



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Polvo Atmosférico Sedimentable producidas en Vías
Pavimentadas con Asfalto y piedra Laja mediante Placas
Receptoras en Época Seca y
Pandemia Cusco 2020**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA AMBIENTAL**

AUTOR:

Prada Chumbes, Sheyla Katherine (ORCID: 0000-0002-8268-1844)

ASESOR:

MSc. Quijano Pacheco, Wilbert Samuel (ORCID: 0000-0001-7889-7928)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

A la memoria de mi madre Alicia Chumbes por haber sido un pilar fundamental en mi familia y siempre haberme apoyado en todo el transcurso de mis estudios.

A mi padre Walter Prada quien siempre me cuido y velo por mí persona, acompañándome en los buenos y malos momentos de mi vida estudiantil.

Agradecimiento

A Dios por darme la paciencia, fuerza y voluntad de seguir adelante con mi vida profesional.

A mis padres y hermanos por brindarme siempre el apoyo en todos mis estudios y motivarme para seguir adelante.

A la Universidad Alas Peruanas y a sus docentes por brindarme todos los conocimientos acerca de mi carrera Ingeniería Ambiental.

A la Universidad Cesar Vallejo por darme la oportunidad de acceder al curso de titulación.

A mi asesor MSc. Quijano Pacheco Wilber Samuel por guiarme durante todo el transcurso de desarrollo y ejecución de mi proyecto de tesis.

A mi docente y amigo MSc. Alan Zamalloa Puma, por siempre apoyarme en mis estudios universitarios.

A mi enamorado Alan Francisco por toda la ayuda y apoyo incondicional en todo el proceso de elaboración de tesis

A mis amistades por darme siempre los ánimos y motivación para seguir adelante.

Índice de Contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	15
3.1 Tipo y diseño de investigación	16
3.2 Variables y operacionalización	17
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
3.4 Procedimientos	21
3.5 Método de análisis de datos	23
3.6 Aspectos éticos	23
IV. RESULTADOS	24
V. DISCUSIÓN	37
VI. CONCLUSIONES	40
VII. RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS	44
ANEXOS	48

Índice de Tablas

Tabla 2.1 Comparación de metodologías según sus normas.	11
Tabla 3. 1 Operacionalización de Variables	17
Tabla 3.2 Estaciones de Monitoreo del Polvo Atmosférico Sedimentable.	20
Tabla 4 1 concentración del PAS en Julio – vías pavimentadas con asfalto y piedra laja	25
Tabla 4 2 concentración del PAS en Agosto – vías pavimentadas con asfalto y piedra laja	26
Tabla 4 3 concentración del PAS en Septiembre – vías pavimentadas con asfalto y piedra laja	27
Tabla 4 4 Prueba de normalidad	28
Tabla 4 5 Estadísticos de Concentración de PAS (mg/cm ² /30días) por mes	30
Tabla 4 6 Estadísticos de Concentración de PAS (mg/cm ² /30días)	32
Tabla 4.7 Factores Meteorológicos mensuales	36

Índice de Figuras

Figura 3.1 Mapa del área de estudio, Avenida 28 de Julio y Avenida Jorge Chávez	19
Figura 3.2 Mapa del área de estudio, calle San Andrés y calle Matara	19
Figura4.1 concentración del PAS en Julio – vías pavimentadas con asfalto y piedra laja	26
Figura4.2 concentración del PAS en Julio – vías pavimentadas con asfalto y piedra laja.	27
Figura4.1 Resumen de Contrastes de Hipótesis	29
Figura 4.4 Concentración de PAS en los meses Julio, Agosto y Setiembre	31
Figura4.7 Concentración de PAS según el tipo de pavimento	33
Figura 4.8 temperaturas máximas, mínimas y la precipitación de cada mes	35
Figura 4.9 Variación de la Humedad Relativa.	35

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo Determinar la concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en la ciudad del Cusco, es aplicada, no experimental, descriptivo y transversal, para el cuál se identificó 8 puntos de monitoreo, se realizó por el método de placas receptoras (16 placas) por gravimetría en los meses de julio a setiembre del año 2020. Los resultados utilizando la prueba estadística U de Mann Whitney para la concentración de Polvo atmosférico Sedimentable existe diferencia significativa ($p < 0.05$) de las vías pavimentadas con asfalto son de $0,009539 \text{ mg/cm}^2/30 \text{ días}$, estos resultaron mayores que en las vías pavimentadas con piedra laja es de $0,016901 \text{ mg/cm}^2/30 \text{ días}$, además se encontró mayores volúmenes en el mes de agosto con valores de $0,020349 \text{ mg/cm}^2/30 \text{ días}$ y $0,013871 \text{ mg/cm}^2/30 \text{ días}$ ya que este mes la precipitación fue mínima con 1.0 mm y con una temperatura máxima de $23.3 \text{ }^\circ\text{C}$ en conclusión existe una diferencia significativa en la concentración de polvo atmosférico sedimentable entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja.

Palabras clave: Asfalto, piedra laja, placas receptoras.

Abstract

The objective of this research was to determine the concentration of Sedimentable Atmospheric Dust between the roads paved with asphalt and flagstone in the city of Cusco, it is applied, non-experimental, descriptive and transversal, for which 8 monitoring points were identified, it was carried out by the method of receiving plates (16 plates) by gravimetry in the months of July to September 2020. The results using the Mann Whitney U statistical test for the concentration of SBP show a significant difference ($p < 0.05$) for paved roads of the roads paved with asphalt are 0.009539 mg/cm²/30days, these were higher than in the roads paved with flag stones 0.016901 mg/cm²/30days, also found higher volumes in the month of August with values of 0.020349 mg/cm²/30days and 0.013871 mg/cm²/30days since this month the precipitation was minimal with 1.0 mm and with a maximum temperature of 23.3 °C. In conclusion, there is a significant difference in the concentration of settleable atmospheric dust between roads paved with asphalt and flagstone.

Keywords: asphalt, flagstone, receiving plates.

I. INTRODUCCIÓN

La realidad actual muestra que hoy en día las ciudades que realizan un monitoreo constante de la calidad de su aire, no alcanzan los estándares de calidad ambiental, establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), al indicar que la contaminación atmosférica está empeorando, provocando un incremento de enfermedades respiratorias y otros problemas de salud, creando riesgos a la población, y todo ser vivo dentro de nuestro ambiente o planeta. Existen una serie de factores que favorecen al incremento de contaminación del aire, la dependencia de combustibles fósiles, las plantas de carbón, plantas de energía que utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento, crecimiento del parque automotor y el uso indebido de energía en los edificios contribuyen a este incremento. Para el 2014 la Organización Mundial de la Salud, revelo información donde se estima que la muerte de 3.7 millones de personas menores de 60 años es debido al incremento de la contaminación atmosférica, también subraya la existencia de abundantes riesgos para la salud mundial. (Organización Mundial de la Salud, 2014)

El Perú no es ajena a esta eventualidad dado que se está observando que hay algunas localidades donde la concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable está sobrepasando el Nivel de Calidad Ambiental predeterminado por la Organización Mundial de la Salud. Tal es la situación de Lima Metropolitana que consiguió 15.2 t/km²/mes de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable, esto quiere decir 3.04 ocasiones bastante más de lo sugerido (El Popular, 2016)

La verdad de la contaminación del aire en el Perú es un tema que las autoridades tienen que ofrecer más grande consideración puesto que desde la creciente industrialización, la migración de personas hacia centros urbanos, el desarrollo indiscriminado del parque automotor, la escasa actualización, pero además influye al uso de combustibles fósiles, alterando y ocasionando perjuicios en el medio ambiente (flora, fauna y ecosistemas). Además, se vio reflejado que implica al deterioro de bienes como inmuebles, monumentos, esculturas y otras construcciones. Un reciente reporte exhibe a la ciudad más importante peruana como la localidad en América Latina con los escenarios de polución altos y de insalubres en algunos sitios, lo que significaría una circunstancia de emergencia para los ciudadanos. Las secuelas son terribles, estudios sobre el impacto de la contaminación asocian consecuencias a la larga, como el riesgo de ataques al

corazón, reducción en el avance de las habilidades cognitivas de la gente e inconvenientes crónicos de asma y respiratorios. Se podría decir que Lima es una clase de gigantesca cámara de gas (Ministerio del Ambiente, 2019-2022).

La ciudad del Cusco se considera el ombligo de todo el mundo y un considerable destino turístico local, nacional e internacional, en sus calles se visualizan varios tipos de pavimento tal les como los pavimentos con asfalto y los pavimentos con piedra laja

Los pavimentos asfálticos son una fuente de contaminación de aire ya que existen en grandes cantidades los materiales a base de asfalto y una fuente no tradicional de compuestos orgánicos reactivos en áreas urbanas, las sus emisiones no están presentes en los inventarios. El asfalto tiene dentro numerosos compuestos orgánicos muy volátiles que tienen la posibilidad de impulsar mayormente la contaminación del aire, A lo largo de las pruebas de laboratorio se determinó que el pavimento con asfalto desprendía compuestos orgánicos perjudiciales en proporciones fundamentalmente enormes cuando se exponía a altas temperaturas, la temperatura usada para pavimentar carreteras es de 140 °C. (El asfalto de las carreteras genera contaminación del aire, 2020)

El problema general planteado en esta investigación es: ¿Cuál será la concentración de polvo sedimentable entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja? Los problemas específico planteados son: ¿Como será las características de la zona en estudio en el polvo atmosférico sedimentable en las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en la ciudad del Cusco? ¿Cómo intervendrán los factores meteorológicos en la generación de polvo atmosférico sedimentable en las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en la ciudad del Cusco? ¿Cómo será la comparación de la concentración del polvo sedimentable entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja?

Esta investigación tiene como objetivo general: Determinar la concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en la ciudad del Cusco. Los objetivos específicos planteados son: Analizar las características de la zona en estudio en el polvo atmosférico sedimentable en las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en la ciudad del Cusco. Describir los

factores meteorológicos en la generación de polvo atmosférico sedimentable en las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en la ciudad del Cusco. Comparar el polvo atmosférico sedimentable entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en la ciudad de Cusco.

Esta investigación nos permitirá tener una base de datos de polvo atmosférico sedimentable que podrá ser utilizado como referencia para próximas investigaciones.

Nos planteamos como hipótesis general lo siguiente: La concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable en vías pavimentadas con asfalto es mayor a las vías pavimentadas con piedra laja en la ciudad del Cusco. Las hipótesis específicas planteados son: Las características de la zona en estudio en el polvo atmosférico sedimentable afectan directamente en las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en la ciudad del Cusco. Los factores meteorológicos afectan durante el periodo de monitoreo del Polvo Atmosférico Sedimentable en vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en la ciudad del Cusco. La concentración de polvo sedimentable es mayor en vías pavimentadas con asfalto que las vías pavimentadas con piedra laja.

Justificación social: La contaminación atmosférica es una de las causantes de enfermedades respiratorias y enfermedades cardiovasculares afectando a diferentes grupos de personas. **Justificación económica:** La creciente economía que se está dando en la ciudad de Cusco en los últimos años, trae como consecuencia un aumento muy considerable tanto en la población como en el aumento de las actividades industriales, es bien cierto que trae distintos puntos positivos, pero paralelamente trae consigo efectos negativos en relación a la preservación del medioambiente, en relación a la calidad del aire. **Justificación ambiental:** Existen otras fuentes de contaminación como las ladrilleras que se encuentran en el distrito de San Jerónimo estas fuentes de contaminación no han implementado mallas de seguridad que exige la ley y así puedan disminuir la salida del polvo contaminante que resulta de la combustión incompleta de eucalipto.

Otro gran problema de la calidad de aire en la ciudad de Cusco está representada por los incendios forestales, otra gran fuente de alteración de la calidad de aire,

Según un último reporte del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor), Cusco se halla en segundo lugar en número de incendios forestales durante el 2020 con 141 siniestros hasta el momento.

II. MARCO TEÓRICO

VINICIO, (2016) tuvo como objetivo Determinar la cifra de MPS, la metodología utilizada fue la Bergerhoff, uso recipientes de 15 cm de diámetro, beaker, bagueta, placa calefactora, estufa de secado, desecador y una balanza analítica para utilizar el método gravimétrico y se identificó la cantidad de MPS por 30 días, Los resultados muestran que hay una diferencia significativa en las concentraciones en todos los puntos de muestreo, los valores más altos se registran en el sector de Huachi Chico de $1.50 \text{ mg/cm}^2/30$ en todos los meses.

CEVALLOS (2018) tuvo como objetivo analizar la concentración de polvo particulado sedimentable para determinar el grado de contaminación de aire en la ciudad de Ambato. Se tomaron seis puntos de monitoreo en la zona urbana, el primer análisis se realizó mediante la recolección de PMS en cajas Petri mediante el monitoreo pasivo y el PMV se utilizó el equipo Dust Trak™ II. Se concluye que los resultados que se consiguieron, existieron más grande proporción de polvo particulado sedimentable en el área del Redondel de Huachi Chico y Mercado Modelo, ya que esta área aglomera el más grande índice de tráfico vehicular, ya que están presentes buses interprovinciales, cantonales, urbanos, transportes livianos, buses, camiones, tráileres, etc. Paralelamente se considera como sectores de uso comercial, institucional y residencial. En los otros 4 sectores de la región urbana de la región de Ambato, la cantidad es menor. Para el estudio del polvo Atmosférico Sedimentable se realizó el monitoreo pasivo de las seis muestras durante el lapso de 30 días (1 mes), observando que en los sectores del Redondel de Huachi Chico y Mercado Modelo los valores se encuentran fuera de la normativa de la OMS con valores de $0,57$ y $0,55 \text{ mg/cm}^2 /\text{mes}$, y en los sectores de monitoreo restantes, los resultados están cerca al límite establecido de $0,5 \text{ mg/cm}^2 /\text{mes}$.

CORLETO ESCOBAR, et al. (2012) su objetivo fue cotejar dos procesos gravimétricos, con los que podemos medir la concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable; con el objeto de corroborar si los resultados por cada método son parecidos y si pueden ser aptos para muestreo; el método de Bergerhoff que son contenedores plásticos de 4 litros y el Método de las Placas Receptoras que consiste en el uso de placas de Petri con un adherente como vaselina en ambos métodos se exponen los equipos de muestreo por un tiempo de 30 días, con la utilización del método de Bergerhoff se consiguieron en época seca, valores entre

1.8104 – 4.0139 mg/cm² x 30 días, y en temporada de lluvia valores entre 12.2401 y 20.1355 mg/cm² x 30 días sobrepasa en las dos épocas el límite máximo permitido que establece la Organización Mundial de la Salud para Polvo Atmosférico Sedimentable (0,5 mg/cm² x 30 días); pero con el método de Placas Receptoras se obtuvieron resultados inferiores de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable que varían entre 0.3483 y 0.7794 mg/cm² x 30 días, en temporada seca; y valores que en promedio fluctúan entre 0.0006 y 0.0011 mg/cm² x 30 días en tiempo lluvioso. Al utilizar el análisis estadístico, con la Prueba t – Student, se consiguió que en las dos épocas hay gran diferencia en la medición de Polvo Atmosférico Sedimentable.

BAYAS GUERRERO (2017) tuvo como objetivo realizar el monitoreo de material particulado volátil y material particulado sedimentable en las áreas destinadas a estacionamientos, el primer estudio se realizó con el equipo DustTrakTMII, se visualizó resultados de 0,03 µg/m³ y de 0,001 µg/m³, según los estándares de Ecuador es de 65 µg/m³ y 150 µg/m³, para material particulado 2,5 y material particulado 10, para material particulado sedimentable se usó el método pasivo mediante placas Petri, se estudiaron 9 muestras, siendo los valores más altos en el estacionamiento de la facultad Ingeniería-Salud con 0,43 mg/cm²/mes; los límites máximos permisibles establecidos por la organización mundial de la salud es de 0,5 mg/cm²/mes para polvo atmosférico sedimentable, en ambos métodos no superaron los estándares de la organización mundial de la salud.

QUIROZ MENDOZA (2019) tuvo como objeto la comparación de la concentración de polvo atmosférico sedimentable de vías pavimentadas y vías no pavimentadas, con el fin de evidenciar si hay una diferencia significativa entre los valores obtenidos de las concentraciones de polvo atmosférico; con la ayuda de la prueba estadística T – Student. En el monitoreo se instaló 16 instrumentos de medición en total, obteniendo los siguientes resultados, para vías pavimentadas de 0.6187 mg/cm²/mes en octubre, 0.5938 mg/cm²/mes en noviembre y 0.6658 mg/cm²/mes en diciembre. Para vías no pavimentadas se obtuvieron resultados de 0.8897 mg/cm²/mes, 0.8511 mg/cm²/mes y 0.9095 mg/cm²/mes en los meses ya mencionados, superando los estándares de calidad de la organización mundial de la salud.

CASTRO UTCANI, (2019) tuvo como objetivo evaluar la contaminación de aire producida por material atmosférico sedimentable mediante el procesos de placas receptoras entre los meses de marzo a abril, con la finalidad de obtener la concentración del material atmosférico sedimentable, se escogió 15 puntos para ejercer la metodología de placas receptoras, que radico en la instalación de placas Petri con vaselina como adherente, que fueron ubicados estratégicamente, por treinta días calendario durante 03 meses. Se tuvo en cuenta el tipo de vía, cantidad de población y flujo de transporte, de esta forma se ubicó las estaciones de monitoreo, las 03 zonas de muestreo fueron el centro poblado de Paragsha: Centro, Intermedia y Periferia. Se tuvo como resultado final de 0.49 mg/cm²/mes, encontrándose dentro del rango de los límites máximos permisibles para material atmosférico sedimentable establecido por la organización mundial de la salud.

RODRÍGUEZ VARGAS, (2017) el objetivo fue evaluar la concentración de polvo atmosférico sedimentable y su repercusión en las infecciones respiratorias agudas en el distrito de Los olivos, se empleó el proceso gravimétrico, que radica en ubicar una placa de vidrio de 10x10 cm con un adherente, durante un tiempo de exposición por semana. Los casos de morbilidad por infecciones respiratorias agudas se obtuvieron del Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, se obtuvieron resultados de 0.356 mg/cm²/30 para polvo atmosférico sedimentable y un valor 0.617 para infecciones respiratorias agudas, la prueba T demostró que no hay diferencia significativa en las medias del peso inicial y el peso final de la placa Petri, el valor de correlación de Pearson es 941 para la concentración de polvo atmosférico sedimentable y casos de infecciones respiratorias agudas. Se concluyó que existe adecuación entre la concentración de PAS y las infecciones respiratorias agudas.

MIRANDA CASAPIA, et al. (2017) tuvo como objetivo determinar la concentración de polvo atmosférico sedimentable con el método de Placas Receptoras y su conexión con material particulado PM_{2.5} y PM₁₀, en la ciudad de Tacna, en el tiempo de febrero a julio, estableciéndose 08 estaciones de muestreo, que radico en la ubicación de placas Petri las azoteas de viviendas y/o instituciones, por un tiempo de 4 meses, los resultados obtenidos para polvo sedimentable tuvieron un

de 1.07 mg/cm² /mes lo cual excede los límites máximos permisibles establecidos por la organización mundial de la salud.

DELGADO ALVARADO, (2019) tuvo como objetivo evaluar la influencia del flujo vehicular, en la contaminación por polvo atmosférico sedimentable se utilizó el método de muestreo pasivo, por la noche en horarios sin afluencia vehicular. Se utilizó IBM SPSS V.23 para analizar los datos, y también se utilizó pruebas paramétricas de PEARSON y ANOVA de una vía, los resultados de la concentración de polvo atmosférico sedimentable, fueron de 1.9601, 1.9779 y 1.8696 mg/cm² /30 días concluyéndose que la concentración de PAS excede los límites máximos permisibles.

SEMIQUE HUARI (2016), el objetivo fue examinar las concentraciones de polvo atmosférico sedimentable en distintas zonas de la ciudad de Iquitos, según la ubicación, la actividad antropogénica, los parámetros meteorológicos se utilizó el método de placas Petri y como adherente se utilizó aceite poliglicol. Se colocaron las placas en zona de “Construcción”, la cual tiene la mayor concentración de polvo atmosférico sedimentable con un valor de 0,1051mg/cm²/30, la siguiente estación fue en “Av. Participación” con resultados de 0,0954 mg/cm²/30 y la última estación en “Puerto Pesquero” con un resultado de 0,0851mg/cm²/30. Se concluye que los resultados de las tres zonas exceden los límites máximos permisibles.

LIVIA CALIXTO, (2020) tuvo como objetivo evaluar la contaminación en interiores por partículas atmosféricas sedimentables en la zona urbana de Tingo María. Se monitoreos entre los meses de abril a setiembre, en 12 puntos de muestreo; mediante el método pasivo de placas receptoras se recolectaron las muestras durante un tiempo determinado (30 días), después de este tiempo se recogieron las partículas con agua desionizada, obteniendo una solución de agua con partículas. Las concentraciones de PAS se determinaron mediante el análisis gravimétrico expresadas en mg/cm²/mes, también determinó la composición física (soluble e insoluble) de las PAS, y posteriormente se analizó el material soluble para la determinación del pH y la composición química. De los 72 datos recogidos, se observó que 53 sobrepasan el límite establecido por la OMS (0.5 mg/cm²/mes). La composición física está compuesta por un 83% material soluble y el restante con

un 17% insoluble. Los iones encontrados en el material soluble fueron Ca^{+2} , Mg^{+2} , HCO_3^- , Cl^- y SO_4 . La zona con mayor contaminación por PAS fue Castillo Fondo con $1.148 \text{ mg/cm}^2/\text{mes}$.

En el marco conceptual, en Perú no existe ley o normas con relación a los límites máximos permisibles para polvo atmosférico sedimentable, no obstante, podemos utilizar las normas de la organización mundial de la salud para implantar estudios de monitoreo. En la tabla 2.1 se puede observar los valores que usa el servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú y la dirección general de salud ambiental.

Tabla 2.1 Comparación de metodologías según sus normas.

Institución	Tiempo	Limites Máximo- mg/cm2/30 días	Método
Dirección General de salud ambiental	30 días	0.5	Método gravimétrico de polvo sedimentable.
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía	30 días	0.5	Método gravimétrico de polvo atmosférico sedimentable

Fuente: Organización Mundial de la Salud

El Artículo 117° de la Ley General del Ambiente – Ley N°28611 nos indica que el control de las emisiones se realiza a través de los límites máximos permisibles (LMP) y demás instrumentos de gestión ambiental establecidos por las autoridades competentes. Así mismo la infracción de los LMP es sancionada de acuerdo con las normas correspondientes de cada autoridad sectorial competente. (Constitución Política del Perú, 2005)

La dirección general de salud ambiental tiene un Protocolo de Monitoreo para Calidad de Aire y Gestión de Datos el cual está elaborado para suministrar a los encargados del monitoreo de la calidad del aire los principios básicos para la operación de una red de monitoreo de la calidad de aire de exteriores de igual manera para ciudades en sus distintas fases, así como la gestión de los datos. (DIGESA, 2005)

La calidad de aire es una indicación de que el aire está libre de contaminantes atmosféricos y de modo que es útil para ser respirado. No disfrutar de un ambiente con aire en óptimas condiciones es un problema que conlleva el deterioro del ambiente, salud y seguridad de la población y los bienes de la naturaleza. (INEI, 2014)

la contaminación conlleva el aumento o en algunos casos el descenso de ciertos componentes de la atmosfera, que no se habría producido sin la actividad antropogénica. La atmosfera ha sufrido grandes cambios en su constitución durante largo tiempo siendo las erupciones volcánicas, incendios forestales, tormentas de arena las que provocan cambios visibles en los valores de los componentes del aire. (CAPÓ MARTI, 2007)

Los procesos de extracción de material, el transporte, funciones, refinería, procesos de minería en general quema de petróleo, erupciones volcánicas son unas de las principales causas para la formación de partículas sedimentables. Existe variedad de fracciones de partícula, pero las más dañinas son las pequeñas por su rápida introducción y estancia en el sistema respiratorio, precisamente a la altura de los alvéolos pulmonares. (MARCOS, y otros, 2014)

El polvo atmosférico es todos aquellos materiales solidos que sé que se localizan en el aire y pueden depositarse sobre un área o superficie que lo ocupe. (Sandoval, 2000)

Las partículas tienen la posibilidad de ser emitidas al aire directamente cuando surgen de los procesos como combustión, y también porque el polvo es arrastrado por el viento. Estas partículas producen consecuencias negativas sobre la salud a nivel del sistema respiratorio y el sistema cardiovascular. (LOZANO CORAL, 2013)

El polvo atmosférico está constituido por material contaminante con un diámetro menor a 100 micrómetros ($\Phi < 100$ micrómetros), sabiendo que un micrómetro es igual a la millonésima parte de un metro, podemos comparar el polvo atmosférico con el diámetro de un cabello humano que tiene un aproximado de 60 micrómetros por lo cual puede depositarse sobre cualquier superficie. (MARCOS, et al. 2014)

El método de muestro pasivo plantea una técnica fácil y eficiente en función de los presupuestos para hacer un monitoreo de la calidad de aire en un determinado

lugar. Por medio del movimiento térmico de todas las partículas absorbente para contaminante particulares, se toma una muestra durante un tiempo determinado que puede variar desde una semana a un mes. Se puede hacer numerosos monitoreos debido a los bajos costos por unidad, esto servirá para reconocer las zonas críticas donde exista una alta concentración de contaminación, ya sea en las vías fundamentales o fuentes en donde se tendrá que realizar estudios más especializados. Se debe tener un diseño cuidadoso del estudio y manejar los procesos de aseguramiento y control de la calidad para después la muestra se pueda analizar en el laboratorio. (DIGESA, 2005)

Existen diversidad de métodos para obtener la concentración de una muestra, una de ellas es la de precipitación por medio de la adición de un excedente de reactivo, otro método en los que se pesa solo el material reunido en el filtro en el que se determina la masa pesando el filtro antes y después del monitoreo, también el método analítico cuantitativo en la cual la concentración se analizara por diferencia de pesos. (Korc Marcelo, 2000)

Ventajas del muestreo pasivo: El proceso es sencillo y económico, se pueden instalar en grandes proporciones, sirven para medición, mapeos e investigaciones en línea de masa. (DIGESA, 2005)

Desventajas del muestreo pasivo: No ha sido experimentado para todo contaminante, se obtienen solo resultados semanales y mensuales, necesitan mano de obra estable durante el monitoreo, no se conoce un método para el cual nos permita monitorear el cumplimiento y la generación de datos es lenta. (DIGESA, 2005)

Para detectar los puntos de muestreo se consideró: Las unidades socio – Económicas y tipo de pavimento; entonces se considera, calles o avenidas con pavimento asfáltico y piedra laja además las ocupaciones económicas como: sitios de más grande concentración del comercio, calles más transitadas de prominente fluido vehicular y locales con más grande confluencia poblacional. Geografía; paralelamente, cada punto se ubicó teniendo en cuenta la topografía del sector, siendo esta alcanzable para la toma de muestra. Dirección del Viento; se tuvo en cuenta la dirección predominante del viento por medio de observación del arrastre de las partículas. Infraestructura; los puntos de chequeo se hicieron a una altura

que garantizo disponibilidad y custodia de parte de la vivienda u otros. Para monitorear se utilizó las formas diseñadas para el muestreo, análisis y desarrollo de las concentraciones de contaminantes atmosféricos en el sitio elegido y a lo largo del tiempo planificado.

Un pavimento es una estructura vial que hace posible el tránsito vehicular, se define como un conjunto de capas la cual proporciona un espacio de rodamiento parejo, que serán de color y textura firmes a la acción del tránsito. Una estructura de pavimento puede estar conformada por distintos materiales, uno de ellos es el asfalto. (RICO, et al. 2005)

El asfalto es un material oleoso, conformado sobre todo por asfáltenos, resinas y aceites, estos materiales son los que proveen dureza, adhesión y maleabilidad; solido y semisólido lo cual le da las propiedades cementantes a temperaturas normales, sin embargo, al estar expuestas a altas temperaturas se ablandan gradualmente hasta alcanzar una consistencia liquida. (RODRIGUEZ VALDIVIA, 2008)

La piedra laja es una roca sedimentaria con planos de foliación definidos, lo que permite la producción de baldosas, piedra laja como pavimento puede tener desde 1cm hasta 3cm aproximadamente se puede retirar con un cincel y una masetta, tiene forma irregular, pero puede ser cortada geométricamente. (Pérez Gómez, 2006)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

La investigación es de tipo aplicativo, ya que usa una metodología establecida, por lo que se puede usar el método pasivo por medio de placas receptoras para poder obtener la concentración de polvo atmosférico sedimentable (Hernández Sampieri R, 2018)

El nivel es correlacional porque tiene como objeto conocer el grado de agrupación que hay entre dos o más definiciones, rangos y variables en una muestra en particular. Por lo tanto, esta investigación tendrá un alcance correlacional porque se hará una comparación de las concentraciones de polvo atmosférico sedimentable entre vías pavimentadas con asfalto y las vías pavimentadas con piedra laja. También tendrá un alcance descriptivo porque especifica propiedades y características de cualquier fenómeno que se analice, la investigación tiene un alcance descriptivo porque pretende medir la concentración de polvo atmosférico sedimentable en la ciudad de Cusco mediante placas receptoras. (Hernández Sampieri R, 2018)

Enfoque de la investigación fue cuantitativo, porque estuvo pensado para la medición y sus resultados se fundamentan en la estadística y su temporalidad fue transversal, debido a que la recolección de datos se va a realizar en un instante preciso. (Hernández Sampieri R, 2018)

El diseño es no experimental, porque solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos sin manipular las variables, se reporta los datos que se consiguen en un tiempo exclusivo y se describen vinculaciones y asociaciones entre categorías, en la presente investigación se evaluó la contaminación con respecto a la concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable que están en dicha población sin administrar tratamiento y se comparó la concentración de polvo atmosférico entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja. (Hernández Sampieri R, 2018)

3.2 Variables y operacionalización

En la tabla 3.1 se muestra la operacionalización de variables estudiadas.

Tabla 3. 1 Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Definición Operacional	Indicadores	Unidades
Concentración Polvo atmosférico sedimentado	Partículas sólidas pequeñas con diámetro menor de 100µm que se sedimentan por su propio peso pero que pueden permanecer suspendidas por algún tiempo.	Concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable	La concentración PAS se evaluó mediante el método de muestreo pasivo por un periodo de tres meses	Calculo mediante Placas Receptoras	mg/cm ² /30 días
		Características de la zona de estudio	Se estimo las características de la zona según el tipo de comercio, tipos de vehículos que transitan y tipo de vivienda	Funcionalidad urbana	
		Factores meteorológicos	Se estima los datos meteorológicos brindados por el organismo de SENAMHI	Promedio mensual	°C, mm, %

<p>Vías Pavimentadas con asfalto</p> <p>Vías Pavimentadas con piedra laja en la ciudad del Cusco</p>	<p>Estructura que se forma en un sistema de transporte y por la que transitan los vehículos de transporte (automóviles, camiones).</p>	<p>Infraestructura de las vías de transporte</p>	<p>Sub Gerencia de circulación de tránsito de la Municipalidad Provincial de Cusco</p>	<p>Número de vías pavimentadas con asfalto y vías pavimentadas con piedra laja</p>	<p>% de vías pavimentadas y vías no pavimentadas</p>
--	--	--	--	--	--

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Constituido por el polvo que circula por el área comprendida en la Avenida 28 de Julio y la calle Jorge Chaves las cuales están pavimentadas con asfalto, y la calle San Andrés y calle Matara, que están pavimentadas con piedra laja.



Figura 3.1 Mapa del área de estudio, Avenida 28 de Julio y Avenida Jorge Chávez
Fuente: Google Maps.



Figura 3.2 Mapa del área de estudio, calle San Andrés y calle Matara
Fuente: Google Maps.

3.3.2 Muestra

Conformada por el polvo que circula por los 16 puntos de monitoreo georreferenciados con GPS, indicados en la tabla N°4, dichos puntos se distribuyeron proporcionalmente en la en la Avenida 28 de Julio la cual esta pavimentada con asfalto, y la calle San Andrés que esta pavimentada con piedra laja.

3.3.3 Muestreo

Para el muestreo se determinó estaciones de monitoreo utilizando el método no probabilístico, basa en un juicio de selección aleatoria, de esta manera se seleccionó las siguientes calles y avenidas

Tabla 3.2 Estaciones de Monitoreo del Polvo Atmosférico Sedimentable.

CODIGO	COORDENADAS UTM		UBICACIÓN
	ESTE	NORTE	CALLE O AVENIDA
LC-01	179111	8502095	Avenida 28 de julio
LC -02	179148	8501924	Avenida Jorge Chavez
LC -03	179456	8502064	Avenida 28 de julio
LC -04	179479	8501895	Avenida Jorge Chavez
LC -05	179831	8502031	Avenida 28 de julio
LC -06	179671	8501881	Avenida Jorge Chavez
LC -07	179989	8502017	Avenida 28 de julio
LC -08	179954	8501856	Avenida Jorge Chavez
AV-01	177524	8503457	Calle San Andrés
AV-02	177561	8503436	Calle San Andrés
AV-03	177596	8503381	Calle San Andrés
AV-04	177650	8503338	Calle San Andrés
AV-05	177591	8503193	Calle Matara
AV-06	177526	8503233	Calle Matara
AV-07	177469	8503308	Calle Matara
AV-08	177404	8503344	Calle Matara

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas de recolección de datos

La técnica que se empleó fue la observación directa para poder tomar nota de los pesos iniciales y finales de las placas Petri recolectando la información de los 16 puntos de monitoreo ubicado en las avenidas y calles seleccionadas de la ciudad de Cusco.

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se usaron son las fichas de identificación de las estaciones de monitoreo, fichas de los registros de pesos de polvo atmosférico donde se registró todos los pesos obtenidos durante el tiempo de monitoreo, y una ficha para caracterizar la zona donde se registró la ubicación de cada estación de monitoreo del Polvo Atmosférico Sedimentable. (anexo 3,4,5)

3.4 Procedimientos

El monitoreo del Polvo Atmosférico Sedimentable consistirá en:

Compilación de datos de cada punto de monitoreo por 30 días calendario por un periodo de 3 meses, julio, agosto y septiembre.

Ubicación de la zona: está ubicado en la provincia de Cusco, las vías pavimentadas con asfalto se encuentran en el distrito de Wanchaq y las vías pavimentadas se encuentran en el Cercado de Cusco, Provincia y Región Cusco

Se georreferenciará cada estación de monitoreo para obtener la ubicación exacta de cada punto de monitoreo del Polvo Atmosférico Sedimentable.

Preparación del equipo de muestreo: Para la recolección de datos se procederá a la preparación de las placas Petri, realizando la limpieza de las placas Petri, pesar antes y después de colocar cierta cantidad uniforme de vaselina previamente diluida en un recipiente que cubra toda la placa sin exceder el volumen de vaselina, para finalizar se rotula cada placa con sus códigos respectivos estos vienen a ser para asfalto LC y para piedra laja AV.

Instalación del equipo: Para la toma de muestra se trasladaron las placas Petri en un cooler a los puntos ya georreferenciados de la ciudad del cusco a las 8:00 horas, previamente se conversó con cada dueño de cada vivienda donde se instaló el equipo se colocó en cada punto las estaciones debidamente asegurados dejando las placas por un mes en las calles y avenidas.

Después de que las placas Petri hayan estado expuestas por un mes al aire libre, se hace el cambio de nuevas placas debidamente pesada y con el adherente correspondiente, las placas Petri que ya se utilizaron en el primer mes serán trasladados al laboratorio para su debido procedimiento.

Recolección de datos: En el laboratorio se procedió a contar las placas Petri, posteriormente se retiró los insectos y que quedaron adheridos a la muestra, esto para evitar alterar los resultados, se procese al pesaje de cada placa Petri para determinar la concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable.

Se determinará la concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable mediante el método de placas receptoras que consiste en la diferencia de pesos.

Para describir la concentración de polvo atmosférico sedimentable se utilizó la siguiente ecuación matemática.

$$\Delta W = W_f - W_i \text{ (mg)}$$
$$C = \frac{\Delta w \times 30}{S \times \text{dias de exposición}}$$

Dónde:

C: concentración de PAS (mg/cm² /30 días)

ΔW : diferencia de pesos (mg)

S: área = $\pi \cdot r^2$ (cm²), $\pi=3.1416$ y r= radio de la placa Petri

3.5 Método de análisis de datos

En la presente investigación se obtuvo datos de la concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable aplicando la metodología de placas receptoras, los datos serán almacenados en una planilla Excel y para el análisis estadístico y elaboración de las gráficas se utilizará el software estadístico SPSS (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales).

Para el análisis de los resultados se utilizó la prueba estadística U de Mann Whitney y Kruskal Wallis que permitió a la investigación determinar si existe diferencia significativa en la concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable en vías pavimentadas con asfalto y las vías pavimentada con piedra laja de la ciudad del Cusco.

3.6 Aspectos éticos

La presente investigación estuvo orientada al uso preciso de los datos y no hay manipulación en relación a la toma de datos como en los procesamientos de estos. Las aclaraciones de fuentes son citadas respetando las ideas del creador. La presente investigación se llevó a cabo acatando las propiedades del ambiente y sin modificar el medio. No se dañaron, ni manipularon especies o personas.

IV. RESULTADOS

4.1 Concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable

Los resultados obtenidos sobre el polvo atmosférico sedimentable se dividieron en tres meses siendo estos julio, agosto y septiembre, para el monitoreo en vías con asfalto se utilizó el código "LC" y para el monitoreo en vías pavimentadas con piedra laja se utilizó el código "AV".

4.1.1 Monitoreo del Mes de Julio

Tabla 4 1 concentración del PAS en Julio – vías pavimentadas con asfalto y piedra laja

CODIGO	Concentración (mg/cm²/mes)	CODIGO	Concentración (mg/cm²/mes)
LC-01	0.0155	AV-01	0.0039
LC-02	0.0172	AV-02	0.0081
LC-03	0.0177	AV-03	0.0196
LC-04	0.0148	AV-04	0.0079
LC-05	0.0100	AV-05	0.0104
LC-06	0.0165	AV-06	0.0042
LC-07	0.0163	AV-07	0.0058
LC-08	0.0164	AV-08	0.0068

En la tabla 4.1 se observa que en el mes de julio para vías pavimentadas con asfalto se registró una mayor concentración de PAS en la estación LC-03 con un valor de 0.0177 mg/cm²/mes y la menor concentración en la estación LC-05 con un valor de 0.0100 mg/cm²/mes, para vías pavimentadas con piedra laja se observa que en la estación AV-03 se registró la concentración más alta con 0.0196 mg/cm²/mes y la concentración de PAS menor se registró en la estación AV-01 con 0.0039 mg/cm²/mes, en la figura 4.1 se observa que la concentración en las vías pavimentadas con asfalto son más altas que las vías pavimentadas con piedra laja.

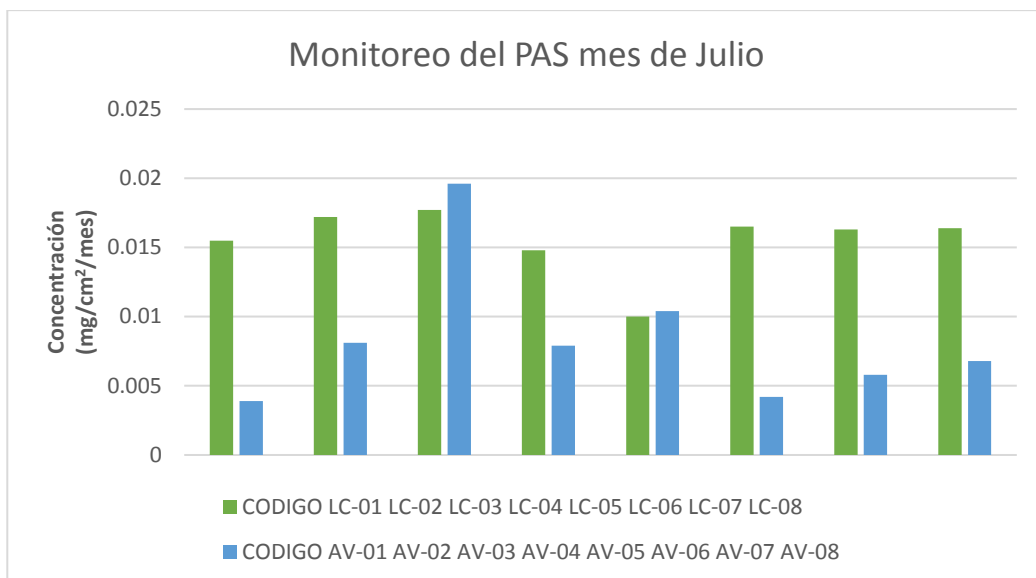


Figura 4.1 concentración del PAS en Julio – vías pavimentadas con asfalto y piedra laja

4.1.2 Monitoreo del Mes de Agosto

Tabla 4 2 concentración del PAS en Agosto – vías pavimentadas con asfalto y piedra laja

CODIGO	Concentración (mg/cm²/mes)	CODIGO	Concentración (mg/cm²/mes)
LC-01	0.0296	AV-01	0.0111
LC-02	0.0407	AV-02	0.0083
LC-03	0.008	AV-03	0.0249
LC-04	0.0157	AV-04	0.009
LC-05	0.0108	AV-05	0.0184
LC-06	0.0409	AV-06	0.0121
LC-07	0.0094	AV-07	0.021
LC-08	0.0076	AV-08	0.006

En la tabla 4.2 se observa que en el mes de Agosto para vías pavimentadas con asfalto se registró una mayor concentración de PAS en la estación LC-09 con un valor de 0.0409 mg/cm²/mes y la menor concentración en la estación LC-08 con un valor de 0.0076 mg/cm²/mes, para vías pavimentadas con piedra laja se observa que en la estación AV-03 se registró la concentración más alta con 0.0249 mg/cm²/mes y la

concentración de PAS menor se registró en la estación AV-08 con 0.0060 mg/cm²/mes, en la figura 4.1 se observa que la concentración en las vías pavimentadas con asfalto son más altas que las vías pavimentadas con piedra laja.

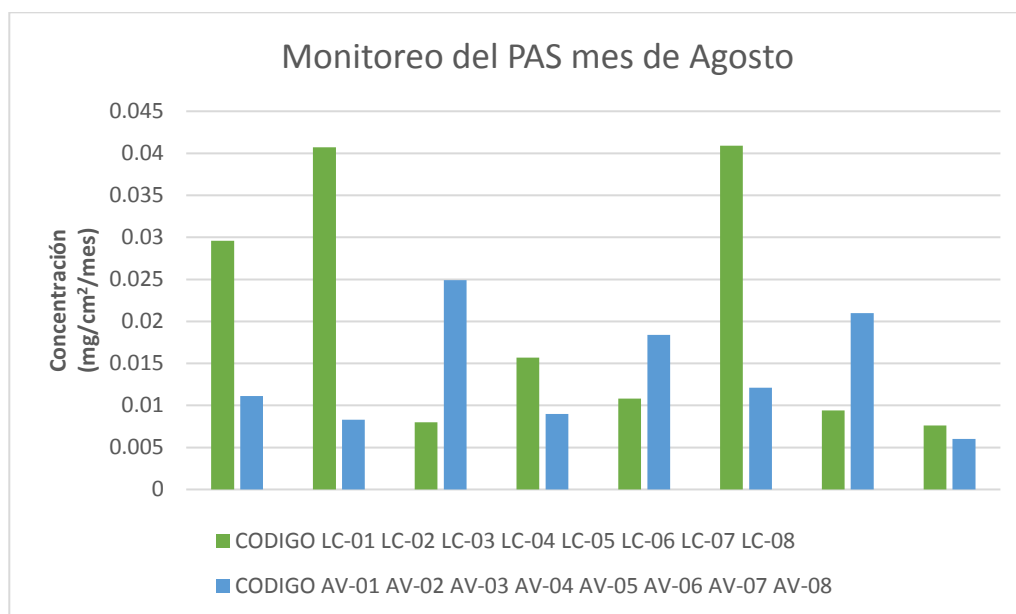


Figura 4.2 concentración del PAS en Julio – vías pavimentadas con asfalto y piedra laja.

4.1.3 Monitoreo del Mes de Septiembre

Tabla 4 3 concentración del PAS en Septiembre – vías pavimentadas con asfalto y piedra laja

CODIGO	Concentración (mg/cm²/mes)	CODIGO	Concentración (mg/cm²/mes)
LC-01	0.0123	AV-01	0.0043
LC-02	0.0148	AV-02	0.0061
LC-03	0.0178	AV-03	0.0134
LC-04	0.0144	AV-04	0.006
LC-05	0.0134	AV-05	0.0046
LC-06	0.0147	AV-06	0.0068
LC-07	0.0164	AV-07	0.0049
LC-08	0.0146	AV-08	0.0051

En la tabla 4.3 se observa que en el mes de setiembre para vías pavimentadas con asfalto se registró una mayor concentración de PAS en la estación LC-03 con un valor de 0.0178 mg/cm²/mes y la menor

concentración en la estación LC-01 con un valor de 0.0123 mg/cm²/mes, para vías pavimentadas con piedra laja se observa que en la estación AV-03 se registró la concentración más alta con 0.0134 mg/cm²/mes y la concentración de PAS menor se registró en la estación AV-01 con 0.0043 mg/cm²/mes, en la figura 4.3 podemos observar que la concentración en las vías pavimentadas con asfalto son más altas que las vías pavimentadas con piedra laja.

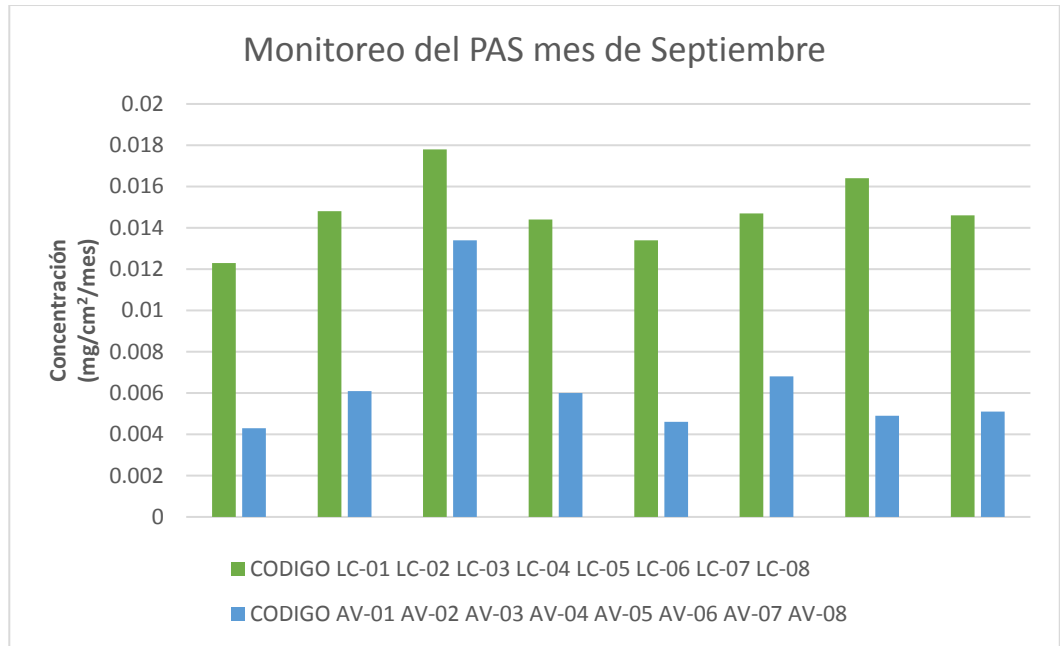


Figura4.3 concentración del PAS en Septiembre – vías pavimentadas con piedra laja.

4.1.2 Prueba de Normalidad

Tabla 4 4 Prueba de normalidad

Tipo de pavimento		Shapiro-Wilk			
		Estadístico	Gl	P_valor=Sig.	
Piedra Laja	Concentración PAS(mg/cm ² /30días)	de 0,824	24	0,001	
Asfalto	Concentración PAS(mg/cm ² /30días)	de 0,723	24	0,000	

Las Concentración de PAS(mg/cm²/30días) según tipo de pavimento de piedra laja y Asfalto No tienen distribución normal porque P_valor es menor al nivel de significancia (0.05), por tal motivo se trabajó con U de Mann Whitney y Kruskal Wallis.

4.1.3 Prueba de Hipótesis General

Determinar la concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en la ciudad del Cusco.

- Si el P_valor es menor igual al 0.05, existe diferencia
- Si el P_valor mayor igual al 0.05, no existe diferencia

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Concentración de PAS es la misma entre las categorías de Tipo de pavimento.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.

Figura4.1 Resumen de Contrastes de Hipótesis

La concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en la ciudad del Cusco, existe diferencia significativa de vías pavimentadas con asfalto y piedra laja porque el P_valor (0.000) es menor al nivel de significancia (0.05). Esto quiere decir que la concentración de polvo atmosférico sedimentable en vías pavimentadas con asfalto es más alta que las vías pavimentadas con piedra laja.

4.1.4 Comparación de las concentraciones de PAS entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja

Tabla 4 5 Estadísticos de Concentración de PAS (mg/cm²/30días) por mes

Estadísticos					
Concentración de PAS (mg/cm ² /30días)					
			Tiempo		
Tipo de pavimento			Julio	Agosto	Septiembre
Piedra Laja	N	Válido	8	8	8
		Media	0,008340	0,013871	0,006406
		Mediana	0,007357	0,011631	0,005571
		Mínimo	0,0039	0,0060	0,0043
		Máximo	0,0196	0,0249	0,0134
Asfalto	N	Válido	8	8	8
		Media	0,015558	0,020349	0,014797
		Mediana	0,016379	0,013268	0,014664
		Mínimo	0,0100	0,0076	0,0123
		Máximo	0,0177	0,0409	0,0178

En la tabla 4.5 podemos observar que en el mes de agosto la concentración de PAS en las vías pavimentadas con asfalto es mayor con una media 0,020349mg/cm²/30días mientras que en las vías pavimentada con piedra laja fue menor con una media de 0,013871mg/cm²/30días, en el mes de julio la concentración de PAS en las vías pavimentadas con asfalto también son mayores con una media 0,015558mg/cm²/30días y las vías pavimentadas con piedra laja tiene una menos concentración de PAS con una media 0,008340mg/cm²/30días, de las misma forma podemos observar que en el mes de setiembre la concentración de PAS en las vías pavimentadas con asfalto también son más bajas con una media

0,014797mg/cm²/30días y las vías pavimentadas con piedra laja tiene una menos concentración de PAS con una media 0,006406mg/cm²/30días.

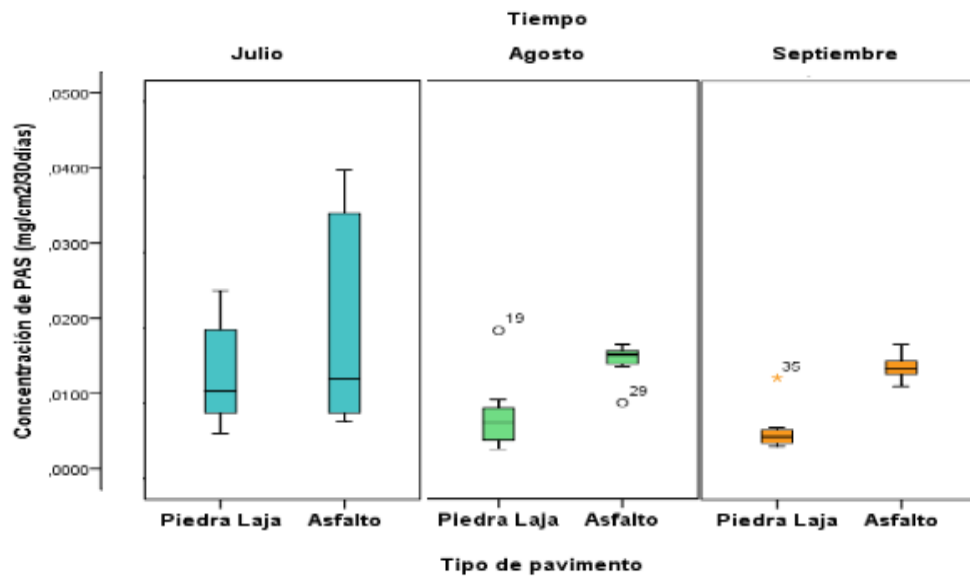


Figura 4.4 Concentración de PAS en los meses Julio, Agosto y Setiembre

En figura 4.4 se observa que existe diferencia de concentración de PAS entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja, esto debido a que, en las vías pavimentadas con asfalto transitan vehículos pesados así mismo vehículos de transporte interprovincial, mientras que en las vías pavimentadas con piedra laja solo transitan buses de transporte público.

Tabla 4 6 Estadísticos de Concentración de PAS (mg/cm2/30días)

Concentración de PAS (mg/cm2/30días)

		Tipo de pavimento	
		Piedra Laja	Asfalto
N	Válido	24	24
Media		0,009539	0,016901
Mediana		0,007368	0,015143
Mínimo		0,0039	0,0076
Máximo		0,0249	0,0409

Concentración de PAS (mg/cm2/30días)

		Tipo de pavimento	
		Piedra Laja	Asfalto
N	Válido	24	24
Media		0,009539	0,016901
Mediana		0,007368	0,015143
Mínimo		0,0039	0,0076
Máximo		0,0249	0,0409

En la tabla 4.6 se observa que la Concentración de PAS (mg/cm2/30días) de piedra laja, su promedia es 0.0095, su mediana es 0.0073, el valor mínimo es 0.0039 y el máximo es 0.0249, en cambio de la Concentración de PAS (mg/cm2/30días) de asfalto su promedia es 0.0169, su mediana es 0.0151, el valor mínimo es 0.0076 y el máximo es 0.0409. Eso nos quiere decir que las medianas y como el promedio son diferentes, puesto que en las vías pavimentadas con asfalto transitan vehículos de carga y buses interprovinciales y nacionales.

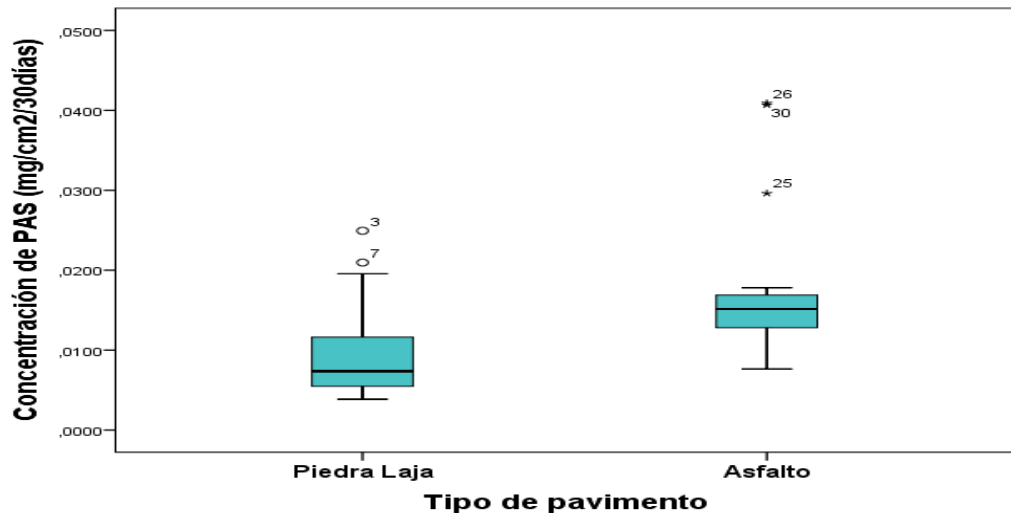


Figura 4.7 Concentración de PAS según el tipo de pavimento

En la figura 4.7 también se observa que existe diferencia entre las concentraciones de PAS (mg/cm²/30 días) de piedra laja y asfalto, puesto que las medianas no se interceptan entre ellas.

4.2 Características de la zona

Las vías pavimentados con asfalto son las Avenidas 28 de Julio y la Avenida Jorge Chávez, en las que encontramos tipos de comercio como bodegas, tiendas de conveniencia y restaurantes más que todo pollerías en las cuales se usa madera como material de combustión para los hornos, el tipo de vehículo que transitan por estas avenidas son el de transporte urbano, vehículos particulares menores, buses interprovinciales y nacionales, ya que es una avenida principal para el ingreso y salida de la ciudad del Cusco, y el terminal terrestre se encuentra cerca de la Avenida 28 de Julio también encontramos los vehículos de carga. Las viviendas que se encuentran en estas avenidas son de material noble y ladrillos.

Las vías pavimentadas con piedra asfalto son las calles San Andrés y Matara, en las que encontramos tipos de comercio como bodegas, tiendas de conveniencia, restaurantes de todo tipo, entre ellas las pollerías en las cuales se usa madera como material de combustión para los hornos, y también encontramos comercio ambulatorio, el tipo de vehículo que transitan por estas calles son los de transporte urbano y vehículos particulares menores, este

transporte es exclusivo de esta zona por ser centro del Cusco y no está permitido que ingresen otro tipo de vehículos. Las viviendas que se encuentran en esta zona en su gran mayoría son de material adobe, ya que al ser centro histórico no se permite el cambio de material de construcción en las viviendas.

4.3 Factores Meteorológicos

Para el proyecto de Investigación se tomó datos meteorológicos de la Estación GRANJA KAYRA distrito San Jerónimo, provincia y departamento de Cusco.

4.3.1 Variación de los Factores Meteorológicos

En la figura 4.8 y 4.9 observamos la temperatura, precipitación y humedad relativa.

En el mes de julio se observa que la temperatura máxima es 22.6°C y la temperatura mínima es -0.3°C, siendo la temperatura media de 11.3°C. En cuanto a la precipitación acumulada se registró un valor de 8.2mm y la humedad relativa fue de 66% al mes.

En el mes de agosto se observa que la temperatura máxima es 23.3°C y la temperatura mínima es 0.3°C, siendo la temperatura media de 11.9°C. En cuanto a la precipitación acumulada se registró la más alta con un valor de 1.0mm y la humedad relativa fue de 62% al mes.

En el mes de setiembre se observa que la temperatura máxima es 21.8°C y la temperatura mínima es 4.0°C, siendo la temperatura media de 13.2°C. En cuanto a la precipitación acumulada se registró la más baja con un valor de 5.6mm y la humedad relativa fue de 66% al mes.

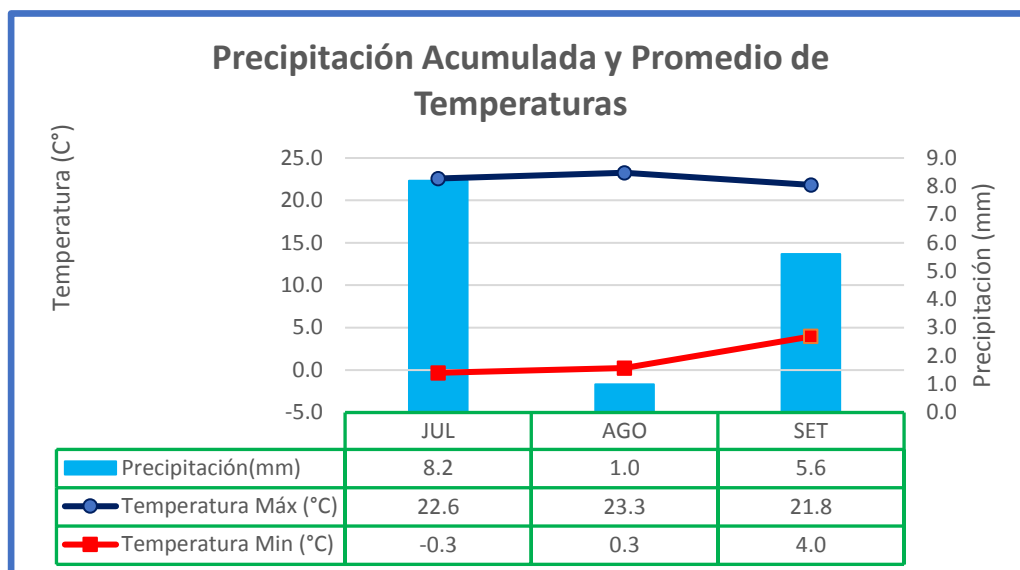


Figura 4.8 temperaturas máximas, mínimas y la precipitación de cada mes

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI

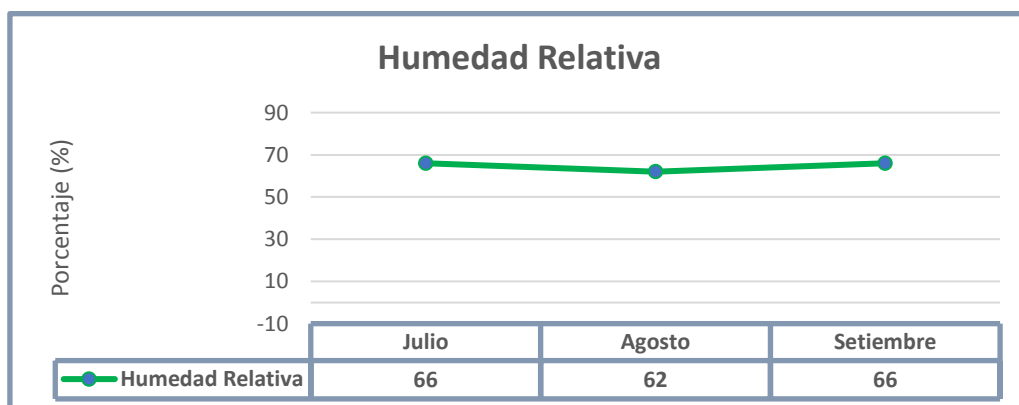


Figura 4.9 Variación de la Humedad Relativa.

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI

4.3.2 Parámetros Meteorológicos respecto a la Concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable.

Tabla 4.7 Factores Meteorológicos mensuales

MES DE MONITOREO	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACION (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)
JULIO	11.3	8.2	66
AGOSTO	11.9	1.0	62
SETIEMBRE	13.2	5.6	66

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI.

En la tabla 4.7 se observa datos mensuales de la temperatura, precipitación y humedad relativa que se explica a continuación:

En el mes de julio se registró una concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable de 0,015558mg/cm²/mes para vías pavimentadas con asfalto y 0,008340mg/cm²/mes para vías pavimentadas con piedra laja, con un registro de la temperatura promedio de 11.3°C, siendo la más baja respecto a los demás meses. Así mismo se registró una precipitación acumulada de 8.2mm y la humedad relativa de 66%.

En el mes de agosto se registró la temperatura promedio de 11.9°C. También se registró una precipitación acumulada más baja respecto a los demás meses con un valor de 1.0mm, y humedad relativa de 62% esto ocasiono que en este mes se observe la mayor concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable obteniendo valores de 0,020349mg/cm²/mes para vías pavimentadas con asfalto y 0,013871mg/cm²/mes para vías pavimentadas con piedra laja.

En el mes de setiembre se registró una temperatura promedio de 13.2°C, una precipitación de 5.6mm, y humedad relativa de 66%mm por ende se observó la menor concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable obteniendo valores de 0,014797mg/cm²/mes para vías pavimentadas con asfalto0,006406mg/cm²/mes para vías pavimentadas con piedra laja.

V. DISCUSIÓN

Las concentraciones del Polvo Atmosférico Sedimentable se determinaron a través de la metodología de placas receptoras, la cual se obtuvo resultados de $0,015558\text{mg/cm}^2/\text{mes}$, $0,020349\text{mg/cm}^2/\text{mes}$ y $0,014797\text{mg/cm}^2/\text{mes}$ para vías pavimentadas con asfalto en los meses de julio, agosto y setiembre respectivamente. Así también para vías pavimentadas con piedra laja se obtuvo resultados de $0,008340\text{mg/cm}^2/\text{mes}$, $0,013871\text{mg/cm}^2/\text{mes}$ y $0,006406\text{mg/cm}^2/\text{mes}$ en los meses correspondiente.

Comparando con CEVALLOS, (2018) determino valores mayores de $0,57$ y $0,55\text{mg/cm}^2/\text{mes}$ y BAYAS GUERRERO, (2017) determino con el procedimiento de placas receptoras valores de $0,43\text{mg/cm}^2/\text{mes}$, mayores al presente trabajo de igual manera ambas investigaciones se realizaron en tiempo sin pandemia.

Comparando con CORLETO ESCOBAR, et al, (2012) determinaron que con el procedimiento de Placas Receptoras se observan valores de concentración de Polvo Atmosférico Sedimentable que varían entre 0.3483 y $0.7794\text{mg/cm}^2 \times 30$ días, en etapa seca; y valores que en promedio oscilan entre 0.0006 y $0.0011\text{mg/cm}^2 \times 30$ días en etapa lluviosa, los valores en épocas de secas son mayores que el presente trabajo, puesto que se realizó en épocas sin pandemia.

Comparando con QUIROZ MENDOZA, (2019) determino valores mayores al presente trabajo con resultados de $0.6187\text{mg/cm}^2/\text{mes}$ en octubre, $0.5938\text{mg/cm}^2/\text{mes}$ en noviembre y $0.6658\text{mg/cm}^2/\text{mes}$ en diciembre. Para vías no pavimentadas se obtuvieron resultados promedios de $0.8897\text{mg/cm}^2/\text{mes}$, $0.8511\text{mg/cm}^2/\text{mes}$ y $0.9095\text{mg/cm}^2/\text{mes}$.

Comparando con CASTRO, (2019) tuvieron resultados de $0.49\text{mg/cm}^2 \times \text{mes}$, valores mayores al presente trabajo porque no se realizó en épocas que no existía pandemia.

Comparando con CASAPIA, et all, (2017) obtuvieron resultados del muestreo de partículas sedimentables un valor promedio final de $1.07\text{mg/cm}^2/\text{mes}$ en todas las estaciones de muestreo, el cual se encuentra en el orden de $0.57\text{mg/cm}^2/\text{mes}$ por encima de los valores guía para partículas atmosféricas sedimentables de la Organización Mundial de la Salud, superando los valores del presente trabajo.

DELGADO, (2019) Los datos se analizaron con el IBM SPSS V.23 donde se empleó las pruebas paramétricas de PEARSON y ANOVA obteniendo valores de polvo atmosférico sedimentable lo siguiente: el ámbito del mercado zonal Palermo – Trujillo en las Av. Los Incas, José María Eguren y Sinchi Roca, fue de (1.9601, 1.9779 y 1.8696 mg/cm²/30 días), existiendo gran diferencia entre avenidas, estos datos son mayores a los valores obtenidos en el presenta trabajo.

VI. CONCLUSIONES

La zona de estudio es un lugar concurrido por vehículos y aglomeración de personas, es catalogada como centro comercial en ambas vías construidas tanto con piedras lajas como pavimentos en la que se determinó la concentración de polvo atmosférico sedimentable entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja siendo los valores de $0,016901\text{mg/cm}^2/\text{mes}$ para vías pavimentadas con asfalto y $0,009539\text{mg/cm}^2/\text{mes}$ para vías pavimentadas con piedra laja, siendo el pavimento con asfalto el que presento los valores más altos de polvo atmosférico sedimentable con respecto a las vías pavimentadas con piedra laja.

Para la variación del clima en la zona de estudio en el mes de julio se observó la temperatura media de 11.3°C y precipitación de 8.2mm y la humedad relativa de 66% En el mes de agosto la temperatura media de 11.9°C precipitación de 1.0mm y la humedad relativa fue de 62% y en el mes de setiembre la temperatura media de 13.2°C . la precipitación con 5.6mm y la humedad relativa de 66% , el polvo se incrementa conforme se incrementa la temperatura.

VII. RECOMENDACIONES

Para la determinación del polvo atmosférico sedimentable la metodología de placas receptoras posee ventajas de menor costo y fácil manejo para el monitoreo, que bien lo puede realizar la DIRESA del Cusco con equipos renovados y con su mantenimiento respectivo lo cual nos garantizara datos más precisos.

De acuerdo a la hipótesis demostrada se recomiendo a la Dirección Regional del Cusco, iniciar proyectos de pavimentación con piedra laja para poder disminuir la concentración de polvo atmosférico sedimentable.

Se recomienda realizar más estudios sobre polvo atmosférico sedimentable con relación al flujo vehicular en la ciudad del Cusco.

Realizar mayores investigaciones sobre el polvo atmosférico en distintas épocas del año y compararlas con los estándares establecidos por la organización de la salud.

REFERENCIAS

BAYAS GUERRERO, Karla Andrea. 2017. *Distribución Espacial Y Multitemporal De Material Particulado, En Los Campus Universitarios De La Unach De La Ciudad De Riobamba.* Riobamba – Ecuador : Campus Universitarios De La Unach, 2017.

CAPÓ MARTI, Miguel. 2007. *Principios De Ecotoxicología.* Madrid : Madrid : Tébar, 2007.

CASTRO UTCANI, Michael Paul. (2019). *Evaluación De La Contaminación Del Aire Ocasionado Por El Polvo Atmosférico Sedimentable Mediante El Método De Placas Receptoras En El Área Urbana Del Centro Poblado De Paragsha -Región Pasco, Agosto-Noviembre 2017.* Cerro De Pasco, Perú : Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, (2019).

CEVALLOS, Jennyfer. 2018. *Concentración De Material Particulado Sedimentable Para Determinar El Grado De Contaminación De Aire En La Ciudad De Ambato.* Ecuador : Universidad Nacional De Chimborazo,2018, 2018.

Constitución Política Del Perú. 2005. Diario Oficial El Peruano. Perú : S.N., 2005.

CORLETO ESCOBAR, Aida Maricela Y CORTEZ AQUINO, Dania Marcela. 2012. *Comparación De Los Métodos De Bergerhoff Y Placas Receptoras Para La Cuantificación De Polvo Atmosférico Sedimentable.* El Salvador. : Universidad De El Salvador., 2012.

CRUZ RAMOS, Katherine Doris Y SALCEDO CCALLOHUANCA , Roxana. 2019. *Determinación De Material Particulado Menor A 10 Mm Y 2.5.* Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco. Cusco : S.N., 2019. Pág. 150P.

DELGADO ALVARADO, José Luis. 2019. *Influencia Del Flujo Vehicular, En La Contaminación Por Polvo Atmosférico.* TRUJILLO-PERÚ : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, 2019.

DIGESA. 2005. Protocolo De Monitoreo De La Calidad Del Aire Y Gestión De Los Datos. 2005.

El Asfalto De Las Carreteras Genera Contaminación Del Aire. Ecoportal. 2020. 2020, Ecoportal.

El Comercio. 2020. *En Cusco Ya Se Registraron 141 Incendios Forestales En Lo Que Va Del 2020.* 2020.

El Popular. 2016. *Lima Metropolitana Respira Polvo Atmosferico Que Afecta La Salud.* 2016.

Hernández Sampieri R, Mendoza Torres CP. 2018. *Metodología De La Investigación: Las Tres Rutas Cuantitativa, Cualitativa Y Mixta.* 2018. Pág. 714p.

INEI. 2014. Instituto Nacional De Estadística E Informática. *Capítulo VIII - Calidad Del Aire.* Lima, Perú. 2014.

Korc Marcelo, F. F. 2000. *El Proceso De Fijación Y Revisión De Normas De Calidad Del Aire.* Lima : EPIS-OPS, 2000.

LIVIA CALIXTO, Kheffinir Xiomara. (2020). *Contaminación Del Aire Por Partículas Atmosféricas Sedimentable En El Ambiente Interior De La Zona Urbana De Tingo María.* Tingo María, Perú : Universidad Nacional Agraria De La Selva, (2020).

LOZANO CORAL, Freddy Rusber. 2013. *Determinación Del Grado De Partículas Atmosféricas Sedimentables, Mediante El Método De Muestreo Pasivo, Zona Urbana - Ciudad De Moyobamba, 2012.* San Martín : Universidad Nacional San Martín - Tarapoto, Moyobamba., 2013. Pág. 1P.

MARCOS, Rubén, Y Otros. 2014. *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.* Lima : Universitaria De San Marcos, 2014.

Ministerio Del Ambiente. 2019-2022. *Plan Estratégico Institucional Del MINAM.* 2019-2022.

Miranda Casapia, Jeissy Lady Shalom Y Merma Arhuanca, Lizbeth. (2017). *Evaluación De La Concentración De Polvo Atmosférico Sedimentable Y Material Particulado (Pm_{2.5}, Pm₁₀) Para La Gestión De La Calidad Del Aire 2017 En La Ciudad De Tacna.* Tacna, Perú : Universidad Privada De Tacna, (2017).

Organización Mundial De La Salud. **2014**. 2014.

Particulate Matter Characterization At A Coastal Site In South-Eastern Italy.
PERRONE, M.R, Y Otros. 2005. Italia : S.N., 2005, Jornal Of Evironmental 36
Monitoring.

Pérez Gómez, Luis Alfonso. 2006. *Recomendaciones Para Procesos Constructivos En Revestimientos Pétreos De Fachadas .* Colombia : Universidad Nacional De Colombia, 2006.

QUIROZ MENDOZA, Erika Nestoda. 2019. *Comparación de la concentración del polvo atmosférico sedimentable de vías pavimentadas respecto a las vías no pavimentadas de la ciudad de uchiza, provincia de tocache y departamento de san martin en el periodo de octubre a diciembre del 2018.* facultad de ingeniería. huánuco- Perú : universidad de huánuco, 2019.

RICO, Alfonso Y DEL CASTILLO, Hermilio. 2005. *La Ingenieria De Suelos En Las Vias Terrestres: Carreteras, Ferrocarriles Y Aeropistas.* México : Limusa, 2005. Vol. Vol. 2.

RODRIGUEZ VALDIVIA, Fernando. 2008. *Análisis De Pavimento Asfáltico Modificado Con Polímero.* Chile : Universidad Austral De Chile, 2008.

Rodríguez Vargas, Jhonny. (2017). *Polvo Atmosférico Sedimentable Y Su Incidencia En Las Infecciones Respiratorias Agudas En El Distrito De Los Olivos,* 2017. Lima, Perú : Universidad Cesar Vallejo, (2017).

Sandoval, H. 2000. *Contaminación Y Contaminantes, Aspectos Científicos, Teóricos Y Prácticos. En H. S. L, Contaminación Y Contaminantes, Aspectos Científicos, Teóricos Y Prácticos.* Lima : S.N., 2000.

SEMIQUE HUARI, King Lee. 2016. *Evaluación De Las Concentraciones De Contaminantes Sólidos Atmosféricos De Tres Estaciones De Monitoreo De La Ciudad De Iquitos, Mediante El Método Gravimétrico. Iquitos - 2015.* FACULDAD DE AGRONOMÍA. IQUITOS – PERÚ : NIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA, 2016.

VINICIO, Bermeo Acurio Adrián. (2016). *Análisis Cuantitativo Del Material Particulado Sedimentable Con.* Ambato, Ecuador : Universidad Técnica De Ambato, (2016).

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia


Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable y sub variable	Metodología
<p>pg: ¿Cuál será la concentración de polvo sedimentable entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en época seca Cusco 2020?</p>	<p>OG: Determinar la concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable entre las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en época seca Cusco 2020</p>	<p>HG: Es posible calcular la concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable en vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en época seca Cusco 2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Concentración del polvo atmosférico sedimentable - Características de la zona de estudio - Factores Meteorológicos 	<p>Tipo de Investigación: aplicativo</p> <ul style="list-style-type: none"> - enfoque: Cuantitativo - Alcance o nivel: descriptivo correlacional - Diseño: No Experimental
<p>P1: ¿Como será las características de la zona en estudio en el polvo atmosférico sedimentable en las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en época seca Cusco 2020??</p>	<p>O1: Analizar las características de la zona en estudio en el polvo atmosférico sedimentable en las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en época seca Cusco 2020.</p>	<p>H1: Es posible describir las características de la zona en estudio en el polvo atmosférico sedimentable en las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en época seca Cusco 2020</p>		<p>Población: vías pavimentadas con asfalto y vías pavimentadas con piedra laja: Cuatro vías de transporte: Av.28 de Julio y Av. Jorge Chávez, calle San Andrés y calle Matara</p> <p>Muestreo: 16 puntos de monitoreo para determinar la concentración del Polvo Atmosférico Sedimentable en las Av.28 de Julio y calle San Andrés de la ciudad de Cusco</p>
<p>P2: ¿Cómo intervendrán los factores meteorológicos en la generación de polvo atmosférico sedimentable en las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en época seca Cusco?</p>	<p>O2: Describir los factores meteorológicos en la generación de polvo atmosférico sedimentable en las vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en época seca Cusco 2020</p>	<p>H2: Es posible describir los factores meteorológicos durante el periodo de monitoreo del Polvo Atmosférico Sedimentable en vías pavimentadas con asfalto y piedra laja en época seca Cusco 2020</p>	<p>VI: Infraestructura de las vías de transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de vías pavimentadas con asfalto y vías pavimentadas con piedra laja. 	<p>Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fuentes Primarias: Recopilación de información cada 30 días por 3 meses.
				<p>Georreferenciación de cada estación de monitoreo</p>

				<p>Determinar la concentración del PAS mediante el método de placas receptoras</p> <ul style="list-style-type: none">- Fuentes secundarias: Investigación anterior, libros, revistas, etc. <p>Instrumentos de Recolección de Datos:</p> <ul style="list-style-type: none">- formato de campo (ubicación de las estaciones de monitoreo)- Formato de laboratorio (datos de pesajes) <p>Instrumentos de Procesamiento y Análisis de Datos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Para el procesamiento de datos se usará el software de SPSS.- Para el análisis de los resultados se utilizará la prueba estadística de U de Mann Whitney y Kruskal Wallis
--	--	--	--	---

Anexo 2: datos de pesaje

Vías Pavimentadas con Asfalto					
Fecha	Estación	Wplaca(mg)	Wi(mg)	Wf(mg)	Wpas(mg)
01/07/2020-30/07/2020	LC-01	11.126	11.448	12.839	0.0155
	LC-02	11.131	11.351	12.899	0.0172
	LC-03	11.121	11.259	12.847	0.0177
	LC-04	11.201	11.315	12.645	0.0148
	LC-05	11.128	11.307	12.203	0.0100
	LC-06	11.205	11.418	12.904	0.0165
	LC-07	11.136	11.319	12.786	0.0163
	LC-08	11.129	11.281	12.757	0.0164
01/08/2020-30/08/2020	LC-01	11.125	12.128	13.786	0.0296
	LC-02	11.133	13.033	14.788	0.0407
	LC-03	11.136	11.431	11.858	0.0080
	LC-04	11.123	12.017	12.534	0.0157
	LC-05	11.128	12.015	12.101	0.0108
	LC-06	11.137	13.111	14.813	0.0409
	LC-07	11.133	11.359	11.975	0.0094
	LC-08	11.129	11.536	11.815	0.0076
01/09/2020-30/09/2020	LC-01	11.135	11.459	12.561	0.0123
	LC-02	11.123	11.452	12.781	0.0148
	LC-03	11.133	11.306	12.906	0.0178
	LC-04	11.137	11.289	12.582	0.0144
	LC-05	11.135	11.451	12.651	0.0134
	LC-06	11.129	11.359	12.678	0.0147
	LC-07	11.121	11.422	12.898	0.0164
	LC-08	11.136	11.289	12.605	0.0146
Vías Pavimentadas con Piedra Laja					
01/07/2020-20/07/2020	AV-01	11.135	11.705	12.051	0.0039
	AV-02	11.131	11.152	11.883	0.0081
	AV-03	11.129	11.148	12.905	0.0196
	AV-04	11.137	11.401	12.113	0.0079
	AV-05	11.126	11.138	12.073	0.0104
	AV-06	11.135	11.723	12.102	0.0042
	AV-07	11.128	11.557	12.081	0.0058
	AV-08	11.137	11.454	12.064	0.0068
01/08/2020-30/08/2020	AV-01	11.124	12.007	12.123	0.0111
	AV-02	11.132	11.561	11.882	0.0083
	AV-03	11.122	12.086	13.362	0.0249
	AV-04	11.135	11.503	11.947	0.0090
	AV-05	11.127	12.016	12.784	0.0184
	AV-06	11.131	12.054	12.222	0.0121
	AV-07	11.136	12.189	13.019	0.0210
	AV-08	11.126	11.033	11.664	0.0060
01/09/2020-30/09/2020	AV-01	11.125	11.604	11.989	0.0043
	AV-02	11.132	11.501	12.052	0.0061
	AV-03	11.124	11.507	12.711	0.0134
	AV-04	11.131	11.701	12.242	0.0060
	AV-05	11.122	11.495	11.907	0.0046
	AV-06	11.136	11.613	12.225	0.0068
	AV-07	11.133	11.686	12.125	0.0049
	AV-08	11.129	11.521	11.981	0.0051

Anexo 3: Ficha de Identificación de las Estaciones de Monitoreo

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL			
TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION			
"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"			
DATOS GENERALES			
NOMBRE DEL TESISTA	Sheyla Prada Chumbes		
TITULAR	Marcia Calderon Oroz		
DISTRITO	Wanchaq	PROVINCIA	Cusco
		DEPARTAMENTO	Cusco
DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS			
CODIGO DE LA ESTACION	LC-01		
TIPO DE PAVIMENTO		CLASE DE PUNTO	
Asfalto	<input checked="" type="checkbox"/>	Piedra Laja	Emisor
			Receptor <input checked="" type="checkbox"/>
METODO APLICADO	Placas Receptoras		
CORDENADAS UTM	Norte	8502095	
	Este	179111	
DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA			
INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	8:50 AM	Hora	6:00 PM
Peso inicial	12.128	Peso final	13.786
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	8:00 AM	Hora	6:00 PM
Peso inicial	11.448	Peso final	12.839
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	8:00 AM	Hora	6:00 PM
Peso inicial	11.459	Peso final	12.561
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y
PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISTA	Sheyla Proda Chumbes				
TITULAR	Antony German Puenos Castañeda				
DISTRITO	Wanchaq	PROVINCIA	Cusco	DEPARTAMENTO	Cusco

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	LC-02
-----------------------	-------

TIPO DE PAVIMENTO		CLASE DE PUNTO	
Asfalto	<input checked="" type="checkbox"/>	Piedra Laja	Emisor <input type="checkbox"/> Receptor <input checked="" type="checkbox"/>

METODO APLICADO	Placas Receptoras
-----------------	-------------------

CORDENADAS UTM	Norte	8501924
	Este	179148

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	09:00 am	Hora	18:10 pm
Peso inicial	13.033	Peso final	14.788
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	08:10 am	Hora	18:15 pm
Peso inicial	11.351	Peso final	12.899
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	08:15 am	Hora	18:11 pm
Peso inicial	11.452	Peso final	12.781
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y
PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISISTA	Shylea K. Prada Chumbes				
TITULAR	Brenda Lucia Mayhuire Chacon				
DISTRITO	Wanchaq	PROVINCIA	Cusco	DEPARTAMENTO	Cusco

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	LC-03
-----------------------	-------

TIPO DE PAVIMENTO	CLASE DE PUNTO
Asfalto <input type="checkbox"/> Piedra Laja <input checked="" type="checkbox"/>	Emisor <input type="checkbox"/> Receptor <input type="checkbox"/>

METODO APLICADO	
-----------------	--

CORDENADAS UTM	Norte	8502064
	Este	179456

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	09:15 am	Hora	18:15 pm
Peso inicial	11.431	Peso final	11.858
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	08:25 am	Hora	18:22 pm
Peso inicial	11.259	Peso final	12.847
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	08:30 am	Hora	18:17 pm
Peso inicial	11.306	Peso final	12.906
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y
PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISTA	Sheyla K. Prada Chumbes				
TITULAR	Alan Zamalloa Puma				
DISTRITO	Wanchaq	PROVINCIA	Cusco	DEPARTAMENTO	Cusco

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	LC-04
-----------------------	-------

TIPO DE PAVIMENTO		CLASE DE PUNTO	
Asfalto	<input checked="" type="checkbox"/>	Piedra Laja	Emisor <input type="checkbox"/> Receptor <input checked="" type="checkbox"/>

METODO APLICADO	Placas Receptoras
-----------------	-------------------

CORDENADAS UTM	Norte	8501895
	Este	179479

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	09:30 am	Hora	18:25 pm
Peso inicial	12.017	Peso final	12.534
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	08:40 am	Hora	18:31 pm
Peso inicial	11.315	Peso final	12.645
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	08:45 pm	Hora	18:25 pm
Peso inicial	11.289	Peso final	12.582
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y
PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISISTA	Sheyla Prada Chumbes				
TITULAR	Gualberto Apaza flores				
DISTRITO	Wanchaq	PROVINCIA	Cusco	DEPARTAMENTO	Cusco

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	LC-05
-----------------------	-------

TIPO DE PAVIMENTO

CLASE DE PUNTO

Asfalto	<input checked="" type="checkbox"/>	Piedra Laja	Emisor	<input type="checkbox"/>	Receptor	<input checked="" type="checkbox"/>
---------	-------------------------------------	-------------	--------	--------------------------	----------	-------------------------------------

METODO APLICADO	Placas Receptoras
-----------------	-------------------

CORDENADAS UTM	Norte	8502031
	Este	179831

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA

RETIRO DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	09:45 am	Hora	18:35 pm.
Peso inicial	12.015	Peso final	12.104
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	09:00 am.	Hora	18:40 pm.
Peso inicial	11.307	Peso final	12.203
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	09:05 am	Hora	18:35 pm.
Peso inicial	11.451	Peso final	12.651
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISTA	Sheyla Prada Chumbes		
TITULAR	Joaquin Paiva Avendaño		
DISTRITO	Wanchaq	PROVINCIA	Cusco
		DEPARTAMENTO	Cusco

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	LC-06		
TIPO DE PAVIMENTO		CLASE DE PUNTO	
Asfalto	<input checked="" type="checkbox"/>	Piedra Laja	Emisor Receptor <input checked="" type="checkbox"/>
METODO APLICADO	Placas Receptoras		
CORDENADAS UTM	Norte	8501881	
	Este	179671	

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	09:59 am	Hora	18:42 pm
Peso inicial	13.111	Peso final	14.813
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	09:18 am	Hora	18:52 pm
Peso inicial	11.418	Peso final	12.404
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	09:20 am	Hora	18:45 pm
Peso inicial	11.359	Peso final	12.678
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
FACULTAD DE INGENIERIA			
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL			
TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION			
"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"			
DATOS GENERALES			
NOMBRE DEL TESISTA	Sheyla Prada Chumbes		
TITULAR	Diego Andre' de la Sota		
DISTRITO	Wanchaq	PROVINCIA	Cusco
		DEPARTAMENTO	Cusco
DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS			
CODIGO DE LA ESTACION	LC-07		
TIPO DE PAVIMENTO		CLASE DE PUNTO	
Asfalto	<input checked="" type="checkbox"/>	Piedra Laja	Emisor <input type="checkbox"/> Receptor <input checked="" type="checkbox"/>
METODO APLICADO	Placas Receptoras.		
CORDENADAS UTM	Norte	8502017	
	Este	179989	
DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA			
INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	10:19 am	Hora	18:50 pm
Peso inicial	11.359	Peso final	11.975
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	09:35 am	Hora	18:55 pm
Peso inicial	11.319	Peso final	12.786
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	09:35 am	Hora	18:50 pm
Peso inicial	11.422	Peso final	12.898
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y
PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISTA	Sheyle Prada Chumbes				
TITULAR	Jean Pierre Carrasco Durand.				
DISTRITO	Wanchay	PROVINCIA	Cusco	DEPARTAMENTO	Cusco

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	LC-08
-----------------------	-------

TIPO DE PAVIMENTO		CLASE DE PUNTO	
Asfalto	<input checked="" type="checkbox"/>	Piedra Laja	Emisor <input type="checkbox"/> Receptor <input checked="" type="checkbox"/>
METODO APLICADO	Placas Receptoras		
CORDENADAS UTM	Norte	8501856	
	Este	179954	

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	10:35 am	Hora	19:05 pm.
Peso inicial	11.836	Peso final	11.815
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	09:55 am.	Hora	19:00 pm.
Peso inicial	11.281	Peso final	12.757
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	09:55 am	Hora	19:00 pm.
Peso inicial	11.289	Peso final	12.898
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISTA	Shayla K. Prada Chumbes		
TITULAR	Jherson Alencastre Andia.		
DISTRITO	Cusco	PROVINCIA	Cusco
DEPARTAMENTO	CUSCO.		

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	AV-01					
TIPO DE PAVIMENTO	CLASE DE PUNTO					
Asfalto	Piedra Laja	<input checked="" type="checkbox"/>	Emisor	<input type="checkbox"/>	Receptor	<input checked="" type="checkbox"/>
METODO APLICADO	Placas Receptoras.					
CORDENADAS UTM	Norte	8503457				
	Este	177524.				

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	08:00 am	Hora	18:00 pm
Peso inicial	12.007	Peso final	12.123
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	08:00am	Hora	18:00 pm
Peso inicial	11.705	Peso final	12.051
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	08:00 am	Hora	18:00 pm
Peso inicial	11.604	Peso final	11.989
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISTA	Sheyla K. Prada Chumbes				
TITULAR	Yaneth Allende Campana.				
DISTRITO	Cusco	PROVINCIA	Cusco	DEPARTAMENTO	Cusco

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	AV-02				
TIPO DE PAVIMENTO			CLASE DE PUNTO		
Asfalto	Piedra Laja	X	Emisor		Receptor X
METODO APLICADO	Placas Receptoras				
CORDENADAS UTM	Norte	8503436			
	Este	177561			

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	08:20 am	Hora	18:10 pm
Peso inicial	11.561	Peso final	11.882
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	08:25 am	Hora	18:15 pm
Peso inicial	11.152	Peso final	11.883
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	08:35 am	Hora	18:10 pm
Peso inicial	11.501	Peso final	12.052
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISTA	Sheyla K. Prada Chumbes				
TITULAR	Hilaria Huza Alarcon				
DISTRITO	CUSCO	PROVINCIA	CUSCO	DEPARTAMENTO	CUSCO

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	AV-03
-----------------------	-------

TIPO DE PAVIMENTO	CLASE DE PUNTO
-------------------	----------------

Asfalto	Piedra Laja	<input checked="" type="checkbox"/>	Emisor	<input type="checkbox"/>	Receptor	<input type="checkbox"/>
---------	-------------	-------------------------------------	--------	--------------------------	----------	--------------------------

METODO APLICADO	Placas Receptoras
-----------------	-------------------

CORDENADAS UTM	Norte	8503381
	Este	177596

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
------------------------	--	--------------------	--

Fecha	01/07/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	08:30 am	Hora	18:15 pm
Peso inicial	12.086	Peso final	13.362
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	08:35 am	Hora	18:18 pm
Peso inicial	11.148	Peso final	12.905
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	02/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	08:45 am	Hora	18:15 pm
Peso inicial	11.507	Peso final	12.711
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISISTA	Sheyla Prada Chumbes				
TITULAR	Peter Bejar Mendoza.				
DISTRITO	Cusco	PROVINCIA	Cusco	DEPARTAMENTO	Cusco

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	AV-04
-----------------------	-------

TIPO DE PAVIMENTO		CLASE DE PUNTO	
Asfalto	Piedra Laja	<input checked="" type="checkbox"/> Emisor	<input checked="" type="checkbox"/> Receptor
METODO APLICADO		Placas Receptoras.	
CORDENADAS UTM	Norte	8503338	
	Este	177650	

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	08:45 am	Hora	18:25 pm
Peso inicial	11.503	Peso final	11.947
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	08:45 am	Hora	18:30 pm
Peso inicial	11.404	Peso final	12.113
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	08:53 am	Hora	18:20 pm
Peso inicial	11.701	Peso final	12.242
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISISTA	Sheyla K. Prada Chumbes				
TITULAR	Evelin Navarro Huaman				
DISTRITO	Cusco	PROVINCIA	Cusco	DEPARTAMENTO	Cusco

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	AV-05
-----------------------	-------

TIPO DE PAVIMENTO CLASE DE PUNTO

Asfalto	Piedra Laja	<input checked="" type="checkbox"/>	Emisor	<input type="checkbox"/>	Receptor	<input checked="" type="checkbox"/>
---------	-------------	-------------------------------------	--------	--------------------------	----------	-------------------------------------

METODO APLICADO	Placas Receptoras
-----------------	-------------------

CORDENADAS UTM	Norte	8503193
	Este	177591

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA RETIRO DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	08:55 pm	Hora	18:30 pm.
Peso inicial	12.016	Peso final	12.784
Estado de placa	optimo	Estado de placa	optimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	08:59 pm	Hora	18:40 pm.
Peso inicial	11.138	Peso final	12.073
Estado de placa	optimo	Estado de placa	optimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	08:59 pm.	Hora	18:30 pm.
Peso inicial	11.495	Peso final	11.907
Estado de placa	optimo	Estado de placa	optimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y
PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISTA	Sheyla K. Prado Chumbes.		
TITULAR	Tomas Quispe Zubizarreta.		
DISTRITO	Cusco	PROVINCIA	Cusco
DEPARTAMENTO	Cusco		

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	AV-06.					
TIPO DE PAVIMENTO	CLASE DE PUNTO					
Asfalto	Piedra Laja	<input checked="" type="checkbox"/>	Emisor	<input type="checkbox"/>	Receptor	<input checked="" type="checkbox"/>
METODO APLICADO	Placas Receptoras					
CORDENADAS UTM	Norte	8503233				
	Este	177526				

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	09:10 am.	Hora	18:35 pm.
Peso inicial	12.054	Peso final	12.222
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	09:20 am.	Hora	18:45 pm.
Peso inicial	11.723	Peso final	12.102
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	09:15 am	Hora	18:35 pm.
Peso inicial	11.613	Peso final	12.225
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISISTA	Sheyla K. Prada Orumbes				
TITULAR	Victor Raúl Paz Corpaca.				
DISTRITO	Cusco	PROVINCIA	Cusco	DEPARTAMENTO	Cusco

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	Av-07					
TIPO DE PAVIMENTO		CLASE DE PUNTO				
Asfalto	Piedra Laja	<input checked="" type="checkbox"/>	Emisor	<input type="checkbox"/>	Receptor	<input checked="" type="checkbox"/>
METODO APLICADO	Placas Receptoras					
CORDENADAS UTM	Norte	8503308				
	Este	177469				

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	09:25 am	Hora	18:45 pm.
Peso inicial	12.189	Peso final	13.019
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	09:35 am	Hora	18:50 pm.
Peso inicial	11.557	Peso final	12.081
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	09:25 am	Hora	18:43 pm
Peso inicial	11.686	Peso final	12.125
Estado de placa	Óptimo	Estado de placa	Óptimo



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL TESISISTA	Sheyla K. Prada Chumbis				
TITULAR	Rosa Maria Javier Ramos				
DISTRITO	Cusco	PROVINCIA	Cusco	DEPARTAMENTO	Cusco

DATOS DE LA ESTACION DE MONITOREO DEL PAS

CODIGO DE LA ESTACION	Av - 08					
TIPO DE PAVIMENTO			CLASE DE PUNTO			
Asfalto	Piedra Laja	<input checked="" type="checkbox"/>	Emisor	<input type="checkbox"/>	Receptor	<input checked="" type="checkbox"/>
METODO APLICADO	Placas Receptoras					
CORDENADAS UTM	Norte	8503344				
	Este	177404				

DATOS DE LA INSTALACION DE LA PLACA

INTALACION DE LA PLACA		RETIRO DE LA PLACA	
Fecha	01/07/2020	Fecha	30/07/2020
Hora	09:38 am	Hora	18:52 pm
Peso inicial	11.033	Peso final	11.664
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/08/2020	Fecha	30/08/2020
Hora	09:50 am	Hora	18:58 pm
Peso inicial	11.454	Peso final	12.064
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo
Fecha	01/09/2020	Fecha	30/09/2020
Hora	09:45 am	Hora	18:50 pm
Peso inicial	11.521	Peso final	11.981
Estado de placa	Optimo	Estado de placa	Optimo

Anexo 4: Registro de Pesos del Polvo Atmosférico Sedimentable

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO				
FACULTAD DE INGENIERIA				
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL				
"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"				
NOMBRE DE LA TESISTA	Sheyla K. Prada Chumbes			
MES DE MONITOREO	Julio	TIPO DE VIA	Asfalto	
FECHA DE UBICACIÓN	01/07/2020	FECHA DE RETIRO	30/08/2020	
ESTACION DE MONITERO (cód.)	W placa	W inicial	W final	W PAS
	W placa + W vaselina	W inicial + W PAS	W inicial + W PAS	W inicial + W final
LC-01	11.426	11.448	12.839	1.3910
LC-02	11.131	11.351	12.899	1.5480
LC-03	11.121	11.259	12.847	1.5880
LC-04	11.201	11.315	12.645	1.3300
LC-05	11.128	11.307	12.203	0.8960
LC-06	11.205	11.418	12.904	1.4860
LC-07	11.136	11.319	12.786	1.4670
LC-08	11.129	11.281	12.957	1.4760

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO				
FACULTAD DE INGENIERIA				
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL				
"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"				
NOMBRE DE LA TESISTA	Sheyla K. Prada Chumbes			
MES DE MONITOREO	Julio	TIPO DE VIA	Piedra Laja	
FECHA DE UBICACIÓN	01/07/2020	FECHA DE RETIRO	30/07/2020	
ESTACION DE MONITERO (cód.)	W placa	W inicial	W final	W PAS
	W placa + W vaselina	W inicial + W PAS	W inicial + W PAS	W inicial + W final
AV-01	11.935	11.705	12.051	0.3460
AV-02	11.131	11.152	11.883	0.7310
AV-03	11.129	11.148	12.905	1.7570
AV-04	11.137	11.401	12.113	0.7120
AV-05	11.126	11.138	12.073	0.9350
AV-06	11.135	11.723	12.102	0.3790
AV-07	11.128	11.454	12.081	0.5240
AV-08	11.126	11.448	12.064	0.6100



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y
PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"

NOMBRE DE LA TESISTA		Sheyla K. Prada Chumbes		
MES DE MONITOREO	Agosto	TIPO DE VIA	Asfalto	
FECHA DE UBICACIÓN	01/08/2020	FECHA DE RETIRO	30/08/2020	
ESTACION DE MONITERO (cód.)	W placa	W inicial	W final	W PAS
	W placa + W vaselina	W inicial + W PAS	W inicial + W final	
LC-01	11.125	12.128	12.123	2.6610
LC-02	11.133	13.033	11.882	3.6550
LC-03	11.136	11.431	11.858	0.7220
LC-04	11.123	12.017	12.534	1.4110
LC-05	11.128	12.015	12.101	0.9730
LC-06	11.137	13.111	14.813	3.6760
LC-07	11.133	11.359	11.975	0.8420
LC-08	11.129	11.536	11.536	0.6860



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL


"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y
PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"


NOMBRE DE LA TESISTA		Sheyla K. Prada Chumbes		
MES DE MONITOREO	Agosto	TIPO DE VIA	Piedralaja	
FECHA DE UBICACIÓN	01/08/2020	FECHA DE RETIRO	30/08/2020	
ESTACION DE MONITERO (cód.)	W placa	W inicial	W final	W PAS
	W placa + W vaselina	W inicial + W PAS	W inicial + W final	
AV-01	11.124	12.007	12.123	0.9990
AV-02	11.132	11.561	11.882	0.7500
AV-03	11.122	12.086	13.362	2.2400
AV-04	11.135	11.503	11.947	0.8120
AV-05	11.127	12.016	12.784	1.6570
AV-06	11.131	12.054	12.222	1.0910
AV-07	11.136	12.189	13.019	1.8830
AV-08	11.126	11.033	11.064	0.5380


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO				
FACULTAD DE INGENIERIA				
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL				
"POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"				
NOMBRE DE LA TESIS	Sheyla K. Prada Chumbes			
MES DE MONITOREO	Septiembre		TIPO DE VIA	Asfalto
FECHA DE UBICACIÓN	01/09/2020		FECHA DE RETIRO	30/09/2020
ESTACION DE MONITERO (cód.)	W placa	W inicial	W final	W PAS
	W placa + W vaselina	W inicial + W PAS	W inicial + W PAS	W inicial + W final
LC-01	11.135	11.459	12.561	1.1020
LC-02	11.123	11.452	12.781	1.3290
LC-03	11.133	11.306	12.906	1.6000
LC-04	11.137	11.289	12.582	1.2930
LC-05	11.135	11.451	12.651	1.2000
LC-06	11.129	11.359	12.678	1.3190
LC-07	11.121	11.422	12.898	1.4760
LC-08	11.136	11.289	12.605	1.3160


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO				
FACULTAD DE INGENIERIA				
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL				
"POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"				
NOMBRE DE LA TESIS	Sheyla K. Prada Chumbes			
MES DE MONITOREO	Septiembre		TIPO DE VIA	Piedra Laja
FECHA DE UBICACIÓN	01/09/2020		FECHA DE RETIRO	30/09/2020
ESTACION DE MONITERO (cód.)	W placa	W inicial	W final	W PAS
	W placa + W vaselina	W inicial + W PAS	W inicial + W PAS	W inicial + W final
AV-01	11.125	11.604	11.989	0.3850
AV-02	11.132	11.501	12.052	0.5510
AV-03	11.124	11.507	12.711	1.2040
AV-04	11.134	11.701	12.242	0.5410
AV-05	11.122	11.495	11.907	0.4120
AV-06	11.136	11.613	12.225	0.6120
AV-07	11.133	11.686	12.125	0.4390
AV-08	11.129	11.521	11.981	0.4600

Anexo 5: Ficha para caracterización de la zona

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL							
"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"							
NOMBRE DE LA TESISTA	Sheyla K. Prada Chumbes						
MES DE MONITOREO	Julio Agosto Septiembre		TIPO DE VIA			Asfalto	
LUGAR DE UBICACIÓN	Av. 28 de Julio						
TIPO DE COMERCIO	Ambulatorio		Bodegas	X	Restaurantes	X	Tiendas de conveniencia
TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	Vehículos de carga	X	Transporte urbano	X	Vehículos particulares menores	X	Buses interprovinciales y nacionales
TIPO DE VIVIENDAS	Above		Material noble o ladrillos				X

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL							
"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"							
NOMBRE DE LA TESISTA	Sheyla K. Prada Chumbes						
MES DE MONITOREO	Julio Agosto Septiembre		TIPO DE VIA			Asfalto	
LUGAR DE UBICACIÓN	Av. Jorge Chavez						
TIPO DE COMERCIO	Ambulatorio		Bodegas	X	Restaurantes	X	Tiendas de conveniencia
TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	Vehículos de carga		Transporte urbano	X	Vehículos particulares menores	X	Buses interprovinciales y nacionales
TIPO DE VIVIENDAS	Above		Material noble o ladrillos				X

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL						
"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"						
NOMBRE DE LA TESISTA	Sheyla K. Prada Chombes					
MES DE MONITOREO	<ul style="list-style-type: none"> Julio Agosto Septiembre 	TIPO DE VIA			Piedra Laja	
LUGAR DE UBICACIÓN	Calle San Andrés					
TIPO DE COMERCIO	Ambulatorio		Bodegas	X	Restaurantes	X
					Tiendas de conveniencia	
TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	Vehículos de carga		Transporte urbano	X	Vehículos particulares menores	X
					Buses interprovinciales y nacionales	
TIPO DE VIVIENDAS	Abobe	X	Material noble o ladrillos			

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL						
"POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA CUSCO 2020"						
NOMBRE DE LA TESISTA	Sheyla K. Prada Chombes					
MES DE MONITOREO	<ul style="list-style-type: none"> Julio Agosto Septiembre 	TIPO DE VIA			Piedra Laja	
LUGAR DE UBICACIÓN	Calle Matara					
TIPO DE COMERCIO	Ambulatorio	X	Bodegas		Restaurantes	X
					Tiendas de conveniencia	X
TIPO DE VEHÍCULOS QUE TRANSITAN	Vehículos de carga		Transporte urbano	X	Vehículos particulares menores	X
					Buses interprovinciales y nacionales	
TIPO DE VIVIENDAS	Abobe	X	Material noble o ladrillos			

Anexo 6: Factores Meteorológicos

MES DE JULIO					
Día/Mes/Año	Temp max (C°)	Temp min (C°)	Temperatura (C°)	Humedad Relativa(%)	Precipitación (mm)
01/07/2020	23.4	-5.2	9.1	61	0.0
02/07/2020	24.0	-2.5	10.8	63	0.0
03/07/2020	22.0	3.0	12.5	76	0.0
04/07/2020	23.8	-2.0	10.9	74	0.0
05/07/2020	24.2	-0.5	11.9	65	0.0
06/07/2020	22.4	1.5	12.0	69	0.0
07/07/2020	21.8	-0.5	10.7	67	0.0
08/07/2020	21.8	-2.0	9.9	66	0.0
09/07/2020	19.2	-1.4	8.9	76	0.0
10/07/2020	22.5	1.1	11.8	68	0.0
11/07/2020	22.4	-0.9	10.8	61	0.0
12/07/2020	22.4	0.0	11.2	69	0.0
13/07/2020	22.8	0.3	11.6	68	8.2
14/07/2020	20.6	6.2	13.4	63	0.0
15/07/2020	20.5	1.5	11.0	77	0.0
16/07/2020	23.0	1.0	12.0	67	0.0
17/07/2020	23.6	-0.4	11.6	71	0.0
18/07/2020	23.8	-0.5	11.7	63	0.0
19/07/2020	23.8	-1.0	11.4	60	0.0
20/07/2020	23.6	-1.6	11.0	59	0.0
21/07/2020	23.4	-4.0	9.7	60	0.0
22/07/2020	24.2	-2.0	11.1	57	0.0
23/07/2020	20.4	-0.3	10.1	64	0.0
24/07/2020	21.8	-0.5	10.7		0.0
25/07/2020	19.4	2.8	11.1	76	0.0
26/07/2020	22.0	1.0	11.5	65	0.0
27/07/2020	24.2	-1.0	11.6	62	0.0
28/07/2020	24.2	-2.5	10.9	61	0.0
29/07/2020	21.4	0.0	10.7	66	0.0
30/07/2020	23.2	1.2	12.2	70	0.0
31/07/2020	24.6	-0.8	11.9	71	0.0

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú - SENAMHI

MES DE AGOSTO					
Día/Mes/Año	Temp max (C°)	Temp min (C°)	Temperatura (C°)	Humedad Relativa(%)	Precipitación (mm)
01/08/2020	24.2	-5.0	9.6	57	0.0
02/08/2020	-999.0	-1.6	-500.3		0.0
03/08/2020	23.6	-7.5	8.1	66	0.0
04/08/2020	24.4	-7.0	8.7	57	0.0
05/08/2020	24.8	-4.5	10.2	54	0.0
06/08/2020	23.0	-4.0	9.5	57	0.0
07/08/2020	22.8	-5.0	8.9	50	0.0
08/08/2020	24.6	-2.8	10.9	60	0.0
09/08/2020	-999.0	-2.5	-500.8		0.0
10/08/2020	22.0	-1.5	10.3	69	0.0
11/08/2020	21.6	-0.5	10.6	64	1.0
12/08/2020	21.8	7.8	14.8	68	0.0
13/08/2020	23.0	0.2	11.6	65	0.0
14/08/2020	22.8	0.5	11.7	63	0.0
15/08/2020	21.0	0.4	10.7	66	0.0
16/08/2020	21.2	2.5	11.9	57	0.0
17/08/2020	23.2	0.8	12.0	64	0.0
18/08/2020	23.2	0.5	11.9	65	0.0
19/08/2020	23.4	2.6	13.0	68	0.0
20/08/2020	23.5	1.6	12.6	62	0.0
21/08/2020	25.2	5.0	15.1	57	0.0
22/08/2020	23.5	8.9	16.2	64	0.0
23/08/2020	23.8	8.6	16.2	63	0.0
24/08/2020	23.6	0.9	12.3	65	0.0
25/08/2020	24.0	0.5	12.3	61	0.0
26/08/2020	24.2	1.5	12.9	64	0.0
27/08/2020	25.0	0.6	12.8	60	0.0
28/08/2020	25.2	1.5	13.4	70	0.0
29/08/2020	23.8	1.0	12.4	64	0.0
30/08/2020	21.8	2.4	12.1	64	0.0
31/08/2020	20.4	1.8	11.1	66	0.0

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú - SENAMHI

MES DE SETIEMBRE					
Día/Mes/Año	Temp max (C°)	Temp min (C°)	Temperatura (C°)	Humedad Relativa(%)	Precipitación (mm)
01/09/2020	19.8	5.8	12.8	58	0.0
02/09/2020	20.6	2.9	11.8	59	0.0
03/09/2020	22.4	3.0	12.7	64	0.0
04/09/2020	23.0	4.2	13.6	72	0.0
05/09/2020	24.2	4.0	14.1	73	0.0
06/09/2020	24.6	1.6	13.1	68	0.0
07/09/2020	19.2	7.0	13.1	67	1.5
08/09/2020	19.0	6.8	12.9	75	0.0
09/09/2020	22.8	2.0	12.4	58	0.0
10/09/2020	23.0	-1.8	10.6	59	0.0
11/09/2020	23.8	2.5	13.2	59	0.0
12/09/2020	23.0	4.0	13.5	69	0.0
13/09/2020	20.6	2.2	11.4	62	0.0
14/09/2020	19.8	2.8	11.3	64	0.0
15/09/2020	20.8	8.7	14.8	65	0.0
16/09/2020	23.2	5.0	14.1	68	0.0
17/09/2020	21.0	3.0	12.0	64	0.0
18/09/2020	19.0	3.2	11.1	72	0.0
19/09/2020	23.0	5.1	14.1	62	0.0
20/09/2020	23.2	7.0	15.1	63	0.0
21/09/2020	24.0	4.8	14.4	67	0.5
22/09/2020	23.8	7.0	15.4		0.0
23/09/2020	21.5	5.0	13.3		0.0
24/09/2020	22.0	-0.7	10.7	69	0.0
25/09/2020	24.5	1.5	13.0	68	3.3
26/09/2020	23.6	2.0	12.8	69	0.3
27/09/2020	21.8	5.0	13.4	61	0.0
28/09/2020	20.2	6.5	13.4	66	0.0
29/09/2020	18.6	7.0	12.8	73	0.0
30/09/2020	19.0	1.7	10.4	72	0.0

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú - SENAMHI

Anexo 7: Carta de Compromiso de los participantes



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

CARTA DE COMPROMISO

Cusco,...de.....del 2020

Yo....., identificado con DNI N°....., representante de la vivienda ubicado en..... de la provincia de Cusco y departamento Cusco.

Me comprometo a colaborar con la Bach, Sheyla Katherine Prada Chumbes en la ejecución de su tesis de investigación titulado “POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE PRODUCIDAS EN VIAS PAVIMENTADAS CON ASFALTO Y PIEDRA LAJA MEDIANTE PLACAS RECEPTORAS EN ÉPOCA SECA EN PANDEMIA CUSCO 2020”

La misma que cumpliré con cuidar la estación de monitoreo de polvo atmosférico sedimentable que se instaló en mi vivienda, durante los meses que dure el desarrollo del proyecto de investigación, así mismo permitiré el ingreso de la tesista a mi vivienda mensualmente para el cambio de las Placas Petri para asegurar la continuidad del monitoreo.

Atentamente.

TESISTA

Sheyla Prada Chumbes
DNI 73022871

PROPIETARIO DE LA VIVIENDA

nombres:
DNI:

Anexo 8: Panel fotográfico

1. Pesaje de placas Petri



2. Se coloca el adherente en las placas Petri



3. Codificación de las placas Petri



4. Instalación del instrumento de monitoreo



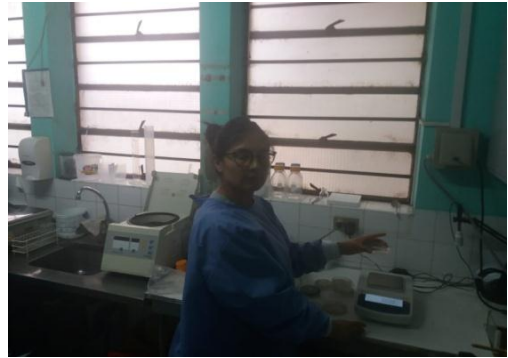
5. Supervisión de los instrumentos



6. Recolección de muestras



7. Pesaje de las placas Petri con el PAS



8. Autorización y colaboración de las viviendas





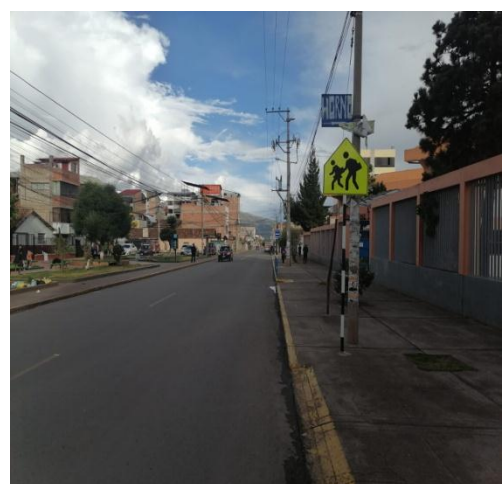
9. Vías pavimentadas con asfalto



Avenida 28 de Julio



Avenida Jorge Chávez



10. Vías pavimentadas con piedra laja



Calle San Andrés



Calle Matara



Anexo 9: Validación de Instrumentos

VALIDACION DE INSTRUMENTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: TRUJILLO QUINITA PETER FRANCIS.
 1.2. Cargo e institución donde labora: ING. AMBIENTAL.
 1.2. Especialidad o línea de investigación: F.
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: FI DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Sheyla Katherine Prada Chumbes

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DE FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

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

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Cusco: ¹⁵ de ⁰² del 2021.


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 PIERREPOL PEREZ TRUJILLO QUINITA
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP: 222592
 DNI: 71467487

VALIDACION DE INSTRUMENTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: TRUJILLO QUIRITA PETER FRANCIS
 1.2. Cargo e institución donde labora: ING. AMBIENTAL
 1.2. Especialidad o línea de investigación:.....
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: R.P. DE POLVO ATMOSFERICO SEDIMENTABLE
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Sheyla Katherine Prada Chumbes

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEREGLISTRO DE PESOS DEL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE

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

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %

Cusco, 15.02 de 2021 del 2021

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 FIRMADO DEL EXPERTO INFORMANTE
 Peter Francis Trujillo Quirita
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP 222592
 714674187

VALIDACION DE INSTRUMENTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: Trujillo Quirina Peter Francis
 1.2. Cargo e institución donde labora: IIG AMBIENTAL
 1.2. Especialidad o línea de investigación:
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Caracterización de la ZONA
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Sheyla Katherine Prada Chumbes

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DE FICHA PARA CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

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

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Cusco, 15 de 02 del 2021


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 FIRMADO DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 222592
Ing. Peter Francis Trujillo Quinta
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP 222592
71462481

VALIDACION DE INSTRUMENTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: *Suiza Khannin Roldán Alvar*
 1.2. Cargo e institución donde labora:.....
 1.2. Especialidad o línea de investigación:..... *Trng. Ambiental*
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:..... *F.I. de las estaciones de monitoreo*
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Sheyla Katherine Prada Chumbes

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DE FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

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

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Cusco: 05 de 02 del 2021

[Firma manuscrita]

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 23 1926
 DNI: 46 13 8180

VALIDACION DE INSTRUMENTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: *Suarez Huamán Rolly Alain*
 1.2. Cargo e institución donde labora:.....
 1.2. Especialidad o línea de investigación: *Tray. Ambiental*
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: *Registro de PAS*
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Sheyla Katherine Prada Chumbes

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEREGLISTRO DE PESOS DEL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE

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

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

5°

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Cusco ¹⁵ de ⁰² del 2021

[Firma manuscrita]

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 231976
 DNI: 46158180

VALIDACION DE INSTRUMENTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: *Silvia Huamán Raly Alvar*
 1.2. Cargo e institución donde labora:.....
 1.2. Especialidad o línea de investigación:..... *Ing. Ambiental*
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:..... *Caracterización de la zona.*
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Sheyla Katherine Prada Chumbes

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DE FICHA PARA CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

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

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Cusco, *15* de *12* del 2021

Raly Alvar

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: *231726*
 DNI: *46158180*

VALIDACION DE INSTRUMENTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: SERGIO MALLQUI TUPA
 1.2. Cargo e institución donde labora: CONSULTOR AMBIENTAL
 1.2. Especialidad o línea de investigación: I.N.S. AMBIENTAL
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: F.T. DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Sheyla Katherine Prada Chumbes

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DE FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

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

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
—

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Cusco, 18 de 02 del 2021



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 264242
 DNI: 45376258

VALIDACION DE INSTRUMENTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: SERGIO MALLQUI TUVA
 1.2. Cargo e institución donde labora: CONSULTOR AMBIENTAL
 1.2. Especialidad o línea de investigación: IAA AMBIENTAL
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: REGISTROS DE PESOS DEL AAS
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Sheyla Katherine Prada Chumbes

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DE REGISTRO DE PESOS DEL POLVO ATMOSFÉRICO SEDIMENTABLE

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

ii. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
—

iii. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Cusco, 18 de 02 del 2021



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 264242
 DNI: 45376258

VALIDACION DE INSTRUMENTO

- 1.1. Apellidos y Nombres: SERGIO MALLOQUI TUPOA
- 1.2. Cargo e institución donde labora: CONSULTOR AMBIENTAL
- 1.2. Especialidad o línea de investigación: ING. AMBIENTAL
- 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: FICHA PARA CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Sheyla Katherine Prada Chumbes

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DE FICHA PARA CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

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

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
 NO

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Cusco, 19 de 02 del 2020



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 304242
 DNI: 4537 6258



Declaratoria de Autenticidad del Autor

Yo, Prada Chumbes Sheyla Katherine, con DNI N° 73022871, a efecto de cumplir las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la


Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo Lima Este, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la tesis titulada:

“Polvo atmosférico sedimentable producidas en vías pavimentadas con asfalto y piedra laja mediante placas receptoras en época seca y pandemia Cusco 2020”, por lo tanto, declaro que la tesis:

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

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

Cusco 06 de Marzo del 2021

Apellidos y Nombres del Autor Prada Chumbes Sheyla Katherine	
DNI 73022871	Firma 
ORCID 0000-0002-8268-1844	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO