

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 94 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación E. En cuanto al p-valor es de 0.000. La cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la humedad es significativa en el peso obtenido en la Estación E.

- **Análisis de los datos en la estación E con respecto a VELOCIDAD DEL VIENTO**

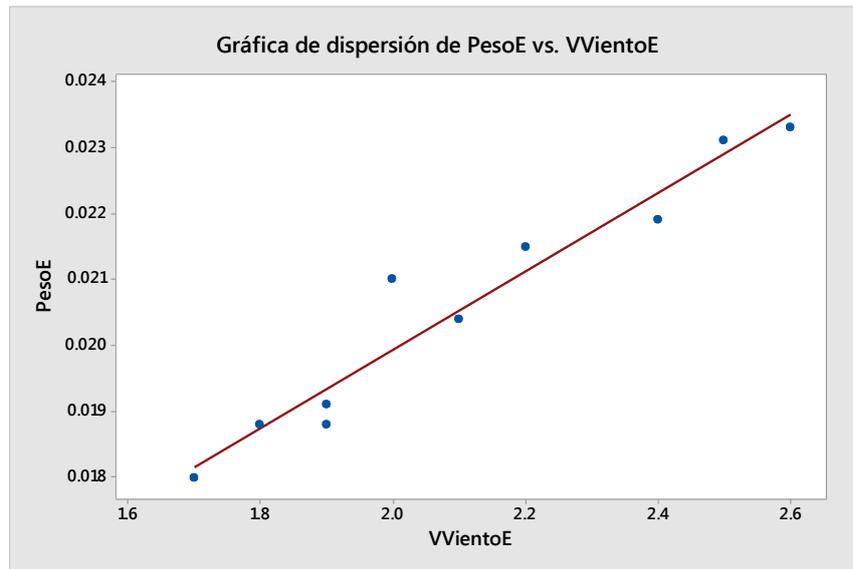


Gráfico 15. Dispersión de datos estación E vs Velocidad del Viento

Análisis de Correlación

Prueba de Hipótesis

$H_0 : \rho = 0$ (No existe correlación entre las dos variables)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Si existe correlación entre las dos variables)

Nivel de significación: $\alpha = 0.05$

Correlaciones

		PE	VE
PE	Correlación de Pearson	1	,969**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	10	10
VE	Correlación de Pearson	,969**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Conclusión: Como $pvalor = 0.000 < \alpha = 0.05$ entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto las evidencias muestrales indican a un nivel de significación del 5% que existe alta correlación entre las variables.

Análisis de Regresión

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,969 ^a	,940	,932	,00049

a. Predictores: (Constante), VE

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	,000	1	,000	124,458	,000 ^b
	Residuo	,000	8	,000		
	Total	,000	9			

a. Variable dependiente: PE

b. Predictores: (Constante), VE

Con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 94 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación E. En cuanto al p-valor es de 0.000. La cual es mayor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la velocidad del viento es significativa en el peso obtenido en la Estación E.

PRUEBA DE NORMALIDAD

Variable Peso:

Pruebas de normalidad

Estación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Peso A	,252	10	,072	,813	10	,021
B	,148	10	,200 [*]	,944	10	,593
C	,257	10	,060	,873	10	,110
D	,238	10	,113	,821	10	,026
E	,186	10	,200 [*]	,932	10	,470

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Variable Temperatura:

Pruebas de normalidad

Estación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Temperatura A	,180	10	,200 [*]	,901	10	,226
B	,162	10	,200 [*]	,940	10	,551
C	,139	10	,200 [*]	,963	10	,821
D	,135	10	,200 [*]	,953	10	,709
E	,097	10	,200 [*]	,983	10	,978

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Variable Humedad:

Pruebas de normalidad

Estación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Humedad	A	,175	10	,200 [*]	,953	10	,703
	B	,095	10	,200 [*]	,984	10	,983
	C	,154	10	,200 [*]	,936	10	,513
	D	,225	10	,164	,897	10	,205
	E	,132	10	,200 [*]	,977	10	,946

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Variable velocidad del viento:

Pruebas de normalidad

Estación	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
VelocidadViento	A	,168	10	,200 [*]	,906	10	,252
	B	,138	10	,200 [*]	,971	10	,897
	C	,142	10	,200 [*]	,951	10	,675
	D	,130	10	,200 [*]	,978	10	,953
	E	,153	10	,200 [*]	,943	10	,584

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

IV. DISCUSIÓN

Después de los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación sobre metales en Partículas Totales Sedimentables en la zona Zarate Industrial podemos indicar que, PITER ACHEBAUTEZ, en su estudio: *Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras, Huachipa, 2017*, muestra que el análisis estadístico de regresión lineal múltiple, arroja cierto grado de influencia de las variables meteorológicas sobre la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras, indicando que es significativa en algunos puntos de muestreo, mientras que en otros puntos solo algunas variables tienen influencia significativa, así mismo hubo puntos de muestreo en donde la influencia es insignificante. En el caso de nuestra investigación sobre la presencia de metales en PTS, podemos indicar en términos generales que encontramos una correlación significativa para todas las estaciones de monitoreo, exceptuando la variable Presión, ya que la misma se mantiene casi constante a lo largo del año. En relación a la temperatura Echebautez indica que influye en la dispersión de material sedimentable en todas las estaciones, manifestando una correlación media, la humedad en la dispersión del polvo sedimentable posee una influencia inversa en las tres estaciones; la velocidad del viento influye directamente en la dispersión de material sedimentable en dos estaciones, mientras que en la estación 3 su influencia es insignificante y finalmente afirmó que la dirección del viento influye en la dispersión del material sedimentable es decir, el polvo es guiado por la dirección que toma el viento dominante, para el caso de nuestra investigación, encontramos que las cinco estaciones monitoreadas presentan cierto grado de similitud en cuanto a la influencia de la temperatura sobre los metales en PTS, mostrándose directamente proporcionales, así tenemos por ejemplo, con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 93.5 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación A. En cuanto al p-valor es de 0.000. La cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la temperatura es significativa en el peso obtenido en la Estación A.

Para el caso de nuestra primera hipótesis se afirma que, la temperatura influye significativamente en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial, podemos indicar que existe una alta correlación de Pearson para todas las estaciones A, B, C, D y E, con valores de 0.96, 0.98, 0.93, 0.85 y 0.97 respectivamente.

En la investigación que realizó PRIETO, Oscar. (2016) sobre *“Caracterización de Material Particulado, Plomo y Arsénico para la evaluación de la Calidad del Aire en el Distrito de Islay-Matarani”*, trabaja con las variables PM 10, Pb y As, y considera las variables meteorológicas de Temperatura Ambiental (°C), Presión Ambiental (mb) y Humedad Relativa (%H). En dicho estudio no considera una correlación para todas las variables, únicamente concluye que las concentraciones de PM 10 y Plomo se encuentran por debajo de los ECA para calidad de aire establecidos por D.S. N° 074-2001-PCM; y la concentración de Arsénico se encuentra por debajo de lo establecido en el Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VMM. Para nuestro trabajo de Investigación y por tratarse de Metales en Partículas Totales Sedimentables, y al no haber norma de comparación para estos casos se consideró compararlo con el DS-011-2017-MINAM, excediendo largamente los Estándares de Calidad Ambiental para cada estación (A, B, C, D, y E), así tenemos por ejemplo concentraciones encontradas de 373.7 mg/Kg para Pb, 338.61 mg/Kg para Cu y 2483.47 mg/Kg para Zn en la estación A.

En el estudio realizado por ORTIZ, R. (2015), sobre *“influencia de las variables meteorológicas en la contaminación del aire por material particulado fino en el Distrito de Ate en abril de 2015*, evalúa el grado de influencia de las variables meteorológicas en la contaminación por material particulado fino (PM 2.5) durante la mañana, tarde y noche, en relación a nuestro trabajo de investigación este fue monitoreado en un tiempo mucho mayor de aproximadamente cuatro meses (Agosto, Setiembre, Octubre y Noviembre) donde las condiciones climáticas empiezan a ser diferentes, así tenemos que Ortiz indica que no hay un grado de influencia entre las variables meteorológicas y la contaminación por MP 2.5 para la mañana, tarde y noche; porque al realizarse el análisis estadístico de regresión lineal múltiple esta no presentó un alto grado de significancia, sin embargo; la velocidad del viento y las temperaturas en las mañanas si presentan un mayor grado de influencia directa con respecto a la contaminación por el parámetro evaluado. Para nuestra investigación por el contrario tenemos que por ejemplo para la variable Velocidad del Viento, con respecto al modelo de regresión, esta tiene un 94.1 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación A. En cuanto al p-valor es de 0.000. La cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la velocidad del viento es significativa en el peso obtenido en la Estación A.

Así mismo tenemos que para nuestra segunda hipótesis, La velocidad del viento influye significativamente en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial podemos indicar que existe una alta correlación de Pearson para todas las estaciones A, B, C, D y E, con valores de 0.97, 0.98, 0.87, 0.85 y 0.96 respectivamente.

En cuanto a la hipótesis sobre la dirección del viento, este influye en su predominancia Sur Oeste (SW).

En la Investigación realizada por MARCOS, Rubén, CABRERA, Mileydi. [et al.]. (2008), *“Estudio Comparativo para la Determinación del Polvo Atmosférico Sedimentable utilizando las metodologías de tubo pasivo y de placas receptoras en la ciudad universitaria de San Marcos – Lima”* concluyen que la investigación menciona que el método de tubos pasivos presenta una mayor concentración de material particulado sedimentable. Además, menciona que algunos factores del incremento del polvo atmosférico en algunas épocas y esas variaciones se deben a la caída de las lluvias (garúas) por las variaciones de las temperaturas y el incremento de la humedad por el cambio de estación de verano a invierno. Para el caso de nuestra investigación por ejemplo tenemos, respecto al modelo de regresión, esta tiene un 63.8 por ciento de explicar la variación del peso de la Estación A. En cuanto al p-valor es de 0.006. La cual es menor que 0.05 por lo tanto, se afirma que la humedad es significativa en el peso obtenido en la Estación A. La correlación de Pearson para los casos de la Humedad Relativa se muestra de una manera inversamente proporcional esto quiere decir que a menor Humedad mayor peso ganado en las placas.

Así mismo tenemos que para nuestra tercera hipótesis, La Humedad Relativa del viento influye significativamente en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial podemos indicar que existe una alta correlación de Pearson para todas las estaciones A, B, C, D y E, con valores de 0.79, 0.97, 0.95, 0.77 y 0.96 respectivamente.

En el estudio realizado por SENAMHI (2015), sobre *Evaluación de la Calidad del Aire en Lima Metropolitana*, evaluaron los parámetros como Material Particulado inhalable PM10

y el Material Particulado fino PM 2.5 (partículas atmosféricas con diámetro aerodinámico menor de 10 y 2.5 micrómetros respectivamente), así como las variables meteorológicas, altura de inversión térmica, humedad relativa, temperatura del aire y velocidad del viento en Lima Metropolitana. De la investigación se concluyó que en la zona norte de Lima Metropolitana, las concentraciones de PM10 fueron mayores en Puente Piedra, Carabaylo y San Martín de Porres; en la zona sur Villa María del Triunfo, en la zona centro San Borja y Jesús María; mientras que en la zona este en Ate, Huachipa, Santa Anita y San Juan de Lurigancho presentaron las concentraciones máximas; y en cuanto al Material Particulado PM 2.5 las concentraciones fueron mayores en la zona este: Ate, Huachipa, Santa Anita y San Juan de Lurigancho. Lo evaluado por SENAMHI se ajusta a lo registrado en el presente trabajo de Investigación en la zona Zarate Industrial en San Juan de Lurigancho donde los resultados muestran por ejemplo valores de metales presentes en Material Particulado Sedimentable como Plomo que varían entre 339.1 y 502.26 mg/Kg, el Cobre entre 197.23 y 457.01 mg/Kg, y el Zinc entre 1841.91 y 3308.37 mg/Kg, los tres metales únicamente para la estación A. Para el caso de las demás estaciones B, C, D y E, la distribución y concentración de metales en PTS es bastante semejante.

V. CONCLUSIONES

- Las variables meteorológicas como La Temperatura, La Humedad Relativa, La Dirección y Velocidad del Viento influyen significativamente en la dispersión de metales como Plomo, Cobre y Zinc presentes en las Partículas Totales Sedimentables en la Zona Zarate Industrial, San Juan de Lurigancho.
- La variable meteorológica Temperatura influye en la dispersión de Metales como Pb, Cu y Zn presentes en las Partículas Totales Sedimentables emitido por las empresas asentadas en la zona de Zarate Industrial, ésta variable se muestra significativa en todas las estaciones A, B, C, D y E, presentando con un comportamiento directamente proporcional, esto quiere decir que a mayor temperatura será mayor la concentración de metales presentes en las Partículas Totales Sedimentables captadas en las Placas.
- La variable meteorológica Humedad Relativa influye en la dispersión de Metales como Pb, Cu y Zn presentes en las Partículas Totales Sedimentables emitido por las empresas asentadas en la zona de Zarate Industrial, ésta variable se muestra significativa en todas las estaciones A, B, C, D y E, presentando con un comportamiento inversamente proporcional, esto quiere decir que a menor temperatura será mayor la concentración de metales presentes en las Partículas Totales Sedimentables captadas en las Placas.
- La variable meteorológica Velocidad del Viento influye en la dispersión de Metales como Pb, Cu y Zn presentes en las Partículas Totales Sedimentables emitido por las empresas asentadas en la zona de Zarate Industrial, ésta variable se muestra significativa en todas las estaciones A, B, C, D y E, presentando un comportamiento directamente proporcional, esto quiere decir que a mayor velocidad será mayor la concentración de metales presentes en las Partículas Totales Sedimentables captadas en las Placas.
- La variable meteorológica Dirección del Viento influye en la dispersión de Metales como Pb, Cu y Zn presentes en las Partículas Totales Sedimentables emitido por las empresas asentadas en la zona de Zarate Industrial, esta se realiza de manera

direccionada mediante el arrastre de las partículas en la dirección predominante, para nuestro caso adoptando una dirección SW.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar investigaciones en periodos o tiempos más largos donde se pueda apreciar el comportamiento y concentración de los metales presentes en las Partículas Totales Sedimentables a través de todo el año o en cada estación del año en forma particular.
- Debido al elevado costo de los análisis de metales pesados presentes en las Partículas Totales Sedimentables, no se ha podido trabajar con más estaciones, sin embargo se recomienda utilizar más estaciones de monitoreo para los lugares más alejados y que tiene cierto rango influencia toda la zona de zarate Industrial.
- Debido al método aplicado para determinar metales en PTS es difícil segregar o identificar el origen de cada fuente contaminante, en tal sentido se recomienda realizar un análisis más preciso y exhaustivo para identificar los tipos de contaminantes según el tipo de Industria.
- Se recomienda analizar otros metales pesados en PTS como Arsénico, Cadmio, Cromo y Mercurio que resultan ser tóxicos para la salud de las personas y el ambiente.

VII. REFERENCIAS

1. ARRIETA, Álvaro. Dispersión De Material Particulado (Pm10), Con Interrelación De Factores Meteorológicos Y Topográficos. *Revista de Ingeniería, Investigación y Desarrollo: Colombia* Vol. 16, N° 2, 2016, pp. 43-54.
2. BIAM Biblioteca Ambiental Nacional. MINAM. Disponible en: <http://cdam.minam.gob.pe/novedades/glosarioterminosambientales.pdf> fecha de consulta: 15 de Octubre de 2018
3. Decreto Legislativo N° 1013 Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente. *Diario oficial el Peruano, Lima, Perú, 14 de Mayo de 2008.*
4. Decreto Supremo N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. *Diario oficial el Peruano, Lima, Perú, 22 de Agosto del 2008.*
5. DIGESA.2011 Estudio de Saturación Lima Metropolitana y Callao. [Consulta 18 de Octubre de 2018]. Disponible en http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/informes_tecnicos/Estudio%20de%20Saturacion%202012.pdf
6. ECHABAUTEZ, Piter. Las variables meteorológicas y su influencia en la dispersión de material sedimentable emitido por las ladrilleras. Nievería-Huachipa, 2017. (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental). Lima: Universidad César Vallejo. 2017
7. GARCIA, José. Influencia de la Meteorología en la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas* [online]. Vol. 12, N° .2, 2009, PP. 83-86. [Fecha de consulta: 24 de Octubre de 2018]. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1405-888X2009000200083&lng=en&nrm=iso&tlng=en ISSN 1405-888X.
8. HERNANDEZ, Robert. FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. *METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN*. 6ta ed. México D.F. Mc Graw Hill. 2014. 634 pp. ISBN: 9781456223960

9. Ley General del Ambiente N° 28611. Diario oficial el Peruano, Lima, Perú, 15 de Octubre de 2005.
10. *Ley General de Salud N° 26842. Diario oficial el Peruano, Lima, Perú, 20 de Julio de 1997.*
11. MARCOS, Rubén, CABRERA, Mileydi. [Et al.]. Estudio Comparativo Para La Determinación Del Polvo Atmosférico Sedimentable Empleando Las Metodologías De Tubo Pasivo Y De Placas Receptoras En La Ciudad Universitaria De San Marcos – Lima. Revista De Investigación Centro De Desarrollo E Investigación En Termofluidos. Lima. Vol.03 2008, pp.
 Disponible en:
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/Publicaciones/rev_cedit/2008_V03/pdf/a06v3.pdf
12. ORTIZ, Rosario. Influencia de las variables meteorológicas en la contaminación del aire por material particulado fino en el distrito de ate en abril de 2015. (Tesis para optar el grado de ingeniera ambiental). Lima: Universidad Cesar Vallejo. 2015.
13. PRIETO, Oscar. Caracterización de Material Particulado, Plomo y Arsénico para la evaluación de la Calidad del Aire en el distrito de Islay-Matarani. (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín. 2016.
14. RAMIREZ, H. [et. Al.]. (1995). Geografía General. Un enfoque interactivo para Bachilleres. 2.^a ed. México: Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Grupo Editorial Patria, 2015. PP. 152-157. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=D89UCwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=ramirez+hector+geografia+general&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiXyOmxlqTeAhWLMd8KHd0tD70Q6AEIKDAA#v=>

- onpage&q=ramirez%20hector%20geografia%20general&f=false ISBN 978-607-438-811-4
15. RONCAL, Manuel R. (2008). Monitoreo de Contaminantes Solidos Sedimentables (CSS) en la ciudad de Celendín durante el periodo Abril-Junio del 2008. *Fiat Lux* [en línea]. v.44 n.2. 2008, [fecha de consulta: 16 de Mayo de 2017]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/256547611_Monitoreo_de_contaminantes_solidos_sedimentables_CSS_en_la_ciudad_de_Celendin_durante_el_periodo_abril-junio_del_2008 ISBN 1992-1330
 16. SENAMHI.2014. Evaluación de la Calidad del Aire en Lima Metropolitana. [Consulta 22 de 0Abril 2017]. Disponible en: http://www.senamhi.gob.pe/pdf/pdf_dgia_eval2014.pdf
 17. TRUJILLO, Juan.; TORRES, Marco. Evaluación de Metales Pesados acumulados en polvo vial en tres sectores de la ciudad de Villavicencio, Colombia. *Revista Luna Azul*. [en línea].n. 41. Julio-Diciembre 2015. [Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321739268016> ISBN 1909-2474.
 18. FANG, G. [Et al.]. Influence of Meteorological Parameters on Particulates and Atmospheric Pollutants at Taichung Harbor Sampling Site. *Environmental Monitoring and Assessment*. [online]. Vol. 128. 2008,pp 259–275. [fecha de consulta: 20 de Noviembre de 2018]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-006-9311-9> ISBN 10661-006-9311-9.
 19. DOMINICK. Doreena; JUAHIR, Hafizan. [Et al.]. An assessment of influence of meteorological factors on PM10 and NO2 at selected stations in Malaysia. *Sustainable Environment Research*. [online]. Vol. 22, N°5, 2012, pp. 305-315. [Fecha de consulta: 22 de Noviembre de 2018]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/259974108_An_assessment_of_influence

_of_meteorological_factors_on_PM_sub_10_and_NO_sub_2_at_selected_stations_in_Malaysia ISBN 1022-7636

20. WANG, Jiandong, JIANG, Jingkun. [Et al.]. Impact of aerosol–meteorology interactions on fine particle pollution during China's severe haze episode in January 2013. *Environmental Research Letters*. [online]. Vol. 9, N°9, 2014, PP. 1-7. [fecha de consulta:22 de noviembre del 2018]. Disponible en: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/9/9/094002/pdf> ISBN 1748-9326

21. WANG, Jianhua y OWAWA, Susumu. Effects of Meteorological Conditions on PM2.5 Concentrations in Nagasaki, Japan. *International Journal of Research and Public Health*. [online]. Vol. 12, N°8, 2015, pp. [fecha de consulta:25 de Noviembre del 2018]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/12/8/9089/htm> ISBN 9089–9101

22. SANTANA, J. [Et al.]. The effect of environmental and meteorological variables on atmospheric corrosion of carbon steel, copper, zinc and aluminium in a limited geographic zone with different types of environment. *Corrosion Science*. [online]. Vol. 45. N°4. 2088. Pp. 799-815.[fecha de consulta:25 de Noviembre del 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010938X02000811> ISBN

VIII. ANEXOS

Anexo N°1: Estándares De Calidad Ambiental Para Aire

Parámetros	Periodo	Valor [µg/m³]	Criterios de evaluación	Método de análisis ¹⁾
Benceno (C ₆ H ₆)	Anual	2	Media aritmética anual	Cromatografía de gases
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	250	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	Quimioluminiscencia (Método automático)
	Anual	100	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2.5})	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimetría)
	Anual	25	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimetría)
	Anual	50	Media aritmética anual	
Mercurio Gaseoso Total (Hg) ²⁾	24 horas	2	No exceder	Espectrometría de absorción atómica de vapor frío (CVAAS) o Espectrometría de fluorescencia atómica de vapor frío (CVAFS) o Espectrometría de absorción atómica Zeeman. (Métodos automáticos)
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	30000	NE más de 1 vez al año	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	8 horas	10000	Media aritmética móvil	
Ozono (O ₃)	8 horas	100	Máxima media diaria NE más de 24 veces al año	Fotometría de absorción ultravioleta (Método automático)
Plomo (Pb) en PM ₁₀	Mensual	1,5	NE más de 4 veces al año	Método para PM ₁₀ (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Anual	0,5	Media aritmética de los valores mensuales	
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	24 horas	150	Media aritmética	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)

NE: No Exceder.

¹⁾ o método equivalente aprobado.

²⁾ El estándar de calidad ambiental para Mercurio Gaseoso Total entrará en vigencia al día siguiente de la publicación del Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire, de conformidad con lo establecido en la Séptima Disposición Complementaria Final del presente Decreto Supremo.

Anexo N°2: Estándares De Calidad Ambiental Para Suelos

ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL EN SUELOS DE DIVERSOS PAISES

PAIS	PARAMEROS	USO AGRICOLA (Mg/Kg)	USO RESIDENCIAL (Mg/Kg)	USO COMERCIAL (Mg/Kg)	USO INDUSTRIAL (Mg/Kg)	ADMISIBLES EN EL SUELO (GENERAL) (Mg/Kg)
HOLANDA 1						
	COBRE					190
	PLOMO					530
	ZINC					720
MEXICO 2						
	PLOMO	400	400	400	800	
ECUADOR 3						
	COBRE	63	63	91	91	
	PLOMO	100	100	150	150	
	ZINC	200	200	380	380	
PERU 4						
	PLOMO	70	140	800	800	

1 Estándar de Calidad Ambiental de Holanda, 2013

2 NOM 147-SEMARNAT/SSA1-2004

3 Valores Maximos Permitidos.

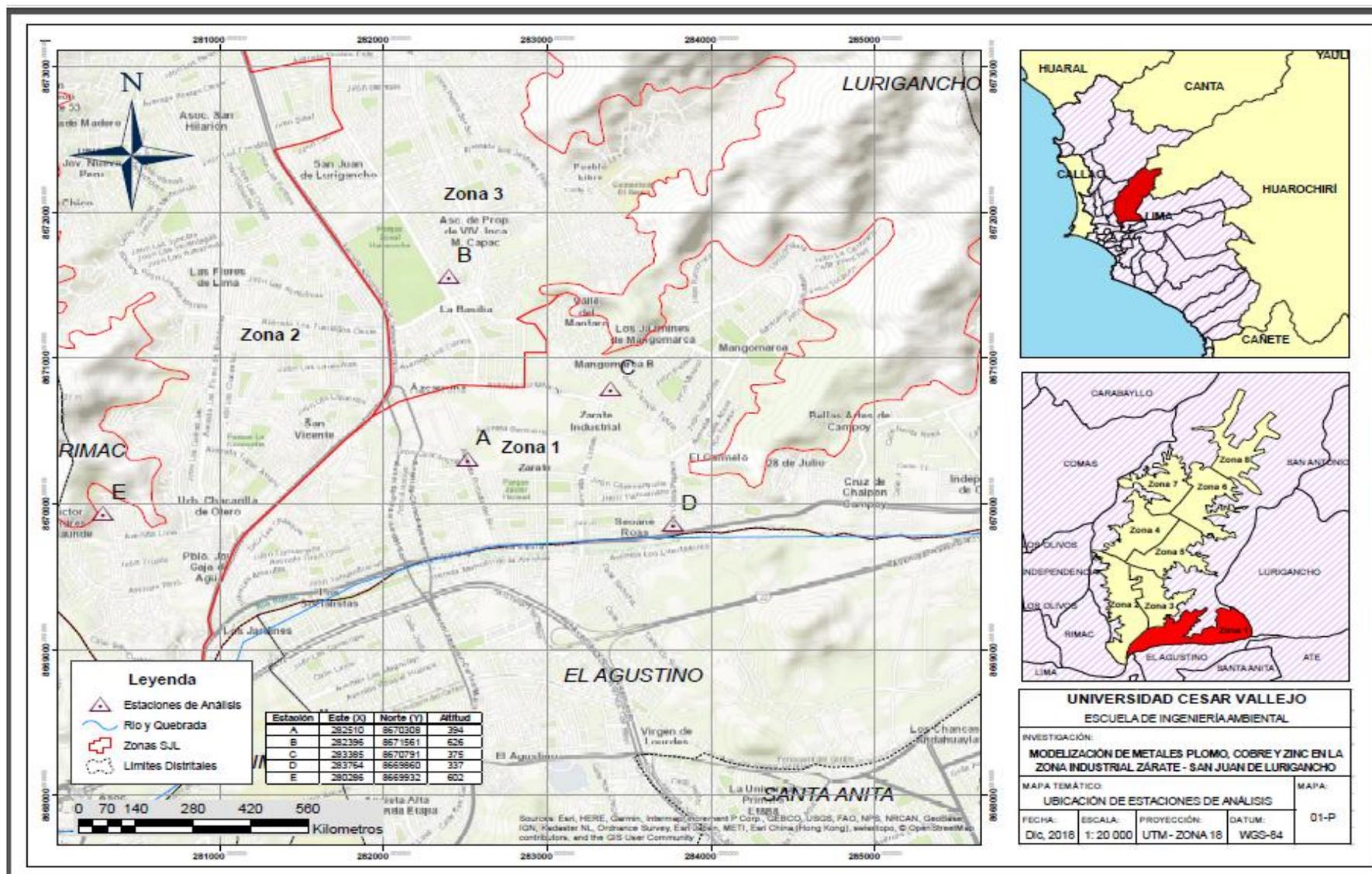
4 Estandares de Calidad Ambiental de Peru

Anexo N°3: Mapa de Ubicación Política

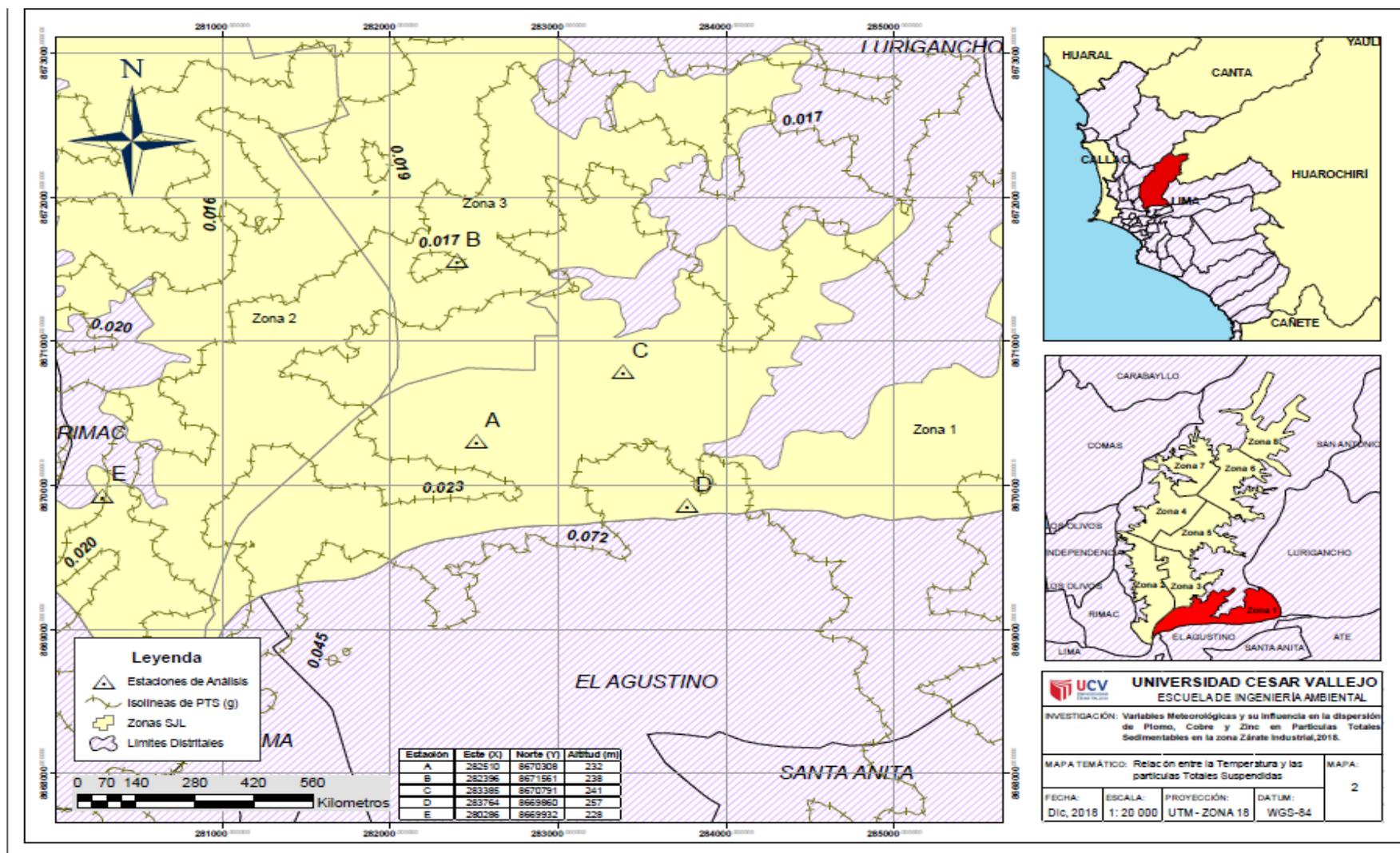


Elaboración Propia

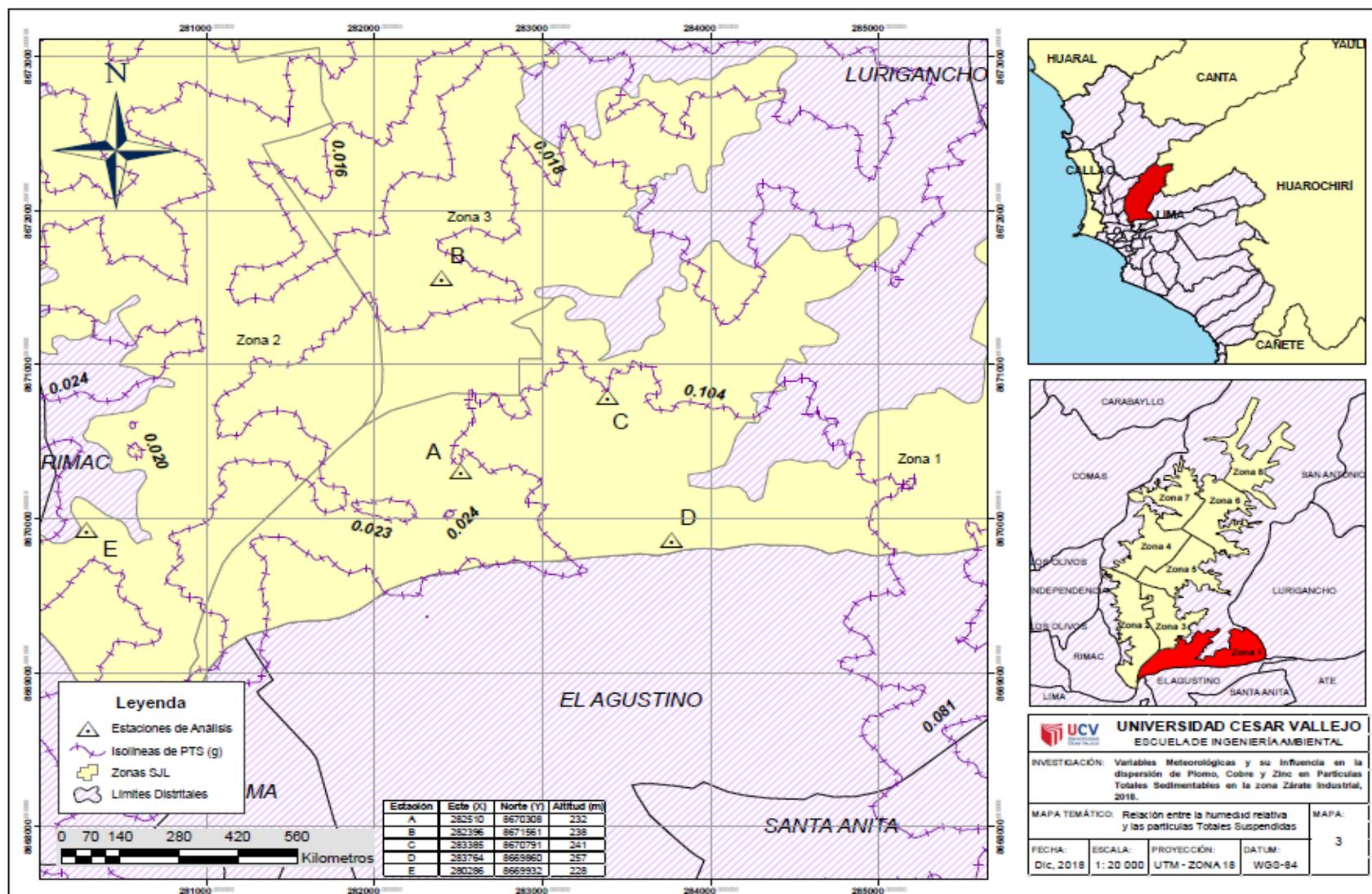
Anexo N°4: Ubicación Satelital de las Estaciones de Monitoreo



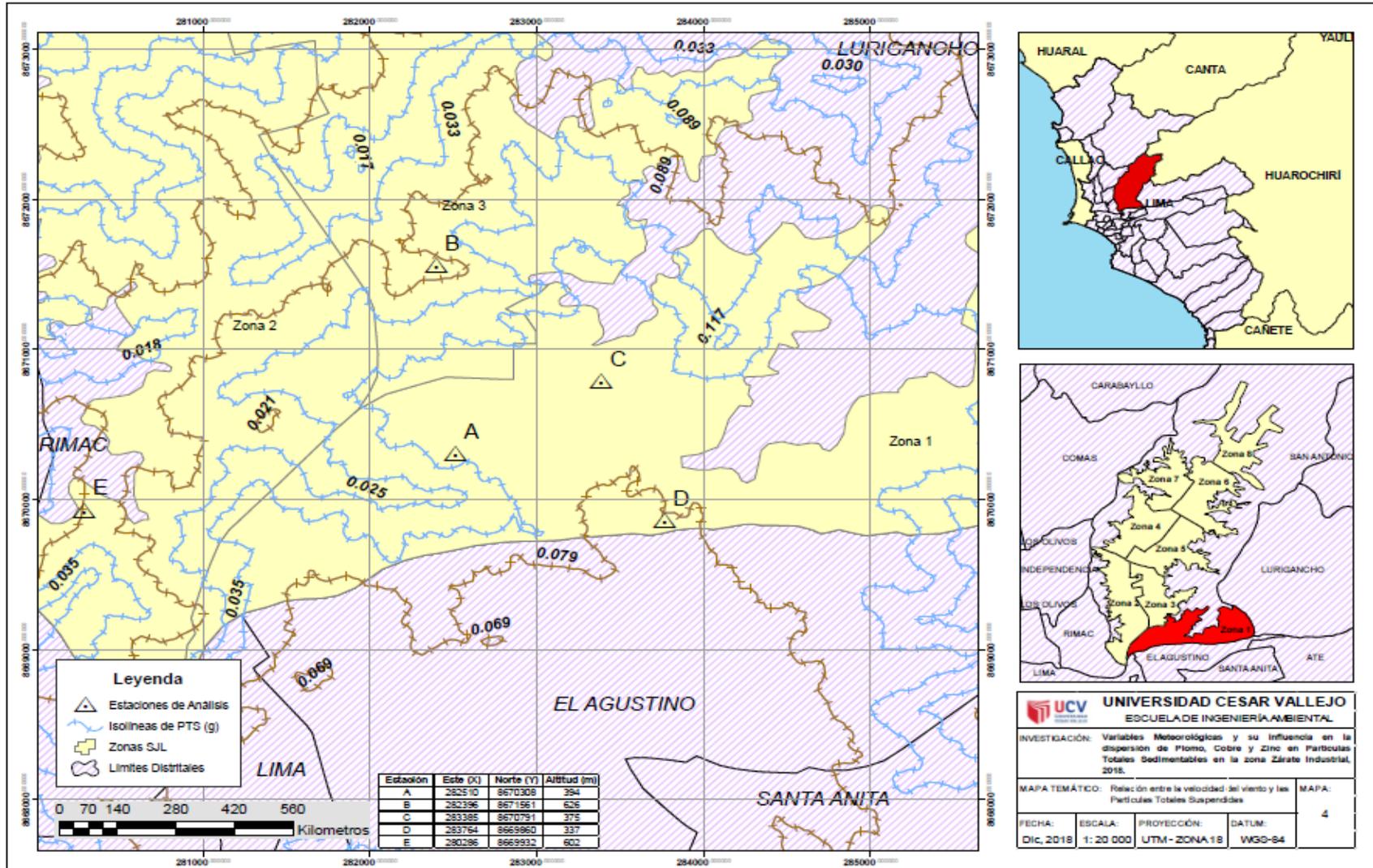
Anexo N°5: Modelamiento Temperatura vs. PTS



Anexo N°6: Modelamiento Humedad Relativa vs. PTS



Anexo N°7: Modelamiento Velocidad Del Viento vs. PTS



Anexo N°8: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
<p>Problema general ¿Cuál es la influencia de las Variables Meteorológicas en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial 2018?</p> <p>Problemas Específicos 1. ¿De qué manera la temperatura influye en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial a? 2. ¿De qué manera la velocidad del viento influye en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial ? 3. ¿De qué manera la dirección del viento influye en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial ? 4. ¿De qué manera la humedad influye en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial ? 5. ¿De qué manera las concentraciones de Plomo, Cobre y Zinc; y las variables meteorológicas permiten elaborar un Modelo de Dispersión de la Zona de Zárate Industrial?</p>	<p>Objetivo general Evaluar la influencia de las variables meteorológicas en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial 2018.</p> <p>Objetivos Específicos 1. Determinar la influencia de la temperatura en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial . 2. Determinar la influencia de la velocidad del viento en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial. 3. Determinar la influencia de la dirección del viento en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial. 4. Determinar la influencia de la humedad en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial. 5. Elaborar un Modelo de Dispersión en función a las concentraciones de Plomo, Cobre y Zinc; y a las variables meteorológicas en la Zona de Zárate Industrial.</p>	<p>Hipótesis general Las variables meteorológicas influyen significativamente en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial.</p> <p>Hipótesis Específicos 1. La temperatura influye significativamente en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial. 2. La velocidad del viento influye significativamente en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial. 3. La dirección del viento influye significativamente en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial. 4. La humedad influye significativamente en la Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presente en las Partículas Totales Sedimentables (PTS) en la Zona de Zárate Industrial. 5. Las concentraciones de Plomo, Cobre y Zinc; y las variables meteorológicas permiten elaborar un Modelo de Dispersión de la Zona de Zárate Industrial.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Variables Meteorológicas</p>	<p>Ramírez, R. [et al]. (1995), menciona que "el clima, se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en una zona, Así mismo indica que "las propiedades físicas que caracterizan el estado de la atmósfera son conocidas como elementos climáticos, los cuales son: temperatura, presión, viento y precipitación". La interacción de dichos fenómenos da como resultado el estado atmosférico de una región que va a ser condicionada por los factores del clima, estos son: los movimientos de rotación y traslación, latitud, altitud, relieve, distribución de tierras, mares y corrientes marinas (p. 154 - 157).</p>	<p>Los Elementos Meteorológicos serán medidos a través de una red de Estaciones Meteorológicas durante un determinado periodo de tiempo, el cual permita conocer su comportamiento en toda la zona de estudio del Zárate Industrial. Los resultados de las variables medidas serán correlacionados con la variable dependiente a fin de probar la hipótesis planteada.</p>	<p>Temperatura</p>	<p>Máxima</p> <p>Minima</p>	<p>Grados Celsius °C</p>
			<p>Velocidad del Viento</p>	<p>Máxima</p> <p>Minima</p>	<p>m/s</p>			
<p>Dirección del Viento</p>	<p>Máxima</p> <p>Minima</p>	<p>0 a 360°</p>						
<p>Humedad Relativa</p>	<p>Máxima</p> <p>Minima</p>	<p>% Humedad</p>						
<p>Presion</p>	<p>Máxima</p> <p>Minima</p>	<p>mBar</p>						
<p>Variable Dependiente:</p> <p>Dispersión de Plomo, Cobre y Zinc presentes en las Partículas Totales Sedimentables (PTS)</p>	<p>García, (2006) menciona que Las Partículas Totales están dadas por una mezcla de sustancias orgánicas e inorgánicas en estado sólido o líquido que tienen una composición física y química variable. La composición química del material incluye compuestos orgánicos, óxidos de silicio, sulfatos, nitratos y amonio; estas partículas interactúan con diferentes sustancias en el aire formando compuestos químicos orgánicos e inorgánicos, las partículas también poseen componentes que generan daños a la salud, principalmente compuestos orgánicos, metales Cd, Zn, Pb, etc). Teniendo en cuenta, el diámetro de las partículas el MP se clasifica en partículas finas (PM 2.5), partículas gruesas (PM 10) y Partículas suspendidas totales PTS. . La concentración de las partículas se expresa como la Masa total de las partículas en un volumen dado de gas y la unidades para expresar la concentración son los microgramos por metro cubico (ug/m3).</p>	<p>Las Partículas conteniendo los Metales serán recolectadas y determinadas mediante una placa de captación de vidrio de 10 por 10 cm. y analizadas por absorción atómica. El tiempo de permanencia y exposición en el ambiente será de un mes, para luego de dicho periodo conocer sus concentraciones, así como su Distribución o Dispersión para los Distritos del Nor-Este de Lima Metropolitana. Las concentraciones de Plomo y Cadmio encontradas en las Partículas Totales pueden tener concentraciones variadas en el ambiente y son comparadas con los Estándares de Calidad ambiental.</p>	<p>Metales Pesados</p>	<p>Concentración de Plomo</p> <p>Concentración de Cobre</p> <p>Concentración de Zinc</p>	<p>mg/kg</p> <p>mg/kg</p> <p>mg/kg</p>			
			<p>Partículas Totales Sedimentables</p>	<p>Masa</p> <p>Área</p> <p>Tiempo</p>	<p>gr</p> <p>cm2</p> <p>días</p>			
			<p>Dispersión</p>	<p>Estaciones</p> <p>Coordenadas</p> <p>C.C de Plomo</p> <p>C.C de Cobre</p> <p>C.C de Zinc</p>	<p>Unidad</p> <p>UTM</p> <p>mg/kg</p> <p>mg/kg</p> <p>mg/kg</p>			

Elaboración Propia

Anexo N°9: Fichas de Recolección de Datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS 1

- ✓ **Título De La Investigación:** “Variables Meteorológicas y su Influencia en la dispersión de Plomo, Cobre y Zinc en Partículas Totales Sedimentables en la Zona Zárate Industrial 2018”.
- ✓ **Nombre Del investigador:** Goicochea Carranza, Carmen Rosa
- ✓ **Institución a la cual pertenece:** Universidad Cesar Vallejo- Ingeniería Ambiental
- ✓ **Etapas De Recolección De Datos:** Etapa I
- ✓ **Datos de los promedios diarios obtenidos en la Medición de Variables Meteorológicas**

Coordenadas UTM: E N

Estación de Monitoreo

tiempo de monitoreo	hora de monitoreo	Fecha de Monitoreo		Temperatura °C			Humedad %			Velocidad del viento m/s			Direc. Predominante	Presión en mBar		
		Fecha de inicio	Fecha Final	T° prom.	T° max	T°min	H prom	H max	H min	V. prom	V max	V min		P prom	P max	Pmin
24 horas																
24 horas																
24 horas																
24 horas																
24 horas																
24 horas																
24 horas																
24 horas																
24 horas																
24 horas																
24 horas																
24 horas																
24 horas																
24 horas																

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS 2

- ✓ **Título De La Investigación:** “Variables Meteorológicas y su Influencia en la dispersión de Plomo, Cobre y Zinc en Partículas Totales Sedimentables en la Zona Zárata Industrial 2018”.
- ✓ **Nombre Del investigador:** Goicochea Carranza, Carmen Rosa
- ✓ **Institución a la cual pertenece:** Universidad Cesar Vallejo- Ingeniería Ambiental
- ✓ **Etapas De Recolección De Datos:** Etapa II
- ✓ **Datos de la Medición de Variables Meteorológicas, promediadas cada 5 días.**

Coordenadas UTM: E N

Estación de Monitoreo

TIEMPO	Fecha de Monitoreo		promedio de Temperatura °C			promedio de Humedad %			promedio Velocidad del viento m/s			Direc. Predominante	promedio Presión en mBar		
	Fecha de inicio	Fecha Final	T° prom.	T° máx.	T° min	H prom	H máx.	H min	V. prom	V máx.	V min		P prom	P máx.	P min
5 días															
5 días															
5 días															
5 días															
5 días															
5 días															
5 días															
5 días															

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS 3

- ✓ **Título De La Investigación:** “Variables Meteorológicas y su Influencia en la dispersión de Plomo, Cobre y Zinc en Partículas Totales Sedimentables en la Zona Zárata Industrial 2018”

- ✓ **Nombre Del investigador:** Goicochea Carranza, Carmen Rosa

- ✓ **Institución a la cual pertenece:** Universidad Cesar Vallejo- Ingeniería Ambiental

- ✓ **Etapas De Recolección De Datos:** Etapa I

- ✓ **Datos del Peso de Partículas Totales Sedimentables recolectados en placas receptoras.**

- ✓

Código de la Placa	Coordenadas UTM		Fecha Monitoreo de		Estación de monitoreo	Peso Inicial de placas vaselina (g) +	Área (cm ²)	Tiempo de monitoreo	Concentración Final de PTS (gr/cm ² /día)	Concentración Final de PTS (Tn/Km ² /Mes)
	E	N	Fecha Inicial	Fecha Final						
							78.538 cm ²	5 días		
							78.538 cm ²	5 días		
							78.538 cm ²	5 días		
							78.538 cm ²	5 días		
							78.538 cm ²	5 días		
							78.538 cm ²	5 días		
							78.538 cm ²	5 días		
							78.538 cm ²	5 días		
							78.538 cm ²	5 días		

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS 4

- ✓ **Título De La Investigación:** “Variables Meteorológicas y su Influencia en la dispersión de Plomo, Cobre y Zinc en Partículas Totales Sedimentables en la Zona Zárate Industrial 2018”
- ✓ **Nombre Del investigador:** Goicochea Carranza, Carmen Rosa
- ✓ **Institución a la cual pertenece:** Universidad Cesar Vallejo - Ingeniería Ambiental
- ✓ **Etapas De Recolección De Datos:** Etapa II
- ✓ **Datos de las concentraciones de Pb, Cu y Zn en PTS recolectados en placas receptoras.**

código de la placa	Peso de la Placa + vaselina	Peso de la placa + muestra	peso de PTS	Pb (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)	Volumen de Aforo (L)	Pb (mg/Kg)	Cu (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)
							0.1			
							0.1			
							0.1			
							0.1			
							0.1			
							0.1			
							0.1			
							0.1			
							0.1			
							0.1			
							0.1			
							0.1			

ANEXO N°10: FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante, Dr./Mg.: Elmer Benites Alfaro
 1.2. Cargo e Institución donde labora: Doc. UCV-LN
 1.3. Especialidad del experto: Metodología - Ing. Químico

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

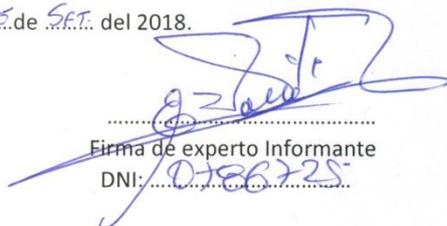
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					95
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.					95
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					95
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.					95
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					95
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					95
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.					95
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.					95
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.					95
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					95

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

San Juan de Lurigancho, 5 de SET. del 2018.



 Firma de experto Informante
 DNI: 0786725

95

INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE
INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante. Dr./Mg.: GAMARRA CHAVARRA, LUIS
 1.2. Cargo e Institución donde labora: SENA MHI - UCV
 1.3. Especialidad del experto: INGENIERO GEOGRAFICO

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

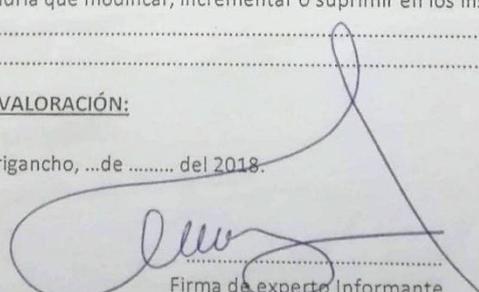
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					95
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.					95
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					95
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.					95
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					95
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					95
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.					95
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.					95
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.					95
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					95

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

San Juan de Lurigancho, ...de del 2018.


 Firma de experto Informante
 DNI: 10228440

95

**INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE
INVESTIGACIÓN**

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante. Dr./Mg.: Vidalys Corales Jorji
 1.2. Cargo e Institución donde labora: Docente de la Universidad de San Juan
 1.3. Especialidad del experto: Psicología

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

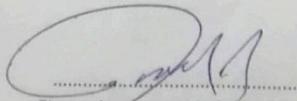
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					/
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.					/
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					/
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.					//
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					//
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					//
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.					/
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.					/
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.					/
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					/

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?.....

IV. PROMEDIO DEVALORACIÓN:

San Juan de Lurigancho, ...de del 2018.



 Firma de experto Informante
 DNI: 9082302

75'

INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante. Dr./Mg.: Jesús Acevedo, Fernando
 1.2. Cargo e Institución donde labora: UCV Centro de Estudios y Asesoría
 1.3. Especialidad del experto: de Ambiente

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

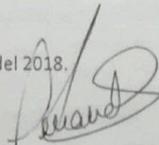
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					85
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.					85
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					85
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.					90
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					90
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					90
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.					90
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.					90
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.					90
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					90

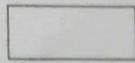
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?.....

IV. PROMEDIO DEVALORACIÓN:

San Juan de Lurigancho, ...de del 2018.


 Firma de experto informante
 DNI: 0722886



INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE
INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante. Dr. Ing.: Miguel Enrique Pizarro
 1.2. Cargo e Institución donde labora: Docente
 1.3. Especialidad del experto: ING. GEOMÉTRICO

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

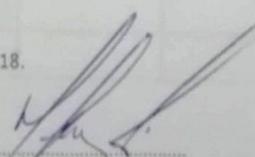
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.				80	
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.				80	
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.				80	
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.				80	
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.				80	
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.				80	
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.				80	
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.				80	
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.				80	
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.				80	

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

San Juan de Lurigancho, 20 de Junio del 2018.



Firma de experto Informante
DNI: 44553815

80

ANEXO N°11. Certificado de Análisis de Laboratorio

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
FACULTAD DE OCEANOGRAFÍA, PESQUERÍA, CIENCIAS ALIMENTARIAS Y ACUICULTURA
Laboratorio De Contaminación Ambiental y Recursos Marinos

Miraflores 30 noviembre del 2018

Para : GOICOCHEA CARRANZA, CARMEN ROSA
Lugar de muestreo : Zona Industrial de Zarate
Fecha de muestreo : Agosto a Noviembre 2018.
Muestras proporcionadas por el cliente
Muestra de Partículas Totales Sedimentables

ANALISIS DE METALES EN PTS

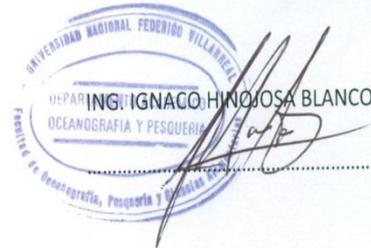
Muestra	Pb (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
A1	0.108	0.098	0.718
A2	0.095	0.068	0.645
A3	0.103	0.083	0.702
A4	0.094	0.076	0.605
A5	0.100	0.056	0.597
A6	0.098	0.057	0.675
A7	0.104	0.096	0.751
A8	0.111	0.101	0.689
A9	0.097	0.079	0.501
A10	0.108	0.085	0.682
B1	0.058	0.060	0.423
B2	0.075	0.038	0.514
B3	0.029	0.054	0.511
B4	0.048	0.030	0.460
B5	0.076	0.052	0.516
B6	0.066	0.052	0.538
B7	0.065	0.061	0.424
B8	0.079	0.088	0.467
B9	0.067	0.071	0.399
B10	0.072	0.064	0.505
C1	0.065	0.025	1.124
C2	0.061	0.371	1.194
C3	0.060	0.121	1.190
C4	0.034	0.143	1.272
C5	0.064	0.163	1.155
C6	0.057	0.113	1.086
C7	0.093	0.166	1.223
C8	0.049	0.115	1.297
C9	0.066	0.198	0.971
C10	0.061	0.154	1.084

...///

///..

Muestra	Pb (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
D1	0.139	0.104	1.094
D2	0.154	0.115	1.108
D3	0.176	0.098	1.095
D4	0.141	0.086	1.163
D5	0.144	0.095	1.151
D6	0.157	0.102	1.046
D7	0.147	0.096	1.114
D8	0.172	0.105	1.178
D9	0.122	0.096	1.031
D10	0.169	0.097	1.159
E1	0.101	0.094	0.593
E2	0.073	0.070	0.707
E3	0.064	0.047	0.636
E4	0.087	0.090	0.631
E5	0.077	0.081	0.643
E6	0.057	0.060	0.630
E7	0.077	0.065	0.639
E8	0.086	0.049	0.613
E9	0.079	0.053	0.613
E10	0.069	0.090	0.701

Metodología empleada: Absorción Atómica.



ANEXO N°12. Certificado de Calibración del Equipo de Absorción Atómica

Regulatory Notices

Regulatory Compliance
The S Series Spectrometers and accessories are CE marked, indicating compliance with the following European Directives:

89/336/EEC Electromagnetic Compatibility Directive (EMC Directive)
72/23/EEC Electrical Equipment designed for use within certain voltage limits (Low Voltage Directive).

For further details, refer to the regulatory notice for the S Series spectrometers and accessories, which is reproduced here.

Übereinstimmung mit Regularien
Alle Spektrometer der S-Serie tragen das CE Zeichen und entsprechen damit den europäischen Regelwerken.

89/336/EEC Electromagnetische Kompatibilität (EMC)
72/23/EEC Elektrische Geräte, die für den Einsatz innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen konzipiert sind (Regularien zur Minimalspannung)

Weitere Angaben über die oben genannten Standards finden Sie auf der nächsten Seite im Auszug aus den Regelwerken für die Atomabsorptionsspektrometer der S-Serie.

Conformité Normative
Tous les Spectromètres Série S et accessoires sont marqués CE, indiquant leur conformité avec les Directives Européennes suivantes :

89/336/EEC Directive de Compatibilité Electromagnétique (Directive EMC).
72/23/EEC Equipement Electrique conçu pour une utilisation avec des limites de tension fixées (Directive Basse Tension).

Pour plus de détails sur ces normes, se référer à la notice de conformité fournie avec les spectromètres Série S, reproduite sur la page suivante.

EC DECLARATION OF CONFORMITY

No. : UAA090201

The undersigned, representing the following manufacturer

manufacturer : Thermo Elemental (Lincoln Ltd)
address : SOLJAR House, 18 Mercers Row, Cambridge CB5 8BZ, UK

herewith declares that the product

product identification : SOLJAR S Series Flame and Furnace Atomic Absorption Spectrometer Systems.

is in conformity with the provisions of the following EC directive(s)

reference no	title
72/23/EEC	Low Voltage Directive
89/336/EEC	EMC Directive

and that the standard(s) and/or technical specifications referenced overleaf have been applied.

Last two digits of the year in which the CE marking was affixed : 02

Place : Cambridge, CB5 8BZ, UK Date : 31st January 2002

Signature : 

Name : Dr Michael P Wassall Function : Product Director

EC DECLARATION OF CONFORMITY

No. : UAA090201

References of standards and/or technical specifications applied for this declaration of conformity, or parts thereof.

- harmonized standards :

number	title	result
BS EN 61010-1:2001	General Requirements for Safety of Low Voltage Switchgear and Control Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use	Pass
BS EN 61010-2:2001	General Requirements for Safety of Low Voltage Switchgear and Control Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use	Pass
BS EN 61010-3:2001	General Requirements for Safety of Low Voltage Switchgear and Control Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use	Pass
EN 1326-1 Class B	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-2 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-3 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-4 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-5 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-6 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-7 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-8 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-9 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-10 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-11 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-12 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-13 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-14 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-15 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-16 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-17 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-18 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-19 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-20 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-21 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-22 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-23 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-24 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-25 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-26 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-27 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-28 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-29 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-30 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-31 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-32 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-33 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-34 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-35 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-36 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-37 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-38 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-39 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-40 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-41 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-42 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-43 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-44 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-45 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-46 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-47 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-48 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-49 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-50 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-51 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-52 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-53 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-54 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-55 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-56 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-57 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-58 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-59 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-60 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-61 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-62 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-63 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-64 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-65 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-66 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-67 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-68 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-69 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-70 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-71 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-72 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-73 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-74 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-75 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-76 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-77 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-78 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-79 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-80 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-81 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-82 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-83 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-84 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-85 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-86 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-87 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-88 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-89 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-90 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-91 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-92 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-93 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-94 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-95 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-96 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-97 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-98 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-99 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass
EN 1326-100 Class A	Conducted & Radiated Emissions	Pass

- other standards and/or technical specifications :

number	title	result
FCC CFR47 Part 15B Class A	Radio Frequency Devices - Unintentional Radiators	Pass

- other technical solutions, the details of which are included in the technical documentation or the technical construction file :

Other references or information required by the applicable EC directive(s):

The documentation relating to this declaration is on file.

Notices:

- About the system. Use only with Thermo Elemental approved computer and accessories.
- Thermo Elemental warrants the performance of the instrument to the extent that it conforms to the specifications set out in the technical documentation or the technical construction file.
- Compliance with the above notices is necessary to ensure that the appropriate radio frequency emissions will be maintained within the limits of the specifications referred to in this declaration.

S Series Atomic Absorption Spectrometers Operators Manual, Issue 3b, June 2005.

401317293741

SOLAAR SERIES FLAME PACKING KIT

QUANTITY	DESCRIPTION	PART-NUMBER	CHECKED
5	EXPLOSION DISC	4013 164 13881	<input checked="" type="checkbox"/>
1	ALUMINA DISC	4013 164 13841	<input checked="" type="checkbox"/>
1	NEBULISER PROBE	9423 390 05441	<input checked="" type="checkbox"/>
1	LABEL WARN DRAIN VESSEL	4013 161 79781	<input checked="" type="checkbox"/>
1	DRAIN TUBE (2 METRE)	4013 166 94811	<input checked="" type="checkbox"/>
1 METRE	PE TUB 0,38 X 1,09	0813 011 98107	<input checked="" type="checkbox"/>
1 METRE	PE TUB 0,5 X 1	0813 011 98104	<input checked="" type="checkbox"/>
1	STOP END (for Fuel leak testing)	4013 166 91961	<input checked="" type="checkbox"/>
1	STOP END (for Oxidant leak testing)	4013 228 36581	<input checked="" type="checkbox"/>
1	MIRROR	4013 228 05811	<input checked="" type="checkbox"/>
1	MIRROR HANDLE	4013 228 05821	<input checked="" type="checkbox"/>
1	HOSE CLIP STL ST 15 TO 19	2513 706 13606	<input checked="" type="checkbox"/>
2	HOSE CLIP STL ST 10 TO 14	2513 706 14156	<input checked="" type="checkbox"/>
1	SKT WRENCH BLK 3 A/F	2622 150 09011	<input checked="" type="checkbox"/>
1	SKT WRENCH BLK 2,5 A/F	2622 150 09009	<input checked="" type="checkbox"/>

Checked by:



QUANTITY	DESCRIPTION	PART-NUMBER	CHECKED
1	FUSE 20X5 5A	2422 086 00051	<input type="checkbox"/>
1	9W-9W DATA LEAD	4013 172 63061	<input type="checkbox"/>
1	PCB S SERIES RS232 LOOP	4201 179 41623	<input type="checkbox"/>
1	SOLAAR METHODS MANUAL	9499 230 24011	<input type="checkbox"/>
1	S SERIES OPERATORS MANUAL	9499 400 30001	<input type="checkbox"/>
1	SOLAAR SOFTWARE MANUAL	9499 400 30011	<input type="checkbox"/>
1	SOLAAR M & S PRE-INSTALLATION	9499 400 30031	<input type="checkbox"/>
1	FLAME PACKING KIT	4013 172 93741	* <input type="checkbox"/>
1	UNIVERSAL 50mm TI BURNER	9423 420 31011	* <input checked="" type="checkbox"/>
1	100mm SLOT TI BURNER	9423 420 31021	* <input checked="" type="checkbox"/>
1	CORD SET 10A (to suit destination)		* <input checked="" type="checkbox"/>
1	MOUSE MAT		* <input type="checkbox"/>
1	SOFTWARE		* <input type="checkbox"/>
1 SET	FUEL / AIR / N ₂ O HOSES		* <input type="checkbox"/>

The following items are only required for instruments with a 'Local Controller'.

1	LOCAL CONTROL MANUAL	9499 400 20021	* <input checked="" type="checkbox"/>
---	----------------------	----------------	---------------------------------------

Checked by:



401317293741

SOLAAR SERIES FLAME PACKING KIT

QUANTITY	DESCRIPTION	PART-NUMBER	CHECKED
5	EXPLOSION DISC	4013 164 13881	<input checked="" type="checkbox"/>
1	ALUMINA DISC	4013 164 13841	<input checked="" type="checkbox"/>
1	NEBULISER PROBE	9423 390 05441	<input checked="" type="checkbox"/>
1	LABEL WARN DRAIN VESSEL	4013 161 79781	<input checked="" type="checkbox"/>
1	DRAIN TUBE (2 METRE)	4013 166 94811	<input checked="" type="checkbox"/>
1 METRE	PE TUB 0,38 X 1,09	0813 011 98107	<input checked="" type="checkbox"/>
1 METRE	PE TUB 0,5 X 1	0813 011 98104	<input checked="" type="checkbox"/>
1	STOP END (for Fuel leak testing)	4013 166 91961	<input checked="" type="checkbox"/>
1	STOP END (for Oxidant leak testing)	4013 228 36581	<input checked="" type="checkbox"/>
1	MIRROR	4013 228 05811	<input checked="" type="checkbox"/>
1	MIRROR HANDLE	4013 228 05821	<input checked="" type="checkbox"/>
1	HOSE CLIP STL ST 15 TO 19	2513 706 13606	<input checked="" type="checkbox"/>
2	HOSE CLIP STL ST 10 TO 14	2513 706 14156	<input checked="" type="checkbox"/>
1	SKT WRENCH BLK 3 A/F	2622 150 09011	<input checked="" type="checkbox"/>
1	SKT WRENCH BLK 2,5 A/F	2622 150 09009	<input checked="" type="checkbox"/>

Checked by:



ANEXO N°13. Certificado de Calibración de la Estación Meteorológica



INMETRO
Instrumentación y Gestión en Metrología

ISO/IEC 17025

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO LTI-00352-2018
Expediente: N° 01272-IM-2018

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Fecha de recepción: 25 de agosto de 2018

Objeto de Calibración: **ESTACIÓN METEOROLÓGICA**

Marca / Fabricante: Conrad Electronic SE

Modelo: WS1080

Serie / Código: MO-3499A / No indica

Procedencia: No indica

Ubicación: No indica

Alcance de indicación: 0 °C a 50 °C; 32 °F a 122 °F (para el termómetro in door)
 -40 °C a 65 °C; -40 °F a 149 °F (para el termómetro out door)
 10 % HR a 99 % HR (para humedad in door)
 10 % HR a 99 % HR (para humedad out door)
 1 a 44,44 m/s (para velocidad del viento)

Resolución: 0,1 °C/°F; 1 % HR (in door)
 0,1 °C/°F; 1 % HR (out door)
 0,1 m/s

Solicitante: CARMEN GOICOCHEA CARRANZA

Dirección: **AV. UNION Mz B, Lt. 13-b
JICAMARCA - LURIGANCHO - CHOSICA**

Fecha de calibración: 28 de agosto de 2017

Lugar de calibración: Laboratorio de Temperatura - Área de Metrología
Jr. Antisuyo 280, Urb. Zarate, San Juan de Lurigancho, Lima.

Metodo de calibración: Comparación directa con patrones de temperatura y humedad certificadas, comparación realizada en un medio temperatura y humedad controlada.

Condiciones ambientales:

Temperatura inicial:	20,4 °C	Humedad relativa inicial:	71,5 %
Temperatura final:	20,8 °C	Humedad relativa final:	69,7 %

Página 1 de 3

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario esta en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

INMETRO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

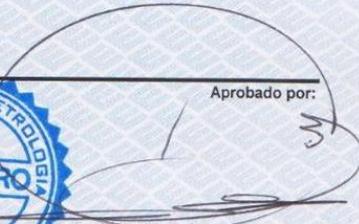
Sello



Fecha de emisión

28 de agosto de 2018

Aprobado por:



Ing. Américo Paucar Curasma
Gerencia del Servicio de Metrología

ESTE DOCUMENTO SOLO PUEDE SER DIFUNDIDO COMPLETAMENTE Y SIN MODIFICACIONES, LOS EXTRACTOS O MODIFICACIONES REQUIEREN LA AUTORIZACIÓN DE INMETRO.

Jr. ANTISUYO Nro. 280 - ZARATE - S.J.L. - Lima 36, Teléfono: (511) - 4596856 / Nextel: 2*1068 / RPM: #969997005 / Celular: 995363358
 Web: www.inmetrosac.com / e-mail: calibraciones@inmetrosac.com / ventas@inmetrosac.com / inmetro.sac@gmail.com

Patrones de referencia

Patrón utilizado	Número de certificado / Informe	Trazabilidad de referencia
Termohigrómetro de referencia de 0,01°C; 0,01%HR	LT-026-2018	INACAL - DM
Anemómetro de 0,01m/s de División	JJG515-2018	NIST-USA

Resultados de medición
Para el termómetro In door

Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	T.C.V. (°C)	Incertidumbre (°C)
20,0	0,4	20,4	0,5
25,0	-0,3	24,7	0,5
30,0	-0,2	29,8	0,3

Para el termómetro - Out door

Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	T.C.V. (°C)	Incertidumbre (°C)
20,0	0,4	20,4	0,3
25,0	0,5	25,5	0,3
30,0	0,5	30,5	0,3

La temperatura convencionalmente verdadera (T.C.V.) es el resultado de la relación:

T.C.V.: Temperatura Convencionalmente Verdadera

T.C.V. = Indicación del termómetro + Corrección

Para el higrómetro In door

Indicación del Higrómetro (% HR)	Corrección (% HR)	HR.C.V. (% HR)	Incertidumbre (% HR)
43,0	-3,0	40,0	4,4
60,0	-3,0	57,0	4,6
85,0	-3,3	81,7	5,0

Para el higrómetro Out door

Indicación del Higrómetro (% HR)	Corrección (% HR)	HR.C.V. (% HR)	Incertidumbre (% HR)
40,0	1,1	41,1	2,2
60,0	2,0	62,0	4,2
85,0	3,2	88,2	4,6

La humedad relativa convencionalmente verdadera (HR.C.V.) es el resultado de la relación:

HR.C.V.: Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera

HR.C.V. = Indicación del higrómetro + Corrección



ESTE DOCUMENTO SOLO PUEDE SER DIFUNDIDO COMPLETAMENTE Y SIN MODIFICACIONES, LOS EXTRACTOS O MODIFICACIONES REQUIEREN LA AUTORIZACIÓN DE INMETRO.

Jr. ANTISUYO Nro. 280 - ZARATE - S.J.L. - Lima 36, Teléfono: (511) - 4596856 / Nextel: 2*1068 / RPM: #969997005 / Celular: 995363358
 Web: www.inmetrosac.com / e-mail: calibraciones@inmetrosac.com / ventas@inmetrosac.com / inmetro.sac@gmail.com

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO LTI-00352-2018

Expediente: N° 01272-IM-2018

Página 3 de 3

Medición de Velocidad de Viento (m/s)

INDICACIÓN DEL ANEMÓMETRO	UNID.	V.C.V.	CORRECCIÓN	INCERTIDUMBRE	E.M.P (±)
3,5	m/s	3,11	-0,39	0,11	1,0
6,0	m/s	5,59	-0,41	0,12	1,0
10,1	m/s	9,55	-0,56	0,12	1,0

V.C.V: Velocidad convencionalmente verdadera = Indicación del Anemómetro + Corrección

Observaciones

Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
El tiempo de estabilización no fue menor a 30 minutos.

Incetidumbre

La incertidumbre expandida de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

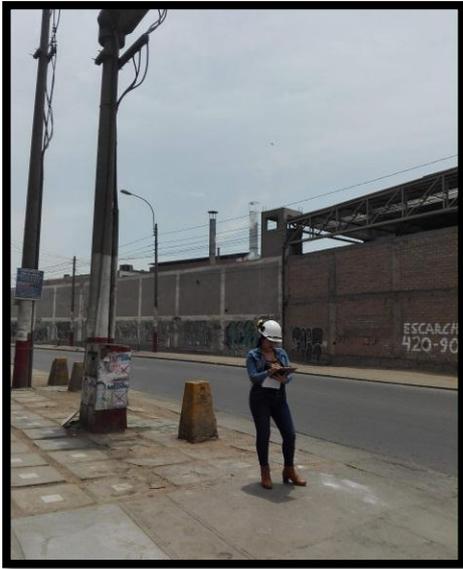


FIN DEL DOCUMENTO

ESTE DOCUMENTO SOLO PUEDE SER DIFUNDIDO COMPLETAMENTE Y SIN MODIFICACIONES, LOS EXTRACTOS O MODIFICACIONES REQUIEREN LA AUTORIZACIÓN DE INMETRO.

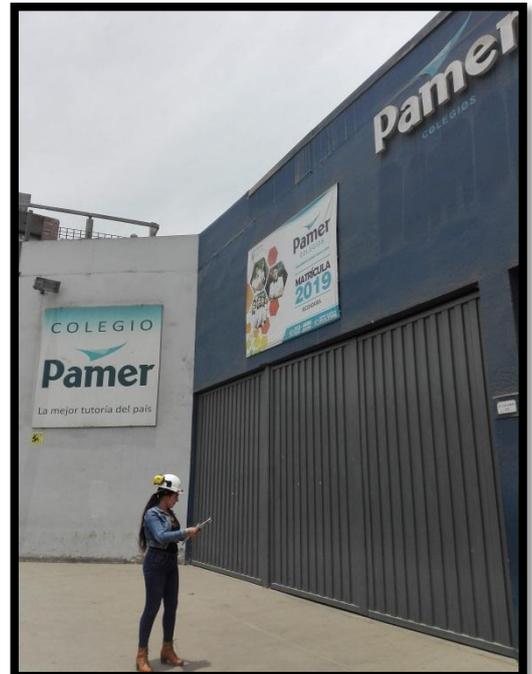
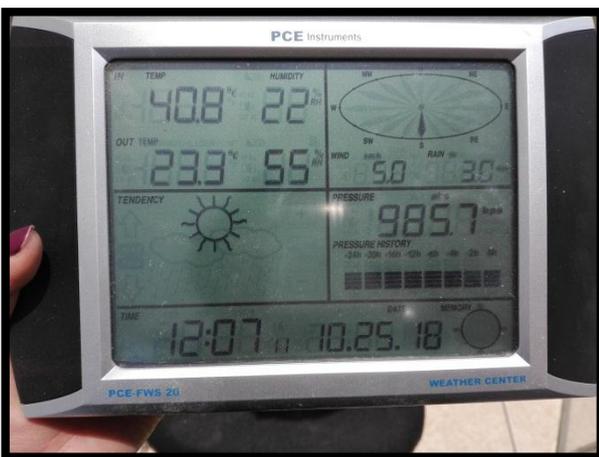
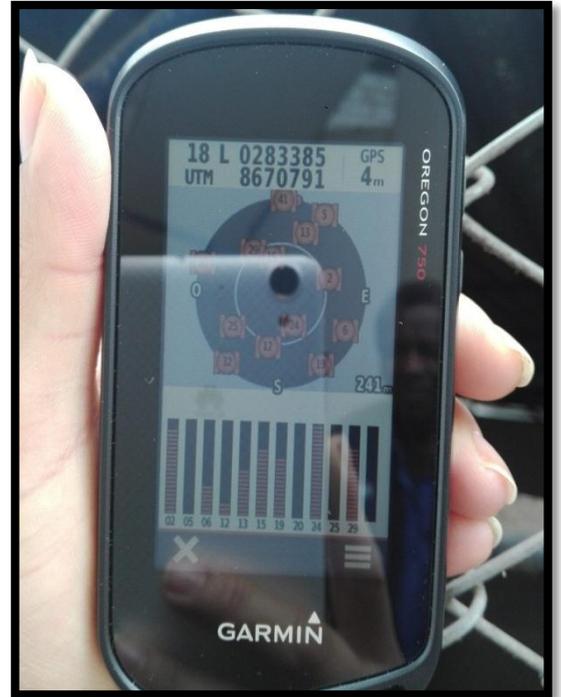
Jr. ANTISUYO Nro. 280 - ZARATE - S.J.L. - Lima 36, Teléfono: (511) - 4596856 / Nextel: 2*1068 / RPM: #969997005 / Celular: 995363358
Web: www.inmetrosac.com / e-mail: calibraciones@inmetrosac.com / ventas@inmetrosac.com / inmetro.sac@gmail.com

ANEXO N°14. Monitoreo y Recolección de datos en campo



ESTACIÓN DE MONITOREO TUSILAGOS

Estación de Monitoreo C: Techo del Colegio PAMER – Las Lomas



ANEXO N°15. Fotos del procedimiento de laboratorio





Yo, **Lorgio Gilberto Valdiviezo Gonzáles** docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Lima Este .(precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

" Variables Meteorológicas y su influencia en la dispersión de plomo, cobre y Zn en PIs en la Zona Zaiate Industrial - 2018 "

del (de la) estudiante **Carmen Rosa Goruchoa Caranza**

constato que la investigación tiene un índice de similitud de **17**-% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

Lugar y fecha **San Juan de Lurigancho 13-Dic-2018**


Dr. **Lorgio Gilberto Valdiviezo Gonzáles**

DNI: 40323063

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---------------------------------------------------------------------------	--------	-----------

Feedback Studio - Google Chrome
 https://ev.turnitin.com/app/ca/ta/es/?o=1056379648&ro=3&u=1049282400&s=1&lang=es

feedback studio /20

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

riables Meteorológicas y su Influencia en la dispersión de Plomo, Cobre Zinc en Partículas Totales Sedimentables en la Zona Zárate Industrial 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

Página: 1 de 103 Número de palabras: 20655 Text-only Report High Resolution Activado

Resumen de coincidencias		
17 %		
1	Entregado a Universida... <small>Trabajo del estudiante</small>	4 %
2	bdigital.unal.edu.co <small>Fuente de Internet</small>	2 %
3	repositorio.ucv.edu.pe <small>Fuente de Internet</small>	2 %
4	www.tesis.uchile.cl <small>Fuente de Internet</small>	1 %
5	www.redalyc.org <small>Fuente de Internet</small>	1 %
6	docplayer.es <small>Fuente de Internet</small>	<1 %
7	bibliotecavirtual.mina... <small>Fuente de Internet</small>	<1 %
8	-issuu.com <small>Fuente de Internet</small>	<1 %
9	Entregado a Universida... <small>Trabajo del estudiante</small>	<1 %
10	www.unimam.edu.pe <small>Fuente de Internet</small>	<1 %

Yo Carmen Rosa Goucho Carranza, identificado con DNI N° , egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo (X) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación, titulado "Variables Meteorológicas y su influencia en la Dispersión de Plomo, Cromo y Zinc en Partículas Totales Sedimentables en la zona de Zarate Industrial 2018" en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

No autorizo la publicación por que he trabajado y mencionado empresas que pueden verse afectadas con los resultados de la presente investigación.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


FIRMA

DNI: 48070318

FECHA: 13 de Dic del 2018.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---------------------------------------------------------------------------	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

Mg. Fernando Antonio Sernaqué Auccahuasi

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CARMEN ROSA GOICOECHEA CARRANZA

INFORME TÍTULADO:

VARIABLES METEOROLÓGICAS Y SU INFLUENCIA EN
LA DISPERSIÓN DE PLOMO, COBRE Y ZINC EN
PARTÍCULAS TOTALES SEDIMENTABLES EN LA ZONA DE ZARATE INDUSTRIAL 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Ambiental

SUSTENTADO EN FECHA: 13 de Diciembre del 2018.

NOTA O MENCIÓN: Dieciocho (18)

MG. FERNANDO ANTONIO SERNAQUÉ AUCCAHUASI