



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA AMBIENTAL

**Efectos Ambientales de Emisiones Generadas por Empresas
Chancadoras de Piedra en Flor del Valle, Rioja - San Martín –
2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

AUTORES:

Rojas Añazgo, Makley (ORCID: 0000-0001-6257-8498)

Sayán Navarro, Renzo Renato (ORCID: 0000-0001-6378-4525)

ASESOR:

Mg. Reyna Mandujano Samuel Carlos (ORCID: 0000-0002-0750-2877)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedico este proyecto a mi mamá Magdalena Añazgo Ortiz, a mi papá Joel Rojas Ocmin, por ser los mejores padres, por el apoyo moral, por la paciencia, amor y comprensión que me brinda a diario, por estar ahí siempre para mí, apoyándome incondicionalmente en todo y por darme siempre los ánimos de seguir adelante con todas mis metas y proyectos y todo lo que me proponga.

MAKLEY ROJAS AÑAZGO.

El presente trabajo lo dedico a mis padres por creer y poner su confianza en mí, a mis hermanos por su apoyo moral e incondicional, la cual permitió poder llegar a tener un logro más en mi vida y eso es y será motivo para mi superación personal y profesional.

RENZO RENATO SAYAN NAVARRO.

Agradecimiento

Gracias a Dios por darme salud y sabiduría en todo. Gracias a mi familia que de alguna u otra forma me apoyaron. En especial a mis padres, mis mayores promotores durante este periodo de mi formación profesional, por estar conmigo apoyándome de una u otra manera, deseándome lo mejor.

MAKLEY ROJAS AÑAZGO.

Agradezco primero a Dios por darme salud y fuerza para poder realizar las metas de nuestras vidas, a mis padres por darme la oportunidad y el mejor regalo que es el estudio, y de esa manera obtener un logro y seguir creciendo profesionalmente.

RENZO RENATO SAYÁN NAVARRO

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras y gráficos.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	17
3.2. Operacionalización de variable.....	18
3.3. Población, Muestra y Muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.5. Procedimientos	21
3.6. Método de análisis de datos.....	24
3.7. Aspectos éticos.....	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN.....	35
VI. CONCLUSIONES	38
VII. RECOMENDACIONES	40
REFERENCIAS.....	42
ANEXOS.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01: ECA de la calidad del aire.....	17
Tabla N°02: Coordenadas de los puntos de muestreo.....	24
Tabla N°03: Comparación de resultados obtenidos PM ₁₀	30
Tabla N°04: Comparación de resultados obtenidos CO.....	30
Tabla N°05: Comparación de resultados obtenidos NO ₂	31
Tabla N°06: Medida sistemáticas.....	33
Tabla N°07: Correlación de variables.....	34
Tabla N°08: Estadística de prueba.....	35
Tabla N°09: Resultados de encuesta variable independiente.....	36
Tabla N°10: Resultados de encuesta variable independiente.....	37
Tabla N°11: Matriz de operacionalización de variable (ANEXO 1).	
Tabla N°12: Matriz de consistencia (ANEXO 2).	

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura N°01: Punto de ubicación de Veleta.....	24
Figura N°02: Ubicación de puntos de muestreo – satelital.....	26
Gráfico N°01: Dirección de viento - 15 días de estudio.....	29
Gráfico N°02: Comparación de resultados PM10 – ambos puntos.....	30
Gráfico N°03: Comparación de resultados CO – ambos puntos.....	31
Gráfico N°04: Comparación de resultados NO2 – ambos puntos.....	32

RESUMEN

La tesis consistió en evaluar los efectos ambientales, de las emisiones de gases y material particulado que generan las empresas procesadoras de material de construcción, ubicadas en la provincia de Rioja, estas son un problema porque las tecnologías enfocadas a reducir impactos ambientales de esta naturaleza carecen o son mínimas; procedentes a contaminantes atmosféricos que, al paso del tiempo llegan a tener un impacto perjudicial para las personas y el mismo ambiente. La presente investigación fue de tipo cuantitativa, con la población estuvo conformada por los pobladores de, Flor del Valle del distrito de Rioja. En el proceso de recolección de las muestras se empleó equipos (tren de muestreo, LOW-VOL) para la recolección de datos se usaron, fichas de campo, cuestionario, registro diario, ficha de observación. Se obtuvieron dos puntos correspondientes, barlovento al Noreste y sotavento al Sureste de las empresas chancadoras de piedra con respecto al estudio de la dirección de viento de 15 días, siendo las guías el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Protocolo Nacional de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones – CEMS. De los cuales los resultados del punto 01 (sotavento) se obtuvo para PM_{10} (198.2 ug/m^3), CO ($<1250 \text{ ug/m}^3$) y NO_2 ($<104.2 \text{ ug/m}^3$) y en el punto 02 (barlovento) para PM_{10} (32.6 ug/m^3), CO ($<1250 \text{ ug/m}^3$) Y NO_2 ($<104.2 \text{ ug/m}^3$). De la investigación se concluye que existe afectación del ambiente y la población por la generación de material particulado.

Palabras clave: Efectos, Emisiones, Chancadoras, Contaminación atmosférica.

ABSTRACT

The thesis consisted of evaluating the environmental effects of gas emissions and particulate matter generated by construction material processing companies, located in the province of Rioja, these are a problem because the technologies focused on reducing environmental impacts of this nature are lacking or they are minimal; from atmospheric pollutants that, over time, have a harmful impact on people and the environment itself. The present investigation was of a quantitative type, with the population being made up of the inhabitants of Flor del Valle in the district of Rioja. In the process of collecting the samples, equipment (sampling train, LOW-VOL) was used for data collection, field records, questionnaire, daily record, observation record were used. Two corresponding points were obtained, windward to the Northeast and leeward to the Southeast of the stone crushing companies with respect to the 15-day wind direction study, the guidelines being the Air Quality Monitoring Protocol and the National Protocol of Air Quality Systems. Continuous Emissions Monitoring - CEMS. Of which the results of point 01 (leeward) were obtained for PM₁₀ (198.2 ug / m³), CO (<1250 ug / m³) and NO₂ (<104.2 ug / m³) and in point 02 (windward) for PM₁₀ (32.6 ug / m³), CO (<1250 ug / m³) and NO₂ (<104.2 ug / m³). From the research it is concluded that the environment and the population are affected by the generation of particulate matter.

Keywords: Effects, Emissions, Crusher, Atmospheric pollution.

I. INTRODUCCIÓN

En la presente investigación, se puede evaluar la problemática actual sobre los efectos ambientales por las emisiones de gases y material particulado pues así, en “Las investigaciones realizadas en entorno al comportamiento del clima se relaciona con una serie de causas naturales y antrópicas, los gases de efecto invernadero conjunto de gases causantes del cambio en la composición de la atmosfera y alteran el balance energético producido por la radiación solar que ingresa y sale de la tierra, suceso que determina la estabilidad física y natural del planeta” (Moscoso, 2018, p.601).

En el Perú la legislación se basa en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos, que ayuda a monitorear la calidad del aire, controlar y supervisar que los parámetros se encuentren dentro de lo permitido y no afecte a las condiciones de vida de las poblaciones. “El crecimiento constante de la población hace que las familias se vean obligadas a optar por infraestructuras que ayuden a mejorar las condiciones y calidad de vida, la cual incrementan el requerimiento de materiales que se usan en la construcción. Desde la utilización de piedras para las bases de la infraestructura, hasta concluir con los acabados” (Rengifo, 2017, p.13).

La región San Martín está en proceso de desarrollo y esto genera el establecimiento de grandes, medianas y pequeñas empresas formales e informales, como también se puede observar en la ejecución de una obra de construcción desde una pequeña o mega construcción, y también las industrias con procesos para elaborar sus productos, genera impactos al ambiente, según Flores (2018) “el incremento de la actividad industrial, vehicular en la región San Martín tiene como consecuencia la contaminación de gases que generan impactos en el ambiente” (p.1). La provincia de Rioja viene siendo afectada por parte de sus contribuyentes económicamente, empresas como chancadoras, ladrilleras, molineras, las cuales generan y emiten gases y/o material particulado, según CAPUENA y ANGULO (2017) “El comportamiento de los gases y material particulado están influenciados por las condiciones meteorológicas y fisiográficas de la zona” (p.1). Estos contaminantes pueden estar causando problemas, acelerando el proceso de desertificación de los

suelos, problemas en los cultivos, deterioro del patrimonio familiar, problemas en la salud.

Para la tesis se **formuló el problema principal**: ¿Cuáles son los efectos ambientales de emisiones y material particulado generadas por empresas chancadoras de piedra en Flor del Valle, Rioja – San Martín?, y los **específicos**:

¿Cuál es la ubicación a sotavento y barlovento dentro de las zonas correspondientes al monitoreo de las empresas chancadoras de piedra ubicada en la localidad Flor del Valle?, ¿Cuáles son las concentraciones de los gases CO, NO₂, presentes en el componente aire de acuerdo al área de estudio competente a las empresas dedicadas al chancado de piedra en la localidad de Flor del Valle?, y ¿Cuál es la concentración de PM₁₀ captados en la zona de estudio generada por las chancadoras de material de agregados?.

La investigación se justifica en el desarrollo continuo de las poblaciones y las necesidades que se vinculan a la expansión demográfica y las construcciones de edificaciones en las grandes ciudades, hacen que las industrias o empresas que venden los materiales para estas construcciones se incrementen y en algunos casos sin las consideraciones ambientales necesarias para no afectar las zonas donde se desarrollan. La necesidad de tierras para habitar hace que las zonas industriales sean consideradas para poblar con domicilios y urbes, llegando incluso a zonas agrícolas y lugares donde se vienen desarrollando actividades que pueden afectar la salud de la población. La importancia de la presente investigación radicó en conocer los efectos que generan las industrias chancadoras de piedra que se encuentran ubicadas a 5.5 km aproximadamente de la ciudad de Rioja, carretera Fernando Belaunde Terry Norte, ex carretera marginal, como ya existen evidencias en otros lugares que generan contaminación por las máquinas que utilizan, a través de la generación de gases y material particulado, y esto como consecuencia podría afectar al ambiente, y la salud de los pobladores que habitan cerca de estas industrias; según NIEHS (2020), “estar expuesto ante la contaminación atmosférica se ve vinculado con el estrés y deterioro de las células del cuerpo, esto es causante de enfermedades a la salud como el cáncer”, del mismo modo pudiera estar afectando a los cultivos existentes, entre otros, también es de suma importancia determinar barlovento y sotavento para conocer la dirección predominante del

viento, también a través de la identificación de los efectos se podría recomendar acciones que logren disminuir su afectación al ambiente, a la población en la zonas donde se encuentren. TAPIA (2017) indica que la realización de mantenimientos requiere el uso específicos de maquinarias pesadas, las actividades de empresas dedicadas a la elaboración y/o fabricación de cemento, la recolección de material de canteras y el desarrollo del transporte junto a la carga y descarga de ello emiten ruidos de manera consecutiva, el derrame de combustibles, el levantamiento material particulado son y emisiones de gases se dan de manera casual y consecutivo en las cuales la población se ve afectada como también el ambiente ya que es el depósito principal de sus de dichos contaminantes generando externalidades negativas en el ambiente (p.14 – 15).

De los objetivos planteados, el **general**: Evaluar los efectos ambientales de emisiones generadas por empresas chancadoras de piedra en Flor del Valle, Rioja – San Martín – 2020; y los **objetivos específicos**: Determinar la ubicación a sotavento y barlovento dentro de la zonas correspondientes al monitoreo de las empresas chancadoras de piedra ubicadas en la localidad de Flor del valle; Estimar las concentraciones de los gases CO, NO₂, presentes en el componente aire de acuerdo al área de estudio competente a las empresas dedicadas al chancado de piedra en la localidad de Flor del Valle; y como último, Cuantificar la concentración de PM₁₀ captados en la zona de estudio generada por las empresas chancadoras de piedra.

Finalmente se plantearon **hipótesis**, siendo estas las siguientes: hipótesis nula (H₀): La emisión de gases y material particulado por las empresas chancadoras de piedra no afecta al ambiente, mientras que la hipótesis alterna (H₁) fue: La emisión de gases y material particulado por las empresas chancadoras afecta el ambiente.

II. MARCO TEÓRICO

La elaboración de esta investigación también fue constituido por antecedentes, que se presenta en dos niveles, internacional: Según GOMEZ (2018) en su investigación "Contaminación del aire en Medellín por PM10 y PM2.5 y sus efectos en la salud " la ciudad de Medellín en uno de sus los aspectos más relevantes en sus últimos 10 años que tienen las autoridades locales es implementar de su "plan de descontaminación en diferentes periodos, para manejos de sucesos críticos en el Valle de Aburrá, dicho plan orientado en cambios permanentes de la contaminación atmosférica y sus causantes. se conoce que la contaminación del aire se liga a niveles porcentuales de emisiones por 24 horas y anuales de gases contaminantes como: Material Particulado (PM₁₀, PM_{2.5}) Ozono (O₃), óxido nitroso (NO_x) óxido de azufre (SO_x) y gas carbónico (CO₂) las cuales son generadas por el parque automotor y a nivel industrial. este articulo está enfocado en las evaluaciones de concentraciones de (PM_{2.5}) donde indica que en el mes de marzo y en el mes de abril del año 2016 los niveles sont generando limitación en movilidad de vehículos y actividades en las zonas industriales. Así también ARAUJO (2019) en su investigación " Monitoreo de contaminantes en el aire y sus efectos" explica que la contaminación ambiental generalmente es considerada como problema a la salud pública y ambiental donde se ve ligado a diferentes dolencias, uno de ellos es los malestares pulmonares, infecciones respiratorias, asma. varios estudios indican un enlace directo de la exhibición prenatal en sus años de vida iniciales donde indican modificaciones en los desarrollos cognitivos, una de ellas atención ejecutiva y memoria. por ellos es importante el apoyo a la investigación de efectos causantes de la contaminación atmosférica en las localidades vulnerables. Por otro lado, CORDERO (2018) con su tesis " Efectos de la contaminación atmosférica en la salud de la población del distrito N°03 Vinto-Oruro", el estudio está concentrado por su mayoría de niños y jóvenes especialmente, lo cual indica un porcentaje de vulnerable, también es una zona donde existe diferentes empresas dedicadas a diferentes actividades comerciales e industriales, de las cuales generan una inquietud continua en toda la población que se está viendo afectada su salud por la contaminación atmosférica de la zona donde estos residen. Se realizó un estudio

de epidemiología observacional comparativo para poder determinar factores ambientales y el ligamento eventual que puedan tener los efectos ambientales sobre la salud, se compararon datos de dos establecimientos de salud donde se examinaron cuerpos descontrolados y líneas basadas en las infecciones relacionadas con la atención sanitaria a la par con datos de monitoreo de calidad de aire en la zona y estudios de mínimo y máximo de temperaturas. Con el resultado que obtuvieron definieron la relación de causa-efecto de la conducta de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria en correlación con las temperaturas mínimas y máximas, de tal manera que el contenido contaminante atmosférico como el O₃, NO₂ y PM₁₀.

Así mismo, UBILLA y YOHANNESSEN (2017) manifestaron en su investigación "Contaminación atmosférica efectos en la salud respiratoria en el niño. Revista Médica Clínica Las Condes vol.28, n°1, p.111-118" unos de los problemas ambientales muy aparte de la contaminación que se presenta es la pasa es la exposición involuntaria de la población hacia ella, la cual es causante de efectos fisiológicos que no puedan ser perceptibles con el tiempo hasta llegar el nivel de una enfermedad o hasta la misma muerte. uno de los grupos más vulnerables son los niños ya que carecen de defensa en el sistema inmune o respiratorio por obvias acciones de su edad inmadura. algo que sucede muy común y seguido son los efectos respiratorios a corto tiempo que se reportan en los centros médicos (emergencias y consultas) donde indican el aumento de índice de asma y carencias en las funciones de los pulmones. la evidencia más notable que puede generar una exposición a largo plazo se ve reflejada en los niños expuestos y tienen como causa un déficit en la funcionabilidad pulmonar. el acontecimiento más reiterativo a causa de la contaminación es el asma. hoy en día es muy esencial que los profesionales de la salud, tomen en consideración en informar, guiar o instruir a los apoderados en reducir hasta la exposición de contaminantes. Donde también, MOSCOSO (2018) en su investigación "La Industria y sus efectos en el cambio climático Global. RECIAMUC, vol. 2, no 2, p. 595-61" indica que La Revolución Industrial es catalogada como una de las los avances e innovaciones en la utilización de recursos naturales y/o energéticos, que su iniciación y recorrido a lo largo de los años fue a gran escala que obtuvo como recompensa empleo e invenciones continuas de motores a vapor que fueron mejorando con el pasar de los tiempos y

que pudo obtener un alto desarrollo económico, en la otra cara de la moneda abrió paso a los cambios climáticos originados antrópicos o por mano del hombre como es bien conocido y que hoy por hoy la sociedad a nivel mundial sufre. según (CEPAL 2008) el dióxido de carbono, óxido de nitrógeno y el metano son los gases de efecto invernadero que más porcentaje de contaminación tienen en el último siglo, el gas está considerado con el contaminante más importante con altos valores industriales y pre-industriales oscilantes de 280 ppm hasta 379 ppm (valores según un estudio del 2005) excediendo la conducta natural durante los 650.000 años. Un cambio climático causado por un crecimiento incontrolable de gases de efecto invernadero, o cambios en el ambiente tienen o existen diferentes recursos, técnicas sociopolíticas y económicas para poder someter el problema con enfoque a la minimización o reducción como pueden ser: diseño de adecuada con normativa municipal en reducción y control de emisión de gases a la atmósfera, cobro de impuestos ambientales a empresas en forma de incentivo, acogimiento de tecnologías sostenibles que permitan minimizar efectos desfavorables y externalidades negativas procedente de la actividad industrial. De la misma manera se elaboró los antecedentes nacionales donde.

MACHACA (2017 – 2018) con su investigación “Determinación de los impactos ambientales producidos por las actividades extractivas de materiales no metálicos para la construcción en el Río Socabaya del Distrito de Socabaya” indica que Se determinó los impactos provocados por Actividades de Extracción de Materiales no mineros para la ejecución constructiva en el Río Socabava ubicado en Arequipa, se verificaron mediante recorridos del puente del río “A” hasta el río “B”, cerca del AA.HH "La mansión" donde se optaron por 29 puntos extractivos, 07 puntos de descarte en el cauce del río y 02 puntos de abandono en total se contó con 38 puntos localizados, de tal manera se determinó 08 zonas de actividades extractivas de las cuales los impactos generados son de gran magnitud. se indica que existe 03 zonas (Puente de Sabandia, la Urbanización Sol y Luna, Socabaya) que influyen en el margen del río Socobava de las cuales la tercera zona la faja marginal se encuentra invadido y alterando la faja marginal a causa de la creación de vías para el acceso de maquinarias que movilizan grandes cantidades de material no metalúrgicos para su almacenamiento. basando en la explicación económico, social, cultural, biológico, físico se verificó un total de 114 Impactos Ambientales,

con 10 positivos y 104 negativos, para ello se tuvieron que realizar 2 faces y se evaluaron por métodos de matriz ambiental rápida, durante la construcción se pudieron identificar 20 Impactos Ambientales las cuales se distribuyeron con 01 positivo, 05 negativos, 03 negativos moderados y 11 leves negativos. de tal manera que la operación de identificaron 89 Impactos Ambientales que en el periodo de operación se pudo reconocer 89 Impactos, identificados con 06 positivos, 31 negativos, 03 moderados positivos, 17 leve negativos y

37 negativos moderados, finalizando con la elaboración de un Plan Ambiental basada una Guía de Gestión Ambiental. Por otra parte, TAPIA, WILFREDO (2017) con su tesis de Monitoreo ambiental de la planta chancadora Llaminyo-Imata, Puno. Expone que principal enfoque de los monitoreos es salvaguardar los niveles de los principales componentes que forman calidad en el ambiente (ruido, agua, suelo y aire) captando información segura y puntual de esa manera proponer estrategias de cumplimiento empresarial sobre la protección ante la salud poblacional, en el 2007 la empresa Vial del Sur S.A. COVISUR, obtuvo 25 años de concesión el tramo 5, la cual uno de sus principales objetivos es prestar servicios de mantenimientos constantes, chancado de piedra y aprovechamiento de canteras y las cuales deben ser impecable. Para, YABAR BAÑOS, Carlos. (2020) Con su investigación "Sistema de mitigación de polvo de mineral de hierro en la planta chancadora del área San Nicolás-Marcona". la investigación está enfocada a la realización que permita mitigar y/o minimizar exposiciones laborales y ambientales generadas por la empresa minera ante su chancadora de piedra dicho proyecto relaciona variables de estudio entre la contaminación ambiental y el sistema de mitigación la cual es tipo aplicada, en la aplicación del proyecto se aplican con un total de 15 trabajadores activos en la planta chancadora, la muestra fue compuesta por el 100% de la población quienes fueron medidos los niveles de la polución ambiental. de tal modo la investigación indica que el porcentaje de influencia es alto con un 95% de fiabilidad la cual indica que la reducción de mineral de hierro es óptima en referencia al (LMP) y material particulado inhalable ($13\text{mg}/\text{m}^3$). Para, TURPO PANTA (2018), Delmer Alfredo. con su investigación Determinación de los impactos ambientales generados por la rehabilitación y mejoramiento de la carretera DV. Negromayo-Occoruro- Pallpata-DV. Yauri sobre la calidad de Agua, Suelo y Aire. El objetivo de la investigación fue la evaluación del impacto generado

por el restablecimiento y mejora de la carretera, sobre la calidad de dos componentes. Realizaron varios monitoreos de calidad ambiental durante el periodo en la cual el proyecto fue ejecutado, donde evaluaron parámetros de Aceites y grasas, Coliformes totales, Coliformes termotolerantes, pH, temperatura, conductividad y OD en calidad de agua. PM₁₀ Y PM_{2.5} "aire", Fracción de hidrocarburos, metales y derivados del hidrocarburo "suelo" se usaron equipos calibrados en la toma de muestras de agua, aire y suelo, las muestras fueron enviadas a laboratorios acreditados para su análisis, la fecha elegida para la toma de muestras fue en temporada seca, en lo que concluye indicando que, el Impacto Ambiental que más resalta fue por emisiones de PM₁₀ y PM_{2.5}, quienes fueron comparados en el INCA COMO (mala) y Umbral de cuidado. Así también, TEJADA ANCCO (2018), Orestes Adolfo. Implementación de un sistema de mitigación de material particulado en el área de chancado mediante la aplicación de niebla seca en la unidad Belén de la Empresa Minera Titan del Perú SRL. 2018. la producción de la planta de minerales, está dedicado al proceso polimetálicos en el país la cual se vienen cumpliendo programas de monitoreo ambiental, acciones dedicadas a mitigar impactos ambientales como: calidad del aire por polución por motivo de sus procesos que genera el mineral tratado ya que tiene una capacidad de 350TMS. para la mitigación de partículas suspendidas en el aire (polvo) cuentan con el riego de agua por cisterna en las carreteras por donde pasan las maquinarias la misma que indica ser ineficiente ya que las corrientes de aire son las que trasladan el material particulado hacia los trabajadores e infraestructuras directamente, que es originado por el transporte y chancado de ello. este proyecto tiene como norma principal disminuir impactos socioambientales, utilizando la niebla seca la cual está constituida en atomizar agua a presión que está controlada contra las alteraciones de calidad ambiental. Según COAQUIRA, Judith (2018). Con Factores determinantes de la calidad ambiental del aire de la provincia de Arequipa en las enfermedades respiratorias como causas primarias de morbilidad y mortalidad (ASIS 2016), está basada en la relación de mortalidad y morbilidad sindicadas las enfermedades respiratorias y determinación de factores ambientales que deterioraron la calidad del aire en la ciudad y provincia de Arequipa. la manera utilizada para la elaboración del proyecto fue de dos partes (análisis estadístico de la morbilidad y mortalidad) y de otra manera (la información recolectada de fuentes

fijas y móviles). la desactualización de datos forma parte de problemas para sistematizar la realidad. se demostró que las causas de morbilidad en Arequipa son las enfermedades respiratorias y respiratorias superiores, el porcentaje de la mortalidad indica que es el grupo vulnerable conformada por niños y ancianos, ocupado el 1er lugar neumonía y gripe. el mayor contaminante que se percibió era el (PTS) las cuales son generadas por actividades para la creación de cerámicos y cemento. las molineras no están bajo un sistema de control de emisiones, lo cual influye hasta en la tercera parte del Material Particulado, los principales emisores conforman a las fuentes móviles ya que generan compuestos orgánicos volátiles. el problema principal problema es la gestión de mejoramiento de Calidad del Aire que no se concluyen. Para MACHACA, y su proyecto Producción de agregado reciclado para mitigar los impactos ambientales de los residuos de construcción en la ciudad de Tacna, (2017. 2018). Indica que tiene por objetivo definir la producción de agregado de manera reciclada siendo una idea innovadora con enfoque alternativo y contribuyente a la mitigación de Impactos Ambientales ante residuos que generan la construcción. la investigación es aplicada enfocado con diseño cuantitativo y cualitativo, la cual se realizó evaluación de depósitos de construcción continuamente se procedió a la evaluación de Impacto Ambiental. por otra parte, el diseño es no experimental. La población se conforma con 14 focos de residuos sólidos de material noble que se depositan en 04 lugares diferente en donde la influencia es alta o mayor, 3 grupos de 9 briquetas son divididas con 20%, 50%, 100%. los resultados reportaron un nivel de impacto ambiental muy altos de su uso actual y la afectación de la vista paisajística. PINTO PINTO indica que con su investigación Determinación del material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$) y metales en la construcción de la carretera DV. Papujune Camino Principal tramo II en la Ciudad de Mariscal Nieto Moquegua (2018). Realizaron la investigación con método cuantitativo en la ejecución de la carretera. Se constituyo por (8) puntos que se monitoreo la calidad del aire, con una variedad de equipos se pudo realizar el monitoreo como HI-VOL, permite realizar el monitoreo de material particulado (PM_{10}), mediante un filtro de cuarzo que se introduce en el equipo, la cual es absorbido por un motor, el material particulado que se encuentra en el aire, la actividad del equipo es de 24 horas la cual esta normada, también se utilizó un Low-Vol, esta permitió la evaluación de $PM_{2.5}$, no menos importante se utilizó una

estación meteorológica portátil, eso permite que estemos informado de los parámetros que son importantes en la hora del monitoreo. Al ejecutar el monitoreo se tiene que tomar en cuenta lo siguiente: punto de ubicación de los equipos, flujo eléctrico constante, protección de equipos, condiciones del área. En los resultados del monitoreo indica que no se excede los Estándares de calidad ambiental en los estudios de PM₁₀, PM_{2.5}, se registra datos y resultados de laboratorio donde indica que están por debajo de los estándares de calidad ambiental de aire D.S. 003-2017-MINAM. Así también ALVARADO, RUBI (2019) en su investigación “Evaluación de la calidad del aire por la emisión de material particulado en las piladoras Rey León S.A.C y Santa Clara, Cacatachi – 2018”, siendo una investigación de tipo descriptiva correlacional, su estudio o desarrollo en el mes de abril y julio del año 2018, teniendo como resultado que en la piladora rey león los resultados de monitoreo en cuanto a PM₁₀ y PM_{2.5} estuvieron por encima de los valores máximos establecidos en los estándares de calidad del aire, mientras que los resultados del monitoreo en la piladora santa clara los niveles de los parámetros estudiados estuvo por debajo de los estándares de calidad del aire, concluyendo que esto se debe a que ambas piladoras tienen tecnologías diferentes, la piladora rey león usa tecnología moderna por ello es que emite más material particulado y la piladora santa clara es una convencional por ello los resultados fueron bajos.

Es necesario fundamentar las **teorías, Estaciones del año en el alto mayo**, la Ciclo hidrológico en función a las precipitaciones (Establecido por SENAMHI), Febrero = Avenidas, Mayo = Descenso, Agosto = Estiaje, Noviembre = Ascenso (ANA, 2018, p. 8), **Material particulado** “también se denominan partículas suspendidas, son pequeñas gotas de líquido o fragmentos sólidos que se encuentran en el aire que tienen una composición química diversa. Las partículas suspendidas en el aire, la concentración se expresa en mg o ug por m³ de aire. El diámetro inferior a 2.5 micras y 10 micras” OEFA (2015, p.12). también como parte del grupo de contaminantes atmosféricos el **Monóxido de carbono** OEFA (2015) así manifestó “es un gas insípido, inodoro, incoloro, como consecuente es muy dañino en tiempos de corta exposición a concentraciones muy elevadas. Más del noventa por ciento de las concentraciones en la atmosfera es debido a fuentes naturales y las antropogénica son a causa del transporte, plantas de combustión” (p.12); también los **Óxidos de nitrógeno** OEFA (2015) manifestó que: “son gases

muy reactivos, ante todo formado por el óxido de nitrógeno y el dióxido de nitrógeno. Estos gases tienen origen no natural, especialmente en las reacciones de combustión a elevadas temperaturas” (p.12). **Emisión OEFA (2015)** manifestó: es el “vertimiento de elementos o sustancias a la atmosfera, las cuales se agrupan en cuatro: fuentes naturales, fuentes móviles, fuentes fijas, fuentes aéreas” (p.11).

Impacto ambiental “es el efecto que produce una acción o actividad antrópica o natural que puede producir una alteración en el medio donde se produce dicha acción en distintos componentes. Se conoce como impacto ambiental cuando una actividad o acción humana altera un medio produciendo cambios positivos o negativos. Esta puede ser un proyecto de inversión, actividades industriales” (RUIZ PADILLA, ADRIA, 2018, p. 20).

Ambiente “Se define como ambiente al espacio y/o lugar que alberga algún tipo de vida o cosas, puede ser grande o pequeño que lo rodea, se compone según el lugar a que se refiere, puede ser natural o antrópico.” (Chandrappa R., Das D.B. 2020, p. 131)

Partículas gruesas (PM_{2.5-10}) “el material de gran tamaño se deposita en las vías respiratorias, siendo estas una de los principales problemas de la salud con respecto a enfermedades respiratorias” (FJ Kelly, JC Fussell, citado por WU, Jin-Zhun, et al, 2018, p. 96).

Contaminantes del aire “Los contaminantes del aire que se encuentran en la atmosfera son principalmente originados por las actividades humanas y de manera natural, derivadas de la actividad industrias, transporte (marítimos, terrestre, aéreo), agricultura, erupción de volcanes, incendios forestales, terremotos, tsunamis, entre otros.” (CURTIS, Luke, et al. Citado por KIM, Dasom, et al, 2018, p. 76). “La contaminación de este componente es una mezcla de gases y partículas, cada uno de estos contaminantes tienen efectos graves en la salud” (HAMANAKA, Robert B, et al. 2018, p. 680).

Material particulado “Es uno de los impulsores del cambio climático y la principal causante de problemas en la salud, el material particulado cambia la visibilidad en la atmosfera y también su composición por las diferentes reacciones que esta tiene al reaccionar con otros contaminantes presentes en la atmosfera” (MUKHERJEE, Arideep et al, 2017, p. 283). Efectos sobre la salud y el medio ambiente de las partículas en suspensión (PM) **Efectos en la salud**, el volumen de las partículas está directamente relacionado con los problemas de la salud. Las de menos a 10 micrómetros son las que mayor problema causan, porque pueden atravesar fácilmente nuestras barreras naturales del

cuerpo y llegar fácilmente a los pulmones e incluso llegar directamente al torrente sanguíneo. Estudios científicos han llegado a la conclusión y relacionado a la exposición a contaminación por partículas con una variedad de problemas de salud: muerte prematura de personas con problemas respiratorios y cardiacos, ataques cardiacos no fatales, arritmia cardiaca, asma agravada, alteración de la función del pulmón, irritación en las vías respiratorias, tos, dificultad para respirar. Las personas con enfermedades, los niños y los adultos son los más vulnerables a verse afectados por la exposición a estos contaminantes. también los **efectos ambientales** causados por los materiales suspendidos en la atmosfera provoca el deterioro de la visibilidad, esta es provocada principalmente por las partículas finas $PM_{2.5}$, **daño ambiental**, las partículas pueden transportarse a largas distancias por el viento y ser depositadas en el agua, suelo y en la flora, dependiendo de su composición química este puede ocasionar los siguientes efectos: acidificación del agua (lagos, arroyos), cambiar el equilibrio de los nutrientes del agua costeras, y manantiales, composición química del suelo dañando los bosques sensibles y cultivos agrícolas, afectando diversos ecosistemas y contribuyendo significativamente a la formación de lluvia acida, **daños materiales**, los materiales particulados pueden dañar y manchar los materiales e infraestructuras. (EPA, 2020). **Fuentes de contaminación del aire**, Los contaminantes que se emiten a la atmósfera se dan por varias fuentes naturales y artificiales que incluyen: **artificiales**, quema de combustibles fósiles en la generación de electricidad, industria, transporte, hogares, agricultura, **naturales**, erupciones volcánicas, polvo arrastrado por el viento, niebla de sal marina y emisiones de compuestos orgánicos volátiles de las plantas. Los contaminantes pueden liberarse de la fuente principal en forma de emisión primaria o pueden formarse como resultado de la reacción química que se da en aire de manera que este se va transportando en el aire. (EEA, 2020), **Rosa de viento** “La rosa de viento es una predicción e interpretación en un gráfico donde indica la predominación del viento de un tiempo prolongado de estudio y análisis, para la elaboración de dicho grafico es necesario llenar datos pre existentes como: dirección del viento, velocidad del viento, barrida, densidad del aire. Estos datos son procesados por neurona artificial y cálculos matemáticos.” (PILLAI, Swaroop, 2020, p. 515.522). **Estándares de Calidad Ambiental (ECA)** MINAM (2019) Indica que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al

Estándar de Calidad Ambiental (ECA) “establece que las emisiones generadas por las actividades de empresas y proyectos no sobre pasen los niveles establecidos por la normativa de tal manera no tenga repercusiones al ambiente y en ninguno de sus componentes, del mismo modo que el riesgo no sea representativo y cause daños en las personas y al ambiente.” **ECA para aire** “son niveles de concentración de contaminantes tolerables en la atmosfera, que en niveles altos de concentración puede ser un riesgo para los humanos y el ambiente.” (OEFA, 2015, p. 13)

Tabla N°01. ECA de la calidad del aire

PARÁMETRO	PERIODO	VALOR µg/m ³	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	METODO DE ANÁLISIS
Benceno (C ₆ H ₆)	Anual	2	Media aritmética anual	Cromatografía de gases
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	250	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	Quimioluminiscencia (Método Automático)
	Anual	100	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM _{2.5})	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimétrica)
	Anual	25	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimétrica)
	Anual	50	Media aritmética anual	
Mercurio Gaseoso Total (Hg) ₍₂₎	24 horas	2	No exceder	Espectrometría de absorción atómica de vapor (CVAAS)
				Espectrometría de Fluorescencia atómica de vapor (CVAAS)
				Espectrometría de adsorción Zeeman.
				(Métodos Automáticos)
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	30000	NE más de 7 veces al año	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	8 hora	10000	Media aritmética móvil	
Ozono (O ₃)	8 hora	100	Máxima media diaria NE más de 4 veces al año	Fotometría de adsorción ultravioleta (Método automático)
Plomo (Pb) en PM ₁₀	Mensual	1.5	NE más 4 veces al año	Método para PM ₁₀ (Espectrofotometría de adsorción)
	Anual	0.5	Media aritmética de los valores mensuales	
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	24 horas	150	Media aritmética	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)

NE: No exceder

(1) o método equivalente aprobado

(2) El estándar de calidad ambiental para Mercurio Gaseoso Total estará en vigencia al día siguiente del protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad Ambiental del Aire, de conformidad con lo establecido en el Séptima Disposición complementaria Final del presente Decreto Supremo.

Fuente: D.S. N°003-2017-MINAM, 2020.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Es de **tipo aplicada, transeccional**.

Para (CRAI 2018), El investigador tiene por objetivo dar solución o resolver problemas específicos y conocer su estado real, tomando criterios de búsqueda de información y fortalecimiento de sus conocimientos para su aplicación, para el mejoramiento del desarrollo científico, social y cultural.



Fuente: CRAI, 2018

La investigación transeccional es la “recolección de datos se realiza en un solo tiempo y en un solo momento, con la finalidad de explicar variables y realizar el análisis de la incidencia e interrelación que tiene dentro de momento dado” (Hernández et al.,2014, p. 154).

El trabajo de investigación es de tipo aplicada transeccional porque se busca conocer la situación actual de la contaminación atmosférica que genera estas chancadoras, la toma de muestras y recolección de datos que se realizó en un solo tiempo y momento. Se ejecutó un monitoreo usando equipos que su función principal es la recolección de datos los que se obtuvieron de dos puntos diferentes con un tiempo establecido la cual nos permitió obtener información clara y veras para poder realizar una comparación si están dentro de los Estándares de calidad ambiental para Aire, establecidos por el MINAM.

El **diseño de investigación** es no **experimental**, Según (HERNÁNDEZ et al., 2014, pg. 152) “los estudios no experimentales, se desarrollan sin que las variables estudiadas sean manipuladas deliberadamente, en los que los fenómenos se desarrollan en su medio natural para luego analizarlos”.

El monitoreo se realizó teniendo en cuenta el protocolo de monitoreo ambiental, Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM, en las cuales nosotros tomamos las

muestras de las emisiones, realizamos apuntes de sucesos repentinos, sin manipular las variables para luego analizarlos.

El **nivel** de la investigación es **descriptivo**, “la finalidad del investigador se constituye en la descripción de fenómenos, criterio, circunstancias y acontecimiento; la cual sería, precisar la manera de cómo se acontece, aparte se busca las especificaciones de las descripción y cualidades de grupos humano y/o comunidades de finalidades, avances, o cualquier otro evento que se pueda intervenir a un estudio” (Hernández, 2014, pg.92).

Esta investigación es descriptiva, porque la finalidad del estudio es ver cómo está siendo afectada el ambiente y parte de la población del caserío Flor del Valle, a través de la descripción de los resultados de la toma de muestra como también en la aplicación de la encuesta.

3.2. Operacionalización de variable

Variable independiente: Emisiones generadas por las empresas chancadoras de piedra

Fluido de contaminantes expedidos a la atmosfera por procesos físicos, químicos o mecánicos, productos de las actividades industriales y actividades económicas del hombre (SANTOS, Osvaldo Cuesta, et al, 2017, pg. 179)

Variable dependiente: Efectos Ambientales

Efectos ambientales: MINAM, 2019, pg. 8, cito al Reglamento de la Ley del SEIA, Impacto ambiental: Alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto. Según Espinoza (2006) citado por el MINAM 2019, define que el efecto ambiental como la alteración significativa del ambiente de sus sistemas naturales y transformados y de sus recursos, provocada por acciones humanas. (*Ver en anexos N°1 Tabla N.º 11*)

3.3. Población, Muestra y Muestreo

Población

Según DAMASCENO (2020, p. 142), dice que “la población es el conjunto total de individuos u objetos de un mundo existente (planas, personas, animales, etc.) que se asimilan siquiera una peculiaridad en común, que al investigador le interesa observar, estudiar, analizar”.

La población se representó en las emisiones generadas por las empresas chancadoras de piedra las cuales son gases CO, NO₂, y material particulado PM₁₀ presentes en la atmosfera.

Muestra

DAMASCENO (2020, p. 142), “la importancia de extraer una muestra no es para estudiarla en si a esta, sino a su población en general. Para que sea relevante, los elementos deben de seleccionarse de manera aleatoria de la población general, de tal manera que cada muestra seleccionada tenga la misma probabilidad de ser seleccionado, sin ninguna intervención del estudiador. Para HERNANDEZ, et al. (2017, p. 173), “la muestra es un grupo pequeño de una población, sobre la cual se quiere estudiar y recolectar datos, la cual debe de representar a esa población total”.

son las emisiones (CO, NO₂ y PM₁₀) captadas de la atmosfera por un LOW-VOL (PM) y un tren de muestreo (gases) adecuándose a los criterios básicos para una toma de muestra. En el mes de diciembre en las zonas de muestreo que se tomó como dos puntos, uno en el centro poblado Las Delicias y otro en Flor del Valle en un periodo de 1 hora (CO) y 1 - 8 horas (NO₂); el material particulado será muestreado por un tiempo de 24 horas por cada punto, de acuerdo al componente ambiental.

Muestreo

Para HERNANDES et al, (2006), citado por OTZEN y MANTEROLA (2017, p. 227-232), afirma que “el muestreo sostiene por principio el estudio de relaciones que existe ante la separación de variable "A" en una población "B" y las asignaciones de esta variable en la muestra a estudiar”. Por conveniencia: según OTZEN y MANTEROLA (2017, p. 227-232)” Nos admite escoger aquellos sucesos

alcanzables que admita ser adjuntados. Esto, es justificado ante la alcanzable y cordial accesibilidades y cercanía de los individuos para el investigador". El monitoreo se basó en los protocolos y criterios técnicos existentes, que incluyen dirección del viento (barlovento y sotavento), equipos e instrumentos utilizados en la generación de resultados, las cuales fueron tomadas de dos puntos (1 punto sotavento, 1 punto en barlovento) en el mes de diciembre, acciones de emisión entre otros y se determinará el PM₁₀ (mg/cm²) captadas con el LOW - VOL. (no probabilístico) a conveniencia.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para Baena Paz (2017) La **revisión documental**, "es uno de los procedimientos esenciales que le permite al investigador recolectar información bibliográfica o información de contenidos publicados. El investigador debe recopilar de la información disponible como libros, internet, informes, entre otros que tengas un lineamiento según al tipo o tema que se va realizar la investigación, esto facilitara al investigador a tener una idea clara o concreta de lo que busca." Para Baena Paz (2017) El **registro de observación**, "se realiza utilizando los sentidos del cuerpo de manera voluntaria e involuntaria ya sea en alto o bajo porcentaje, la cual se ve reflejada es apuntes específicos, ya que la observación es una técnica científica que contribuyen al registro de acontecimiento o datos de manera rápida". **Fichas de campo**, sirven para recolectar información sobre la población a investigar anotando los hechos significativos de la realidad que se va observando. Para Moreno Galindo (2016) la **Encuesta**, "se considera como encuesta a la recolección de datos o informaciones a un grupo y numero específico de personas las cuales brinde una respuesta rápida y representativa a la realidad, mediante métodos que sean entendibles y de fácil interacción que permitan distinguir características objetivas y subjetivas de la población. Entonces, se conoce como encuesta a una técnica de interrogación escrita o verbal para obtener información necesaria que sea de utilidad para el investigador." Además la **Toma de muestras**, es recolectar las muestras mediante el uso de los equipos tales como el tren de muestreo y el hi-
vol, frascos de diferentes capacidades, entre otros, además el **Análisis de**

muestras, de las sustancias captadoras y el papel filtro debidamente rotuladas y con la cadena de custodia, son enviadas a un laboratorio acreditado por el INACAL (Instituto Nacional de Calidad), para analizarla y dar resultados, al igual que el material precipitado que se logre recoger en las llevar a laboratorio, pesar y realizar los cálculos.

3.5. Procedimientos

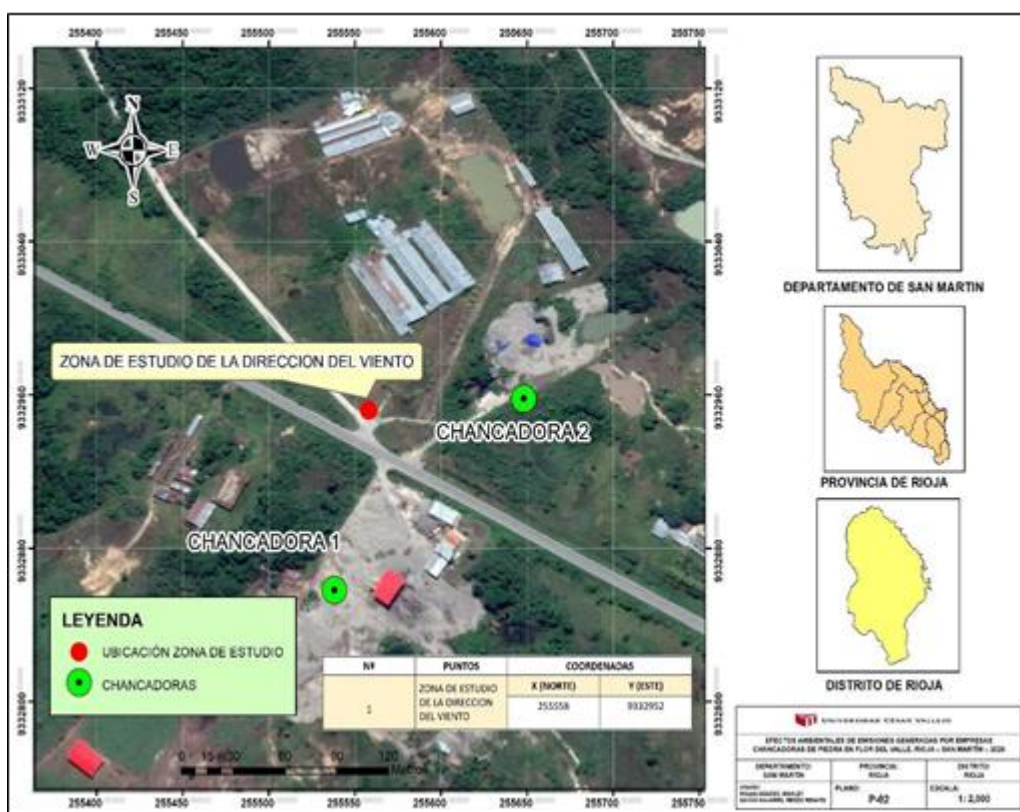
Etapa 1: GABINETE INICIAL:

Se buscó información en diferentes fuentes, libros, artículos, tesis, revistas, etc. Después de buscar la información necesaria para la investigación se procedió a la esquematización del trabajo teniendo en cuenta que la información recolectada tenga relación con el tema investigado. Se realizó la cotización con diversos laboratorios y consultorías que realicen estos trabajos de monitoreo ambiental y que cuenten con instrumentos y equipos, acreditados calibrados y certificados por INACAL. (*ver anexos, imagen N° 17 y 20*)

Etapa 2: DE CAMPO:

Se inicio la ejecución ubicando el punto en donde se tomará los datos de la dirección del viento del proyecto con un estudio consecutivo de 15 días in situ para conocer la dirección predominante del viento con una veleta artesanal (*ver anexo, Foto N°01*) y así se pudo determinar los puntos de monitoreo para las emisiones de gases y material particulado tanto para sotavento y barlovento. (*ver Figura N° 01*)

Figura N°01: Punto de ubicación de veleta.



Fuente: Software ArcGIS 10.3, elaboración propia

Después de conocer la dirección predominante del viento, se procedió a ubicar los puntos de monitoreo utilizando un equipo de geoposicionamiento de posición satelital (GPS, Garmin GPSMAP 64s) en el área de estudio siendo guía el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Protocolo Nacional de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones – CEMS, Resolución Ministerial N° 201-2016-MINAM, la cual se obtuvo como:

Tabla N°02: Coordenadas de los puntos de muestreo.

COORDENADAS	
Barlovento	Sotavento
X: 0255595	X: 0255439
Y: 9332930	Y: 9332978

Fuente: elaboración propia 2020

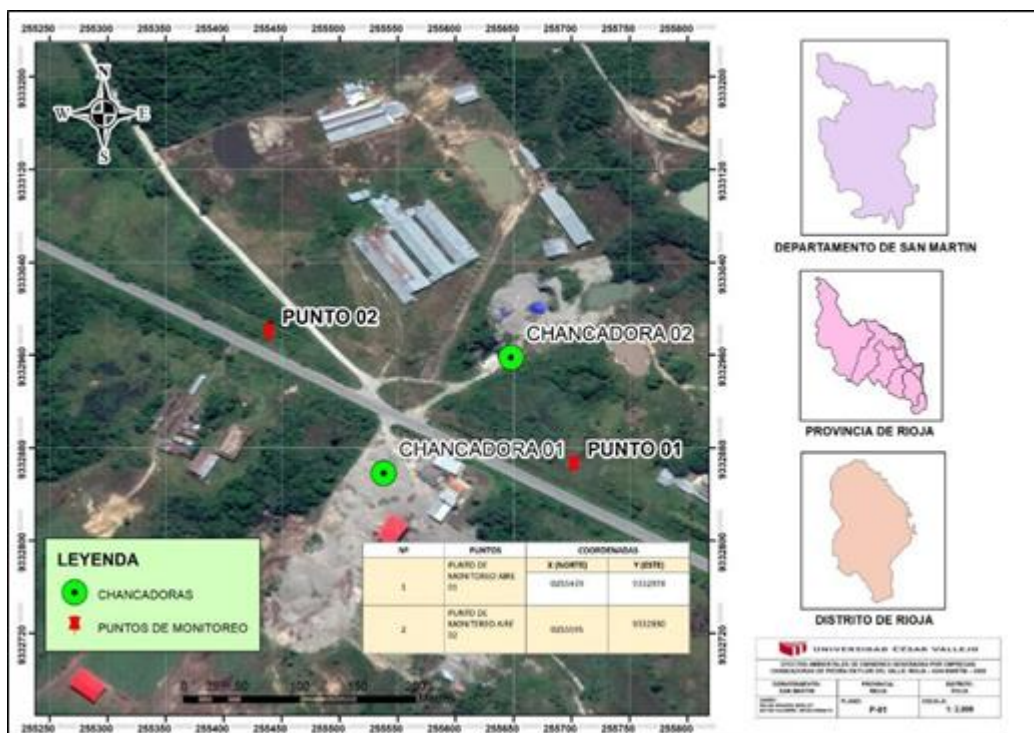
Después se procedió a realizar las encuestas en el Caserío Flor del Valle, la población al momento de aplicar la encuesta fue de ciento veinticuatro (124)

habitantes como se muestra en el documento de solicitud y respuesta dirigida al agente municipal del Caserío Flor del Valle. (ver documento en anexo imagen N°01 y 02)

Por ser una población relativamente pequeña se consideró aplicar al cien por ciento (100%) de los pobladores con mayoría de edad siendo estas un total de noventa y tres (93) personas.

Se realizó el monitoreo con un LOW-VOL (MicroVol 1100 ECOTECH) y Tren de muestreo (Rotámetro medidor de flujo Dwyer) los cuales cuentan con sus certificados de calibración (Ver en Anexo) teniendo como el primer Punto 01 (**Sotavento**), la fecha 22 de diciembre del 2020 a las 06:00 horas y Punto 02 (**Barlovento**), el 23 de diciembre del 2020 a las 06:00 horas, por un tiempo de 24 horas para PM₁₀, 8 horas para CO y 1 Hora para NO₂ en cada punto del monitoreo, teniendo en cuenta los protocolos establecidos por laboratorio (ALAB ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.) para el procedimiento de la obtención de la muestra hasta ser nuevamente enviada, como también indica el Protocolo de Monitoreo para Calidad de Aire 2019. (ver Figura N° 2)

Figura N°02: Ubicación de puntos de muestreo – Satelital



Fuente: Software ArcGIS 10.3, Elaboración propia

Etapa 3: GABINETE FINAL

Los resultados de las encuestas obtenidos fueron interpretados en el software IBM SPSS Statistics versión 22, se trabajó el informe final del proyecto.

3.6. Método de análisis de datos

Se utilizó los diferentes softwares

ArcGIS 10.3, se utilizó para la elaboración de mapas para conocer las ubicaciones de barlovento y sotavento, los puntos donde se realizó el monitoreo.

EXCEL, se utilizó para la sistematización de la información de los datos obtenidos por el laboratorio para la tabulación y realizar cuadros comparativos de los resultados y ser comparados con los estándares de calidad, como también de la encuesta para realizar la tabulación de datos para ser analizadas luego en el SPSS.

IBM SPSS Statistics versión 22, se hizo el uso de este software para el análisis de los datos obtenidos en la encuesta realizada a los pobladores de Flor del Valle, realizar cuadros, gráficos y tablas, conocer la relación existente de las hipótesis, correlación entre las dos variables y comparación de la media de las dos variables.

3.7. Aspectos éticos

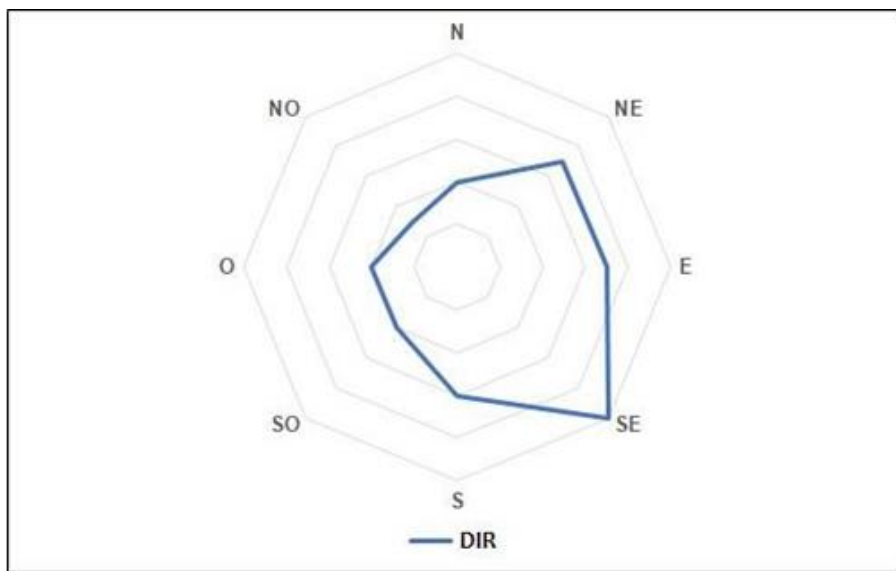
Como investigadores consideramos respetar la guía establecida por la universidad cesar vallejo donde indica la correcta elaboración de la tesis, de tal manera respetamos a los autores y sus derechos, realizando la cita correcta y correspondiente a cada uno de ellos, la cual fue un apoyo para nosotros. Correspondiente a la elaboración en campo consideramos aspectos y procedimiento que indica el Protocolo Nacional De Monitoreo Ambiental del DS. 010 – 2019, así mismo se empleó equipos que estén calibrados por el Instituto Nacional de Calibración (INACAL) y laboratorio certificado para la elaboración de los resultados, esta manera cumplimos un nivel de confiabilidad que indique la veracidad de los resultados.

IV. RESULTADOS

Resultado N°01

Como primer resultado tenemos la dirección del viento más constante hacia el SURESTE (SE) como se muestra en el **Gráfico N°1** la cual se registraron datos de la dirección de por un periodo de 3 veces al día durante 15 días (*ver en ANEXOS “ imagen N 03”*), la cual facilitó la ubicación de los puntos de monitoreo según Barlovento y Sotavento para realizar el monitoreo de gases y material particulado.

Gráfico N°01: Dirección de viento - 15 días de estudio.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Resultado N°02

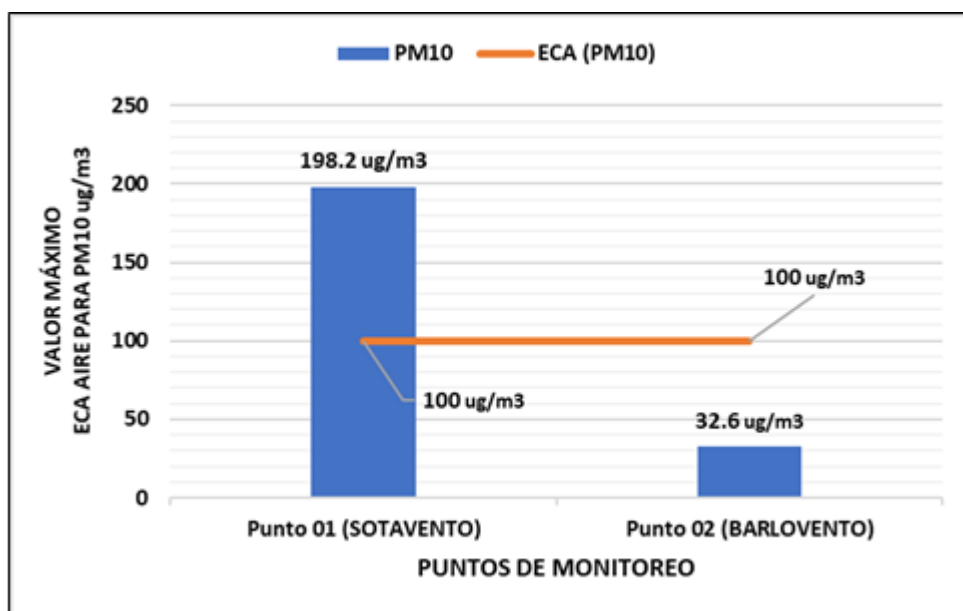
Los resultados según pruebas de laboratorio “Anatilical Laboratory EIRL “ dan como resultados (*ver en ANEXO, Imagen N°12*) la cual es comparado con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire (ECA) (*ver Tabla N°01 p 27*). Los resultados obtenidos se pueden observar en las siguientes tablas y gráficos con sus respectivas interpretaciones.

Tabla N°03: Comparación de resultados obtenidos del monitoreo de Material Particulado (PM₁₀) con los estándares de calidad del aire.

PUNTOS	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	ECA (PM ₁₀)	RESULTADOS
Punto 01 (SOTAVENTO)	PM ₁₀	ug/m ₃	100	198.2
Punto 02 (BARLOVENTO)	PM ₁₀	ug/m ₃	100	32.6

Fuente: Elaboración propia 2020

Gráfico N°02: Comparativo de resultados del PM₁₀ con el ECA aire.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Interpretación:

De acuerdo a los resultados de PM₁₀ obtenidos del monitoreo en los dos puntos, se observa que en el punto 01 (sotavento) realizado el 22/12/2020, supera los estándares de calidad de aire establecidos en el

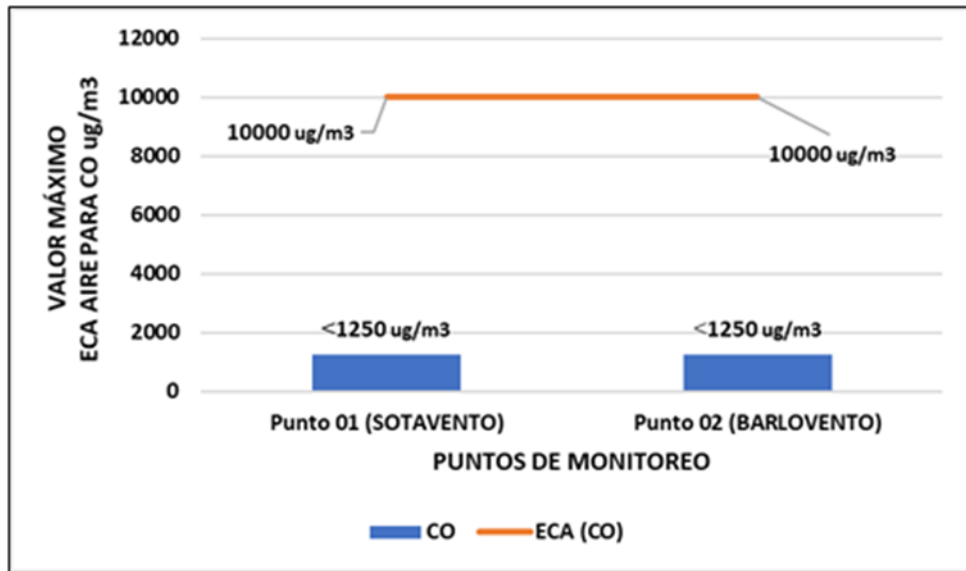
D.S N° 003-2017-MINAM, del mismo modo se observa que el punto 02 (barlovento) realizado el 23/12/2020 está por debajo de los ECA del Aire.

Tabla N°04: Comparación de resultados obtenidos del monitoreo de Monóxido de carbono (CO) con los estándares de calidad del aire.

PUNTOS	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	ECA (CO)	RESULTADOS
Punto 01 (SOTAVENTO)	CO	ug/m ₃	10000	<1250
Punto 02 (BARLOVENTO)	CO	ug/m ₃	10000	<1250

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Gráfico N°03: Comparativo de resultados del CO con el ECA aire.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Interpretación:

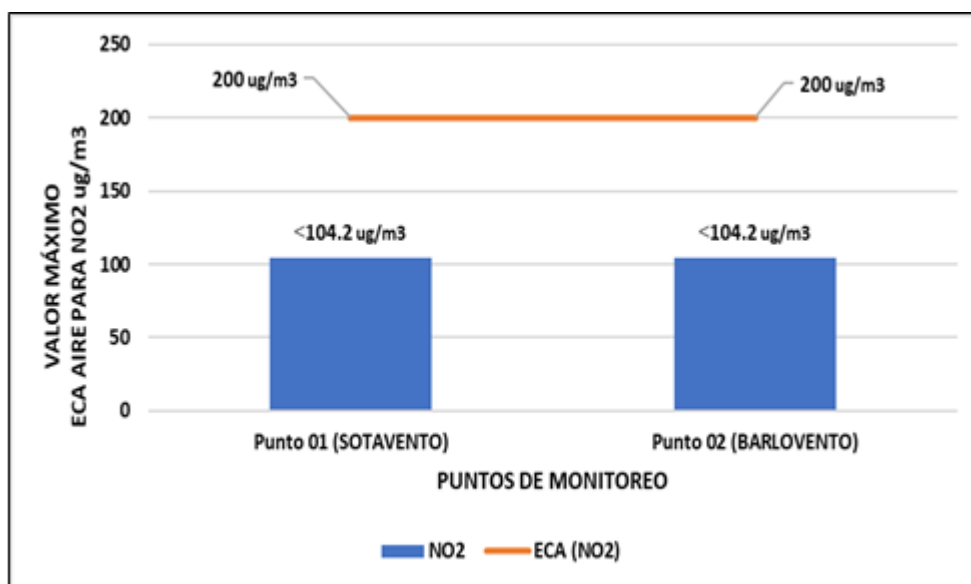
De acuerdo a los resultados de CO obtenidos del monitoreo en los dos puntos, se observa que en el punto 01 (sotavento) realizado el 22/12/2020, no supera los estándares de calidad de aire establecidos en el D.S N° 003-2017-MINAM, del mismo modo se observa que el punto 02 (barlovento) realizado el 23/12/2020 no supera los ECA del Aire.

Tabla N°05: Comparación de resultados obtenidos del monitoreo de Dióxido de Nitrógeno (NO₂) con los estándares de calidad del aire.

PUNTOS	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	DE ECA (NO ₂)	RESULTADOS
Punto (SOTAVENTO) 01	NO ₂	ug/m ₃	200	<104.2
Punto (BARLOVENTO) 02	NO ₂	ug/m ₃	200	<104.2

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Gráfico N°04: Comparativo de resultados del NO₂ con el ECA aire.



Fuente: elaboración propia, 2020.

Interpretación:

De acuerdo a los resultados de NO₂ obtenidos del monitoreo en los dos puntos, se observa que en el punto 01 (sotavento) realizado el 22/12/2020, no supera los estándares de calidad de aire establecidos en el D.S N° 003-2017-MINAM, del mismo modo se observa que el punto 02 (barlovento) realizado el 23/12/2020 no supera los ECA del Aire.

Análisis estadístico de las Hipótesis

- hipótesis nula (H0): La emisión de gases y material particulado por las empresas chancadoras de piedra no afecta al ambiente.
- Hipótesis alterna (H1): La emisión de gases y material particulado por las empresas chancadoras afecta el ambiente.

Para los resultados estadístico se tuvo que tomar en cuenta el siguiente criterio de medida

- Si el p valor es > 0.05 se acepta la hipótesis nula (H0).
- Si el p valor es $< 0,05$ se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna (H1).

1. Prueba de Chi-Cuadrado

Para ver el nivel de significancia y el grado de relación que existe entre la variable independiente con la variable dependiente, de acuerdo con las hipótesis formuladas.

Tabla N°06: Medidas Simétricas.

	Valor	Aprox.Sig.
Nominal por Coeficiente de contingencia	.839	.000
Nominal N de casos válidos	93	

Fuente: Extraído del programa SPSS, 2020.

Interpretación:

Como en la prueba de Chi – Cuadrado, la significancia salió <0.000 , este resultado es significativo, por lo cual se corrobora en la tabla de medidas simétricas, la cual nos indica también un resultado de 0.839, lo cual se concluye que, hay una relación entre las dos variables. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna que dice que: La emisión de gases y material particulado por las empresas chancadoras afecta el ambiente.

2. Prueba de correlación

Para esta prueba se realizó con el fin de saber si hay o no relación entre las dos variables estudiadas, y cuál es el grado de relación que existe. Para ello se utilizó en coeficiente de correlación de Spearman (prueba paramétrica).

Tabla N°07: Correlaciones

			Emisiones de gas y polvo generadas por las chancadoras de piedra	Afectan al medio ambiente y la salud humana
Rhode	Emisiones de gas y polvo generadas por las chancadoras de piedra	Coefficiente de correlación	1.000	0.780
		Sig. (bilateral)	.	0.031
		N	93	93
Spearman	Afectan al medio ambiente y la salud humana	Coefficiente de correlación	0.780	1.000
		Sig. (bilateral)	0.031	.
		N	93	93

Fuente: Extraído del programa SPSS, 2020.

Interpretación:

Según los resultados obtenidos en la prueba de correlación de Spearman. Se concluye que, hay correlación en las encuestas realizadas hacia la población, según la clasificación de variables: independiente y dependiente, ya que, el coeficiente de correlación salió 0.780, lo que indica una correlación positiva, en la que, a mayor emisión de gases y polvo por parte de la chancadora de piedra, afecta mayormente la salud de las personas y el medio ambiente. Además, esta correlación está estrechamente relacionada, ya que, la significancia bilateral, nos indica que el resultado es menor a 0.05 (0.031), lo cual nos da entender que efectivamente si hay relación entre las dos variables.

3. Prueba estadística inferencial para comparar las medias de las dos variables.

Se realizó el test de U de Mann-Whitney (prueba no paramétrica), y se tuvo los siguientes resultados.

Tabla N°08: Estadísticos de prueba^a.

	Emisiones de gas y polvo generadas por las chancadoras de piedra
U de Mann-Whitney	906.000
W de Wilcoxon	1371.000
Z	0.370
Sig. asintótica (bilateral)	0.002

a. Variable de agrupación: Afectan al medio ambiente y la salud humana

Fuente: Extraído del programa SPSS, 2020.

Interpretación:

Según los resultados obtenidos en la prueba, se obtuvo que, hay diferencias en las medias de las dos variables estudiadas, ya que el p- valor (significancia asintótica), es menor a 0.05 (0.002). Lo que indica que, al evaluar las dos variables por separado se obtuvieron resultados distintos, corroborando que ambas variables se distinguen entre sí.

4. Cuadro general de respuestas de la encuesta aplicada a los pobladores de Flor del Valle.

Las siguientes tablas representan las respuestas de la encuesta aplicada a los pobladores del Caserío de Flor del Valle la cual fue formulada en base a las variables dependiente e independiente. (Ver ANEXO, Imagen N°06)

Tabla N°09: Resultados de encuesta variable independiente

Variable	Preguntas	Respuestas		Total
		Si	No	
Variable independiente	1. ¿Ud. ha escuchado sobre la contaminación del aire?	86	7	93
	2. ¿Tiene conocimiento que existen instituciones que fiscalicen las emisiones que generan las empresas?	80	13	93
	3. ¿Tiene conocimiento de los niveles de emisiones de gases y polvo que son permitidos al aire?	25	68	93
	4. ¿Para Ud. ¿Las empresas chancadoras de piedra cumplen con los reglamentos establecidos por los ECA?	16	77	93
	5. ¿Tiene conocimiento si las autoridades competentes realizan un control de estas emisiones en las empresas?	24	69	93
	6. ¿Ud. Considera que las entidades competentes deberían realizar un control emisiones que generan las empresas chancadoras de piedra?	88	5	93
	7. ¿Ud. o algún familiar tiene vínculo laboral con las autoridades que evalúan a las empresas?	7	86	93

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Tabla N°10: Resultados de encuesta variable independiente

Variable	Preguntas	Respuestas		Total
		Si	No	
Variable dependiente	8. ¿Ud. o alguno de sus familiares padece de enfermedades respiratorias?	81	12	93
	9. ¿En los últimos 3 años Ud. padece por lo menos 2 de estos síntomas: irritación de ojos, garganta, resequedad en fosas nasales y/o fatiga inusual?	69	24	93
	10. ¿Considera que las enfermedades son consecuencia de las empresas chancadora de piedra?	67	26	93
	11. ¿La emisión de gases y polvo podría estar afectado en la productividad de sus cultivos?	61	32	93
	12. ¿Considera Ud. que el incremento de polvos y gases afecten no solo al aire, si no también agua y suelo?	73	20	93
	13. ¿Considera Ud. que los gases y el polvo sea uno de los factores que deteriora sus propiedades?	76	17	93
	14. ¿Para Ud. la población más vulnerable por la contaminación del aire sea los niños y adultos mayores?	80	13	93

Fuente: Elaboración propia, 2020.

V. DISCUSIÓN

1. Los datos obtenidos del estudio de la dirección del viento por 15 días continuos, 3 veces al día (del 07 al 22 de diciembre del año 2020) se obtuvo de una veleta artesanal para contar con información del mismo lugar en donde se realizó la toma de muestras, como indica (Turpo Delmer 2018 p 84 y 85) en donde los resultados de dirección de viento son diferentes de la estación CA-01 predominando hacia el Sur y Sureste, la estación CA-11 con predominación hacia el Norte y Noreste, de las cuales las muestras fueron tomadas en el mismo mes y año (enero del 2017) pero en diferentes ubicaciones, demostrando que la dirección y comportamiento del viento es influido por las características demográficas, al tener ese comportamiento el viento en la zona de estudio, los resultados finales que se obtuvo en el registro diario de dirección del viento son correctos y utilizables.

2. En el Perú existen muchas empresas dedicadas al chancado de piedras las cuales emiten gases y material particulado al ambiente sin ningún sistema o plan de mitigación, ocasionando efectos ambientales (salud, aire, suelo, agua, flora, fauna, entre otros). Mediante el análisis de las muestras recolectadas se corrobora que el MP_{10} del punto 01 (sotavento) se encuentra excediendo los ECA aire según el D.S. 003-2017 MINAM. A diferencia de PINTO (2018) p 63, en su investigación realizada en la construcción de la carretera a Dv. Papujune, en la Provincia de Mariscal Nieto de la región Moquegua, de su monitoreo tuvo como resultado el valor máximo de PM_{10} ($46.13 \mu\text{g}/\text{m}^3$) lo cual no excede los ECA – aire, el resultado que obtuvo el autor mencionado se debe a que el monitoreo no fue a fuentes fijas; en cambio CORDERO, JAQUELINE (2018) p. 11, a través su investigación realizada en la ciudad de Oruro – Bolivia, menciona que se encuentran establecidas al menos 26 empresas de diversos rubros industriales, ubicando así diferentes puntos de monitoreo en la ciudad para conocer la calidad del aire y determinar si hay afectación a la salud y el ambiente, teniendo como resultado el valor de PM_{10} más elevado ($326.21 \mu\text{g}/\text{m}^3$), determinando que hay afectación a salud y ambiente por cuanto esta sobrepasa los límites establecidos por el gobierno, la investigación del autor nombrado tiene concordancia con la nuestra ya que son fuentes estacionarias.

3. De los resultados obtenidos en el punto 01 y 02 (sotavento y barlovento), los parámetros CO y NO_2 no exceden los estándares de calidad para el aire, tal como

TAPIA, Wilfredo (2017), al realizar el monitoreo de la calidad del aire en el área de influencia directa de la planta chancadora LLaminuyo – Imata en Puno, obtuvo los resultados correspondientes a CO ($<600 \text{ ug/m}^3$) y NO₂ (21.3 ug/m^3), en la cual el autor evidencio que las maquinas no utilizan combustible fósil es por ello los niveles de CO no exceden los ECA - aire y tampoco existe productos químicos que puedan dar como resultado el incremento de NO₂, las mismas características son idénticas a las chancadoras de Flor del Valle.

4. El resultado obtenido de los valores de PM₁₀ del punto 01 (sotavento) y las respuestas de los pobladores en la encuesta aplicada, indica que las emisiones de PM₁₀ generadas por las empresas chancadoras de piedra están afectando la salud de los pobladores y el ambiente, tal como señala en su investigación (ALVARADO Rubi 2018 p. 23), sobre evaluación de la calidad del aire a empresas dedicadas al pilado de arroz, como resultado del parámetro PM₁₀ en la molinera Rey León obtuvo (3494.61 ug/m^3), la cual sobrepasa los estándares de calidad del aire, eso lo corroboró mediante la aplicación de una encuesta a los trabajadores y en las pruebas estadísticas de chi-cuadrado y Rho Spearman, concluyendo que si están siendo afectados los trabajadores de dicha empresa y el ambiente. En base a los estudios estadísticos chi-cuadrado, Rho Spearman y el test de U de Mann- Whitney se determinó que existe afectación por la generación de emisiones y material particulado por las empresas chancadoras de Flor del Valle.

VI. CONCLUSIONES

1. De la evaluación de los efectos ambientales de emisiones generadas por las empresas chancadoras de Flor del Valle repercuten en la población y el ambiente habiéndose obtenido el material particulado PM_{10} excede los estándares de calidad ambiental para aire en el punto de control correspondiente a sotavento además de los resultados a la escueta aplicada a la población en donde indica que, si afecta a la salud, los cultivos, sus propiedades, aire, agua, suelo, en base a las respuestas otorgadas.
2. La ubicación de sotavento y barlovento dentro de la zona estudiada, se realizó con una veleta artesanal por un estudio diario por 15 días consecutivos en el mes de diciembre del año 2020, donde se concluyó que la dirección del viento más frecuente durante esos días fue a SURESTE (SE), como se indica en la ficha de registro diario de la dirección del viento.
3. Los resultados de CO , NO_2 obtenidos de laboratorio de los puntos de monitoreo 01 (sotavento) y 02 (barlovento) no exceden los estándares de calidad ambiental del aire, porque las empresas cuentan con máquinas que trabajan sin la quema de combustibles fósiles haciendo el uso de la electricidad, se deduce que los valores bajos de los gases monitoreados se deben al uso de sus maquinarias pesadas (cargador frontal y volquete) para el traslado y comercialización de sus productos.
4. Los resultados de PM_{10} obtenidos en el punto 01 está por encima de los ECA aire por que la toma de muestra fue a sotavento de las empresas chancadoras de piedra, mientras que el resultado del punto 02 no excede los ECA aire por que la toma de muestra fue tomada a barlovento de las empresas.

VII. RECOMENDACIONES

1. A la municipalidad de la provincia de Rioja decretar alguna ordenanza municipal que impida la construcción de viviendas muy cerca a estas chancadoras de piedra, porque al tiempo que pasa y la exposición a la contaminación que estas generan podría verse afectado su salud.
2. A la municipalidad de la provincia de Rioja y al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) realizar campañas de sensibilización a la población de Flor del Valle y caseríos aledaños en temas de contaminación de aire, suelo, agua y sus efectos que puede causar en la salud y el ambiente.
3. Al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), realizar un control, monitoreo constante a estas empresas chancadoras de piedra y hacer velar por el cumplimiento de los valores máximos admisibles establecidos en el Decreto Supremo N° 003 – 2017 – MINAM con el fin de prevenir la afectación a la salud de los pobladores de Flor del Valle, caseríos aledaños y al ambiente.
4. Al Ministerio de Salud (MINSa) realizar campañas de salud en los centros poblados cercanos a estas empresas chancadoras de piedra para saber el estado de salud en la que se encuentran los pobladores.
5. Se recomienda a los investigadores, realicen sus investigaciones en temas como el nuestro, ver la afectación que ocasionan estas empresas chancadoras de piedra, ya que la necesidad e importancia de construir una infraestructura estas empresas chancadoras existen en todo el territorio del país, de esta manera pueda existir investigaciones que faciliten a otros investigadores a acceder a datos de cada investigación y puedan compararse entre sí.

REFERENCIAS

1. MOSCOSO, Roberto Olvi Arévalo. La Industria y sus efectos en el cambio climático Global. RECIAMUC, 2018, vol. 2, no 2, p. 595-611.
<https://doi.org/10.26820/reciamuc/2.2.2018.595-611>
2. Rengifo Sinarahua, Deivid Diego. Evaluación de impactos ambientales en la actividad de extracción de material de acarreo del río Cumbaza, del tramo: Diez de Agosto a Tres de Octubre, distrito de Tarapoto, provincia y región San Martín, año 2017 **http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/30458/rengifo_sd.pdf?sequence=1&isAllowed=y**
3. FLORES LAZO, Paulina. Determinación de los niveles de concentración de monóxido de carbono ocasionado por el tráfico vehicular en la ciudad de Rioja-San Martín-2014. 2018. Disponible en:
<http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3043/AMBIENT%20-%20Paulina%20Flores%20Lazo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. CAPUENA RUIZ, Harold; ANGULO CUESTA, Jack Mike. Determinación de la influencia de las actividades urbano e industrial en el nivel de contaminación del aire mediante la determinación de partículas suspendidas respirables (PM 2, 5), en el Alto Mayo, 2015. 2017. Disponible en:
<http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2520/Tesis%20Harold%20Capuena%20y%20Jack%20Angulo%20fin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. National Institute of Environmental Health Science, Air Pollution and Your Health. Agosto del 2020. disponible en:
<https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/air-pollution/index.cfm>
6. TAPIA PELAEZ Wilfredo. MONITOREO AMBIENTAL DE LA PLANTA CHANCADORA LLAMINUYO – IMATA, p.14-15, 2017 disponible en
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4537>
7. Gómez Comba, Cielo Amparo, Contaminación del aire en Medellín por PM 10 y PM 2.5 y sus efectos en la salud [EN LINEA] 30 de enero del 2018 disponible en: **<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/17019>**

8. ARAUJO SOTO, Antonio T. Monitoreo de contaminantes en el aire y sus efectos. UNIVERSITARIA, [S.I.], v. 3, n. 17, p. 26-27, oct. 2019. [Fecha de acceso: 20 oct. 2020] Disponible en:
<https://revistauniversitaria.uaemex.mx/article/view/13244>. ISSN 2594- 004X.
9. CORDERO VELARDE, E. Jaqueline, et al. Efectos de la contaminación atmosférica en la salud de la población del distrito N°03 Vinto-Oruro. Acta Nova, 2018, vol. 8, no 3, p. 277-289. Disponible en:
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1683-07892018000100002&script=sci_arttext
10. UBILLA, Carlos; YOHANNESSEN, Karla. Contaminación atmosférica efectos en la salud respiratoria en el niño. Revista Médica Clínica Las Condes, 2017, vol. 28, no 1, p. 111-118. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.12.003>
11. Machaca Villasante, Lennissa Jeanneth Vannessa. 2017. 2018. Determinación de los impactos ambientales producidos por las actividades extractivas de materiales no metálicos para la construcción en el Rio Socabaya, Distrito de Socabaya, Arequipa.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4794>
12. TAPIA PELAEZ, Wilfredo 2016. Monitoreo ambiental de la planta chancadora Llaminyo–Imata. Puno disponible en:
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4537>
13. YABAR BAÑOS, 2020. Carlos. Sistema de mitigación de polvo de mineral de hierro en la planta chancadora del área San Nicolás-Marcona. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/11716>
14. TURPO PANTA, Delmer Alfredo. Determinación de los impactos ambientales generados por la rehabilitación y mejoramiento de la carretera DV. Negromayo-Occoruro-Pallpata-DV. Yauri sobre la calidad de Agua, Suelo y Aire. 2018. (Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa 2018). Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7400>

15. TEJADA ANCCO, Orestes Adolfo. Implementación de un sistema de mitigación de material particulado en el area de chancado mediante la aplicación de niebla seca en la unidad belen de la Empresa Minera Titan del Perú SRL.

2018. Está disponible en:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6543>

16. COAQUIRA QUISPE, Judith Melani. Factores determinantes de la calidad ambiental del aire de la provincia de Arequipa en las enfermedades respiratorias como causas primarias de morbilidad y mortalidad (ASIS 2016), 2018. 2018.

Disponible en: **<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7065>**

17. MACHACA MAMANI, Esteban Bonifacio. Producción de agregado reciclado para mitigar los impactos ambientales de los residuos de construcción en la ciudad de Tacna (tesis para obtención del grado de doctorado), Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (2017,2018) [fecha de consulta: 15 de octubre de

2020] Disponible en:

<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3571>

18. PINTO PINTO, Ronal José. Determinación del material particulado (PM10 y PM2. 5) y metales en la construcción de la carretera DV. Papujune Camino Principal tramo II en la Ciudad de Mariscal Nieto Moquegua. 2018. [fecha de acceso 20 de diciembre del 2020] disponible en:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6247>

19. ALVARADO AREVALO, Rubi. Evaluación de la calidad del aire por la emisión de material particulado en las piladoras Rey León SAC y Santa

Clara, Cacatachi –2018. 2019. Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/39381>

20. Autoridad Nacional del Agua, Plan de Monitoreo participativo de la calidad del agua superficial en la Cuenca Mayo - 2018, de la Autoridad Administrativa del Agua Huallaga, 2018 (p. 8).

21. OEFA, Instrumentos básicos para la fiscalización ambiental 2015, pag 11.12. fecha de [revisión 20/12/2019] disponible en:

https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13978.8#:~:text=%C2%BFQu%C3%

**A9%20son%20los%20ECA%20para,importantes%20los%20ECA%20pa
ra%20aire%3F**

22. RUIZ PADILLA, ADRIAN. INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL. Instituto Tecnológico de Colima, 2018. Disponible en: **<http://hdl.handle.net/123456789/1444>**

23. Chandrappa R., Das D.B. (2020) Introduction to Environmental Sciences. In: Environmental Health - Theory and Practice. Springer, Cham. P 131-174 disponible en: **https://doi.org/10.1007/978-3-030-64480-2_4**

24. WU, Jin-Zhun, et al. Effects of particulate matter on allergic respiratory diseases. Chronic diseases and translational medicine, 2018, vol. 4, no 2, p. 95-102. Disponible en: **<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095882X17300580#bib2>**

25. KIM, Dasom, et al. Air pollutants and early origins of respiratory diseases. Chronic diseases and translational medicine, 2018, vol. 4, no 2, p. 75-94. **<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095882X17301020#bib8>**

26. HAMANAKA, Robert B.; MUTLU, Gökhan M. Contaminación del aire por material particulado: efectos sobre el sistema cardiovascular. Frontiers in Endocrinology, 2018, vol. 9, pág. 680. **<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2018.00680/full>**

27. MUKHERJEE, Arideep; AGRAWAL, Madhoolika. World air particulate matter: sources, distribution and health effects. Environmental Chemistry Letters, 2017, vol. 15, no 2, p. 283-309. Disponible en: **<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10311-017-0611-9>**

28. Particulate matter pollution (PM). United States Environmental Protection Agency. 13 de abril del 2020. Disponible en: **<https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm>**

29. Air pollution sources. European Environmental Agency. 23 de noviembre del 2020. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-pollution-sources-1>
30. PILLAI, Swaroop Ramaswamy; YADAV, Apurv; VASHISHTHA, Vineet Kumar. Prediction of Wind Power Curve Based on Wind Speed and Direction Utilizing Artificial Neural Network. En Recent Advances in Mechanical Engineering. Springer, Singapore, 2020. p. 515-522. [fecha de consulta 27 de diciembre] Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-8704-7_63
31. Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM, Diario oficial El Peruano, Lima 02 de diciembre del 2019, Disponible en: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/439201/DS N 10- 2019-MINAM.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/439201/DS_N_10-2019-MINAM.pdf)
32. OEFA, Instrumentos básicos para la fiscalización ambiental 2015, pag 13. fecha de [revisión 20/12/2019] disponible en: https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13978.8#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20ECA%20para,importantes%20los%20ECA%20para%20aire%3F
33. Centro de recursos de aprendizaje y la investigación 2018 [fecha de acceso 8 de enero, 2021] disponible en: <http://www.duoc.cl/biblioteca/crai/definicion-y-proposito-de-la-investigacion-aplicada>
34. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos, BAPTISTA, María del pilar. Metodología de la investigación. 6.ª ed. México: INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014.154 pp.
ISBN: 9781456223960
Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

35. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos, BAPTISTA, María del pilar. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México: INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. 152 pp.

ISBN: 9781456223960

Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

36. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos, BAPTISTA, María del pilar. Metodología de la investigación. 6.^a ed. México: INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. 92 pp.

ISBN: 9781456223960

Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

37. SANTOS, Osvaldo Cuesta, et al. Inventario nacional de emisiones atmosféricas de las principales fuentes fijas. Revista Cubana de Meteorología, 2017, vol. 23, no 2, p. 178-190. Disponible en: <http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/238>

38. Guía para la Identificación y Caracterización de efectos ambientales Ministerio del Ambiente - MINAM, Lima jueves 3 enero de 2019 [fecha de revisión 29 de diciembre del 2020] disponible en:

<https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/Guia- Impactos.pdf>

39. DAMASCENO, Benito. Elementos de estadística: conceptos básicos. En Investigación sobre trastornos de la cognición. Springer, Cham, 2020. pág. 141-147. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-57267-9_14

40. HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ-COLLADO, R.; BAPTISTA-LUCIO, Pilar. Selección de la muestra. 2017. [fecha de consulta: 14 de noviembre del 2020], Disponible en: http://metabase.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/2776/506_6.pdf?sequence=1

41. OTZEN, Tamara; MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. International journal of morphology, 2017, vol. 35, no 1,

p. 227-232. Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sciarttext>

42. BAENA PAZ, Guillermina. Metodología de la investigación. tercera edición Grupo Editorial Patria, 2017, 69-70 pp.

ISBN: 978-607-744-748-1 Disponible es:

[http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales de consulta/Drogas de Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf)

43. Metodología de la investigación, pautas para realizar tesis [mensaje de blog] (viernes, 2 de diciembre de 2016) [fecha de consulta 20 de diciembre de 2020]

recuperado de: **[http://tesis-investigacion-](http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2016/12/que-es-una-encuesta-en-una-investigacion.html)**

[cientifica.blogspot.com/2016/12/que-es-una-encuesta-en-una-investigacion.html](http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2016/12/que-es-una-encuesta-en-una-investigacion.html)

ANEXOS

TABLA N°11: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE

Variable	Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Independiente	Emisiones generadas por las empresas chancadoras de piedra	Fluido de contaminantes expedidos a la atmosfera por procesos físicos, químicos o mecánicos, productos de las actividades industriales y actividades económicas del hombre (Santos, Osvaldo (2017))	Acciones que se realizan dentro del ambiente, tales como combustión, trituración, remoción, entre otros que resultan fluctuando a los componentes ambientales como aire, suelo y agua, donde puede generar una posible afectación.	Evaluación de la calidad del aire	Concentración de CO	Nominal
					Concentración de NO ₂	
				Evaluación de la calidad del aire	Concentración del Material Particulado	Nominal
Dependiente	Efectos Ambientales	Alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto. Según Espinoza (2006) citado por el MINAM 2015, define que el efecto ambiental como la alteración significativa del ambiente de sus sistemas naturales y transformados y de sus recursos, provocada por acciones humanas.	Es el efecto que produce las actividades humanas, de tal manera que sus emisiones y vertimientos pueden afectar al ambiente, producto a ello genera impactos en el aire, los cultivos, la infraestructura, los recursos hídricos aledaños, la calidad de vida y otros.	Componente aire.	ECA Aire – Gases	Nominal
					ECA Aire – Material Particulado	
				Cultivos del lugar	Problemas existentes en cultivos - Encuesta	Ordinal
				Construcciones habitacionales	Deterioro de las viviendas en la zona – método cualitativo	Ordinal
				Crecimiento industrial	Compromiso ambiental por parte de las empresas	Ordinal
					Autorizaciones por sector competente	
Poblaciones circundantes	Respuesta de la población por generación de polvos – Encuesta	Ordinal				
	Comportamiento sobre la generación de gases - Encuesta					
	Calidad de vida - empleo					

Fuente: Elaboración propia, 2020

TABLA N°12: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Efectos Ambientales de Emisiones Generadas por Empresas Chancadoras de Piedra en Flor del Valle, Rioja – San Martín

– 2020

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Indicadores	Tipo, Diseño y Nivel de la investigación	Población y Muestra
<p>•General ¿Cuáles son los efectos ambientales de emisiones y material particulado generadas por empresas chancadoras de piedra en Flor del Valle, Rioja – San Martín?</p>	<p>•General Evaluar los efectos ambientales de emisiones generadas por empresas chancadoras de piedra en Flor del Valle, Rioja – San Martín – 2020.</p>	<p>General</p> <p>•hipótesis nula (H0): La emisión de gases y material particulado por las empresas chancadoras de piedra no afecta al ambiente.</p> <p>•Hipótesis alterna (H1): La emisión de gases y material particulado por las empresas chancadoras afecta el ambiente</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Emisiones generadas por las empresas chancadoras de piedra</p>	<p>•Concentración de CO</p> <p>•Concentración de NO2</p> <p>•Concentración de material particulado PM10</p>	<p>•Tipo Aplicada, transeccional. El trabajo de investigación es de tipo aplicada transeccional por que se busca conocer la situación actual de la contaminación atmosférica que genera estas chancadoras, la toma de muestras y recolección de datos que se realizó en un solo tiempo y momento. Se ejecutó un monitoreo usando equipos que su función principal es la recolección de datos que se obtuvo de dos puntos diferentes con un tiempo establecido la cual nos permitió obtener información clara y veras para poder realizar una comparación si están dentro de los Estándares establecidos por el MINAM.</p> <p>•Diseño No experimental El monitoreo se realizó teniendo en cuenta el protocolo de monitoreo ambiental, Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM, en las cuales nosotros tomamos las muestras de las emisiones, tomamos apuntes de sucesos repentinos, sin manipular las variables para luego analizarlos.</p> <p>•Nivel Descriptivo Esta investigación es descriptiva, porque la finalidad del estudio es describir los fenómenos, la manera de como acontecen y también conocer la calidad del aire en la que se encuentran la zona de estudio.</p>	<p>• Población La población se representó en las emisiones generadas por las empresas chancadoras de piedra las cuales son gases CO, NO2, y material particulado PM10 presentes en la atmosfera.</p> <p>• Muestra son las emisiones (CO, NO2 y PM10) captadas de la atmosfera por un LOW-VOL (PM) y un tren de muestreo (gases) adecuándose a los criterios básicos para una toma de muestra. En el mes de diciembre en las zonas de muestreo que se tomó como dos puntos, uno en el centro poblado Las Delicias y otro en Flor del Valle en un periodo de 1 hora (CO) y 1 - 8 horas (NO2); el material particulado será muestreado por un tiempo de 24 horas por cada punto, de acuerdo al componente ambiental.</p> <p>• Muestro El monitoreo se basó en los protocolos y criterios técnicos existentes, que incluyen dirección del viento (barlovento y sotavento), equipos e instrumentos utilizados en la generación de resultados, las cuales fueron tomadas de dos puntos (1 punto en Las Delicias, 1 Flor del Valle) en el mes de diciembre, acciones de emisión entre otros y se determinará el Pm (mg/cm2) captadas con el LOW - VOL. (no probabilístico) a conveniencia.</p>
<p>•Específicos ¿Cuál es la ubicación a sotavento y barlovento dentro de las zonas correspondientes al monitoreo de las empresas chancadoras de piedra ubicada en la localidad Flor del Valle?, ¿Cuáles son las concentraciones de los gases CO, NO2, presentes en el componente aire de acuerdo al área de estudio competente a las empresas dedicadas al chancado de piedra en la localidad de Flor del Valle?, ¿Cuál es la concentración de PM10 captados en la zona de estudio generada por las chancadoras de material de agregados?.</p>	<p>•Específicos Determinar la ubicación a sotavento y barlovento dentro de las zonas correspondientes al monitoreo de las empresas chancadoras de piedra ubicadas en la localidad de Flor del valle; Estimar las concentraciones de los gases CO, NO2, presentes en el componente aire de acuerdo al área de estudio competente a las empresas dedicadas al chancado de piedra en la localidad de Flor del Valle; y como último, Cuantificar la concentración de PM10 captados en la zona de estudio generada por las empresas chancadoras de piedra.</p>		<p>Variable Dependiente</p> <p>Efectos Ambientales.</p>	<p>•ECA Aire – Gases</p> <p>•ECA Aire – material particulado</p> <p>•Problemas existentes en cultivos - Encuesta</p> <p>•Deterioro de las viviendas en la zona – método cualitativo</p> <p>•Compromiso ambiental por parte de las empresas</p> <p>•Autorizaciones por sector competente</p> <p>•Respuesta de la población por generación de polvos – Encuesta</p> <p>•Comportamiento sobre la generación de gases - Encuesta</p> <p>•Calidad de vida - empleo</p>		

Elaboración propia, 2020

Solicitudes para la encuesta

SOLICITO: Información Poblacional

Señor:

Agente municipal del caserío Flor del Valle

Sra. María Keila Saldaña Sánchez
DNI: 45060229

Es grato dirigimos a usted para saludarlo cordialmente, y manifestarle:

Que siendo estudiantes de post grado de la carrera profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo, presento esta solicitud para que nos brinden información competente de la cantidad de habitantes del Caserío "Flor del Valle", para fines netamente académico, de tal manera poder utilizarlo como información validad para la ejecución de nuestra tesis, pido se nos considere dicha información de la cantidad real de habitantes existentes en su caserío, nos despedimos agradeciéndole de antemano su colaboración.

Adjuntamos la copia de nuestro DNI.

Atentamente:


Makley Rojas Añazgo


Renzo Renato Sayán Navarro




María K. Saldaña Sánchez
DNI: 45060229

Rioja, 14 de diciembre del 2020

Recibido
14/12/2020

"CASERIO FLOR DEL VALLE"

Señor(es)

Rojas Añazgo, Makley

Sayán Navarro, Renzo Renato

De acuerdo a su solicitud informativo – académico indico que:

Mediante la presente carta de respuesta, en virtud de la cual nos solicitan un escrito que indiquen el numero de pobladores del Caserío Flor del Valle recibida el 14 de diciembre del 2020 se le proporciona lo siguiente:

Según el padrón oficial que se encuentra en nuestros anexos el Caserío Flor del Valle cuenta con *ciento veinticuatro (124)* habitantes, declarado por nuestro censo interno para el mejoramiento y veneficio de nuestros pobladores.

Se considera en absoluto a todos los habitantes del Caserío

El documento que se les está brindando en de carácter oficial puede ser usada a su competencia.

Me despido y se agradece su confianza y formalidad.

Att:

María Keila Saldaña Sánchez

DNI: 45060229

(Agente Municipal del Caserío Flor del Valle)





María K. Saldaña Sánchez
DNI: 45060229

Martes 15 de diciembre del 2020

Imagen N°02: Respuesta de información poblacional

Instrumento para la elaboración de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO 01: REGISTRO DIARIO DE LA DIRECCION DEL VIENTO

TÍTULO: EFECTOS AMBIENTALES DE EMISIONES GENERADAS POR
EMPRESAS CHANCADORAS DE PIEDRA EN FLOR DEL VALLE, RIOJA – SAN
MARTÍN – 2020

REALIZADO POR: Rojas Anazgo Makley
Sayán Navarro Renzo Renato

RESPONSABLE(S) Rojas Anazgo Makley
Sayán Navarro Renzo Renato

Ubicación de veleta artesanal UTM WGS 84
X: 0255558
Y: 9332952

DIA	FECHA	PUNTO DE CONTROL: VELETA ARTESANAL		
		HORA		
		06:00	12:00	17:00
		DIR	DIR	DIR
1	7/12/2020	E-O	S-N	N-S
2	8/12/2020	NO-SE	SE-NO	E-O
3	9/12/2020	SE-NO	NE-SO	O-E
4	10/12/2020	NE-SO	E-O	SE-NO
5	11/12/2020	S-N	NE-SO	E-O
6	12/12/2020	E-O	E-O	NE-SO
7	13/12/2020	O-E	E-O	SE-NO
8	14/12/2020	NE-SO	SE-NO	S-N
9	15/12/2020	E-O	S-N	N-S
10	16/12/2020	NE-SO	NO-SE	E-O
11	17/12/2020	E-O	E-O	NE-SO
12	18/12/2020	SE-NO	O-E	NO-SE
13	19/12/2020	NO-SE	NO-SE	E-O
14	20/12/2020	NO-SE	E-O	SE-NO
15	21/12/2020	SE-NO	S-N	NO-SE

DIR: Dirección del viento, se colocará puntos cardinales que se observa en el momento de la toma de datos

[Firma]
Bigo. Froy Torres Delgado
Doctor en Ciencias Ambientales
C.B.P. 7568

Imagen N°03: Registro diario de dirección del viento

ANEXO N°02: FICHA DE CAMPO

Título: EFECTOS AMBIENTALES DE EMISIONES GENERADAS POR EMPRESAS CHANCADORAS DE PIEDRA EN FLOR DEL VALLE, RIOJA – SAN MARTÍN – 2020

REALIZADO POR:

Rojas Anzazo Makley
Socayn Navarro Renzo Renato

RESPONSABLE(S):

Rojas Anzazo Makley
Socayn Navarro Renzo Renato

Punto de monitoreo	Sector/Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Coordenadas (UTM 84)		Altitud	Fecha	Hora de inicio	Hora final	PM ₁₀	NO ₂	CO	Descripción Visual
					X	Y								
01	Flor del Valle	Rioja	Rioja	San Martín	0255439	9332978	833	22/12/20	06:00	06:00	✓	✓	✓	Sin observaciones
02		Rioja	Rioja	San Martín	0255595	9332930	834	23/12/20	06:00	06:00	✓	✓	✓	Sin observaciones

Elaboración propia, 2020

Dr. Fray Víctor Delgado
Docente en Ciencias Ambientales
C.B.P. 7568

Imagen N°04: Ficha de campo

ANEXO 03: REGISTRO DE OBSERVACION

Título: EFECTOS AMBIENTALES DE EMISIONES GENERADAS POR EMPRESAS CHANCADORAS DE PIEDRA EN FLOR DEL VALLE, RIOJA – SAN MARTÍN – 2020

REALIZADO POR: Rojas Anzazo Makley
Socayn Navarro Renzo Renato

RESPONSABLE: Rojas Anzazo Makley
Socayn Navarro Renzo Renato

ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS: Cielo fuertemente despejado, con presencia de nubes a lo lejos, intensidad del sol fuerte hasta las 10 am aprox.

Ítem	Coordenadas	Fecha	Hora		PARAMETRO	VALOR		Descripción Visual
			H _i	H _f		V _i / V Min	V _f / V Max	
1	X: 0255439 Y: 9332978	22/12/20	06:00	06:00	T°	19.4°C	33.4°C	Cambio del T° de 14 am a 03 pm.
					DIRV	6°	32°	Cambio de DIRV.
					P	0.0 mm/h	0.0 mm/h	Sin observaciones.

ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS: Cielo con presencia de nubes, con variación térmica baja, presencia de garúa leve después del medio día.

Ítem	Coordenadas	Fecha	Hora		PARAMETRO	VALOR		Descripción Visual
			H _i	H _f		V _i / V Min	V _f / V Max	
2	X: 0255595 Y: 9332930	23/12/20	06:00	06:00	T°	14.2°C	29.7°C	Temperatura sombrío
					DIRV	3°	32°	Cambio de DIRV.
					P	0.0 mm/h	0.3 mm/h	garúa muy leve después de las 12:00

Nota:

H_i: Hora inicial H_f: Hora final V_i: valor inicial V_f: valor final T°: Temperatura P: Precipitación Pa: Presión Atmosférica DIR: Dirección del Viento
V MAX: Valor Máximo V MIN: Valor Mínimo

Elaboración propia, 2020

Dr. Fray Víctor Delgado
Docente en Ciencias Ambientales
C.B.P. 7568

Imagen N°05: Registro de observación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXO 04: CUESTIONARIO

CUESTIONARIO SOBRE EMISIONES Y EFECTOS AMBIENTALES

SEXO: MASCULINO FEMENINO

EDAD: AÑOS

INSTRUCCIONES: Lea cuidadosamente las preguntas y marque con una "X" la alternativa que crea conveniente, el presente cuestionario es de carácter estrictamente confidencial, de la veracidad de su respuesta depende el éxito de nuestra investigación

*Para un mejor desarrollo de la investigación las preguntas están divididas en Variable Independiente y Variable Dependiente

**PREGUNTAS ENFOCADAS A LA VARIABLE INDEPENDIENTE:
EMISIONES GENERADAS**

N°	ITEMS	SI	NO
1	¿Ud. ha escuchado sobre la contaminación del aire?		
2	¿Tiene conocimiento que existe instituciones que fiscalicen las emisiones que generan las empresas?		
3	¿Tiene conocimiento de los niveles de emisiones de gases y polvo que son permitidos al aire?		
4	¿Para Ud. ¿Las empresas chancadoras de piedra cumplen con los reglamentos establecidos por los ECA?		
5	¿Tiene conocimiento si las autoridades competentes realizan un control de estas emisiones en las empresas?		
6	¿Ud. Considera que las entidades competentes deberían realizar un control emisiones que generan las empresas chancadoras de piedra?		
7	¿Ud. o algún familiar tiene vínculo laboral con las autoridades que evalúan a las empresas?		

**PREGUNTAS ENFOCADAS A LA VARIABLE DEPENDIENTE: EFECTOS
AMBIENTALES**

N°	ITEMS	SI	NO
8	¿Ud. o alguno de sus familiares padece de enfermedades respiratorias?		
9	¿En los últimos 3 años Ud. padece por lo menos 2 de estos síntomas: irritación de ojos, garganta, resequedad en fosas nasales y/o fatiga inusual?		
10	¿Considera que las enfermedades son consecuencia de las empresas chancadora de piedra?		
11	¿La emisión de gases y polvo podría estar afectado en la productividad de sus cultivos?		
12	¿Considera Ud. que el incremento de polvos y gases afectan no solo al aire, si no también agua y suelo?		
13	¿Considera Ud. que los gases y el polvo sea uno de los factores que deteriora sus propiedades?		
14	¿Para Ud. la población más vulnerable por la contaminación del aire sea los niños y adultos mayores?		

Elaboración propia, 2020

NOTA: ECA (Estándares de Calidad Ambiental)



Blgo. Fray Torres Delgado
Doctor en Ciencias Ambientales
C.B.P. 7568

Imagen N° 06: Encuesta

Validación de Instrumentos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Dr. Froy Torres Delgado.
 Institución donde labora : Autoridad Nacional Del Agua – sede Tarapoto.
 Especialidad : Doctorado en Ciencias Ambientales.
 Instrumento de evaluación : Registro diario de la dirección del viento.
 Autor (s) del instrumento (s) : Rojas Añazgo, Makley
 Sayán Navarro, Renzo Renato.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Efectos ambientales de emisiones generadas por las empresas chancadoras de pierda				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Efectos ambientales de emisiones generadas por las empresas chancadoras de pierda					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Efectos ambientales de emisiones generadas por las empresas chancadoras de pierda.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es Aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

18.4

Tarapoto 17 de Diciembre de 2020



Dr. Froy Torres Delgado
 Doctor en Ciencias Ambientales
 C.B.P. 7568

Imagen N°07: Registro diario de la dirección del viento - validado



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Dr. Froy Torres Delgado.
 Institución donde labora : Autoridad Nacional Del Agua – sede Tarapoto.
 Especialidad : Doctorado en Ciencias Ambientales.
 Instrumento de evaluación : Ficha de campo.
 Autor (s) del instrumento (s) : Rojas Añazgo, Makley
 Sayán Navarro. Renzo Renato.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Efectos ambientales y Emisiones generadas por las empresas chancadoras de piedra				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.			X		
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Efectos ambientales y Emisiones generadas por las empresas chancadoras de piedra				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Efectos ambientales y Emisiones generadas por las empresas chancadoras de piedra					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL				44		

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es Aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

17.6

[Firma]
Dr. Froy Torres Delgado
 Doctor en Ciencias Ambientales
 C.B.P. 7568

Tarapoto 17 Diciembre de 2020

Imagen N°08: Ficha de campo - validado



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Dr. Froy Torres Delgado.
Institución donde labora : Autoridad Nacional Del Agua – sede Tarapoto.
Especialidad : Doctorado en Ciencias Ambientales.
Instrumento de evaluación : Registro de Observación
Autor (s) del instrumento (s) : Rojas Añazgo, Makley
Sayán Navarro, Renzo Renato.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

Table with 6 columns: CRITERIOS, INDICADORES, 1, 2, 3, 4, 5. Rows include CLARIDAD, OBJETIVIDAD, ACTUALIDAD, ORGANIZACIÓN, SUFICIENCIA, INTENCIONALIDAD, CONSISTENCIA, COHERENCIA, METODOLOGÍA, PERTINENCIA, and PUNTAJE TOTAL (43).

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es Aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

172

Tarapoto 17 Diciembre de 2020

Dr. Froy Torres Delgado
Doctor en Ciencias Ambientales
C.R.P. 7568

Imagen N°09: Registro de observación – validado



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Dr. Froy Torres Delgado.
 Institución donde labora : Autoridad Nacional Del Agua – sede Tarapoto.
 Especialidad : Doctorado en Ciencias Ambientales.
 Instrumento de evaluación : Cuestionario
 Autor (s) del instrumento (s) : Rojas Añazgo, Makley
 Sayán Navarro, Renzo Renato.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Efectos ambientales y Emisiones generadas por las empresas chancadoras de piedra				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.			X		
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.			X		
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Efectos ambientales y Emisiones generadas por las empresas chancadoras de piedra				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Efectos ambientales y Emisiones generadas por las empresas chancadoras de piedra					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						42

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al Instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Es Aplicable.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

16.8

Tarapoto 17 Diciembre de 2020


Dr. Froy Torres Delgado
 Doctor en Ciencias Ambientales
 C.B.P. 7568

Imagen N°10: Cuestionario – validado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO


ANEXO 05: CERTIFICADOS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. PUNTAJE DE VALORACIÓN: 17.2

() El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

TARAPOTO, 17 de Diciembre del 2020


.....
Bigo. Proyo Torres Delgado
Doctor en Ciencias Ambientales
C.B.P. 7568

Firma del experto informante

DNI N° 42613887 Teléfono N° 964069767

Imagen N°11: Certificado de validación de instrumento de investigación

Elaboración y uso de la Veleta artesanal

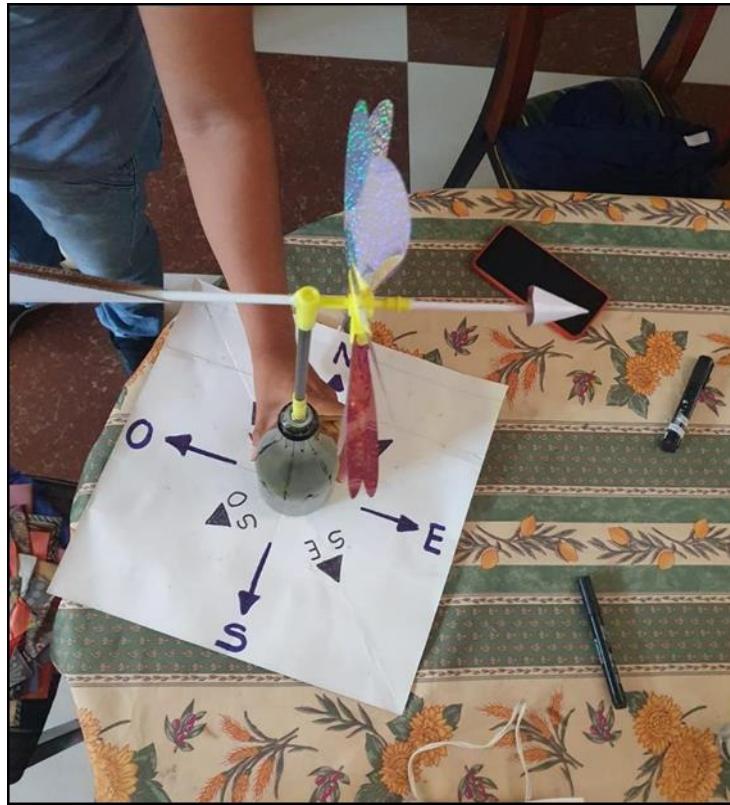


Foto N°01 Elaboración de la veleta artesanal



Foto N°02 Ejecución de la veleta artesanal

Fotos de monitoreo punto N° 01 Sotavento



Foto N°03: Monitoreo nocturno en Sotavento



Foto N°04: Monitoreo de la calidad de aire – noche - Sotavento



Foto N° 05: Equipos de monitoreo en ejecución



Foto N 06: Recolección de reactivos para NO_2

Fotos de monitoreo punto N° 02 Barlovento



Foto N° 07: Monitoreo nocturno en Barlovento



Foto N°08: monitoreo de calidad de aire noche – Barlovento



Foto N° 09: Revisión y monitoreo de equipos



Foto N°10: Instalación de reactivos para NO

Fotos de los insumos utilizados en el monitoreo



Foto N°11: filtro de teflón para PM_{10} de bajo volumen



Foto N°12: Reactivos captadores de gases

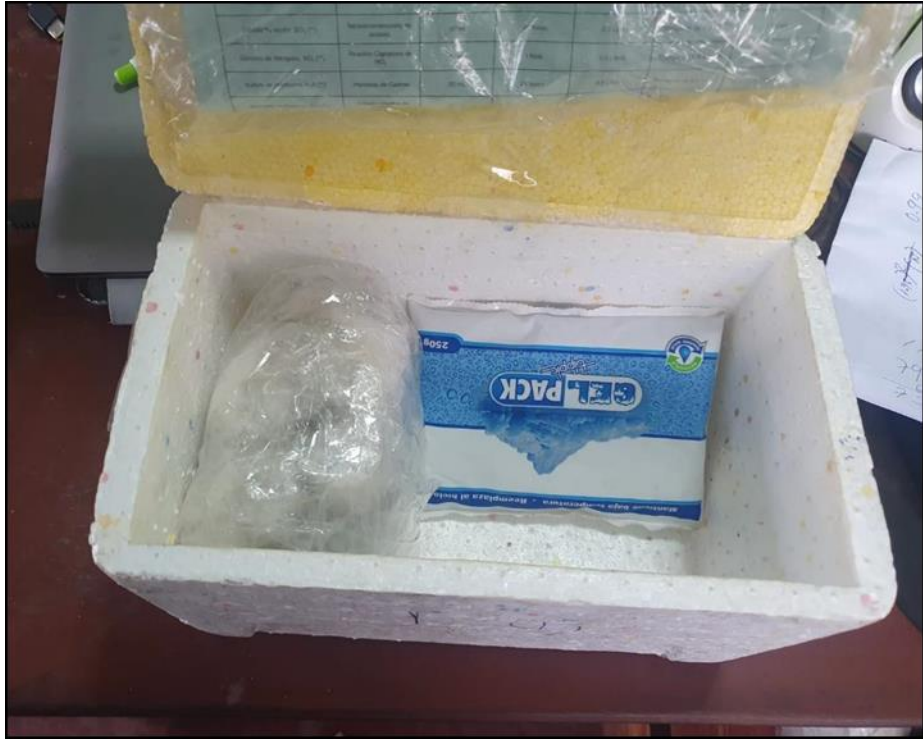


Foto N°13: empaquetado para envío de las muestras



CADENA DE CUSTODIA - MATRIZ AIRE

P. 20-6091

1.1: PC-096-J7.2.8
R.L: 01
1.V: 2019-Jun-27

Datos del cliente

Razón Social: **TU SAN Fajentines Consultores S.A.C.**
 Persona de contacto: **André Augusto Camps** Correo / Teléfono: **983 960 110**
 Nombre del proyecto: **Efectos Ambientales de Emisiones por Empresas Constructoras de Puentes Ambientales y Fios del Valle, Riego - San Martín - 2020**

Orden de servicio: **CS-20-3029** Plan de Monitoreo:
 Cadena de custodia: **CC-20-9204** Pág. **01** de **01**
 Informe de ensayo: **IE-20-9261**
 Procedencia o lugar de muestreo: **Riego - San Martín**

Núm.	Punto de muestreo / Estación	Código de laboratorio	Inicio	Final	Coordenadas UTM		Condiciones Ambientales		ΔH (pulg. H ₂ O)			PM10HV	PM10LV	PM2.5HV	PM2.5LV	SO ₂	H ₂ S	CO	O ₃	NO ₂	NO _x	Plomo	HT	HCNM	Benceno	Hg Gasoso	Observaciones	
					E	N	T °C	P (mmHg)	PTS	PM10	PM2.5																	
1	CA-01-R	M-20-31388	22/12/20 06:00am	24/12/20 06:00am	255595	973299							✓					✓		✓							LU-20-4190	
2	CA-02-R	M-20-31389	22/12/20 06:00am	24/12/20 06:00am	255439	983297							✓					✓		✓							LU-20-4189	
3																												
4																												
5																												
6																												
7																												
8																												

Para los parámetros que involucran filtros registrar el número de filtro y para otros parámetros marcar con aspa (x) o check según corresponda.

Descripción de equipos utilizados:

Núm.	Código interno del equipo	Nombre de equipo
1		Tren de Muestreo
2		Low Vol
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Legenda:

PM 10	Materia particulada mayor a 10 micras	BV	High Vol (Alto Volumen)
PM 2.5	Materia particulada menor a 2.5 micras	LV	Low Vol (Bajo Volumen)
PTS	Partículas Totales suspendidas	T	Temperatura
SO ₂	Dióxido de azufre	P	Presión
NO ₂	Dióxido de nitrógeno	F	Filtro
NO _x	Óxidos de nitrógeno	T amb.	Temperatura ambiente
CO	Monóxido de carbono	T ref.	Temperatura de refrigeración
H ₂ S	Sulfuro de hidrógeno	H	Humedad
O ₃	Ozono	N	Nube
HT	Hidrocarburos totales expresados como hexano	C	Condensado
HCNM	Hidrocarburos no metano	NC	No conforme
Hg	Mercurio gaseoso total		

Muestreado por: **Boh Rodríguez Colichón** Cliente: **Recepción de muestra**

Fecha / Hora: **24 DIC 2020 09:50**

Firma: *[Firma]*

Muestreado por: ALAB Cliente

Condiciones de recepción:

Temperatura de conservación	T amb. (°C)	T ref. (°C)	C	NC
Filtros / Tubo hopcalita				
Sol. Absorbentes / Tubo Orto				
Otros:				

Código de equipo de verificación: **C** **NC**

Embalaje adecuado de muestras:

Registro correcto de cadena:

Sede principal: Protagónista Zamudio No. 02, U.I. 3, Bellavista, Callao.
Sede Operativa: Guardia Chaca No. 1977, Bellavista, Callao.
Sede Arequipa: Urbanización Tahuayán No. C. U. 17, dentro de Barro Colorado, Arequipa.
Sede Piura: Urbanización Los cometas No. 1220 (Esquina de Universidad UPEL), distrito de Piura, Piura.

Documento controlado. Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización de ALAB.

INFORMES

Imagen N°11: cadena de custodia del monitoreo

Resultados de laboratorio



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 096



Registro N° LE - 096

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-9261

I. DATOS DEL SERVICIO

1.-RAZÓN SOCIAL : MAKLEY ROJAS AÑAZGO Y RENZO RENATO SAYÁN NAVARRO
2.-DIRECCIÓN : JR.JORGE CHAVEZ CUADRA 12 INTERIOR 1228
3.-PROYECTO : EFECTOS AMBIENTALES DE EMISIONES GENERADAS POR EMPRESAS CHANCADORAS DE PIEDRA EN
FLOR DEL VALLE, RIOJA, SAN MARTIN - 2020
4.-PROCEDENCIA : RIOJA - SAN MARTIN
5.-SOLICITANTE : SOMALAB SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
6.-ORDEN DE SERVICIO N° : OS-20-3029
7.-PROCEDIMIENTO DE MUESTREO : NO APLICA
8.-MUESTREADO POR : EL CLIENTE
9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME : 2021-01-14

II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1.-PRODUCTO : Aire(Sólo Análisis)
2.-NÚMERO DE MUESTRAS : 2
3.-FECHA DE RECEP. DE MUESTRA : 2020-12-24
4.-PERÍODO DE ENSAYO : 2020 12-24 al 2021-01-14


Marco Valencia Huerta
Ingeniero Químico
N° CIP 152207

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.
No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R. L.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-9261

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMAL REFERENCIA	TÍTULO
Determinación de peso. Filtros PM10 Bajo volumen ⁽¹⁾	EPA-Compendum Method IO-2.3, 1999 (VALIDADO-Modificado). 2015	Sampling of Ambient Air for PM10 Concentration Using the Rupprecht and Patashnick (R&P). Low Volumen Partisol Sampler.
Dióxido de Nitrógeno ⁽¹⁾	ASTM D1607-91 (Reapproved 2011) (Validado-Modificado) No incluye muestreo. 2018	Standard test method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere. (Griess-Saltzman reaction).
Monóxido de Carbono ⁽¹⁾	Peter O. Warner "Analysis of Air Pollutants" Ed. Española 1981; Cap3, Pág. 121-122 (Validado-Modificado) No incluye muestreo. 2018	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4: Carboxibenceno sulfonamida.

⁽¹⁾ASTM: American Society for Testing Materials

⁽²⁾EPA: U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

⁽³⁾ Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

Imagen N°13: Métodos y referencias

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-9261

IV. RESULTADOS

ITEM	1	2			
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-20-31388	M-20-31389			
CÓDIGO DEL CLIENTE:	CA-01-R	CA-02-R			
COORDENADAS:	E:0255595	E:0255439			
UTM WGS 84:	N:9332930	N:9332978			
PRODUCTO:	AIRE (SÓLO ANÁLISIS)				
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	NO APLICA				
INICIO DE MUESTREO (FECHA y HORA):	22-12-2020 06:00	23-12-2020 06:00			
FIN DE MUESTREO (FECHA y HORA):	23-12-2020 06:00	24-12-2020 06:00			
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	L.C.M.	RESULTADOS	
Determinación de peso. Filtros PM10 Bajo volumen (*)	mg	0,001	0,001	0,858	0,141
Dióxido de Nitrógeno (*)	µg/muestra	1,0	2,5	<2,5	<2,5
Monóxido de Carbono (*)	µg/muestra	120	300	<300	<300

☐ Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

*-: No ensayado

NA: No Aplica

V. OBSERVACIONES

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.

"FIN DE DOCUMENTO"

Certificados de calibración de los equipos



Certificado N°: ECO 004-2020

CERTIFICADO DE CALIBRACION

FECHA DE CALIBRACIÓN: 25-11-2020

Datos del equipo:

ID. del Instrumento : MicroVol 1100 Marca : ECOTECH
Número de Serie : 17-0832
Tipo de Instrumento : Muestreador de Partículas en Aire, de bajo volumen.
Cliente : LOZANO CONSULTORES SAC

Chequeo Operacional : PASS
Chequeo Físico : PASS
Próxima Calibración : 25-11-2021

Condiciones Ambientales:

Temperatura Ambiente	23.4 °C
Presión Ambiente	751 mmHg

Patrón Utilizado:

Flujo Definer 220-M (LPM)	Flujo MicroVol 1100 (LPM)	Tolerancia (< 2%)	Aprobado? (Si / No)
1.996	2.000	0.22%	Si
2.998	3.000	0.05%	Si

Se utiliza Patrón de flujo primario de medio rango, marca MesaLabs, modelo: Definer 220-M:

Identificación de Instrumento: N/S: 134358
Certificado de Calibración: LFG - 186 - 2019 INACAL
Fecha de calibración: 2019-09-16

Realizado por:

Luis Acedo Chicchón
Dpto. de Soporte Técnico



REPRESENTACIONES TECHLAB SAC Av. Paseo de la República 2406 – Lince, Lima
Telefax: (511) 222-3628 / 221-1333 www.rptechlab.com info@rptechlab.com

Imagen N°15: Certificado de calibración de la marca ECOTECH

INFORME TECNICO NO. RPTECHLAB 044-20

Lima, 27 de noviembre de 2020

Señores: **LOZANO CONSULTORES SAC**
RUC: 20603611927
Jr. Ramon Castilla Nro. 704 – Tarapoto – San Martín – Perú

Atención: Ing. Andy Lozano
Cel.: 983960110

Asunto: Calibración de Muestreador de Partículas en Aire, de bajo volumen.

Estimados señores:

Sirva la presente para saludarles muy cordialmente y, asimismo, hacerles llegar el informe técnico del servicio de Calibración realizado del Muestreador de Partículas en Aire, de bajo volumen, realizado el 25 de noviembre de 2020.

TRABAJO REALIZADO:

1. Revisión inicial del estado del Muestreador de Partículas en Aire, de bajo volumen. Se encuentra en buenas condiciones.
2. Se registran las condiciones ambientales: temperatura y presión ambiente.
3. Se procedió a calibrar el Muestreador de Partículas en Aire, de bajo volumen con un patrón de flujo primario de rango medio. A continuación, el reporte de pruebas:

Rotámetro	Flujo DEFINER 220-M
2.000	1.996
3.000	2.998

4. Se adjunta el CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° ECO 004-2020 del Muestreador de Partículas en Aire, de bajo volumen; marca Ecotech, modelo MicroVol 1100, P/N: 17-0832. Rango de flujo verificado de 2 a 3 LPM.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LFG - 186 - 2019

Laboratorio de Flujo de Gases

Página 1 de 4

Expediente	1034767	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	Representaciones Techlab S.A.C.	
Dirección	Av. Paseo De La República 2406	
Instrumento de Medición	MEDIDOR DE CAUDAL	
Marca	Bios International Corp.	
Modelo	Definer 220-M	
Procedencia	Estados Unidos	
Número de Serie	134358	
Intervalo de Medición	0,50000 L/min a 5,0000 L/min	
Resolución del Dispositivo Visualizador	(*)	
Temp. de Referencia	(**)	
Fecha de Calibración	2019-09-16	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.



Responsable del área

Responsable del laboratorio



Firmado digitalmente por DE LA
CRUZ ROSA Leonardo FAU
2019.09.16 11:12:08



Firmado digitalmente por OCHOA
OSORIO Cynthia Roberts FAU
2019.09.16 11:08:25

Dirección de Metrología

Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 840-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/sim/verificar/>

Imagen N°17: Certificado de calibración por INACAL

Tren de Muestreo 116041-00 Dwyer



Certificado N°: DWY 003-2020

CERTIFICADO DE CALIBRACION

FECHA DE CALIBRACIÓN: 26-11-2020

Datos del Instrumento:

ID. del Instrumento : 116041-00 Marca : Dwyer
Tipo de Instrumento : Rotámetro medidor de flujo Dwyer.
Cliente : LOZANO CONSULTORES SAC
Chequeo Operacional : PASS
Chequeo Físico : PASS
Error máximo : 10%

Condiciones Ambientales:

Temperatura Ambiente	24.1 °C
Presión Ambiente	751 mmHg

Reporte de Pruebas:

Flujo DEFINER 220 (LPM)	Rotámetro (LPM)	Error (%)
0.24	0.25	4.17
0.34	0.35	2.94
0.47	0.45	4.26
0.56	0.55	1.79
0.62	0.65	4.84

Se utiliza Patrón de flujo primario de medio rango, marca MesaLabs, modelo: Definer 220-M:

Identificación de Instrumento: N/S: 134358
Certificado de Calibración: LFG - 186 - 2019 INACAL
Fecha de calibración: 2019-09-16

Realizado por:

Luis Acedo Chicchón
Dpto. de Soporte Técnico



REPRESENTACIONES TECHLAB SAC Av. Paseo de la República 2406 – Lince, Lima
Telefax: (511) 222-3628 / 221-1333 www.rptechlab.com info@rptechlab.com

Imagen N°18: Certificado de calibración de la marca Dwyer

INFORME TECNICO NO. RPTECHLAB 043-20

Lima, 27 de noviembre de 2020

Señores: **LOZANO CONSULTORES SAC**
 RUC: 20603611927
 Jr. Ramon Castilla Nro. 704 – Tarapoto – San Martín – Perú

Atención: Ing. Andy Lozano
 Cel.: 983960110

Asunto: Calibración de Rotámetro para Tren de Muestreo

Estimados señores:

Sirva la presente para saludarles muy cordialmente y, asimismo, hacerles llegar el informe técnico del servicio de Calibración realizado al accesorio medidor de flujo Rotámetro para Tren de Muestreo, realizado el 26 de noviembre de 2020.

TRABAJO REALIZADO:

1. Revisión inicial del estado del rotámetro. Físicamente se encuentra en buenas condiciones, no presenta golpes y/o fisuras.
2. Se registran las condiciones ambientales: temperatura y presión ambiente.
3. Se procedió a calibrar el rotámetro con un patrón de flujo primario de rango medio. A continuación, el reporte de pruebas:

Rotámetro	Flujo DEFINER 220-M
0.25	0.24
0.35	0.34
0.45	0.47
0.55	0.56
0.65	0.62

4. Se adjunta el CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° DWY 003-2020 del Rotámetro para Tren de Muestreo, marca Dwyer, modelo VFA-22, P/N: 116041-00. Rango de flujo verificado de 0.2 a 1 LPM.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LFG - 186 - 2019

Laboratorio de Flujo de Gases

Página 1 de 4

Expediente	1034767	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrologías a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	Representaciones Techlab S.A.C.	
Dirección	Av. Paseo De La República 2406	
Instrumento de Medición	MEDIDOR DE CAUDAL	
Marca	Bios International Corp.	
Modelo	Definer 220-M	
Procedencia	Estados Unidos	
Número de Serie	134358	
Intervalo de Medición	0,50000 L/min a 5,0000 L/min	
Resolución del Dispositivo Visualizador	(*)	
Temp. de Referencia	(**)	
Fecha de Calibración	2019-09-16	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.



Responsable del área

Responsable del laboratorio



Firmado digitalmente por DE LA
CARRERA Leonardo FAU
DN: cn=LEONARDO FAU
Fecha: 2019-09-16 11:12:06



Firmado digitalmente por COCIDA
GARCIA Roberto FAU
DN: cn=ROBERTO FAU
Fecha: 2019-09-16 11:09:25

Dirección de Metrología

Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias Nº 817, San Isidro, Lima - Perú
Tel: (01) 640-5820 Anexo 1601
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/sim/verificar/>

Imagen N°20: Certificado de calibración por INACAL

Fotos de la ejecución de encuestas



Foto N°14: Encuesta a los pobladores



Foto N°15: Encuesta a los pobladores



Foto N°16: Evidencia del lugar encuestado



Foto N°17: Evidencia del lugar encuestado