Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

ESCUELA DE POSGRADO

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al **BORRADOR DE TESIS** cuyo título es:

"EVALUACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL GENERADO POR EFECTO DE LOS HUMOS METALÚRGICOS DE LA PLANTA ACEROS AREQUIPA EN EL DISTRITO DE PARACAS, PISCO, 2022"

Presentado por:

AVILA MEZA RAÚL GERARDO

Del **DOCTORADO EN GESTIÓN AMBIENTAL.**

Que, se ha recibido del operador del programa informático evaluador de originalidad de la Escuela de Posgrado de la UNICA, el informe automatizado de originalidad, el mismo que concluye de la siguiente manera:

El documento de investigación APRUEBA los criterios de originalidad con un porcentaje de similitud de 0%.

Para dar fe, se adjunta al presente el reporte de similitud de las bases de datos de iThenticate. En Ica 29 de setiembre de 2023

Atentamente

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
ESCUELA DE POSGRADO
Dr. LUIS ALBERTO PECHO TATAJE
Director (e)

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS

Evaluación del riesgo ambiental generado por efecto de los humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa en el Distrito de Paracas, Pisco, 2022

Línea de investigación: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

AUTOR:

Mag. AVILA MEZA, RAÚL GERARDO

.

Ica - Perú

2024

INDICE DE CONTENIDOS

		Pág.
Índice General		ii
Índice de Tablas		iv
Índice de Figuras		v
Resumen		vi
Abstract		vii
Riepilogo		viii
I.	INTRODUCCIÓN	09
	1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	11
	1.1.1. Formulación del problema	11
	1.2. ANTECEDENTES	12
	1.2.1. Antecedentes a nivel internacional	12
	1.2.2. Antecedentes a nivel nacional	13
	1.2.3. Antecedentes a nivel local	14
	1.2.4. Justificación e importancia de la investigación	14
	1.2.5. Marco teórico	16
	1.2.6. Marco conceptual	20
	1.2.7. Marco Legal	22
	1.2.8. Marco filosófico	22
II.	ESTRATEGIA METODOLÓGICA	24
	2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	24
	2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	24
	2.2.1. Población	24
	2.2.2. Tamaño de la muestra	24
	2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	25
	2.3.1. Variable independiente	25
	2.3.2. Variable dependiente	25
	2.3.3. Variable interviniente	25
	2.3.4. Operacionalización de variables	25
	2.4. HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN	25
	2.4.1. Hipótesis principal	25
	2.4.2. Hipótesis especificas	27

2.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS 27
2.5.1. Técnicas 27
2.5.2. Instrumentos 27
2.5.3. Análisis e interpretación de datos 27
III. RESULTADOS 29
3.1. DISTRITO DE PARACAS 29
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA ACEROS AREQUIPA 34
3.2.1. Localización de plantas 34
3.2.2. Descripción del proceso productivo 37
3.2.3. Monitoreo de la calidad del aire y ruido 38
3.3. MONITOREO AMBIENTAL 42
3.3.1. Nivel de concentración ambiental 42
3.4. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN 49
IV. DISCUSIÓN 64
4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 64
V. CONCLUSIONES 67
VI. RECOMENDACIONES 68
VII. REFERENCIAS BIBILIOGRÁFICAS 69

INDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1: Efecto de los humos metálicos 19
Tabla 2: Operacionalización de variables 26
Tabla 3: Componentes y proceso actual 38
Tabla 4: Puntos de monitoreo del aire 39
Tabla 5: Resultados del monitoreo-calidad del aire 39
Tabla 6: Puntos de monitoreo de emisiones atmosféricas 40
Tabla 7: Resultado de monitoreo de emisiones atmosféricas 40
Tabla 8: Puntos de monitoreo de ruido ambiental 41
Tabla 9: Resultados de monitoreo ruido ambiental 41
Tabla 10: Instrumentos para monitorear la calidad del aire 42
Tabla 11: Instrumentos para monitorear la variabilidad climática 42
Tabla 12: Método de análisis para la calidad del aire 43
Tabla 13: Puntos de monitoreo 43
Tabla 14: Resultados de monitoreo de calidad del aire 43
Tabla 15: Resultados de monitoreo meteorológica CB-01 45
Tabla 16: Resultados de monitoreo meteorológica CB-02 47
Tabla 17: Tiempo de residencia en el distrito 49
Tabla 18: Producción de humos metalúrgicos 50
Tabla 19: Cambio de aspecto físico del ambiente 51
Tabla 20: Incremento de la economía familiar 52
Tabla 21: Incremento del comercio a nivel distrital 53
Tabla 22: Normativa ambiental 54
Tabla 23: Afectación a la salud 55
Tabla 24: Niños y personas mayores más vulnerables 56
Tabla 25: Información en Centros de salud 57
Tabla 26: Efectos en la salud por contaminación 58
Tabla 27: Derecho a un ambiente sano 59
Tabla 28: Derecho a un ambiente sano y Derecho a la salud 60
Tabla 29: Política de Estado-Contaminación ambiental 61
Tabla 30: Estricto control ambiental 62
Tabla 31: Funcionamiento de la Planta Aceros Arequipa 63

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1: Componentes de monitoreo de fuentes 17
Figura 2: Distrito de paracas-Zonificación urbana 29
Figura 3: Temperatura máxima y mínima promedio en Paracas 30
Figura 4: Niveles de Humedad 31
Figura 5: Viento-velocidad promedio 32
Figura 6: Dirección del viento 33
Figura 7: Evolutivo de participación por línea de negocio 35
Figura 8: Organigrama de la empresa 36
Figura 9: Punto de monitoreo CB1 44
Figura 10: Punto de monitoreo CB2 44
Figura 11: Rosa de viento CB1 45
Figura 12: Rosa de viento CB2 48
Figura 13: Tiempo de residencia en el distrito 49
Figura 14: Producción de humos metalúrgicos 50
Figura 15: Cambio de aspecto físico del ambiente 51
Figura 16: Incremento de la economía familiar 52
Figura 17: Incremento del comercio a nivel distrital 53
Figura 18: Normativa ambiental 54
Figura 19: Afectación a la salud 55
Figura 20: Niños y personas mayores más vulnerables 56
Figura 21: Información en Centros de salud 57
Figura 22: Efectos en la salud por contaminación 58
Figura 23: Derecho a un ambiente sano 59
Figura 24: Derecho a un ambiente sano y Derecho a la salud 60
Figura 25: Política de Estado-Contaminación ambiental 61
Figura 26: Estricto control ambiental 62
Figura 27: Funcionamiento de la Planta Aceros Arequipa 63

RESUMEN

Las diferentes actividades industriales están generando problemas de contaminación ambiental, principalmente al aire, agua y suelo, por lo que es necesario las evaluaciones ambientales mediante los monitoreos y la fiscalización por lo organismos del Estado. La investigación planteo como objetivo: Caracterizar y evaluar el "nivel de riesgo ambiental" generado por efecto de los humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa en el Distrito de Paracas, Pisco, 2022. La investigación es Tipo aplicada, observacional-longitudinal, nivel descriptivo y diseño Pre-experimental. El tamaño de la nuestra, está determinado de acuerdo a protocolos de laboratorio, para lo cual se tomaron muestras representativas de las sustancias contaminantes. Los resultados obtenidos del monitoreo, indican que los niveles de concentración de contaminantes: CO, NO_2, SO_2, y H_2S que genera la Planta Aceros Arequipa, están dentro de los límites establecidos en los ECAs. Esto permite señalar que las emisiones de esta industria no generan un impacto ambiental negativo en la calidad del aire. Se evaluó los parámetros meteorológicos: Temperatura, Presión atmosférica, Humedad relativa, Velocidad y dirección del viento, se determinó que existe una relación significativa entre los parámetros meteorológicos (Temperatura y Humedad relativa) y los niveles de concentración de contaminantes. Se aplico una encuesta de percepción a 72 pobladores del distrito, el 76,83% de los encuestados indican que, si ha cambiado el aspecto físico del ambiente del distrito, el 13,88% algunas veces y el 9,72% señala que no, asimismo, el 65,27% de los encuestados indican que no existe un estricto control ambiental a la Planta para que no genere contaminación al ambiente del distrito, el 22,22% algunas veces y el 12,5% señalan que sí.

Palabras claves: Humos metalúrgicos, contaminación, monitoreo ambiental, calidad del aire.

ABSTRACT

The different industrial activities are generating problems of environmental contamination, mainly to the air, water and soil, which is why environmental evaluations are necessary through monitoring and control by State agencies. The objective of the research was: Characterize and evaluate the level of environmental risk generated by the effect of metallurgical fumes from the Aceros Arequipa Plant in the District of Paracas, Pisco, 2022. The research is Applied Type, observational-longitudinal, descriptive level and design pre-experimental. The size of ours is determined according to laboratory protocols, for which representative samples of polluting substances were taken. The results obtained from the monitoring indicate that the concentration levels of pollutants: CO, NO2, SO2, and H2S generated by the Aceros Arequipa Plant, are within the limits established in the ECAs. This makes it possible to point out that the emissions from this industry do not generate a negative environmental impact on air quality. The meteorological parameters were evaluated: Temperature, Atmospheric Pressure, Relative Humidity, Wind speed and direction, it was determined that there is a significant relationship between the meteorological parameters (Temperature and Relative Humidity) and the concentration levels of pollutants. A perception survey was applied to 72 residents of the district, 76.83% of those surveyed indicate that, if the physical aspect of the district environment has changed, 13.88% sometimes and 9.72% indicate that it has not. Likewise, 65.27% of those surveyed indicate that there is no strict environmental control to the Plant so that it does not generate contamination to the environment of the district, 22.22% sometimes and 12.5% indicate that it is.

Keywords: metallurgical fumes, pollution, environmental monitoring, air quality.

RIEPILOGO

Le diverse attività industriali stanno generando problemi di inquinamento ambientale, principalmente dell'aria, dell'acqua e del suolo, per questo motivo sono necessarie valutazioni ambientali attraverso il monitoraggio e il controllo da parte delle agenzie statali. L'obiettivo della ricerca era: Caratterizzare e valutare il livello di rischio ambientale generato dall'effetto dei fumi metallurgici provenienti dallo stabilimento di Aceros Arequipa nel distretto di Paracas, Pisco, 2022. La ricerca è di tipo applicato, osservazionale-longitudinale, di livello descrittivo e progettazione pre-sperimentale. La nostra dimensione è determinata secondo protocolli di laboratorio, per i quali sono stati prelevati campioni rappresentativi delle sostanze inquinanti. I risultati ottenuti dal monitoraggio indicano che i livelli di concentrazione degli inquinanti: CO, NO2, SO2 e H2S generati dall'impianto di Aceros Arequipa, rientrano nei limiti stabiliti nelle ECA. Ciò consente di evidenziare che le emissioni di questa industria non generano un impatto ambientale negativo sulla qualità dell'aria. Sono stati valutati i parametri meteorologici: Temperatura, Pressione Atmosferica, Umidità Relativa, Velocità e direzione del Vento, è stato accertato che esiste una relazione significativa tra i parametri meteorologici (Temperatura e Umidità Relativa) ed i livelli di concentrazione degli inquinanti. È stata effettuata un'indagine di percezione su 72 residenti del quartiere, il 76,83% degli intervistati indica che, se l'aspetto fisico dell'ambiente del quartiere è cambiato, il 13,88% qualche volta e il 9,72% indica che non è cambiato. indicano che non esiste un controllo ambientale rigoroso sulla Centrale affinché non generi contaminazione per l'ambiente del distretto, il 22,22% a volte e il 12,5% indica che lo è.

Parole chiave: fumi metallurgici, inquinamento, monitoraggio ambientale, qualità dell'aria.

INTRODUCCIÓN

[1] “El rápido crecimiento económico e industrial de las últimas décadas ha traído consigo serios problemas de contaminación ambiental, como la polución del aire, agua y suelo. Paralelamente las exigencias y controles respecto de la relación actividad / entorno, por organismos de fiscalización, ha propiciado la creación de herramientas que sirven a la evaluación del estado del ambiente”. Es importante señalar que [2] “el Sector Minero - Metalúrgico, en nuestro país, desde sus inicios es un eje económico principal. Sin embargo, sus actividades no sólo generan un Impacto positivo a la sociedad sino también surgen Impactos Ambientales, debido a la extracción de los Recursos del Medio Ambiente, minerales que al pasar una serie de procesos en su transformación producen desequilibrios en el medio. Por ello cada actividad que realiza debe enmarcarse primero en una prevención de tales desequilibrios y en último caso mitigándolos o remediándolos”. Pero, [1] “si bien la relación empresa/entorno tiene características propias de cada lugar donde ésta se desarrolla, hay aspectos ambientales que se pueden recuperar y generalizar para una actividad en particular. Es de interés por tanto desarrollar herramientas capaces de prevenir problemas ambientales”.

Se suma también [3] “Corporación Aceros Arequipa S. A. es líder en la producción de acero a nivel nacional y abastece a sus clientes con productos de sus tres líneas de negocio: (i) barras de construcción y alambrón, (ii) perfiles y barras lisas, y (iii) planchas, boninas y otros. La empresa se encuentra en una etapa de crecimiento en la que busca seguir aumentando su capacidad productiva y ser eficiente a lo largo de toda su cadena productiva”. Actualmente, [3] “la empresa concentra toda su producción en la planta de Pisco, con una capacidad instalada de 850.000 toneladas anuales de acero líquido y 1.200.000 toneladas anuales de productos terminados”. [3] “Asimismo, la compañía posee el 68% de la producción nacional, y es líder del sector siderúrgico en el Perú en producción y ventas; sin embargo, con su producción nacional, solo abastece al 33% del consumo nacional peruano”.

La investigación está estructurada en capítulos.

Capítulo I: Describe la situación problemática derivada de la generación de humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa y la emisión de sustancias contaminantes que impactan en la calidad del aire. Se ha revisado los antecedentes internacionales, nacionales y fuentes bibliográficas para la construcción del marco teórico, conceptual, legal y filosófico.

Capitulo II: Se detalla la estrategia metodológica, donde se establece que la investigación es Tipo Aplicada, observacional-longitudinal, nivel descriptivo y diseño Pre- experimental.

Capitulo III: Describe el distrito de Paracas, el proceso productivo de la Planta Aceros Arequipa y se ha realizado la evaluación de los humos metalúrgicos tomando muestras representativas de sustancias contaminantes: CO, NO_2, SO_2, y H_2S, asimismo se evaluó los parámetros meteorológicos: Temperatura, Presión atmosférica, Humedad relativa, Velocidad y dirección del viento. Se aplico una encuesta de 15 preguntas a los pobladores del distrito para determinar su conocimiento en relación a la contaminación ambiental.

Capitulo IV: Señala la discusión de resultados del monitoreo ambiental de las sustancias contaminantes, de los parámetros meteorológicos y de la encuesta de percepción a la población.

Capítulo V: Se detallan las conclusiones, Capítulo VI: Las recomendaciones y en el capítulo VII se indican las referencias bibliográficas de la investigación.

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En nuestro país, se ha incrementado la demanda de hierro fundido, específicamente por la industria de la construcción, pero en este sector metalúrgico, se realizan diferentes actividades que generan compuestos contaminantes que inciden en el ambiente con efectos que en algunos es irrecuperable. [4] "Una de las actividades de la metalurgia es el proceso de fundición, consistente en aquel tratamiento en que la materia prima es llevada desde el estado sólido al líquido por medio del aporte de calor que es proporcionado por energía eléctrica, es decir, desleír un metal para obtener una o varias piezas de dimensiones y características bien definidas".

Hay que tener en cuenta que [4] "La emisión de gases a la atmósfera produce alteraciones en el suelo y la vegetación circundante, alteraciones de la infraestructura aledaña y toxicidad en los seres humanos, con efectos adversos respiratorios, oftálmicos, dérmicos y en ocasiones cancerígenos". Asimismo, [4] "una parte de los contaminantes ambientales expulsados por la industria de la fundición son dióxido de azufre, partículas de materia, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos reactivos, metales pesados y compuestos orgánicos". Es decir, [4] "en la atmósfera, estos contaminantes se pueden encontrar en cualquiera de las tres formas: gaseosas, líquidas, y sólidas; sin embargo, las formas físicas generalmente consideradas y que generan contaminación ambiental son: En partículas, las que son pequeñas masas discretas de materia sólida o líquida, como son el polvo, los humos, la neblina, y la ceniza flotante, los gases bajo la forma de moléculas ampliamente separadas entre sí que poseen un movimiento muy rápido y no tienen ni una forma ni un volumen definitivos".

En nuestro país, la [5] "Constitución Política en su artículo N°1, al señalar que toda persona tiene derecho al respeto de su dignidad, pues constituye el fin supremo del Estado y la sociedad. Sin embargo, no siempre es así, pues existen hechos que atentan contra la persona como es, el debido desarrollo humano y su dignidad, preocupación del Estado que debe tomar con suma importancia el daño ambiental que afecta directamente a nuestro país, siendo considerado el segundo país a nivel mundial con mayor biodiversidad entre todos".

1.1.1. Formulación del problema

Problema principal

¿De qué forma caracterizar y evaluar el "nivel de riesgo ambiental" generado por efecto de los humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa en el Distrito de Paracas, Pisco, 2022?

Problemas específicos

PE1: ¿Cuál es la composición de los humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa que generan impactos ambientales en el Distrito de Paracas, Pisco, 2022?

PE2: ¿De qué forma valorar los "impactos ambientales" partir de la evaluación de riesgo por efectos de los humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa en el Distrito de Paracas, Pisco, 2022?

1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Antecedentes internacionales

[6] "La investigación presenta un diseño de extracción localizada para humos y gases, como solución. Teniendo como impacto disminuir la contaminación que se encuentra dentro de la nave industrial. Ya que dicha contaminación es surgida a que la planta tuvo un crecimiento del casi 60% en los últimos 9 meses. Lo cual este crecimiento fue muy acelerado, ya que Amvian cuenta con aproximadamente 4 años de estar laborando, por lo que arroja algunos de fices en la planta debido a su crecimiento y uno muy notorio es la gran acumulación de humo. Ya que el sistema de extracción con el que cuenta, ya no es lo suficiente mente capaz para poder extraer este humo que se acumula. Lo cual ha provocado incertidumbre en el personal que labora en este lugar. ya que para ellos es molesto estar respirando todos los gases y humos provenientes del proceso de soldadura, he incluso muchos han presentado malestar a causa de esto. Lo cual se realizara un diseño de extracción localizada para humos y gases de soldadura en el área de ensamble ya que es aquí donde se origina la causa. Teniendo en cuenta la aplicación de normas que nos permitan obtener altas eficiencias de operación, control y retención de la concentración de contaminantes. Disminuyendo de esta manera las enfermedades profesionales, garantizando un excelente ambiente de trabajo".

[1] "El empleo de indicadores ambientales es, actualmente, una herramienta que colabora en el proceso de toma de decisiones en la gestión de la administración pública y privada. La falta de antecedentes de Indicadores de Condición Ambiental (ICA) en lo regional y local, la información asociada a la generación de residuos, efluentes y emisiones gaseosas provenientes de la industria de fundición, y la particularidad de encontrar a estas industrias en el ámbito urbano en la ciudad de

Tandil, Argentina, orientan el principal objetivo del presente trabajo: la construcción de un conjunto de ICA que proporcionen información sobre el estado del ambiente en relación a este tipo de actividad. El campo de la investigación comprendió el total de industrias de fundición de la ciudad en el periodo marzo – abril de 2010. Se generaron ICA para el recurso, aire (9), suelo (5) y agua (1) con metodología adaptada a cada caso particular".

[7] "A pesar del reconocimiento de que fue a partir de la década de los 90 y la imposición de normativas neoliberales que se dio un aumento drástico de la extracción minera en América Latina, la Megaminería metálica en la región tiene sus antecedentes desde principios de silgo XX. En el presente artículo revisamos este fenómeno a través de la historia de una de las compañías mineras más importantes de la época, la American Mining and Smelting Company (Asarco), hoy subsidiaria de la compañía minera Grupo México. Que empezó a operar en Perú desde 1921 y, desde entonces, ha expandido su presencia en la región y se ha mantenido como uno de los principales productores de cobre a nivel mundial. En el trabajo se describe como todo ello ha implicado numerosos conflictos sociales y fuertes impactos ambientales reportados desde mediados del siglo XX, y perpetuados hasta la actualidad. Finalmente, se pone en duda si dichas prácticas empresariales e industriales deberían de seguirse reproduciendo en un contexto de alta conflictividad, escases de recursos y cambio climático".

1.2.2. Antecedentes nacionales

[8] "Realizó un monitoreo de agentes químicos empleando la metodología NIOSH 7703 específicamente de los parámetros de humos metálicos Al , Sb , As , Cd , Cu , Cr , Mn , Hg , Mo , Ni , Pb , Se , Zn establecidos en D.S. 015-2005-SA: Valores Límite Permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo y el Anexo N°15 del D.S. 024-2016-EM: Reglamento Peruano para los límites de Exposición a Agentes Químicos. Para los monitoreos de agentes químicos se usaron de 4 bombas de muestreo marca SENSYDINE (GILIAN) modelo BDX-II; para la toma de datos se basó en la metodología NIOSH 7703, desde el inicio hasta la finalización de la jornada laboral". [8] "Las mediciones evidenciaron que los parámetros de humos metálicos correspondientes al Manganeso (Mn) superaban los valores límites permisibles establecidos en la normatividad peruana". [8] "Estas concentraciones de agentes químicos podrían ocasionar deterioros en la salud de los trabajadores".

La investigación analiza [9] “el problema socioambiental que enfrenta La Oroya tiene tanto de antiguo como de actual. Los primeros impactos contra el ambiente comenzaron a ser registrados en 1922, a pocos meses de entrar en operaciones la fundición metalúrgica, hoy, después de 90 años de actividades casi ininterrumpidas, las anomalías se han extendido más allá de la salud pública local para convertirse en un problema socioambiental bastante complejo. Para evaluar los impactos ambientales generados por los gases del proceso de fundición y refinería de metales de la empresa DOE RUN Perú S.R.L. en la provincia Yauli, se realizó la recolección bibliográfica, trabajo de campo e investigación a nivel institucional de la DIGESA de la cual podemos concluir lo siguiente: Los gases generados del proceso de fundición y refinería de metales de la empresa DOE RUN Perú S.R.L. actualmente han afectado los suelos, flora y por ende la actividad ganadera que rodea la localidad de La Oroya. Asimismo, los distritos afectados en la provincia de Yauli son los distritos de La Oroya, el Distrito de Chacapalpa, específicamente hasta la zona de Huari, seguidamente en poca proporción el distrito de Paccha”.

La investigación, concluye que [5] “si existe la Vulneración al Derecho a la Salud por Contaminación Ambiental por Plomo en el Distrito de Ventanilla, dado que los derechos como a la salud y el ambiente siguen siendo afectados en el distrito a pesar que, existen normas como la Ley General de la Salud N° 26842 y la Ley General del Ambiente N°28611, normativas que en base a la Constitución Política del Perú actual siguen siendo afectadas; además, en los resultados obtenidos, la contaminación del ambiente está aún presente y dañando el desarrollo de la población a través de la emisión de humos y gases causas por las empresas metalúrgicas; como consecuencia, la población sigue teniendo problemas con la salud, enfermedades respiratorias, problemas físicos, donde los niños, ancianos y madres gestantes siguen siendo los más vulnerables encontrándose desprotegidos frente a la contaminación por plomo”.

1.2.3. Antecedentes locales

Se ha revisado la bibliografía en función al tema de investigación y no se ha encontrado investigaciones al respecto.

1.2.4. Justificación e importancia de la investigación

1.2.4.1. Justificación

[4] “La actividad metalúrgica juega un rol fundamental en el desarrollo económico nacional y ha traído importantes beneficios para el país. Sin

embargo, no es menos cierto que esta actividad también ha ocasionado una serie de impactos y daños ambientales como resultado de la generación, entre otros, de residuos y desechos, lo cual trae aparejado problemas sanitarios y ambientales hasta la generación de pasivos ambientales con efectos no deseados para la salud de la población e incluso otros tipos de residuos con mayor complejidad de recuperación". Por lo que, [10] "se requiere planes regionales detallados para identificar las fuentes de emisión, así como el desarrollo de métodos para reducir el impacto sobre la salud ocasionados por la intensidad y composición de los contaminantes, cantidad, tiempo de permanencia en la atmósfera y el tiempo de exposición, los que podrían provocar efectos nocivos sobre la salud de los seres vivos, ambiente y bienes materiales".

1.2.4.2. Importancia

[11] "La actividad minero-metalúrgica genera impactos ambientales en sus diversos procesos, como la polución como elemento del proceso de beneficio durante el chancado primario o secundario, estas emisiones no eran controladas porque no referían con estándares de calidad ambiental o límites máximos permisibles de emisión, aplicables para evitar la contaminación ambiental". Por lo tanto, la investigación, determino como la concentración de sustancias contaminantes presentes en los humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa, impacta en la calidad ambiental del distrito de Paracas.

La investigación planteo los objetivos siguientes:

Objetivo principal

Caracterizar y evaluar el "nivel de riesgo ambiental" generado por efecto de los humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa en el Distrito de Paracas, Pisco, 2022.

Objetivos específicos

OE1: Analizar la composición de los humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa que generan impactos ambientales en el Distrito de Paracas, Pisco, 2022.

OE2: Valorar los “impactos ambientales partir de la evaluación de riesgo” por efectos de los humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa en el Distrito de Paracas, Pisco, 2022.

1.2.5. Marco Teórico

1.2.5.1. Industrias de fundición

Se indica que [1] “Las industrias de fundición son establecimientos que obtienen como resultado de su proceso piezas de metal que no podrían ser producidas por procesos de laminación forja o soldadura. Los procesos que se llevan a cabo en cada fundición presentan variantes que dependen del tipo de metal a fundir (fundición de metales ferrosos como el hierro gris, hierro nodular, aceros y no ferrosos como el aluminio, bronce, cobre, zinc, plomo y níquel entre otros), de los métodos y de las tecnologías aplicadas. Los diferentes métodos para la obtención de las piezas dependerán del tipo de pieza y cantidad a producir. Las etapas en general involucran: manipulación y almacenamiento de materiales, fabricación de moldes y noyos, fusión del metal, colada y limpieza de piezas fundidas”.

1.2.5.2. “Residuos generados por el sector fundiciones”

[4] “El concepto de fundición se extiende a todas aquellas empresas en las cuales se funde algún metal para obtener una o varias piezas de dimensiones y características bien definidas. Sus implicancias ambientales están directamente asociadas al consumo de energía, generación de residuos sólidos y emisiones atmosféricas. Además, en la mayoría de las etapas del proceso productivo generan ruidos importantes. Estos impactos que se presentan por concepto de contaminación ambiental tienen que ver principalmente con los efectos producidos por las emisiones atmosféricas, ya sea (gases y material particulado) y ruidos”.

1.2.5.3. [2] “Medición de gases en chimenea

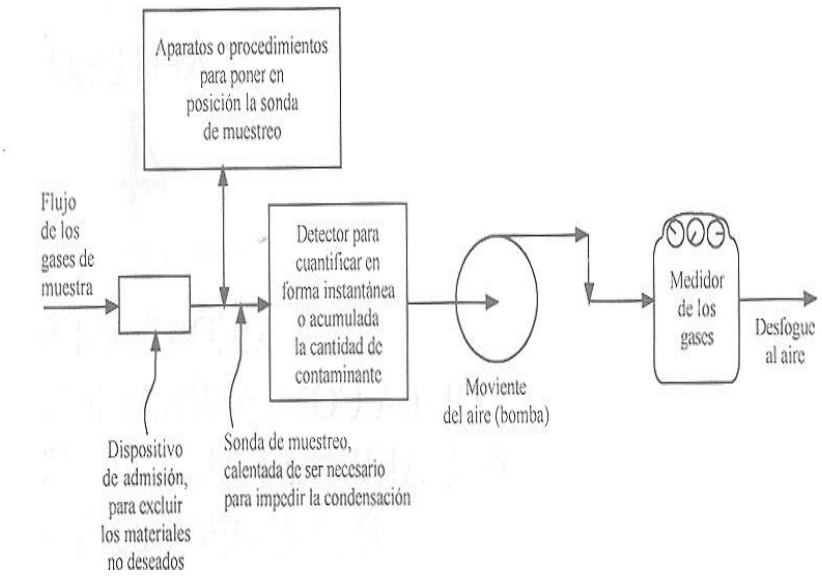
Existen dos clases de mediciones de contaminación del aire: mediciones del aire ambiente (concentraciones de contaminantes en el aire que el público respira) y mediciones de la fuente (concentraciones o índices de emisiones de las fuentes de contaminación del aire). Se debe medir las concentraciones en el aire ambiente para determinar si en realidad es seguro para ser respirado. Para controlar las concentraciones de

contaminantes se debe regular el tiempo, el lugar y la cantidad de sus emisiones".

[2] "El problema es como siempre obtener una muestra que sea representativa. El flujo de gases en un conducto de humo o chimenea grandes industriales es posible que sea estacionario y que los gases estén bien mezclados de lado a lado del diámetro de los mismos, en cuyo caso cualquier muestra tomada en cualquier momento y en cualquier lugar de la chimenea será representativa. Pero para la mayor parte de las chimeneas, la velocidad y la concentración en las mismas varía de punto a punto y de momento a momento de modo que se deben hacer y promediar muchas mediciones separadas".

Figura 1

[2] "Componentes de monitoreo de fuentes"



[2] "Fuente: Monitoreo de Aire-Cosude- 2001".

1.2.5.4. [9] **"Contaminación y protección del medio ambiente en Fundiciones**

Las emisiones de gases irritantes y corrosivos como el dióxido de azufre, ácido sulfhídrico y cloruro de hidrógeno, pueden contribuir a la contaminación aérea y originar fenómenos de corrosión de los metales y el hormigón, tanto en la planta como en el ambiente circundante. La tolerancia de la vegetación al dióxido de azufre depende del tipo de bosque y suelo. En general, los árboles perennes toleran menores concentraciones de dióxido de azufre que los caducos. Las emisiones de materia particulada pueden contener particulados inespecíficos, fluoruros, plomo, arsénico, cadmio y muchos otros metales tóxicos".

[9] "La gestión de la fundición debe comprender la evaluación y control de las emisiones procedentes de la planta, tarea especializada que solo debe realizar personal muy familiarizado con las propiedades químicas y toxicidades de los materiales emitidos en los procesos. El estado físico del material, la temperatura a la que abandona el proceso, la presencia de otros materiales en el chorro de gas, etc., son todos factores que han de tenerse en cuenta al planificar las medidas de control de la contaminación aérea".

[9] "También es deseable contar con una estación meteorológica, que lleve los archivos meteorológicos, y estar preparados para reducir la salida de emisiones cuando las condiciones climáticas no favorezcan la dispersión de los efluentes aéreos. Son necesarias investigaciones de campo para observar los efectos de la contaminación aérea sobre las áreas residenciales y agrícolas".

1.2.5.5. Riesgo ambiental

Es la [12] "Probabilidad de que ocurran accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las actividades altamente riesgosas, que puedan trascender los límites de sus instalaciones y afectar de manera adversa a la población, sus bienes, y al ambiente (MINAM, 2010)". Es decir, [13] "el riesgo ambiental se origina en la relación entre los seres humanos, sus actividades y el ambiente ".

Tabla 1

Efecto de los humos metálicos

Gases y Humos	Origen	Efecto sobre la salud
Óxido de hierro	Proceso de fundición	Efecto sobre la nariz, irritación pulmonar, siderosis (acumulación pulmonar de óxido de hierro)
Cromo	Sala de ataque	Cáncer al pulmón, riñón o daños en el hígado .
Óxido de nitrógeno	Sala de ataque	Edema pulmonar, bronquitis crónica, fibrosis pulmonar.
Fluoruros	Sala de ataque	Problemas gastrointestinales, problemas sistema óseo. Daños a la garganta ojos.
Óxido de plomo	Sala de ataque y fundición	Incremento de la presión sanguínea, Daño a los riñones, daño al cerebro y al sistema nerviosos

[14] **"FUENTE:** mx.answers.yahoo".

1.2.5.6. [13] **"Evaluación del riesgo ambiental**

Es el proceso mediante el cual se determina si existe un peligro y/o aspecto ambiental potencial que comprometa la calidad del agua, aire o suelo, poniendo en peligro la salud del ser humano como consecuencia de la exposición a todos los productos tóxicos presentes en un sitio, incluyendo aquellos compuestos tóxicos presentes que son producto de actividades industriales ajenas al sitio o cualquier otra fuente de contaminación, y define un rango o magnitud para el riesgo ambiental. (MINAM, 2010)".

1.2.5.7. [13] **"Impacto Ambiental**

Cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización (NTP ISO14001:2008)".

Identificación de los aspectos ambientales

[10] "Es un proceso continuo, que determina impactos potenciales pasados, presentes o futuros, positivos o negativos, de las actividades de la organización sobre el medio ambiente.

El proceso incluye también la identificación de situaciones potenciales legales o reglamentarias, o de negocios, que puedan afectar la organización.

También puede incluir la identificación de impactos sobre la salud y la seguridad de las personas, aspectos asociados a la evaluación de riesgos".

1.2.5.8. Valoración ambiental

[15] "Es una herramienta que permite reconocer, cuantificar e internalizar los beneficios actuales y potenciales de los servicios que proveen los ecosistemas. Como consecuencia de los cambios en su cantidad o calidad, a través de la estimación del bienestar que éstos producen en la sociedad".

[15] "Usos de la valoración ambiental son:

- Análisis de costo – beneficio.
- Contabilidad ambiental.
- Determinar que el patrimonio natural es importante para la sociedad.
- Establecer prioridades de inversiones sectoriales y nacionales.
- Evaluar los impactos y daños ambientales.
- Establecer multas y sanciones.
- Determinar valores para el diseño de instrumentos económicos".

[15] "Existen una serie de metodologías para las evaluaciones de impacto ambiental, todas ellas priorizan los impactos y a partir de ellos determinar cuáles son significativos, algunas metodologías incluso, permiten identificar y valorar".

1.2.6. Marco Conceptual

[2] **"Área de Potencial Interés**: Extensión de Área sobre el que se realizarán efectivamente las labores de muestreo. Se trata de áreas identificadas durante la Fase de Identificación en las cuales existe alguna evidencia de potencial contaminación del aire".

[2] **"Compensación ambiental:** Medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de los proyectos; siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración, eficaces".

[16] **"Daño ambiental**

Se refiere a las afectaciones negativas al ecosistema y la sociedad -a corto, mediano y largo plazo-, por el desgaste de recursos naturales, la contaminación y la migración de ésta".

[17] **“Emisiones atmosféricas**
En todo proceso de transformación del metal se emiten gases a la atmósfera que pueden afectar a los seres vivos”.

[18] **“Exposición:** Es el contacto de una población o individuo o biota con un agente físico o químico crítico, se debe, por lo tanto, encontrar los puntos de exposición”.

[19] **“Ecotóxicos:**
Sustancias o residuos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos”.

[16] **“Impacto ambiental**
Conjunto de posibles efectos causados al ambiente, por una modificación del entorno natural, como consecuencias de obras, actividades o procesos, tanto humanos como naturales. Es la alteración significativa de los sistemas naturales y transformados y de sus recursos, provocada por acciones humanas”.

[18] **“Manejo de Riesgo**: Proceso de toma de decisiones respecto de los riesgos bajo consideración que considera la información sobre peligros, vulnerabilidad y evaluación de riesgo. Esta información puede ir desde esfuerzos intuitivos de parte de los individuos en evaluar el peligro hasta estadísticas formales y modelos biológicos para estimar el riesgo”.

[2] **“Participación ciudadana:** Proceso a través del cual los ciudadanos intervienen responsablemente, de buena fe, con transparencia y veracidad, en forma individual o colectiva, en la definición y aplicación de las políticas públicas relativas al ambiente y sus componentes, en los tres niveles de gobierno así como en el proceso de toma de decisiones públicas sobre materias ambientales, vinculadas a la ejecución y fiscalización de proyectos”.

[10] **“Población sensible**: Personas que comprenden grupos etáreos menores de cinco años, mayores de 65 años; madres gestantes; personas con enfermedades respiratorias de carácter crónico (asma, rinitis alérgica, enfermedad pulmonar obstructiva, etc.) y cardiovasculares”.

[10] **“Promedio Móvil de "n" horas**: Indica la media aritmética de "n" concentraciones horarias de un determinado contaminante, a partir de una hora de interés y considerando las n-1 horas consecutivas previas”.

1.2.7. Marco legal

[10] “Reglamento de Estándares Nacionales de la calidad del aire (D.S. N° 074-2001 PCM; D.S 003-2008-MINAM) y el protocolo de monitoreo de calidad del aire y gestión de datos de la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA (R.D. N° 1404-2005/DIGESA)”.

[20] “Mediante Resolución Ministerial 315-96-EM/VMM, publicada el 16 de julio de 1996, se estableció la normatividad para los niveles máximos permisibles de anhídrido sulfuroso, partículas, plomo y arsénico presentes en las emisiones gaseosas de las unidades minero-metalúrgicas. Estas concentraciones no deben exceder los niveles de calidad de aire vigentes en zonas habitadas ubicadas dentro de la zona de influencia”.

[20] “El acceso a la información ambiental está normado en el capítulo 4 de la Ley 28611, Ley General del Ambiente, donde se precisa que las entidades públicas y privadas que brinden un servicio público deben informar sobre el ambiente y sus componentes, así como sus consecuencias en la salud; asimismo, dar acceso al estado de las denuncias presentadas por la comunidad al organismo competente y entregar al Sistema de Información Ambiental (Sinia), en el marco de las normas de transparencia, los informes y documentos de las actividades científicas, técnicas y de monitoreo de la calidad del ambiente y de sus componentes”.

[14] “Ley 28611 - Ley General del Ambiente (Art. VII; IX;)”

[14] “Ley 26842 - Ley General de Salud (S.S. de Salud) “

1.2.8. Marco Filosófico

[16] “Para comprender mejor la perspectiva teórica de los estudios ambientales es importante señalar que ha existido una división difícilmente superable entre las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales, tradicionalmente las primeras estudiando los aspectos ambientales desde una perspectiva naturalista sin tomar en cuenta a la sociedad, y las segundas asumiendo el ambiente como el escenario en que la sociedad interactúa dejando de lado sus características ecológicas”. Es importante

indicar que actualmente […][16] “que el colectivo de la gente no repara en términos del impacto que esto tiene en la salud, la biodiversidad, las actividades productivas locales, la movilidad social y la valoración cultural de los recursos naturales. Además, es un hecho que la construcción de sociedades sustentables no puede darse a costa de la destrucción de las condiciones ambientales (geográficas, naturales y culturales) en las que éstas gestan su expansión”. Las afectaciones ambientales esta vulnerando los derechos fundamentales de las personas como […] [5] “el derecho a la salud, y ciertamente otros derechos pueden ser relacionados a los temas ambientales que son parte de la presente investigación, si nos enfocamos en el punto netamente jurídico se desempeña al esfuerzo que se tiene para relacionar el derecho a la salud como parte que los derechos obtenidos por ser persona, la integridad y el honor, son partes de otros derechos que en términos filosóficos nos ayudan al desarrollo libre de cada persona, al uso de cada uno de ellos para poder aplicarlos en la realidad y la vida cotidiana”.

[2] “También el tipo de percepción social de los riesgos parece haber experimentado importantes modificaciones si es comparado con las formas de percepción social de los peligros en el pasado. En efecto, los nuevos parámetros del riesgo incluyen el surgimiento de la conciencia pública de los mismos, así como el reconocimiento de las limitaciones de los sistemas expertos para resolver la gestión de los riesgos, incluida la percepción del riesgo como riesgo (Giddens, 1999). Por lo tanto, la actuación de los diferentes sectores productivos, deben de estar enmarcados en la sustentabilidad que garantice entornos saludables para la población y por ende para el medio ambiente.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación

- Aplicada, observacional-longitudinal. [11] "Al respecto, Carrasco (2006) sostiene que la investigación aplicada, guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos".

Nivel de investigación

- Descriptiva, es decir, [17] "puntualiza las características que posee un sujeto, área o actividad que se quiera tratar a fondo".

[17] **"Características**

- Se interesa en describir
- No está interesada en explicar (Munera Espinal, pág.4)"

Diseño de investigación:

- Pre-experimental, porque se analizó la composición de los humos metalúrgicos y el nivel de riesgo ambiental que genera.

2.2. POBLACION Y MUESTRA

2.2.1. Población

[17] **"**Población o universo se entiende como un conjunto de unidades o el recuento de todos los elementos que presentan una característica común". Está representada por la Planta Aceros Arequipa.

2.2.2. Tamaño de muestra

[…] [17] "es una parte de la población y esta se obtiene con el fin de reducir la cantidad de datos para facilitar el estudio del o los elementos a investigar".

El tamaño de la nuestra, se determinó de acuerdo a protocolos de laboratorio establecidos, para lo cual se tomaron muestras representativas. Para aplicar el número de encuesta a la población se aplicó la fórmula de Murray & Larry:

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{(N-1) * E^2 + Z^2 * P * Q}$$

Donde:

n	=	Tamaño de muestra
N	=	Tamaño de la población en estudio
Z	=	Grado de confianza 95% (1,96)
P	=	Distribución en la variable (0,5) (éxitos)
Q	=	1 – P (0,5) (fracaso)
E	=	Error muestral, para el estudio muestral 7,5 %.

Para N = 4531, reemplazando en la fórmula

n = 71,84

2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

2.3.1. Variable independiente

VI= Evaluación del riesgo ambiental.

2.3.2. Variable dependiente

VD= Distrito de Paracas

2.3.3. Variable interviniente

Vi = Humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa

2.3.4. Operacionalización de variables

Se detalla en la Tabla 2.

2.4. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

2.4.1. Hipótesis principal

La caracterización y evaluación del “nivel de riesgo ambiental” influye significativamente en los efectos de los humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa en el Distrito de Paracas, Pisco, 2022.

Tabla 2

Operacionalización de variables

Variable Independiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
VI: Evaluación de riesgo ambiental	[10] "Es el proceso mediante el cual se determina si existe un peligro y/o aspecto ambiental potencial que comprometa la calidad del agua, aire o suelo, poniendo en peligro la salud del ser humano como consecuencia de la exposición a todos los productos tóxicos presentes en un sitio, incluyendo aquellos compuestos tóxicos presentes que son producto de actividades industriales ajenas al sitio o cualquier otra fuente de contaminación, y define un rango o magnitud para el riesgo ambiental. (MINAM, 2010)".	**$D_{I,1}$:** Contaminación en el medio ambiente **$D_{I,2}$:** Contaminación en la biota **$D_{I,3}$:** Contaminación en el ser humano	$I_{I,1,1}$: Contaminación del aire, suelo y agua $I_{I,1,2}$: Impacto en la flora y fauna del distrito $I_{I,1,3}$: Enfermedades respiratorias $I_{I,1,4}$: Trastornos digestivos $I_{I,2,1}$: Enfermedades de la piel
Variable Dependiente	**Conceptualización**	**Dimensiones**	**Indicadores**
VD: Distrito de Paracas	Ubicado en la provincia de Pisco, departamento de Ica. Está declarada como reserva para aves migratorias.	$D_{D,1}$: Reserva Nacional $D_{D,2}$: Población $D_{D,3}$: Actividades economicas	"$I_{D,1,1}$: Número de especies de flora y fauna $I_{D,1,2}$: Número de población $I_{D,1,3}$: Numero de empresas industriales

2.4.2. Hipótesis específicas

HE1: El análisis de la composición de los humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa influye significativamente en los “impactos ambientales” en el Distrito de Paracas, Pisco, 2022.

HE2: La valoración de los impactos ambientales partir de la “evaluación de riesgo” por efectos de los humos metalúrgicos de la Planta Aceros Arequipa influye significativamente en la “calidad ambiental” del Distrito de Paracas, Pisco, 2022.

2.5. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.5.1. Técnicas

[10] “Las técnicas son de hecho, recursos o procedimientos de los que se vale el investigador para acercarse a los hechos y acceder a su conocimiento, se formularon entrevistas con preguntas bien definidas y finalmente la observación como técnica”.

Hay que especificar que [21] “En el proceso de evaluación de aspectos ambientales se consideran dos fases generales, las cuales corresponden a la identificación de los aspectos ambientales; y la valoración de los aspectos ambientales”.

- Monitoreo ambiental: Para evaluar los contaminantes presentes en los humos metalúrgicos de la Planta Acero Arequipa.
- Estación meteorológica: Para medir y registrar las variables meteorológicas del distrito.
- Mapa de riesgo: Mapa de las actividades productivas de la Planta Acero Arequipa
- Protocolos de análisis de laboratorio
- Encuestas: Aplicada a la población del distrito.

2.5.2. Instrumentos

Se emplearon:

- Fichas bibliográficas
- Protocolos de laboratorio
- Encuestas

2.5.3. Análisis e interpretación de datos

Para la interpretación de los datos en el desarrollo de la investigación, se aplicaron herramientas:

- [11] "Estadística: descriptiva e inferencial.
- Análisis paramétricos: prueba t - student de una media.
- Cuadros unitarios o resúmenes.
- Graficas comparativas o promediadas".

III. RESULTADOS

3.1. DISTRITO DE PARACAS

[22] "El distrito de Paracas es uno de los ocho distritos de la provincia de Pisco, ubicada en el departamento de Ica, bajo la administración del Gobierno regional de Ica, en el surcentro del Perú. Ha sido declarada reserva regional para aves migratorias.

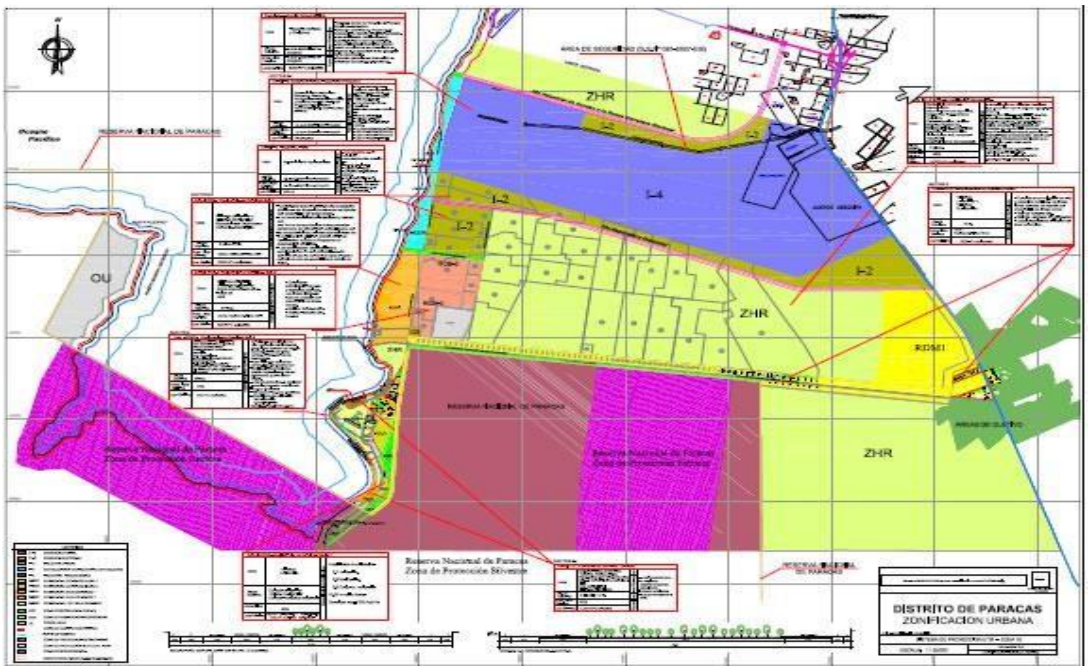
- **Elevación:** 2 m
- **Superficie:** 1 441 km²
- **Capital:** Paracas
- **Coordenadas:** 13°42′45″S 76°12′29″O / -13.712533333333, -76.207933333333"

Limites:

- Norte: Distrito de San Andrés
- Sur y Oeste: Océano Pacífico
- Este: provincia de Ica

Figura 2

Distrito de Paracas-Zonificación urbana



Fuente: Google map**.**

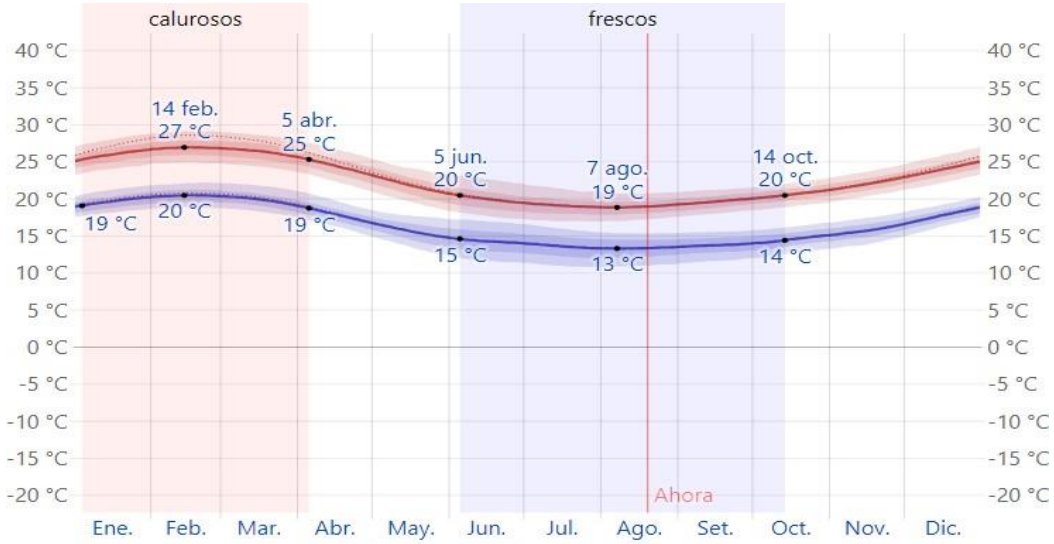
[23] **“Temperatura promedio en Paracas**

La *temporada templada* dura *3.0 meses*, del *4 de enero* al *5 de abril*, y la temperatura máxima promedio diaria es más de *25 °C*. El mes más cálido del año en Paracas es *Febrero*, con una temperatura máxima promedio de *27 °C* y mínima de *20 °C*.

La *temporada fresca* dura *4.3 meses*, del *5 de junio* al *14 de octubre*, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de *20 °C*. El mes más frío del año en Paracas es *Agosto*, con una temperatura mínima promedio de *13 °C* y máxima de *19 °C”*.

Figura 3

[23] “Temperatura máxima y mínima promedio en Paracas”



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Promedio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Máxima	26 °C	27 °C	26 °C	24 °C	22 °C	20 °C	19 °C	19 °C	20 °C	21 °C	22 °C	24 °C
Temp.	22 °C	23 °C	23 °C	21 °C	19 °C	17 °C	16 °C	16 °C	16 °C	17 °C	18 °C	20 °C
Mínima	20 °C	20 °C	20 °C	18 °C	16 °C	14 °C	14 °C	13 °C	14 °C	15 °C	16 °C	18 °C

Fuente: https://es.weatherspark.com/y/21270/Clima-promedio-en-Paracas-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#google_vignette

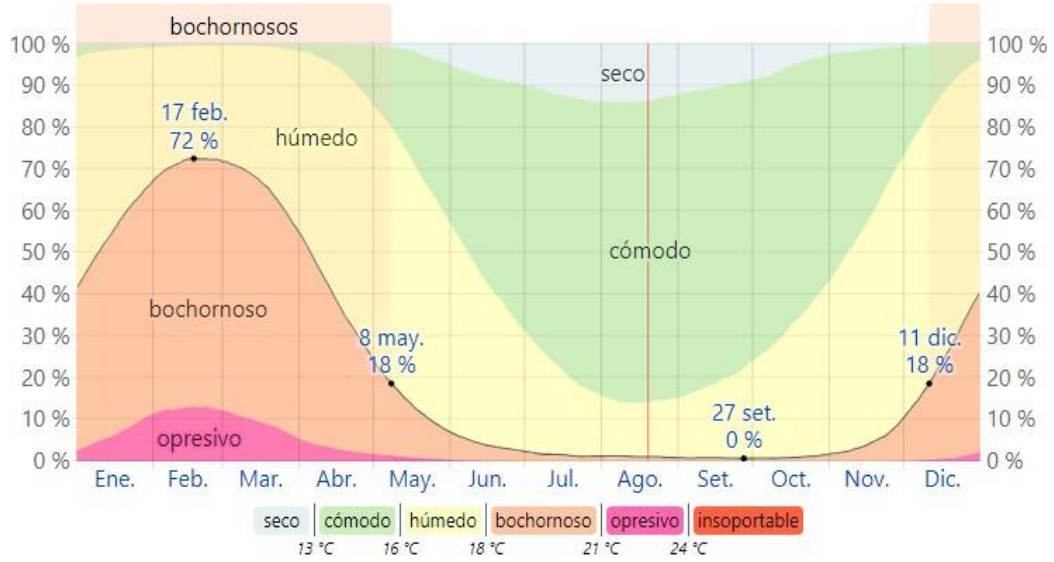
Humedad

En Paracas la humedad percibida varía *extremadamente*.

El *período más húmedo* del año dura *4.9 meses*, del *11 de diciembre* al *8 de mayo*, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es *bochornoso*, *opresivo* o *insoportable* por lo menos durante el *18 %* del tiempo. El mes con más días *bochornosos* en Paracas es *Marzo*, con *20.2 días bochornosos* o peor.

Figura 4

Niveles de Humedad



El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.

Fuente: https://es.weatherspark.com/y/21270/Clima-promedio-en-Paracas-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#google_vignette

Viento

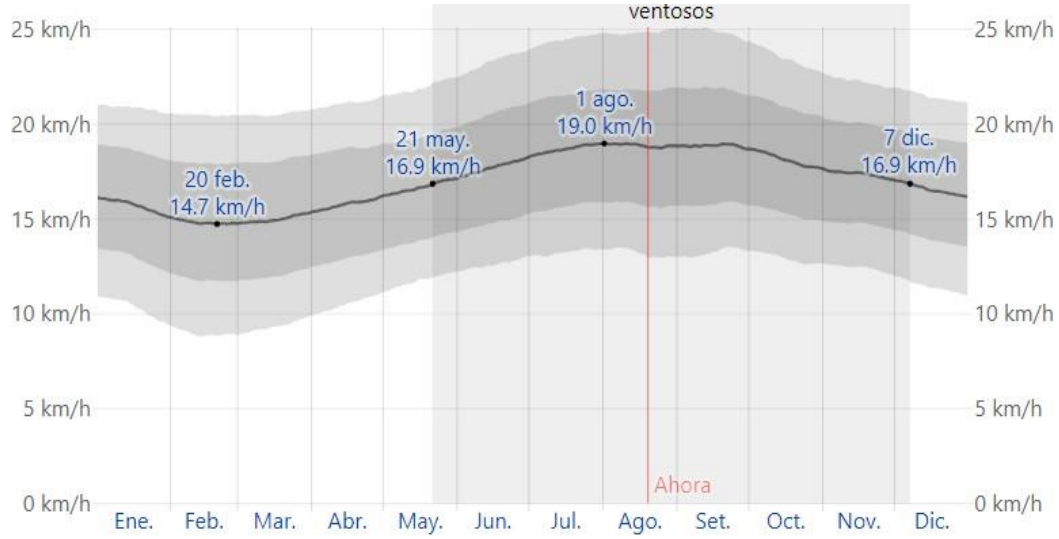
[23] "La velocidad promedio del viento por hora en Paracas tiene variaciones estacionales *leves* en el transcurso del año.

La parte *más ventosa* del año dura *6.5 meses*, del *21 de mayo* al *7 de diciembre*, con velocidades promedio del viento de más de *16.9 kilómetros por hora*. El mes más *ventoso* del año en Paracas es *Agosto*, con vientos a una velocidad promedio de *18.9 kilómetros por hora*.

El tiempo más *calmado* del año dura *5.5 meses*, del *7 de diciembre* al *21 de mayo*. El mes más *calmado* del año en Paracas es *Febrero*, con vientos a una velocidad promedio de *14.8 kilómetros por hora"*.

Figura 5

Velocidad promedio del viento



El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Vel. del viento (kph)	15.7	14.8	15.0	15.8	16.7	17.8	18.7	18.9	18.9	18.1	17.4	16.5

Fuente: https://es.weatherspark.com/y/21270/Clima-promedio-en-Paracas-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#google_vignette

Figura 6

Dirección del viento

El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1.6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

Fuente: https://es.weatherspark.com/y/21270/Clima-promedio-en-Paracas-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#google_vignette

Topografía

[23] "La topografía en un radio de *3 kilómetros* de Paracas contiene solamente variaciones *modestas* de altitud, con un cambio máximo de altitud de *112 metros* y una altitud promedio sobre el nivel del mar de *22 metros*. En un radio de *16 kilómetros* contiene solamente variaciones *modestas* de altitud (*506 metros*). En un radio de *80 kilómetros* contiene variaciones *muy grandes* de altitud (*3,246 metros*).

El área en un radio de *3 kilómetros* de Paracas está cubierta de *tierra rasa* (*76 %*) y *agua* (*23 %*), en un radio de *16 kilómetros* de *tierra rasa* (*61 %*) y *agua* (*37 %*) y en un radio de *80 kilómetros* de *agua* (*56 %*) y *tierra rasa* (*31 %*)".

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE ACEROS AREQUIPA

3.2.1. [3] **“Localización de plantas**

Actualmente, la empresa concentra toda su producción en la planta de Pisco, con una capacidad instalada de 850.000 toneladas anuales de acero líquido y 1.200.000 toneladas anuales de productos terminados. La planta de Arequipa suspendió su producción en noviembre de 2016.

Asimismo, la empresa tiene subsidiarias con el objetivo de mantener el control accionario y tomar decisiones. En 2016, se constituyó en Bolivia la nueva subsidiaria Corporación Aceros del Altiplano S. R. L. con el fin de optimizar la atención de clientes y aumentar la participación de mercado de aquel país”:

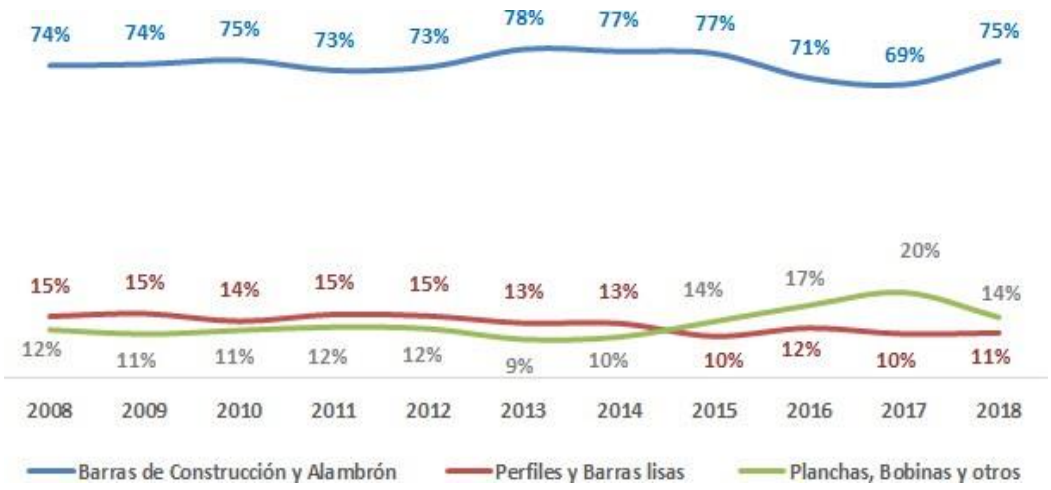
[3] “Corporación Aceros Arequipa S. A. (CAASA) se dedica a la producción y comercialización de acero y sus derivados en el mercado nacional e internacional. Fue fundada en 1964 en Arequipa y actualmente es líder en el mercado siderúrgico nacional con una reconocida trayectoria brindando calidad, variedad e innovación en sus productos y servicios”.

[3] **“Líneas de negocio**

La compañía produce, distribuye y comercializa productos de acero plano y largo, tales como alambrón de trefilería, barras de construcción, barras lisas y perfiles, entre otros productos derivados del acero. Su portafolio de productos se divide en tres grupos: (i) barras de construcción y alambrón, con 75% de participación; (ii) perfiles y barras lisas, con 11%; y (iii) planchas, boninas y otros, con 14%”.

Figura 7

[3] “Evolutivo de participación por línea de negocio”



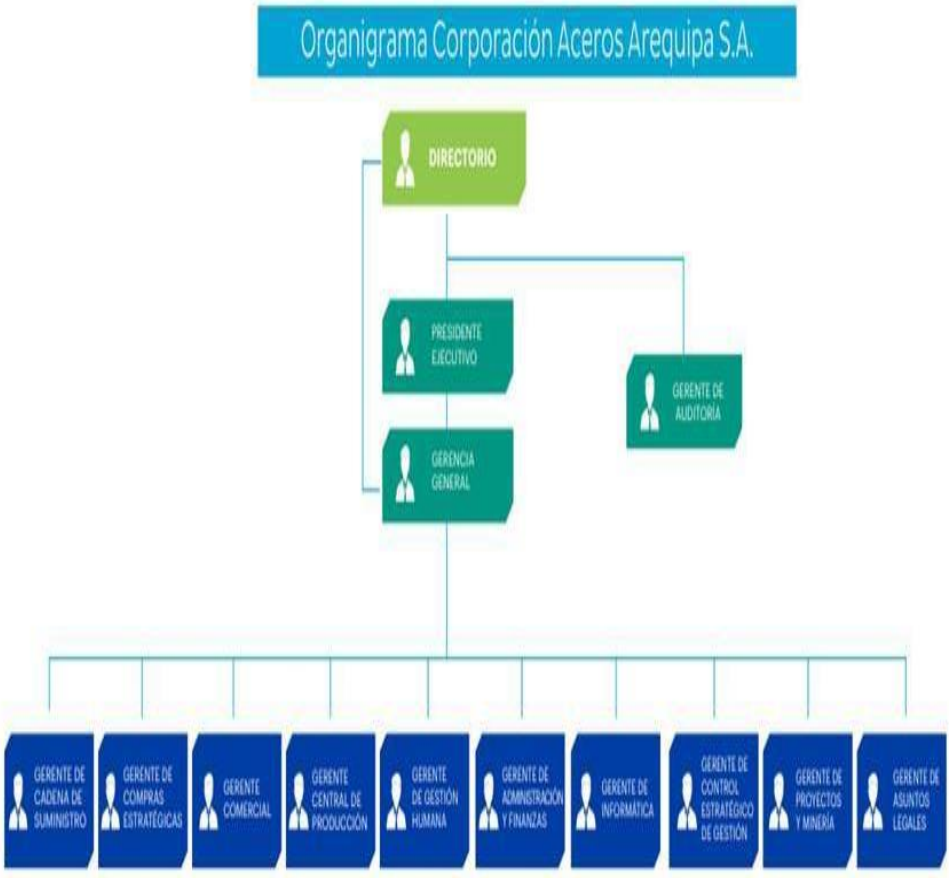
[3] **“**Fuente**:** Memorias anuales Corporación Aceros Arequipa, periodos 2009 – 2018, Aceros Arequipa, 2019”.

[3] **“Organigrama y puestos clave**

El organigrama de la compañía está compuesto por el directorio elegido en la Junta General, el presidente ejecutivo y el gerente general. Además, contiene diez gerencias que se encargan de las operaciones de la empresa”. Figura 2

Figura 8

Organigrama de la empresa



Fuente: Planta Aceros Arequipa, Pisco, 2022.

3.2.2. [24] **“Descripción del proceso productivo general (actual)**:

El proceso de fabricación de acero se inicia con la recepción de la materia prima principal (chatarra de hierro). La chatarra previamente es industrializada (limpieza, fragmentación, tamizado, compactación, etc.) y calificada para luego ingresar al proceso productivo. La producción de acero en la planta de acería incluye los procesos de producción de acero líquido, ajuste de composición química y fabricación de palanquillas. Durante la fabricación del acero (una colada) existen dos (02) etapas bien diferenciadas: la fusión y el afino”.

[24] “Se llama colada a la unidad de producción de la planta de acería que abarca desde la preparación de la carga metálica, fusión, ajuste de composición química y solidificación del acero líquido (*Batch*). Esta operación se repite en forma cíclica y consiste en el paso del acero de estado sólido a líquido. En la etapa del afino se alcanza la composición final de carbono en el acero. Para lograr el contenido de carbono deseado se requieren análisis y adiciones de carbono; los contenidos de otras aleaciones se alcanzan al final adicionando la proporción de ferroaleaciones necesarias”. [24] “El afino termina en el horno cuchara alcanzando los 1650 °C de temperatura para luego ingresar a colada continua y obtener palanquillas de diversos tamaños de acuerdo con los requerimientos. El producto elaborado de esta planta, son barras de acero denominadas palanquillas con una longitud de hasta 14 metros. Para la producción de las palanquillas el insumo principal a utilizar es la chatarra de hierro. Otros insumos principales en la fabricación del acero son el carbón y la cal”.

[24] “Las palanquillas son conducidas al proceso de laminación, la cual cuenta con 02 líneas de producción. Antes de ingresar a la planta de laminación son recalentadas en un horno de calentamiento a 1000 – 1200 ºC y luego son laminadas para alcanzar los diferentes productos que se tienen programados (barras de acero, perfiles, entre otros). Una proporción de palanquilla es alimentada en carga caliente a la laminación, logrando así una mayor eficiencia en el proceso. El material terminado es codificado y dispuesto de tal manera que facilite su inventario y carguío para atender a los diferentes clientes de CAASA”.

Tabla 3

[24] “Componentes y proceso actual”

COMPONENTES		ÁREA (m^2)	
PLANTAS PRINCIPALES			
Acería		52900	
Laminación (1)		9,956.71 (2)	
Reducción Directa		3,785.84	
PROCESOS ALTERNATIVOS			
Planta de Chancado de Escoria		264.98	
Planta de Recuperación de Residuos de Fragmentación		225.00	
Planta de Limpieza de Carbón		1,740.5	
Laboratorio Químico e Investigación Metalúrgica		83.10	
SERVICIOS AUXILIARES			
Laguna Facultativa		2,355.00	
PTAR 01		50.00	
PTAR 02		50.00	
Taller de servicios auxiliares y complejo de oficinas		3,543.00	
Almacenes Generales	Almacén general, materia prima e insumo	6,101.76	
	Almacén de aduana		
	Almacén de producto terminado		
Almacén de Productos Terminado		18,683.95	
Almacén de Chatarra	Patio de almacenamiento de chatarra	85,705.00	108,171.00
	Losa de chatarra	17,466.00	
	Bahía de metálicos	5,000.00	
Depósito de Material Inerte (DMI)		40000	
Área total de la Planta Sede N.º 2 – Pisco		**222000 (220 Ha)**	

(1) El área de Laminación cuenta con 02 plantas: Laminación N° 1 y N° 2. La planta de Laminación N° 2 es también llamada Planta de Industrialización, en donde pertenece las naves de ACEDIM, Laminado en frío, APT, entre otras.

(2) El Tren de Laminado N° 3 ocupará un área adicional al de Laminación y parte de este se encuentra dentro del área de laminación existente.

3.2.3. Monitoreo de la calidad del aire y ruido

[…] [24] “se describe el monitoreo de calidad de aire, emisiones atmosféricas y ruido ambiental debido a que son los aspectos más significativos”. Para la calidad ambiental, se evaluó el ECA Aire y ECA Ruido. Estos resultados son los que han sido monitoreados por la Planta Aceros Arequipa.

Tabla 4

Puntos de monitoreo de aire

Estación	Ubicación	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18L	
		Norte	Este
E-F	Noroeste de la planta de producción de la zona de campamento	8476306	373573
E-G	Sobre el techo de la caseta del Pozo N.° 10	8474336	373557
E-E	A 700 m lado este de la planta industrial cruzando la Panamericana Sur (zona de arenada)	8475551	374698
E-D	Ubicada a 100 m frente a la zona de secado de material fragmentado	8475968	372319
CA-2	Fundo Buenavista	8474120	372879

Tabla 5

Resultados del monitoreo calidad del aire (µg/Std.m^3)

ESTACIÓN	FECHA DE MUESTREO	PARAMETROS (µg/m^3)								
		PM_{10}	$PM_{2.5}$	Fe	Pb	SO_2	H_2S	NO_2	CO	HCT
E-F	15-16/09/2021	49.6	19.3	0.825	0.0121	<13.0	<6.1	<13.0	1,695.0	<0.047
	06-07/12/2021	28.4	14.4	0.524	0.0246	<13.0	<6.1	<13 .0	1,075.0	<0.047
E-G	14-15/09/2021	64.0	28.2	0.910	0.0407	<13.0	<6.1	34.0	1,765.0	<0.047
	06-07/12/2021	14.7	10.2	0.302	0.0056	<13.0	<6.1	<13.0	1,620.0	<0.047
E-E	14-15/09/2021	36.0	14.2	0.938	0.0120	<13.0	<6.1	46.0	1,718.0	<0.047
	08-09/12/2021	24.3	13.1	0.239	0.0039	<13.0	<6.1	13.0	1,101.0	<0.047
E-D	15-16/09/2021	30.2	15.8	0.842	0.0224	<13.0	<6.1	42.0	1,776.0	<0.047
	08-09/12/2021	52.3	20.5	1.684	0.0407	<13.0	<6.1	14.0	1,140.0	<0.047
CA-2	16-17/09/2021	46.3	22.1	<0.003	0.0096	<13.0	<6.1	59.0	1,671.0	<0.047
	07-08/12/2021	18.3	15.2	0.298	0.0078	<13.0	<6.1	<13.0	1,332.0	<0.047
ECA para calidad de aire		*100.0*[1]	*50.0*[1]	*4.0*[2]	*1.5*[1]	*250.0*[1]	*150.0*[1]	*200.0*[1]	*10,000.0*[1]	-

(1) D.S. N° 003-2017-MINAM.
(2) Normativa de Canadá AAQC 24Hr Ontario's Ambient Air Quality Criteria (abril 2012).

Tabla 6

Puntos de monitoreo de emisiones atmosféricas

Estación	Coordenadas UTM WGS 84 zona 18L	
	Norte	Este
Horno Eléctrico (E-1)	8475675	373509
Horno de Recalentamiento (E-2)	8475604	373724
Horno Rotatorio Horno N° 1 y N° 2 (E-3)	8475563	373467
Horno Nueva Laminación EG-1 (E-4)	8475363	373676
Horno Eléctrico (ITS Modernización de la Acería) (E-5)	8475567	373340

Tabla 7

Resultado de monitoreo de emisiones atmosféricas

ESTACIÓN	FECHA DE MUESTREO	O_2	CO_2	Flujo Másico	Flujo Volumét	T° salida de gases	Veloc.	Particulas	CO	NO_x	NO_x al 11% de O_2)	SO_2	Pb	Fe	Hg
		(%)		(kg/h)	(m^3/hN)	(°C)	(m/s)	(mg/Nm^3)							
E-1	16/09/2021	20.23	-	3.12	693,198.13	85.30	16.15	5.3	27.5	10.7	149.4	<3.4	0.027	0.372	-
	7/12/2021	20.45	-	2.72	603,562.13	76.27	17.09	<4.5	23.8	6.8	146.1	<3.4	0.027	<0.119	-
E-2	17/09/2021	17.69	1.81	0.27	33,988.80	149.17	7.40	7.8	57.9	11.9	36.3	<3.4	0.016	0.159	<0.05
	8/12/2021	18.75	1.16	5.41	66,904.93	119.10	13.31	80.9	47.8	11.1	50.4	<3.4	0.020	0.195	<0.05
E-3	15/09/2021	9.34	7.00	0.12	26,811.00	300.20	9.05	<4.5	36.7	77.5	66.4	<3.4	0.005	<0.119	-
	9/12/2021	9.47	6.29	0.22	42,663.73	366.73	16.06	5.1	73.2	64.5	55.9	<3.4	0.014	<0.119	-
E-4	14/09/2021	11.07	5.55	0.25	54,518.97	327.47	19.23	<4.5	5.5	146.5	147.5	<3.4	0.015	<0.119	-
	10/12/2021	11.28	5.55	0.21	46,425.16	342.50	16.82	<4.5	89.0	148.6	153.4	<3.4	0.034	<0.119	-
E-5	6/12/2021	19.74	-	2.98	637,952.53	103.93	17.98	4.7	42.1	10.9	115.9	<3.4	0.041	<0.119	-
Límites Máximos Permisibles (LMP)								*100.0*[1]	*500.0*[2]	-	*350.0*[3]	*5,000.0*[2]	*25.0*[1]	-	-
								120.0[4]		-	*1,400.0*[4]	*500.0*[4]			*0.1*[4]

[1] *R.M. N° 315-96-EM/VMM.*

[2] *D.P N° 638 República de Venezuela- NORMAS SOBRE CALIDAD DEL AIRE Y CONTROL DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA.*

[3] *Environmental, Health, and Safety Guidelines, Metal, Plastic, and Rubber Products Manufacturing, International Finance Corporation World Bank Group, Abril 2007.*

[4] *Decreto Supremo N° 001-2020-MINAM. Aprueban Límites Máximos Permisibles para emisiones atmosféricas de plantas industriales de fabricación de cemento y/o cal. Tabla 1 LMP para emisiones atmosféricas de plantas industriales de fabricación de cemento y/o cal.*

Tabla 8

Puntos de monitoreo de ruido ambiental

Estación	Ubicación	Coordenadas UTM WGS 84 zona 18L	
		Norte	Este
RA–01	Ingreso Vehicular	8474317	373141
RA–02	Entrada principal de camiones	8475987	373821
RA–03	Entrada al campamento	8476374	373587
RA–04	En el vértice ubicado en el extremo SE de la Planta Industrial	8474558	374657

Estación	Ubicación	Coordenadas UTM WGS 84 zona 18L	
		Norte	Este
RA-05	Ubicado a 100 m frente a la zona de disposición de residuos sólidos no metálicos	8475965	372917
RA-06	Parte posterior de la planta, en el extremo S	8474347	373572
RA-07	Parte posterior de la planta, lado derecho	8475262	372863
RA-08	Parte posterior de la planta, parte central	8474762	373157

Tabla 9

Resultados del monitoreo del ruido ambiental

ESTACIÓN	FECHA DE MUESTREO	NIVEL DE MEDICIÓN LAeqT	
		DIURNO	NOCTURNO
RA–01	15/09/2021	39.9	45.8*
	9/12/2021	66.4	64.6
RA–02	17/09/2021	65.7	61.7
	8/12/2021	65.0	61.1
RA–03	16/09/2021	54.2	52.6
	7/12/2021	55.9	53.2
RA–04	17/09/2021	73.5	64.2
	9/12/2021	66.6	60.1
RA-05	16/09/2021	49.2	41.8*
	8/12/2021	44.0	40.4*
RA-06	15/09/2021	42.6*	48.2
	8/12/2021	49.2*	35.9*
RA-07	14/09/2021	58.6	52.4*
	7/12/2021	50.4	46.0*
RA-08	14/09/2021	46.5*	48.8*
	7/12/2021	46.5	35.9*
ECAs para ruido ambiental [1]		80.0	70.0

[1] *D.S. Nº 085-2003-PCM.*

(*) El valor reportado para el LAeq no se encuentra corregido por la influencia del ruido residual (Ítem 10.4 de la ISO-1996-2017).

3.3. MONITOREO AMBIENTAL

[14] **"Norma de Calidad de Aire Ambiente** del cual se extrae lo referente a los contaminantes: Material Particulado menor a 10 y 2.5 µm. (PM10 y PM2.5), Óxidos de Nitrógeno, de Plomo Monóxido de Carbono y Dióxidos de carbono, que son elementos constitutivos de los humos".

3.3.1. Nivel de concentración ambiental

Para evaluar el nivel de concentración se tuvo en cuenta:

- Parámetros de calidad del aire (CO, NO_2, SO_2, H_2S)
- Parámetros meteorológicos (Temperatura, Presión, Humedad, Velocidad y dirección del viento)

Estos parámetros están relacionados al nivel de contaminación ambiental que genera los humos metalúrgicos de la empresa. Las Tablas adjuntas detallan los resultados.

Tabla 10

Instrumentos para monitorear la calidad del aire

"Parámetro"	"Equipo de muestreo"
MONOXIDO DE CARBONO - CO	TREN DE MUESTREO
DIOXIDO DE NITROGENO - N02	
DIOXIDO DE AZUFRE – SO2	
SULFURO DE HIDROGENO – H2S	

Tabla 11

Instrumentos para monitorear la variabilidad climática

Parámetro	Equipo	Equipo de muestreo
TEMPERATURA	ESTACION METEOROLOGICA MARCA DAVIS INSTRUMENTS MODELO VANTAGE VUE.	-45°C HASTA +50°C
PRESION BAROMETRICA		0.0 MBAR HASTA 1000 MBAR
HUMEDAD RELATIVA		0% - 100%
VELOCIDAD DEL VIENTO		0 – 78.2 m/s
DIRECCIÓN DEL VIENTO		0° - 360°

Tabla 12

Método de análisis para la calidad del aire

"Parámetro"	"Método de análisis"
"MONÓXIDO DE CARBONO – CO"	"AEN-PO-020 ANALYSIS OF AIR POLLULANTS 1976 PETER O. WARNER"
"DIÓXIDO DE NITRÓGENO – NO2"	"ASTM_D1607:1991 (2011)"
"DIÓXIDO DE AZUFRE - SO2"	"EPA 40 CFR APPENDIX A-2 TO PART. 50 (2012)"
"SULFURO DE HIDROGENO - H2S"	"EPA 40 CFR APPENDIX A-2 TO PART. 51 (2012)"

Tabla 13

Puntos de monitoreo

Estaciones de Monitoreo	Coordenadas UTM (WGS zona 18L)		Descripción
	Este	Norte	
CB-01	0375211	8473529	"PUNTO UBICADO EN UN TALLER DE MECANICA JUNTO AL GRIFO PRIMAX"
CB-02	0373659	8476415	"PUNTO UBICADO EN LA AZOTEA DEL RESTAURANTE KAREN FRENTE A LA EMPRESA MINSUR"

Coordenadas UTM en el WGS-84, zona 18L
Fuente: Información de monitoreo ambiental de calidad de aire: Consunting Group Peru E.I.R.L.

Tabla 14

Resultados de monitoreo de la calidad del aire

Parámetros	Unidad	Fecha	Periodo	Resultados		ECA vigentes desde 2017 hasta la actualidad (D.S. N°003-2017-MINAM)
				CB-01	CB-02	
CO	µg/m³	24 al 25 MAY.2022	8 horas	<652	<652	10000
NO2			1 hora	<8.75	<8.75	200
SO2			24 horas	<12.15	<12,15	80
H2S			24 horas	<2.104	<2.104	150

Figura 9

Punto de monitoreo: CB1

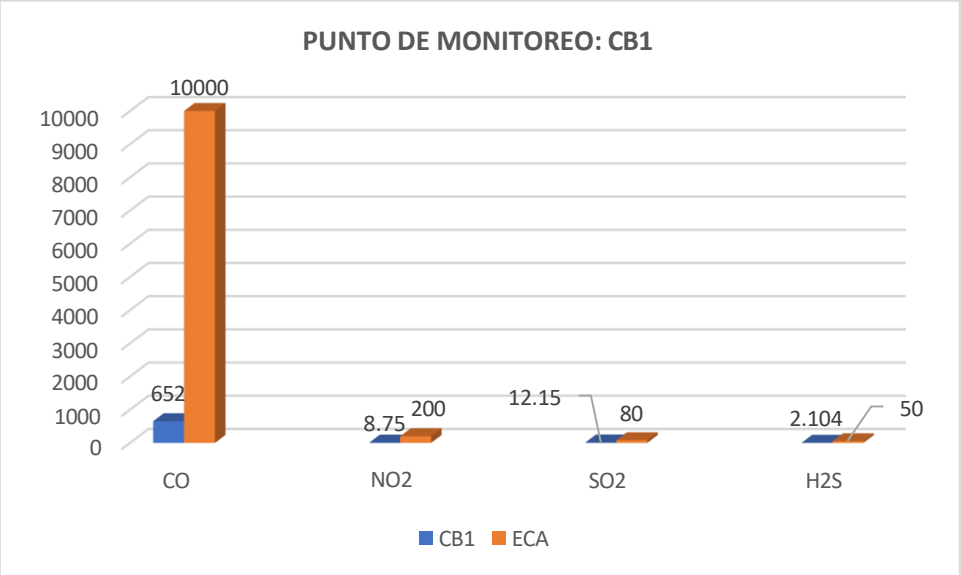


Figura 10

Punto de Monitoreo: CB2

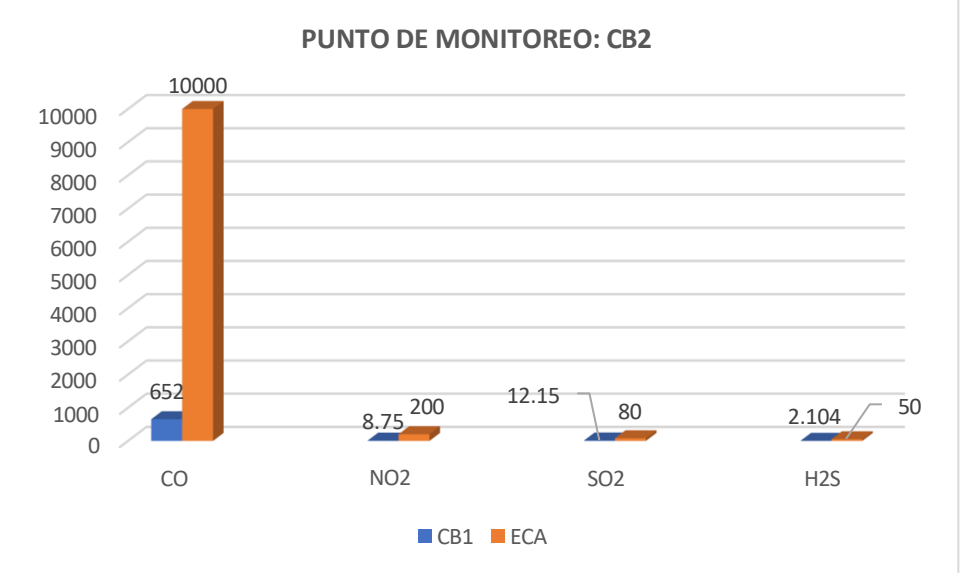


Tabla 15

Resultados de monitoreo meteorológica (CB-01)

Condición	Descripción	
Código de muestra / Punto	CB-01	
Matriz / Producto / Medida	Meteorología	
Código de Proceso	A&B-CB-0021	
Coordenadas	0375211	8473529

N°	Fecha de Muestra / Monitoreo	Hora de Muestreo (h)	Temperatura Ambiental (°C)	Presión Atmosférica (mbar)	Humedad Relativa (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del Viento
1	24/05/2022	11:00:00	22.3	731.1	47	2.3	SW
2	24/05/2022	12:00:00	22.5	730.6	46	2.1	SW
3	24/05/2022	13:00:00	22.4	730.3	52	0.9	SW
4	24/05/2022	14:00:00	23.7	730.3	60	1.1	SW
5	24/05/2022	15:00:00	23.4	730.3	52	2.2	SW
6	24/05/2022	16:00:00	22.8	730.7	60	2.1	SW
7	24/05/2022	17:00:00	22.6	731.0	63	0.9	SW
8	24/05/2022	18:00:00	22.3	731.3	64	0.4	WSW
9	24/05/2022	19:00:00	22.1	731.5	64	0.4	WNW
10	24/05/2022	20:00:00	22.2	731.5	64	1.3	SW
11	24/05/2022	2100:00	22.1	731.3	64	2.3	WSW
12	24/05/2022	22:00:00	22.2	730.9	70	3.1	SSW
14	24/05/2022	00:00:00	22.7	730.0	73	2.1	SW
15	25/05/2022	01:00:00	22.1	729.9	75	2.2	WSW
16	25/05/2022	02:00:00	22.2	729.9	74	3.1	WSW
17	25/05/2022	03:00:00	22.3	730.3	46	2.1	WSW
18	25/05/2022	04:00:00	22.7	730.8	52	2.1	W
19	25/05/2022	05:00:00	26.7	731.1	60	2.1	W
20	25/05/2022	06:00:00	26.9	731.2	52	1.2	WSW
21	25/05/2022	07:00:00	29.1	731.1	60	2.1	SW
22	25/05/2022	08:00:00	28.7	730.6	63	3.2	SW
23	25/05/2022	09:00:00	27.8	730.3	47	2.1	SW
24	25/05/2022	10:00:00	27.3	730.3	46	3.2	SW
	Promedio		**25.2**	**730.0**	**59.3**	**1.9**	**SW**

Leyenda: "E": Este; "W": Oeste; "N": Norte; "S": Sur; "NE": Nor Este; "SE": Sur Este; "NW": Nor Oeste; "SW": Sur Oeste

Muestreo: A6B Consulting Group Perú E.IR.L., 2022

Fecha de muestreo: 24 y 25 de mayo 2022

Figura 11

Rosa de viento CB-1

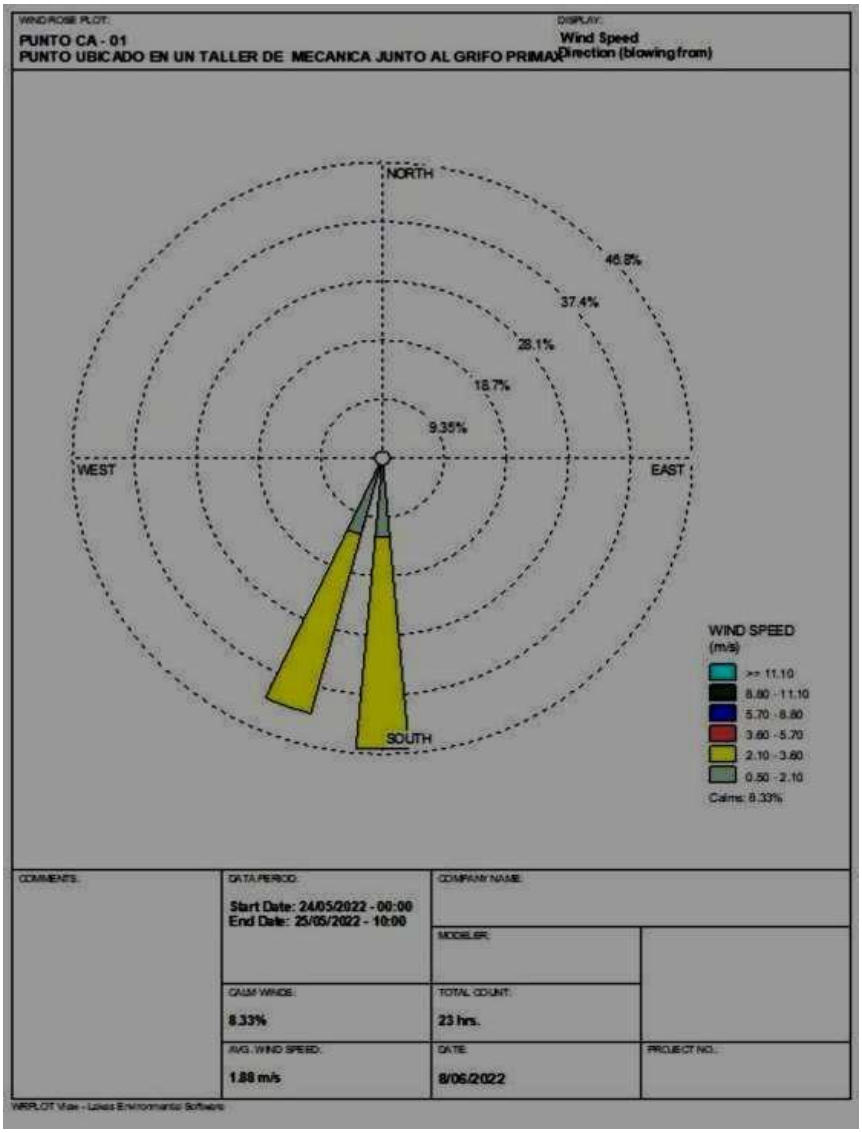


Tabla 16

Resultados de monitoreo meteorológico (CB-02)

Condición	Descripción	
Código de muestra / Punto	CB-02	
Matriz / Producto / Medida	Meteorología	
Código de Proceso	A&B-RE-0021	
Coordenadas	0373659	8476415

N°	Fecha de Muestra / Monitoreo	Hora de Muestreo (h)	Temperatura Ambiental (°C)	Presión Atmosférica (mbar)	Humedad Relativa (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del Viento
1	25/05/2022	13:00:00	23.5	731.1	45	0.9	WNW
2	25/05/2022	14:00:00	23.5	730.6	46	0.9	WNW
3	25/05/2022	15:00:00	24.6	730.3	44	0.9	WSW
4	25/05/2022	16:00:00	24.9	730.3	46	1.1	WNW
5	25/05/2022	17:00:00	23.4	730.3	48	2.4	WNW
6	25/05/2022	18:00:00	22.8	730.7	57	2.3	WNW
7	25/05/2022	19:00:00	22.6	731.0	63	1.5	S
8	24/05/2022	20:00:00	25.6	731.3	64	1.5	S
9	25/05/2022	21:00:00	25,7	731.5	66	2.1	SSW
10	25/05/2022	22:00:00	23.5	731.5	64	3.4	S
11	25/05/2022	23:00:00	23.3	731.3	64	0.5	S
12	25/05/2022	00:00:00	23.7	730.9	70	0.6	SSW
13	26/05/2022	01:00:00	22.3	730.5	59	2.3	SSW
14	26/05/2022	02:00:00	22.7	730.0	73	0.8	SSW
15	26/05/2022	03:00:00	22.1	729.9	75	1.1	SSW
16	26/05/2022	04:00:00	22.2	729.9	74	2.1	WSW
17	26/05/2022	05:00:00	22.3	730.3	69	1.6	WSW
18	26/05/2022	06:00:00	22.7	730.8	67	0.9	S
19	26/05/2022	07:00:00	27.1	731.1	58	0.9	S
20	26/05/2022	08:00:00	27.9	731.2	47	0.9	WNW
21	26/05/2022	09:00:00	28.4	731.1	46	0.9	WNW
22	26/05/2022	10:00:00	28.7	730.6	43	1.2	WNW
23	26/05/2022	11:00:00	27.8	730.3	45	0.9	WNW
24	26/05/2022	12:00:00	27.3	730.3	48	0.9	WNW
	Promedio		**22.6**	**730.5**	**57.8**	**1.4**	**WNW**

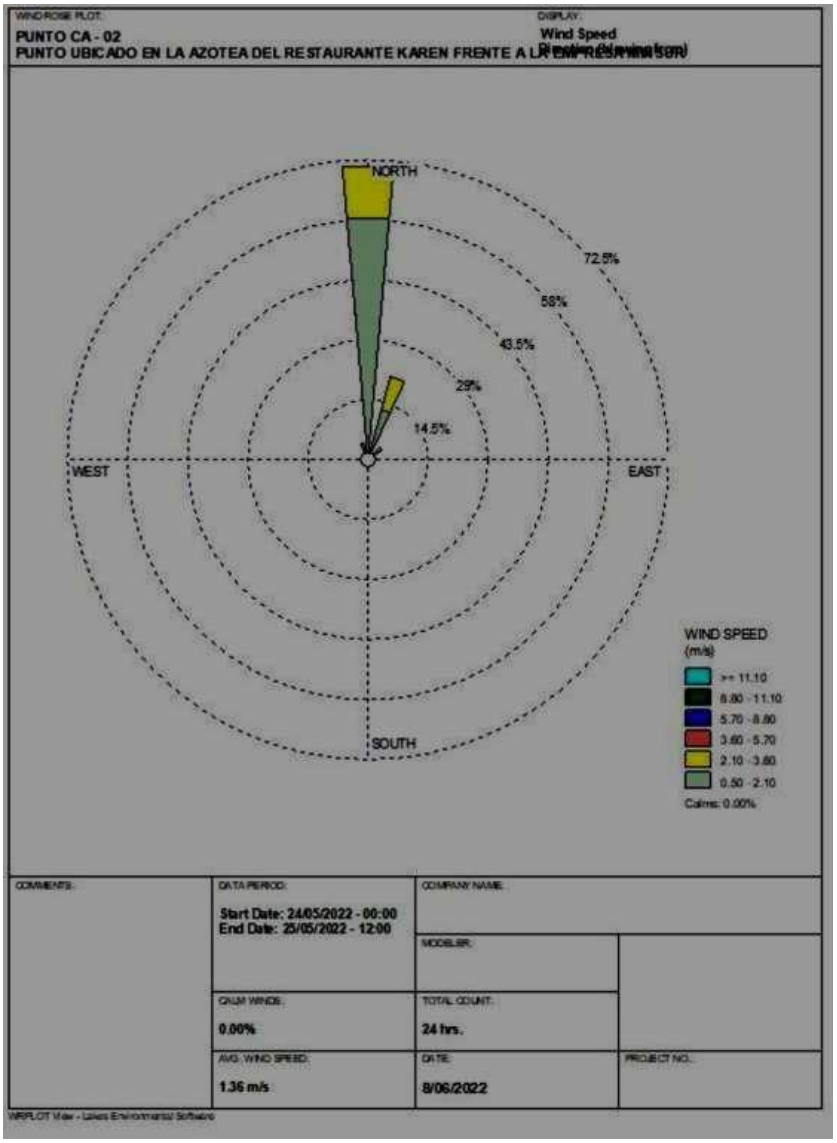
Leyenda: "E": Este; "W": Oeste; "N": Norte; "S": Sur; "NE": Nor Este; "SE": Sur Este; "NW": Nor Oeste; "SW": Sur Oeste

Muestreo: A&B Consulting Group Perú E.I.R.L., 2022

Fecha de muestreo: 25 y 26 de mayo 2022.

Figura 12

Rosa de viento CB-2



3.4. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN A LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE PARACAS

1. ¿Cuánto tiempo reside en el distrito?

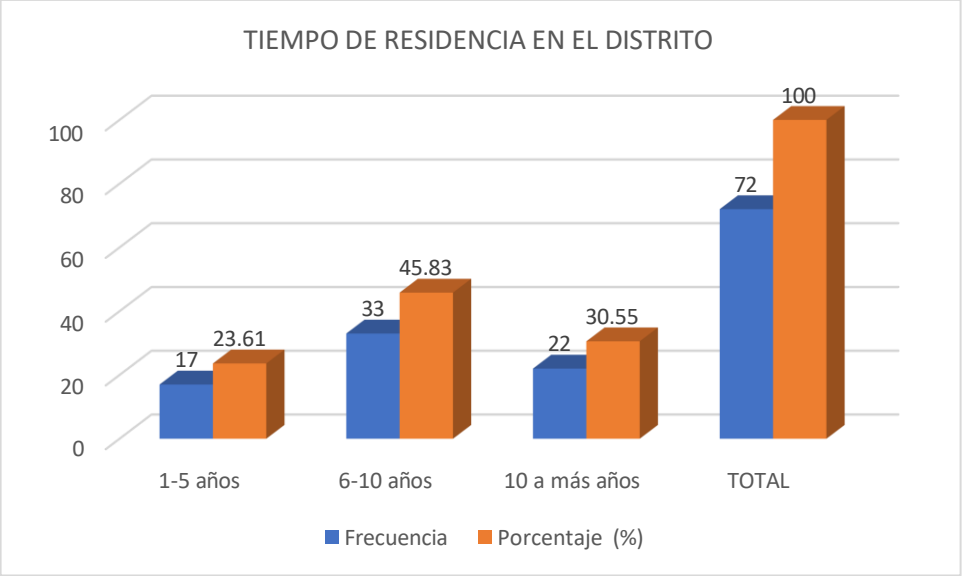
Tabla 17

Tiempo de residencia en el distrito

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
1-5 años	17	23,61
6-10 años	33	45,83
11 a más años	22	30,55
TOTAL	72	100,0

Figura 13

Tiempo de residencia en el distrito



Interpretación:

El 45,83% de los encuestados indican que bien de 6-10 años, el 30,55% de 11 a más años y el 23,61% señala que de 1-5 años.

2. ¿La chimenea de la Planta Aceros Arequipa, continuamente genera humos metalúrgicos al exterior?

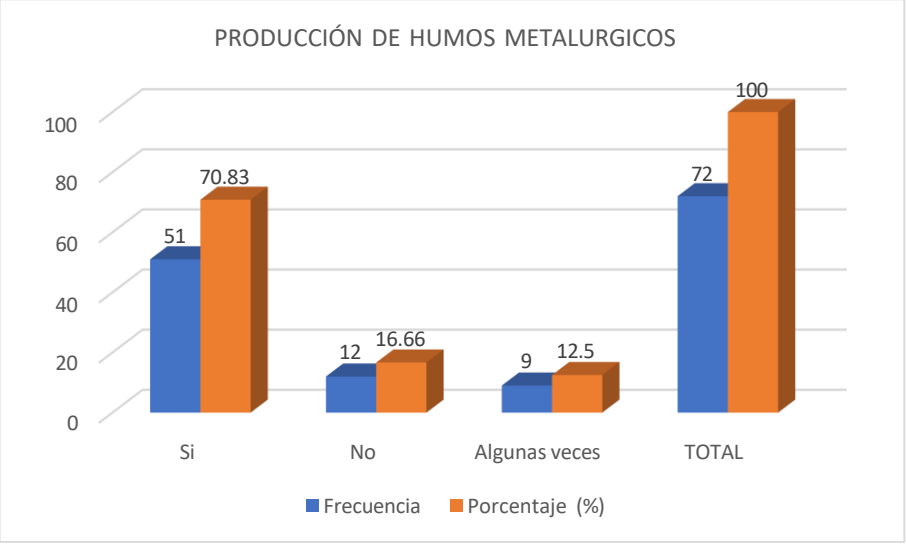
Tabla 18

Producción de humos metalúrgicos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	51	70,83
No	12	16,66
Algunas veces	9	12,5
TOTAL	72	100,0

Figura 14

Producción de humos metalúrgicos



Interpretación:

El 70,83% de los encuestados indican que la Planta Aceros Arequipa continuamente genera humos metalúrgicos, el 16,66% señala que no y el 12,5% algunas veces.

3. ¿Ha cambiado el aspecto físico (coloración, vegetación), del medio ambiente donde Ud. vive, por el funcionamiento de la Planta?

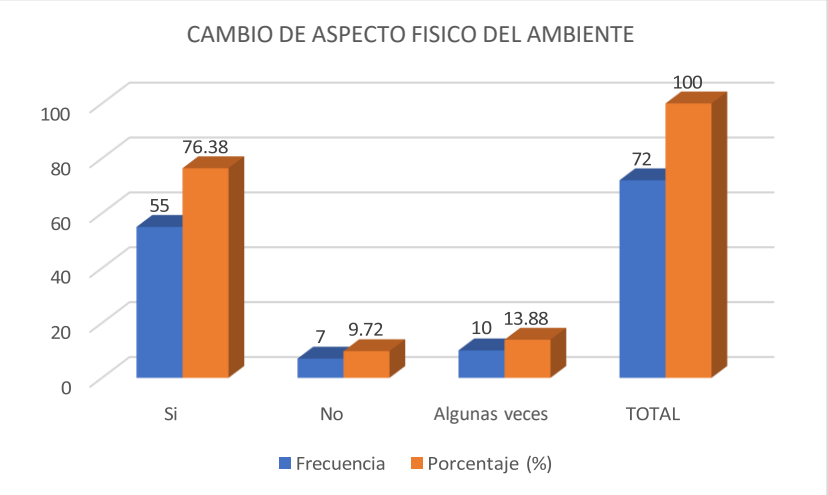
Tabla 19

Cambio de aspecto físico del medio ambiente

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	55	76,38
No	7	9,72
Algunas veces	10	13,88
TOTAL	72	100,0

Figura 15

Cambio del aspecto físico del ambiente



Interpretación:

El 76,83% de los encuestados indican que, si ha cambiado el aspecto físico del ambiente del distrito, el 13,88% algunas veces y el 9,72% señala que no.

4. ¿Considera que el funcionamiento de la Planta Aceros Arequipa, le ha permitido incrementar su economía familiar?

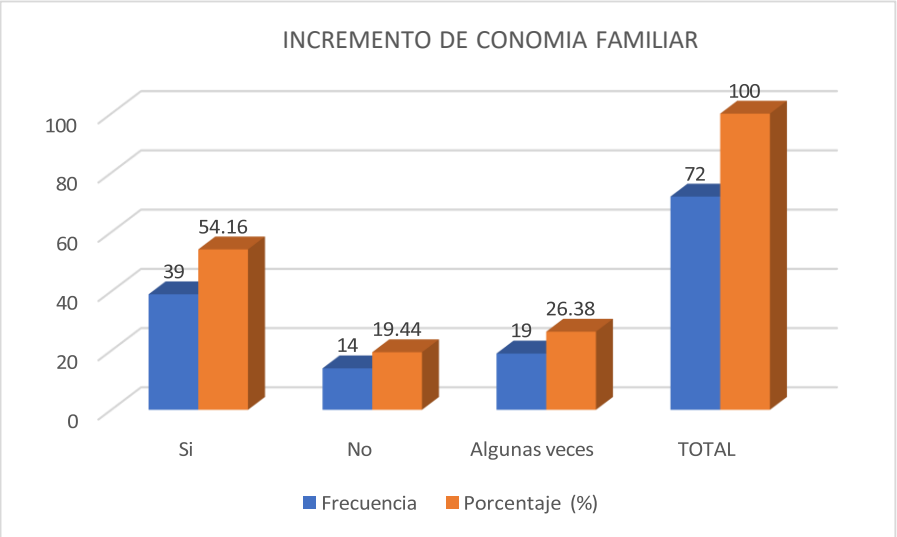
Tabla 20

Incremento de economía familiar

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	39	54,16
No	14	19,44
Algunas veces	19	26,38
TOTAL	72	100,0

Figura 16

Incremento de economía familiar



Interpretación:

El 54,16% de los encuestados indican que si ha incrementado su economía familiar, el 26,38% algunas veces y el 19,44% señala que no.

5. ¿Considera Ud. que el comercio a nivel distrital se ha incrementado?

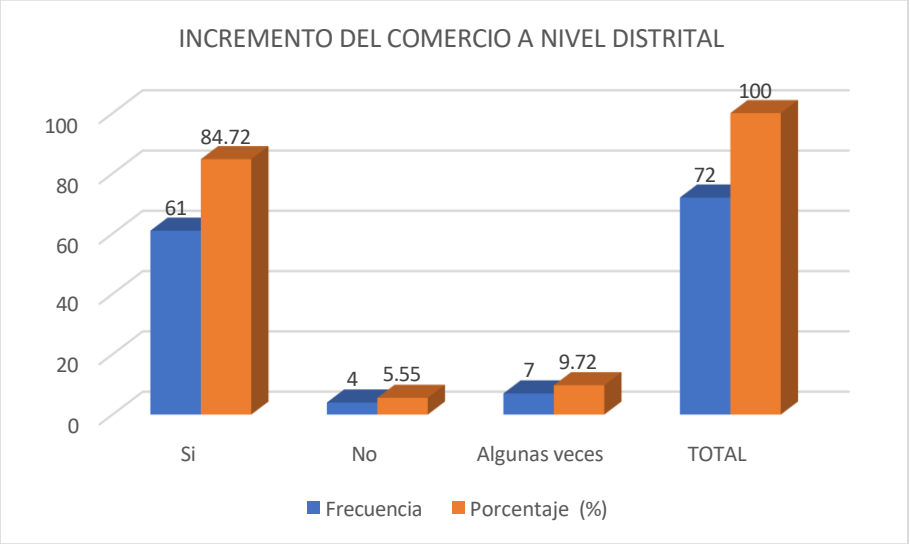
Tabla 21

Incremento del comercio a nivel distrital

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	61	84,72
No	4	5,55
Algunas veces	7	9,72
TOTAL	72	100,0

Figura 17

Incremento del comercio a nivel distrital



Interpretación:

El 84,72% de los encuestados indican que si ha incrementado el comercio a nivel distrital, el 9,72% algunas veces y el 5,55% señala que no.

6. ¿Conoce Ud. la normativa ambiental que protege su derecho a la salud por contaminación ambiental de humos metalúrgicos?

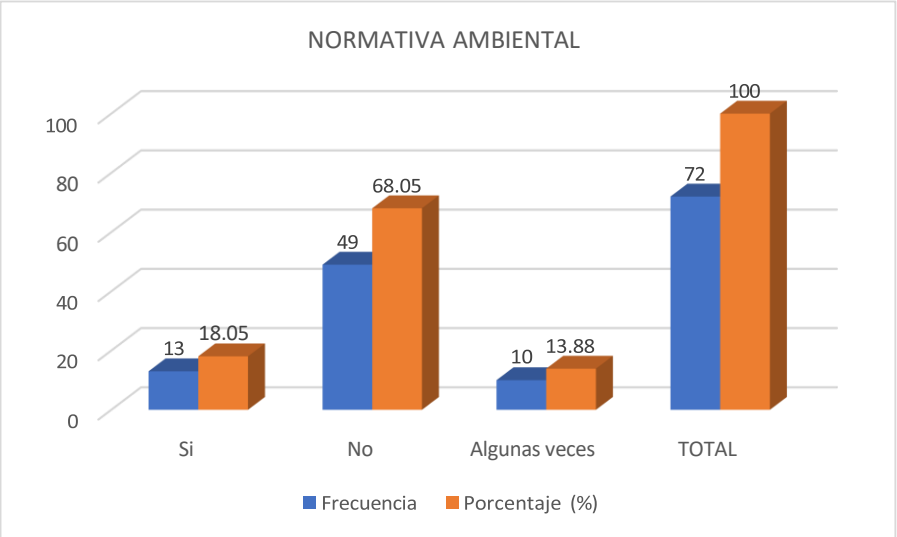
Tabla 22

Normativa ambiental

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	13	18,05
No	49	68,05
Algunas veces	10	13,88
TOTAL	72	100,0

Figura 18

Normativa ambiental



Interpretación:

El 68,05% de los encuestados indican que no conocen la normativa ambiental, el 18,05% señala que sí y el 13,88% algunas veces.

7. ¿Su salud ha sido afectada por los humos metalúrgicos de la Planta?

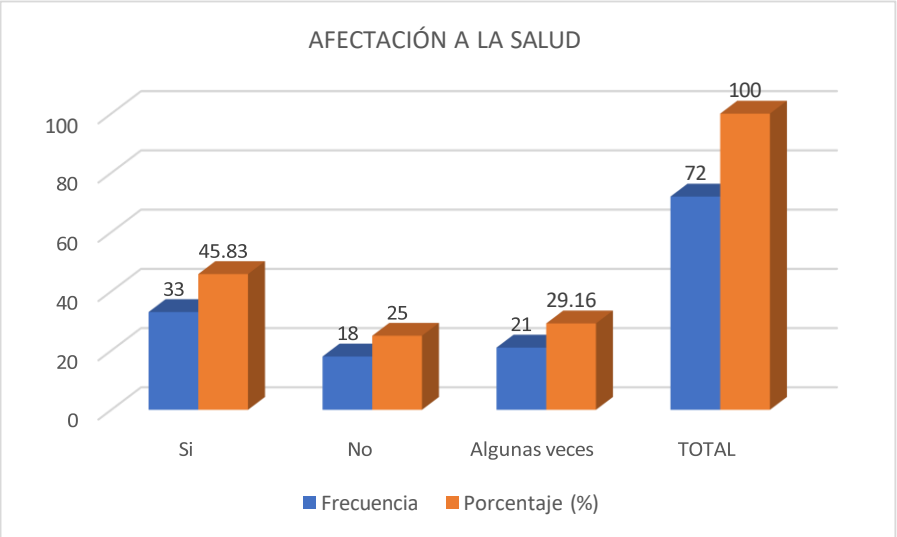
Tabla 23

Afectación a la salud

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	33	45,83
No	18	25,0
Algunas veces	21	29,16
TOTAL	72	100,0

Figura 19

Afectación a la salud



Interpretación:

El 45,83% de los encuestados indican que si se ha afectado su salud por los humos metalúrgicos de la Planta, el 29,16% algunas veces y el 25,0% señala que no.

8. ¿Considera que los niños y las personas mayores son más vulnerables a la contaminación por humos metalúrgicos?

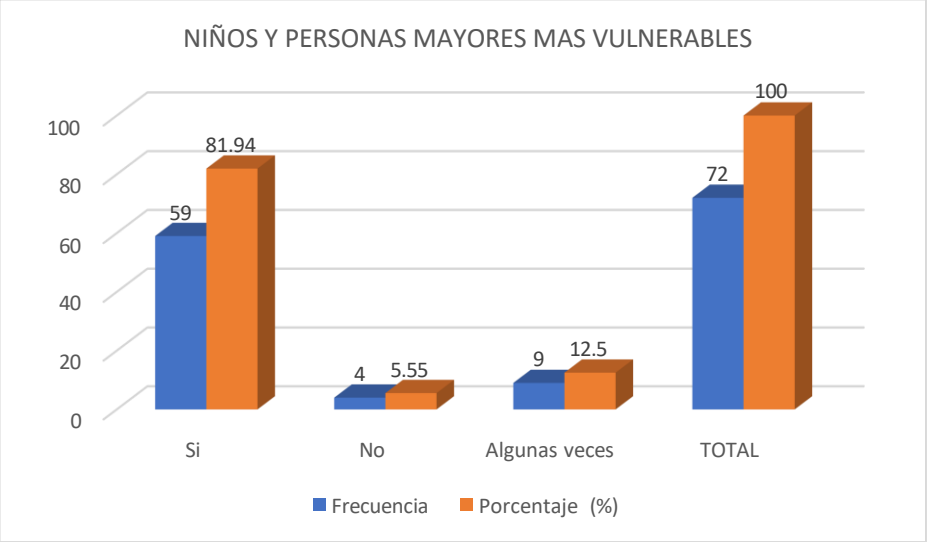
Tabla 24

Niños y personas mayores más vulnerables

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	59	81,94
No	4	5,55
Algunas veces	9	12,5
TOTAL	72	100,0

Figura 20

Niños y personas mayores más vulnerables



Interpretación:

El 81,94% de los encuestados indican que los niños y las personas mayores son más vulnerables a la contaminación por humos metalúrgicos, el 12,5% algunas veces y el 5,5% señala que no.

9. ¿Los centros de salud del distrito, le brindan información sobre la contaminación ambiental?

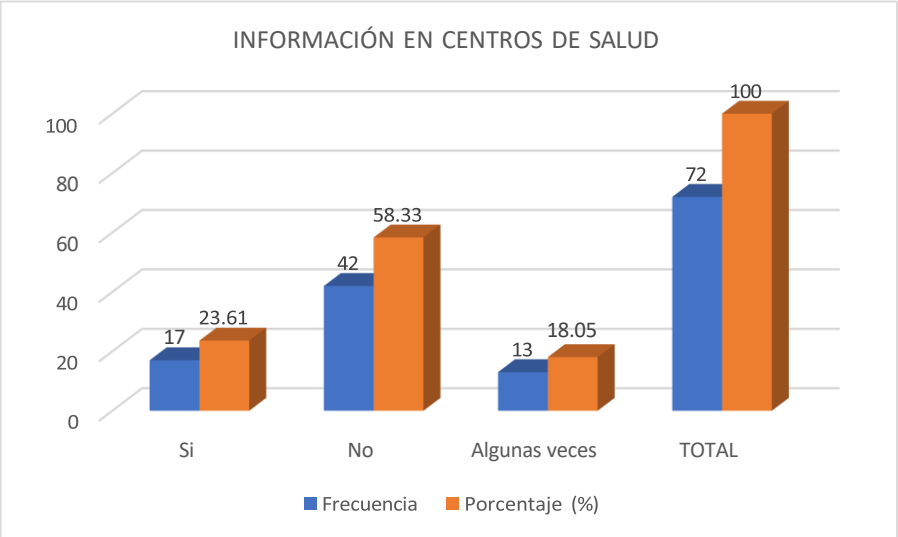
Tabla 25

Información en Centros de Salud

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	17	23,61
No	42	58,33
Algunas veces	13	18,05
TOTAL	72	100,0

Figura 21

Información en Centros de Salud



Interpretación:

El 58,33% de los encuestados indican que el Centro de Salud no le brinda información en relación a la contaminación ambiental, el 23,61% señalan que sí y el 18,05% algunas veces.

10. ¿Tiene conocimientos de los efectos en la salud que puede generar la contaminación por humos metalúrgicos?

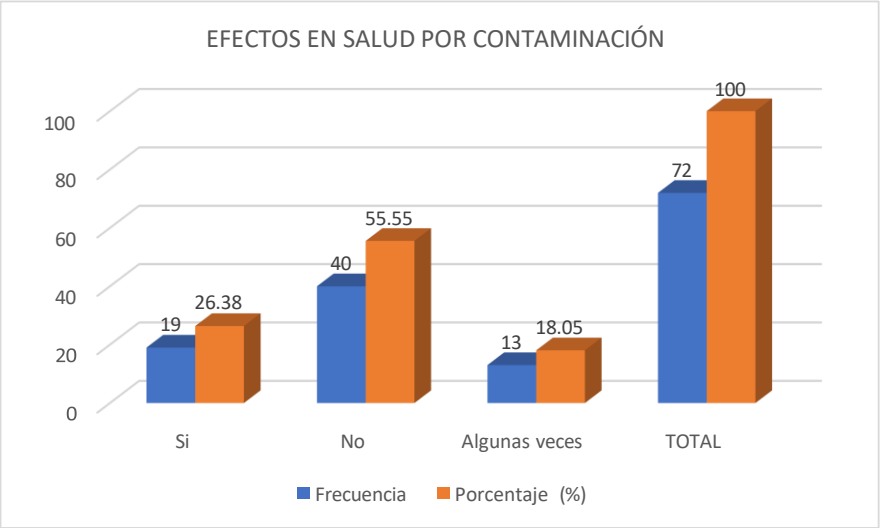
Tabla 26

Efectos en la salud por contaminación

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	19	26,38
No	40	55,55
Algunas veces	13	18,05
TOTAL	72	100,0

Figura 22

Efectos en la salud por contaminación



Interpretación:

El 55,55% de los encuestados indican que no tienen conocimiento de los efectos en la salud que puede generar la contaminación por humos metalúrgico, el 26,38% señalan que sí y el 18,05% algunas veces.

11. ¿Considera que las autoridades del distrito, respetan su derecho a un ambiente sano?

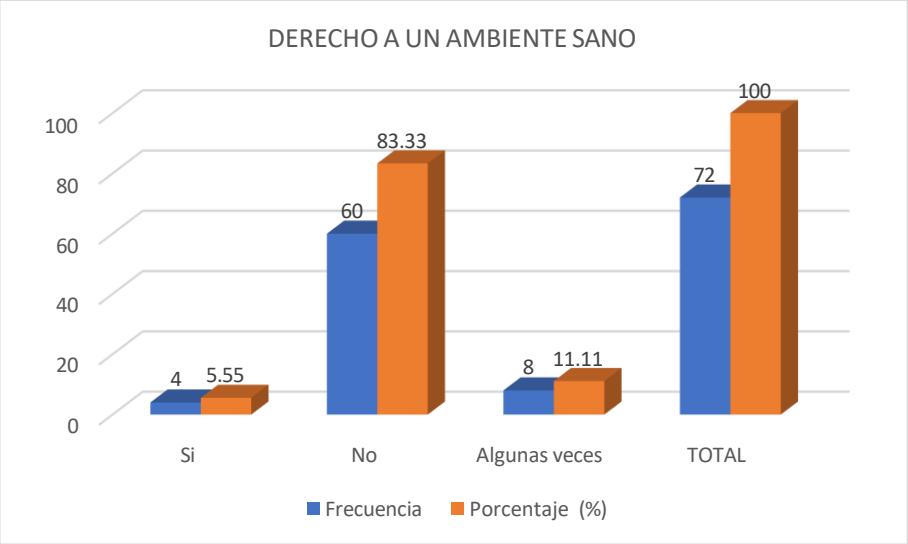
Tabla 27

Derecho a un ambiente sano

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	4	5,55
No	60	83,33
Algunas veces	8	11,11
TOTAL	72	100,0

Figura 23

Derecho a un ambiente sano



Interpretación:

El 83,33% de los encuestados indican que las autoridades no respetan su derecho a un ambiente sano, el 11,11% algunas veces y el 5,55% señalan que sí.

12. ¿Cree Ud. que el derecho a un ambiente sano debe estar relacionado con el derecho a la salud?

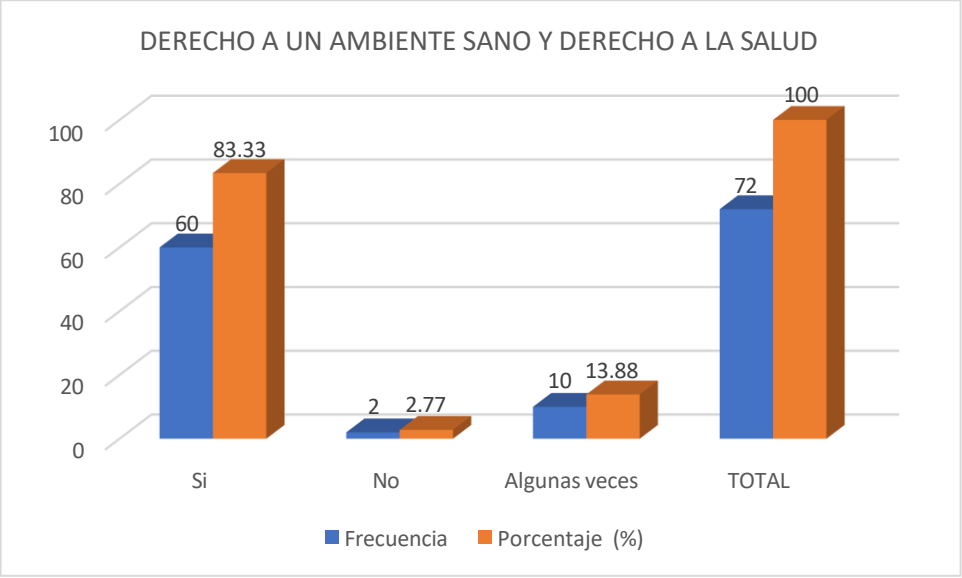
Tabla 28

Derecho a un ambiente sano y Derecho a la salud

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	60	83,33
No	2	2,77
Algunas veces	10	13,88
TOTAL	72	100,0

Figura 24

Derecho a un ambiente sano y Derecho a la salud



Interpretación:

El 83,33% de los encuestados indican que sí que el derecho a un ambiente sano está relacionado con el derecho a la salud, el 13,88% algunas veces y el 2,77% señalan que sí.

13. ¿Considera que la política del Estado permite controlar la contaminación ambiental generada por las empresas?

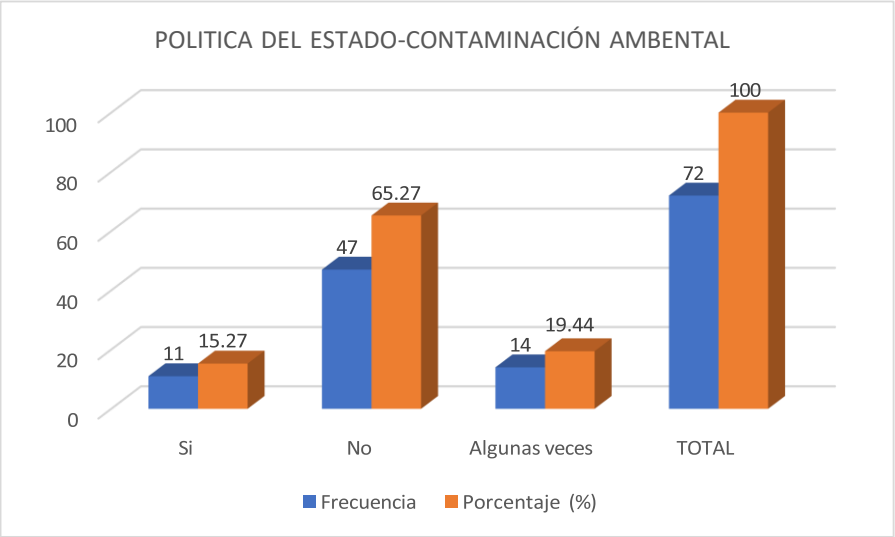
Tabla 29

Política del Estado-Contaminación ambiental

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	11	15,27
No	47	65,27
Algunas veces	14	19,44
TOTAL	72	100,0

Figura 25

Política del Estado-Contaminación ambiental



Interpretación:

El 65,27% de los encuestados indican que la Política de Estado no es apropiada para controlar la contaminación ambiental que producen las empresas, el 19,44% algunas veces y el 15,27% señalan que sí.

14. ¿Conoce Ud., si existe un estricto control ambiental a la Planta Aceros Arequipa para que no contamine el ambiente del distrito?

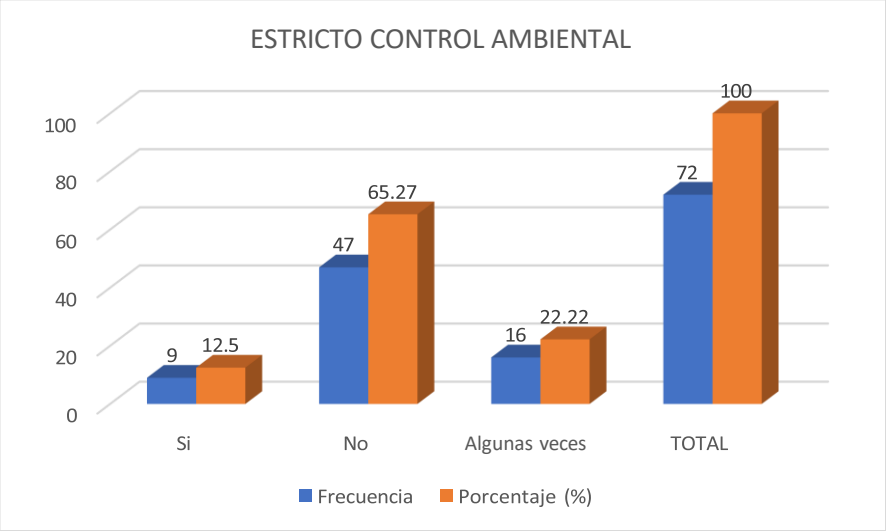
Tabla 30

Estricto control ambiental

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	9	12,5
No	47	65,27
Algunas veces	16	22,22
TOTAL	72	100,0

Figura 26

Estricto control ambiental



Interpretación:

El 65,27% de los encuestados indican que no existe un estricto control ambiental a la Planta para que no contamina el ambiente del distrito, el 22,22% algunas veces y el 12,5% señalan que sí.

15. ¿Considera que la Planta Aceros Arequipa debería seguir funcionando?

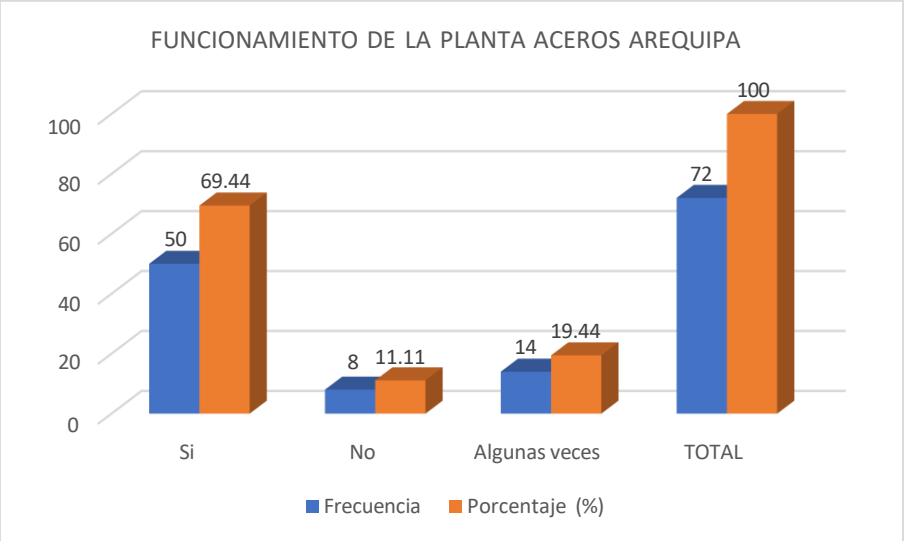
Tabla 31

Funcionamiento de la Planta Aceros Arequipa

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	50	69,44
No	8	11,11
Algunas veces	14	19,44
TOTAL	72	100,0

Figura 27

Funcionamiento de la Planta Aceros Arequipa



Interpretación:

El 69,44% de los encuestados indican que la Planta Aceros Arequipa debería seguir funcionando, el 19,44% algunas veces y el 11,11% señalan que no.

IV. DISCUSIÒN

4.1. DISCUSIÒN DE RESULTADOS

Para la discusión de resultados se ha considerado:

a. Resultados del monitoreo de la calidad del aire
b. Encuesta de percepción de la población del distrito

a. Resultados del monitoreo de la calidad del aire

Parámetros	Unidad	Fecha	Periodo	Resultados		ECA vigentes desde 2017 hasta la actualidad (D.S. N°003-2017-MINAM)
				CB-01	CB-02	
CO	µg/m³	24 al 25 MAY.2022	8 horas	<652	<652	10000
NO2			1 hora	<8.75	<8.75	200
SO2			24 horas	<12.15	<12,15	80
H2S			24 horas	<2.104	<2.104	150

- Los resultados obtenidos del monitoreo, indican que los niveles de concentración de contaminantes que genera la Planta Aceros Arequipa, están dentro de los límites establecidos en los ECAs. Esto permite señalar que las emisiones de esta industria no ejercen una influencia significativa en la calidad del aire.

- Estos resultados, permite determinar que la Empresa está realizando controles de sus emisiones, cumpliendo con los ECAs establecidos, garantizando de esta manera la calidad del aire del distrito.

- Los niveles de concentración de las sustancias contaminantes, no presenta un impacto ambiental negativo, por lo tanto, no están alterando la composición del aire.

- En relación a los parámetros meteorológicos: Temperatura, Presión atmosférica, Humedad relativa, Velocidad y dirección del viento, es importante su evaluación porque permiten la dispersión y transporte de contaminantes, se determinó que existe una relación significativa entre los parámetros meteorológicos y los niveles de concentración de contaminantes.

- Se evaluó que a Temperatura alta y baja humedad relativa, los niveles de CO y NO_2 tienen la tendencia a aumentar, esto se debe a que mayor estabilidad atmosférica menor dispersión de contaminantes.

b. Encuesta de percepción de la población del distrito

De la Tabla 18: el 70,83% de los encuestados indican que la Planta Aceros Arequipa continuamente genera humos metalúrgicos, el 16,66% señala que no y el 12,5% algunas veces. [1] "Si bien la relación empresa/entorno tiene características propias de cada lugar donde ésta se desarrolla, hay aspectos ambientales que se pueden recuperar y generalizar para una actividad en particular. Es de interés por tanto desarrollar herramientas capaces de prevenir problemas ambientales consecuentes de la interacción elemento de la actividad/ entorno".

De la Tabla 19, el 76,83% de los encuestados indican que, si ha cambiado el aspecto físico del ambiente del distrito, el 13,88% algunas veces y el 9,72% señala que no. Por lo que es importante [2] "la identificación y valoración de estos impactos ambientales negativos requieren de un análisis cualitativo y cuantitativo profundo, así como de una Estrategia de Manejo Ambiental que incluya medidas preventivas, correctivas, de mitigación y compensatorias".

De la Tabla 26, el 55,55% de los encuestados indican que no tienen conocimiento de los efectos en la salud que puede generar la contaminación por humos metalúrgico, el 26,38% señalan que sí y el 18,05% algunas veces. Hay que indicar que [17] "las empresas metalúrgicas se encuentran propensas a generar contaminación ambiental relacionada con emisiones atmosféricas, emisiones líquidas, generación de residuos sólidos y ruidos, Asimismo, [17] "las emisiones atmosféricas se suelen presentar principalmente por material particulado y monóxido de carbono (CO), los compuestos orgánicos volátiles (COV), óxido de azufre (SOx), óxidos nitrosos (NOx) y pequeñas cantidades de clorhidratos y fluoruros".

De la Tabla 28, el 83,33% de los encuestados indican que sí que el derecho a un ambiente sano está relacionado con el derecho a la salud, el 13,88% algunas veces y el 2,77% señalan que sí. [5] "Pues bien, si el fin supremo es la integridad física de la persona (salud), tal como lo menciona en el artículo N°7, al precisar que todos tenemos el derecho a la salud y a la protección de la misma, de forma familiar y por parte de la comunidad, de manera de promover su protección y defensa por parte de la familia y

del estado, además, en el artículo N°2 inciso 22 de la vigente Constitución Política del Perú precisa que todos tenemos derecho a gozar de un ambiente equilibrado y aceptable para el desarrollo de nuestras vidas".

De la Tabla 29, el 65,27% de los encuestados indican que la Política de Estado no es apropiada para controlar la contaminación ambiental que producen las empresas, el 19,44% algunas veces y el 15,27% señalan que sí. […] [5] "el Estado debe asumir estas responsabilidades y evitar que tales riesgos sigan propagándose reduciendo la problemática a cuestiones de afectación menores, brindándole a las personas afectadas ayuda sobre sus derechos vulnerados, orientando y dando información necesaria a cada individuo para que se frene el abuso y se evite que se siga produciendo un deterioro ambiental mayor".

De la Tabla 30, el 65,27% de los encuestados indican que no existe un estricto control ambiental a la Planta para que no contamine el ambiente del distrito, el 22,22% algunas veces y el 12,5% señalan que sí. [16] "Según Friedman (1976) si la empresa no crea valor ambiental, esto es, si no preserva el medioambiente y cuida de los recursos de los que dispone en la medida de sus posibilidades, generará ineficiencias y a largo plazo puede poner el riesgo su propia perdurabilidad".

V. CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos del monitoreo, indican que los niveles de concentración de contaminantes: CO, NO_2, SO_2, y H_2S que genera la Planta Aceros Arequipa, están dentro de los límites establecidos en los ECAs. Esto permite señalar que las emisiones de esta industria no generan un impacto ambiental negativo en la calidad del aire.

2. En relación a los parámetros meteorológicos: Temperatura, Presión atmosférica, Humedad relativa, Velocidad y dirección del viento, es importante su evaluación porque permiten la dispersión y transporte de contaminantes, se determinó que existe una relación significativa entre los parámetros meteorológicos (Temperatura y Humedad relativa) y los niveles de concentración de contaminantes.

3. El 76,83% de los encuestados indican que, si ha cambiado el aspecto físico del ambiente del distrito, el 13,88% algunas veces y el 9,72% señala que no, asimismo, el 65,27% de los encuestados indican que no existe un estricto control ambiental a la Planta para que no genere contaminación al ambiente del distrito, el 22,22% algunas veces y el 12,5% señalan que sí.

4. El 83,33% de los encuestados indican que sí que el derecho a un ambiente sano está relacionado con el derecho a la salud, el 13,88% algunas veces y el 2,77% señalan que sí. Asimismo, el 65,27% de los encuestados indican que la Política de Estado no es apropiada para controlar la contaminación ambiental que producen las empresas, el 19,44% algunas veces y el 15,27% señalan que sí.

VI. RECOMENDACIONES

1. Las autoridades locales del distrito, deben de coordinar con las autoridades regionales para que se establezcan monitoreo y controles a través de registros y equipos para determinar el tipo, concentración del contaminante y grado de contaminación que la empresa está descargando a la atmosfera y que deben de estar dentro los parámetros que establece la normativa ambiental.

2. La empresa debe establecer mecanismos de información para que la población de su entorno conozca los tipos de contaminantes que genera y los monitoreos y estrategias que realiza para evitar impactos negativos a población y al ambiente del distrito.

3. Se recomienda que los Centros de Salud del distrito, deben realizar campañas mediante controles periódicos de salud a la población principalmente a niños y personas mayores que son más vulnerables, para determinar si su salud ha sido afectada por las emisiones de sustancias contaminantes que emite la empresa.

4. La Municipalidad del distrito, debe establecer los mecanismos de participación ciudadana, para que la población participe de los monitoreos ambientales que realiza la empresa y este informado de los resultados y de esta forma se transparente los procesos de información para el cuidado del ambiente y de la salud poblacional.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] B. S. Sosa, R. B. Banda-Noriega, y E. M. Guerrero, «Industrias de fundición: aspectos ambientales e indicadores de condición ambiental», *Rev. Metal.*, vol. 49, n.º 1, pp. 5-19, 2013.

[2] M. M. Martínez Estrella, «"Identificación de la contaminación ambiental generados por las emisiones gaseosas del laboratorio analítico de Doe Run Perú – La Oroya"», Universidad Nacional Del Centro Del Perú, 2015.

[3] J. G. Castillo Pacheco, C. O. Jesús Velarde, y T. E. Mancilla Rosales, «"Valoración de Corporación Aceros Arequipa S.A."», Universidad Del Pacífico, 2020.

[4] G. García Espinoza, «Análisis técnico jurídico de los acuerdos de producción limpia que permita la reducción de los residuos en la actividad metalúrgica, sector fundiciones», Universidad de Chile, 2018.

[5] K. D. S. Fernández Munaylla, «Vulneración al derecho a la salud por contaminación ambiental por plomo en el distrito de Ventanilla 2017.», Universidad César Vallejo, 2018.

[6] G. Lopez Juarez, «Sistema de extracción de humos y gases en el área de soldadura», Universidad Tecnológica Del Centro de Veracruz, 2018.

[7] S. Pérez-Jiménez, «Impacto ambiental de la Compañía minera Southern Perú Cooper Corporation en América Latina: Una aproximación histórica de comienzos del siglo XX a la actualidad», *Rev. Geográfica América Cent.*, vol. 3, n.º 61E, pp. 489-503, 2018.

[8] S. A. Mestas Mendoza y M. F. Cruz Perea, «"Relación entre el nivel de concentración de agentes químicos y el grado de exposición a humos metálicos en las empresas Bautista Estructuras S.A.C. y Coberturas Metálicas Bihulis E.I.R.L., Arequipa 2019"», Universidad Tecnológica del Perú, 2021.

[9] J. S. Morales Cornelio, «Evaluación de impactos ambientales generados por los gases del proceso de fundición y refinería de metales de la empresa Doe Run Perú S.R.L. en la Provincia Yauli», Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2018.

[10] P. A. Custodio Laiza, «"Impactos ambientales del dióxido de azufre y material particulado (PM 2,5), sobre la calidad del aire. Chimbote, 2014-2016".», Universidad Nacional Del Santa, 2018.

[11] C. Yabar Baños, «"Sistema de mitigación de polvo de mineral de hierro en la planta chancadora del área San Nicolás - Marcona"», Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2020.

[12] J. J. Cervantes Neira y S. J. Quito Quilla, «"Evaluación del riesgo ambiental generado por

pasivos mineros en la calidad de agua superficial"», Universidad Nacional Agraria La Molina, 2019.

[13] S. E. Roldan Rojas y G. E. Salinas CaparachÍn, «Propuesta para la gestión de riesgo ambiental en el proceso productivo de la unidad Minera Minco», Universidad Nacional Agraria La Molina, 2017.

[14] M. K. Figueroa Chalco y S. A. Ynca Neyra, «"La eficiencia de una columna de cleaner de gases en un laboratorio de minerales"», Universidad Nacional De San Agustin, 2015.

[15] B. R. Juárez Chahuara, «Evaluación de Riesgo Ambiental del Relave Minero- Metalúrgico de la Planta de Beneficio Tiquillaca, Una - Puno», Universidad Nacional Del Altiplano de Puno, 2020.

[16] A. V. Vargas Mergold, «"La empresa metalúrgica Industrial Minera México en San Luis Potosí. Problemas ambientales con soluciones incoherentes"», El Colegio De San Luis, A.C., 2016.

[17] A. J. Bustos Moreira y K. A. Garzón Guerrón, «Aplicación de Indicadores de Gestión Ambiental para medir la contaminación por emisiones a la atmósfera y residuos sólidos generados por las empresas del sector de la industria metalúrgica en el Distrito Metropolitano de Quito en el periodo 2012-2013», Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, 2015.

[18] MINAM, *Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales*, n.º 1. Lima - Perú, 2010.

[19] J. L. Nombera Temoche y D. Carranza Montenegro, «Tratamiento de residuos sólidos metálicos industriales en el área metalmecánica para la eficiente gestión ambiental en el distrito de Chiclayo.», Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2017.

[20] A. Mendiola, C. Aguirre, C. P. Carpio, V. Monroy, y Y. Paredes, *Perspectivas de reestructuración del Complejo Metalúrgico de La Oroya mediante un análisis ambiental y económico*. Lima - Perú, 2018.

[21] O. Torres Roque, «"Determinación de aspectos y riesgos ambientales generados por una empresa extractora de mineral U.E.A. Exploraciones Andinas S.A.C. Puquio, Lucanas, Ayacucho"», Universidad Nacional De San Agustín de Arequipa, 2017.

[22] wikipedia enciclopedia Libre, «Distrito de Paracas». .

[23] https://es.weatherspark.com/, «Clima-promedio-en-Paracas-Perú-durante-todo-el-año». .

[24] P. Sede, C. P. Sur, y A. Arequipa, *Resolución Directoral Nº 00531-2022-PRODUCE / DGAAMI*. 2022, p. 32.