

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALÚRGICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA

**CADENA DE SUMINISTROS DE MINERALES Y LA
PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA MINERA
ANTAMINA S.A. ANCASH - PERÚ**

TESIS

Para obtener el Título Profesional de Ingeniero Metalúrgico

AUTOR:

BACH. COAQUIRA MEZA KEVIN KENJI

ASESOR:

M(°) IPANQUÉ ROÑA JUAN MANUEL

HUACHO - PERÚ

2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.iimp.org.pe Fuente de Internet	1%
2	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	1%
3	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Perú Trabajo del estudiante	1%
4	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	1%
5	roderic.uv.es Fuente de Internet	1%
6	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	www.cieplan.org Fuente de Internet	1%

Cadena de Suministros de Minerales y la Productividad

en la Empresa Minera Antamina S.A.

Ancash - Perú

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Nota del autor:

Estudiante de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, de la

Escuela Profesional de Ingeniería Metalurgia, presento la Tesis

con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero

Metalúrgico, ésta investigación ha sido desarrollada

y financiada económicamente por aporte propio;

agradezco por las contribuciones y asesorías al

M(o) IPANQUÉ ROÑA JUAN MANUEL

en la elaboración de la presente tesis.

ASESOR Y MIEMBROS DE JURADO

Presidente

Secretario

Vocal

Asesor

DEDICATORIA

En aras de realizarme profesionalmente quiero dedicar la presente investigación a mis queridos padres por haber contribuido en mis estudios y dándome la confianza que me permitió llegar al final de mi carrera. También dedico mi trabajo a mis maestros que desinteresadamente me supieron encaminar en esta loable labor estudiantil.

El Autor

AGRADECIMIENTO

Mi consideración y estima por el apoyo a los operarios, personal de labores de la empresa Antamina S.A. y profesionales que participan en ésta prestigiosa minera que me brindaron los medios básicos que necesité en la presente tesis.

Agradecer al M(o) IPANQUÉ ROÑA JUAN MANUEL, por la asesoría de la presente, por guiarme en la secuencia del proyecto de investigación. Justa y fundamental gratitud por la importancia presentada a mi investigación y los aportes señalados.

A los maestros especialistas por haberme generado su apoyo en el transcurso y termino de esta investigación y validar las encuestas de recolección de información que fueron útiles en la evaluación de las variables estudiadas.

También agradecer especialmente a mis familiares, amistades por su tino y entendimiento, por el ánimo que me dieron.

El Autor.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre Cadena de suministros de minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A. **Métodos:** La Población estuvo constituida por aquellas personas que tienen participación directa para la presente investigación, tales como: profesionales y trabajadores integrantes de la empresa minera Antamina S.A.; en cuanto a la muestra se usó una cantidad mínima estimada; es decir 60 personas integrantes que tienen estrecha relación con la investigación. Se utilizó la Técnica de *Observación, Análisis Documental, Encuesta y Entrevista*, para medir la relación de variables: Cadena de suministros de minerales y la productividad en la empresa minera Antamina S.A. Con este indicador de alfa de Cronbach se indica que el Cuestionario tiene un 80,2% de validez. **Resultados:** La empresa minera Antamina S.A. se encuentra en el distrito de San Marcos, provincia de Huari, en la Región Ancash de Perú. Además, también cuenta con el puerto de embarque Punta Lobitos, ubicado en la provincia costera de Huarney; se caracteriza principalmente por ser el mayor productor peruano de concentrados de cobre, zinc, etc. y una de las 10 minas más grandes del mundo en términos de volúmenes de producción y fuertemente comprometido con producir y entregar concentrados de alta calidad, con seguridad y responsabilidad desde los Andes Peruanos hacia el mundo. **Conclusiones:** Con un 95% de confianza se comprobó que si existe una buena relación entre la variable Cadena de Suministros y la Productividad en la empresa Minera Antamina S.A.

Palabras claves: Cadena de Suministros, Productividad y Antamina S.A.

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between the mineral supply chain and productivity in the mining company Antamina S.A. **Methods:** The Population was made up of those people who have direct participation in this investigation, such as: professionals and workers who are members of the Antamina S.A. mining company; Regarding the sample, an estimated minimum amount was used; that is, 60 people who are closely related to the investigation. The Observation, Documentary Analysis, Survey and Interview Technique was used to measure the relationship of variables: Mineral supply chain and productivity in the mining company Antamina S.A. With this Cronbach's alpha indicator, it is indicated that the Questionnaire has 80.2% validity. **Results:** The mining company Antamina S.A. It is located in the district of San Marcos, province of Huari, in the Ancash Region of Peru. In addition, it also has the Punta Lobitos shipping port, located in the coastal province of Huarney; It is mainly characterized by being the largest Peruvian producer of copper and zinc concentrates, etc. and one of the 10 largest mines in the world in terms of production volumes and strongly committed to producing and delivering high quality concentrates, safely and responsibly from the Peruvian Andes to the world. **Conclusions:** With 95% confidence, it was found that there is a good relationship between the Supply Chain variable and Productivity in the company Minera Antamina S.A.

Keywords: Supply Chain, Productivity and Antamina S.A.

INDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
CAP. I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	14
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2.1 Problema general	17
1.2.2 Problemas específicos	17
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos	18
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.5 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.5.1 Delimitación Geográfica	20
1.5.2 Delimitación Temporal	20
1.5.3 Delimitación de Recursos	20
1.6 VIABILIDAD	21
CAP. II: MARCO TEÓRICO	22
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	22
2.1.1 Investigaciones Internacionales	22
2.1.2 Investigaciones Nacionales	25
2.2 BASES TEÓRICAS	29
2.2.1 CADENA DE SUMINISTROS DE MINERALES	29
2.2.2 PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA MINERA ANTAMINA S.A.	42
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	52
2.4 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	70
2.4.1 Hipótesis General	70
2.4.2 Hipótesis Específica	70
2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES	71
CAP. III: METODOLOGÍA	72
3.1 DISEÑO METODOLÓGICO	72
3.1.1 Tipo de Investigación	72
3.1.2 Nivel	72
3.1.3 Enfoque	72
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	73
3.2.1 Población	73
3.2.2 Muestra	73
3.2.3 Técnicas	73
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	74
3.3.1 Técnicas a Emplear	74
3.3.2 Descripción de los Instrumentos	74
3.3.3 Validez de los Instrumentos	75
3.4 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	75
3.5 MATRIZ DE CONSISTENCIA	76
CAP. IV: RESULTADOS	77
4.1 RESULTADOS TEÓRICOS	77
4.2 RESULTADOS METODOLÓGICOS	88
4.2.1 Validez del Instrumento	88
4.2.2 Confiabilidad del Instrumento	91
4.2.3 Tablas y Gráficos Estadísticos	92
4.2.4 Contrastación de Hipótesis	116

CAP. V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	124
5.1 CONCLUSIONES	124
5.2 RECOMENDACIONES	125
CAP. VI: FUENTES DE INFORMACIÓN	127
6.1 FUENTES BIBLIOGRÁFICAS	127
6.2 FUENTES ELECTRÓNICAS	129
ANEXOS	130

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Modelo de cadena de suministro, los proveedores y el control de inventario – Expologística 2010 Minería.	30
Figura 2: Proveedores de Antamina S.A. – Glencore Perú	32
Figura 3: Analizadores XRF portátiles para detectar minerales o metales – Olympus-IMS.com	36
Figura 4: Explotación de Minerales - Antamina	38
Figura 5: Comercialización de Minerales – BSG Institute	42
Figura 6: Mayor productividad en minería reduce su efecto en el empleo – Revista Horizonte Minero.	44
Figura 7: Competitividad Minera – Rumbo Minero.	46
Figura 8: Antamina proyecta invertir más de US\$ 400 millones en el 2022. Revista Proactivo	49
Figura 9: Tecnología Machine Learning – Instituto de Ingeniero de Minas del Perú.	51
Figura 10: Infografía que muestra la gestión de residuos sólidos, tanto aprovechables como no aprovechables.	83
Figura N° 11: Respuesta a la pregunta N° 1 del cuestionario	92
Figura N° 34: Respuesta a la pregunta N° 24 del cuestionario	115

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Tamaño de Población y Muestra	73
Tabla 02: Calificación de los Expertos	89
Tabla 03: Calificación de los Expertos	90
Tabla 04: Alpha de Cronbach	91
Tabla 05: Escala de confiabilidad	91
Tabla 06: Pregunta N° 01 del cuestionario	92
Tabla 29: Pregunta N° 24 del cuestionario	100
Tabla 30: $X \rightarrow Y1$	116
Tabla 31: Prueba chi cuadrado	117
Tabla 32: $X \rightarrow Y2$	118
Tabla 33: Prueba chi cuadrado	118
Tabla 34: $X \rightarrow Y3$	119
Tabla 35: Prueba chi cuadrado	119
Tabla 36: $X \rightarrow Y4$	120
Tabla 37: Prueba chi cuadrado	121
Tabla 38: $X \rightarrow Y$	122
Tabla 39: Prueba chi cuadrado	122
Tabla 40: Resumen de Contrastación de Hipótesis	123

INTRODUCCIÓN

El proceso de producción de la empresa minera Antamina S.A. inicia en la extracción del mineral, y acaba en el traslado del mineral desde los Andes hasta el Puerto Punta Lobitos, para su embarque en Huarmey, a través del mineroducto que recorre 304 km llevando el concentrado del mineral en forma de “pulpa”, donde el 40% es agua que se reutiliza.

La minería ya encaminado a un sector en crecimiento a nivel económico y comercial debido a los buenos precios de algunos de sus minerales y a la demanda de países industrializados en Asia y Europa, lo cual ha conllevado al aumento de inversiones y desarrollo de actividades en las áreas de: exploración, explotación, comercialización, diseño de nuevos productos/servicios, fomento de proveedores, tecnificación, entre otras que se encuentran asociadas a su operación. Adicionalmente, dicho crecimiento ha generado impacto en diversas regiones, especialmente en Suramérica, en factores tales como: la política, la sociedad y la productividad, entre otros, los cuales pueden modificar aspectos sociales y competitivos de las regiones, teniendo en cuenta que en la minería los recursos explotados no son renovables.

En el capítulo 1, se detalla el marco de las situaciones problemáticas planteadas sobre las bases de referencias o bibliografías, análisis exploratorios y herramientas útiles dirigidos al punto del problema.

En el capítulo 2, nominado marco teórico, se describen estudios peruanos y del exterior que fueron considerados; de tal modo se expresan las bases teóricas y de las ciencias de las variables estudiadas (Cadena de Suministros de minerales y la productividad de la empresa minera Antamina S.A.).

En el capítulo 3, detallado las teorías del encuadre, se dicen los medios fundamentales de los parámetros de investigación como: hipótesis, variables, tipo de investigación, diseño, método de estudio, población y muestra, técnicas de recojo de datos y método de tratamiento de información.

En el capítulo 4, denominado resultados, se precisan el proceso a seguir de la aplicación, descripción y sustentación de la relación de Cadena de Suministros

de minerales y la productividad en la empresa minera Antamina S.A. y la discusión del análisis de las consecuencias y los resultados, se presentan los hallazgos explorados y expresados en tablas estadísticas, gráficos y medidas de resumen. Complementado con interpretaciones y prueba de hipótesis, de acuerdo a los objetivos generales y específicos establecidos previamente. Enseguida se discuten los resultados destacando nuestra opinión sobre la validez de los resultados y estableciendo la relación con los antecedentes y las teorías precisados en el estudio.

En la parte final del trabajo de investigación se formulan de manera puntual las conclusiones más relevantes, se plantean recomendaciones dirigidas a los habitantes, trabajadores y profesionales del distrito de San Marcos y zonas aledañas de la provincia de Huari. Y en la sección de anexos se adjuntan las evidencias que contribuyen a lograr la credibilidad del estudio.

El Autor.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La minería se desarrolla en el Perú desde épocas inmemoriales, eran las autoridades de las distintas culturas preincaicas que utilizaron piezas de orfebrería y ornamentales, las cuales eran trabajadas en oro y plata principalmente, y otros casos con piezas marinas.

El descubrimiento, en 1566, de la mina de mercurio, llamada después Santa Bárbara, es una de las efemérides notables de la historia minera, este mercurio serviría para el proceso de beneficiar la plata por amalgamación, siendo este último metal el que obtuvo mayor importancia en la explotación, comparado con el oro.

En la República, se inicia la explotación del guano y el salitre antes de la guerra con Chile. Posteriormente, una pléyade de ingenieros egresados de la Escuela de Ingenieros Civiles y de Minas de Lima, junto a un grupo de profesionales peruanos y extranjeros, hicieron comprender la necesidad de la técnica para iniciar una nueva etapa de la minería.

Desde 1950, la industria minera en el Perú ingresa a una nueva fase de desarrollo como consecuencia de la nueva política implementada con el Código de Minería de ese año.

En la década del 90 con el cambio del modelo económico y la apertura del mercado se inicia una fase expansiva sin precedentes que llega hasta la actualidad, en que la minería se ha constituido en el pilar fundamental de la economía peruana.

La extracción de recursos minerales implica extraer recursos valiosos de la corteza terrestre, los cuales están en contenidos muy bajos, esto implica el desarrollar todo un proceso de separación de contenidos valiosos y no valiosos, en los que lógicamente la cantidad de material no valioso superar en cantidad a los valiosos, dando en consecuencia una alta relación de desperdicio/producto, lo que origina diseñar todo un proceso de disposición de estos materiales no valiosos, dependiente con el proceso tecnológico seguido.

Dada la característica del proceso minero que el de remover grandes cantidades de materiales, ello afecta al entorno al impactar sobre la geografía de la zona, por otro lado, la disposición de dichos materiales y la tecnología empleada muchas veces puede ocasionar un gran impacto en la zona, lo que se controla con planes de monitoreo, evaluación constante y restauración paralela al proceso productivo.

Las empresas que no manejan eficazmente las necesidades competitivas de los interesados (gobiernos, comunidades y empleadores) corren el riesgo de dañar su reputación corporativa, sufriendo demoras en la aprobación de los proyectos, los costos de fuga y estando sujetas a las protestas u oposición violenta, y acelerando el alejamiento del modelo de propiedad de derechos minerales. El perder una licencia social para operar es un riesgo real y potencialmente muy caro para un negocio. Los estudios muestran que los conflictos de la comunidad sobre preocupaciones ambientalistas y sociales pueden generar costos elevados por semana en valor perdido para las grandes minas operativas.

Se pueden manejar los diferentes interesados con la adopción de un modelo de interesados múltiples, comunicando una visión amplia del valor compartido y los beneficios, y adoptando la transparencia y la responsabilidad.

La necesidad de abordar la disminución en rentabilidad ha hecho que la productividad sea ahora el principal riesgo. Los efectos de la productividad

extremadamente debilitada son más notables ahora que los precios de los productos siguen a la baja, los márgenes se han reducido y no hay dónde buscar la rentabilidad, recuperar la productividad perdida y avanzar nuevamente es fundamental para la rentabilidad a largo plazo y los retornos adecuados sobre el capital pagado, y requiere una respuesta global del negocio.

Es por ello, que frente a la variada actividad en cadena que es la minería en Antamina se enfoca en la presente investigación abordar la problemática específicamente basado en su productividad que en primer lugar se presenta la competitividad existente en el mercado, complementado a las preocupaciones rentables como base comercial ya mencionada que dicho sea de paso depende mucho del buen control y responsabilidad de la legalidad de los trabajos y por último buscando no dañar al medio ambiente para garantizar la calidad de vida del ser humano.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Existe relación entre Cadena de suministros de minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Existe relación entre Cadena de suministros de minerales y la Competitividad en la empresa minera Antamina S.A.?
- ¿Existe relación entre Cadena de suministros de minerales y la Rentabilidad en la empresa minera Antamina S.A.?
- ¿Existe relación entre Cadena de suministros de minerales y el Control en la empresa minera Antamina S.A.?
- ¿Existe relación entre Cadena de suministros de minerales y la Satisfacción en la empresa minera Antamina S.A.?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

Determinar si existe relación entre la Cadena de Suministros de Minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar la relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Competitividad en la empresa Antamina S.A.
- Analizar la relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Rentabilidad en la empresa Antamina S.A.
- Analizar la relación entre la Cadena de suministros de minerales y el Control en la empresa Antamina S.A.
- Analizar la relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Satisfacción en la empresa Antamina S.A.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación, se justifica, acorde a los aspectos siguientes:

- Justificación Técnica:** Como parte de su constante innovación en sus procesos de producción, la Compañía Minera Antamina es la primera mina polimetálica en el mundo que ha implementado el uso de la tecnología Machine Learning con el cual busca incrementar la producción de cobre equivalente en planta concentradora, evidenciando su excelencia minera. La analítica avanzada de datos se posiciona cada vez más en la industria minera como una técnica innovadora para automatizar y optimizar los procesos. Es así como la importancia de la tecnología Machine Learning, en el sector minero peruano, radica en que encuentra patrones, tendencias y correlaciones al analizar la información operativa, modelando y generando recomendaciones de optimización en tiempo real.
- Justificación Legal:** El Código de Conducta establece los estándares de comportamiento y las disposiciones del trabajo y relación entre

trabajadores, proveedores y clientes, así como con miembros de la comunidad y otras personas que tratan con Antamina. La Compañía goza de una excelente reputación y liderazgo a nivel local e internacional. Cumplir a cabalidad con los lineamientos de este Código de Conducta, permite trabajar con absoluta integridad, mantener en todo momento un mismo estándar de comportamiento y una reputación sólida y duradera tratando siempre de cubrir valores corporativos que deben practicarse como: integridad, responsabilidad, salud, respeto y reconocimiento, aprendizaje e innovación.

- c) **Justificación Económica:** El Perú es uno de los principales exportadores de minerales a nivel mundial. Es el sexto productor de oro, tercer productor de plata, segundo productor de cobre, cuarto productor de plomo y tercer productor de zinc. Las exportaciones mineras peruanas representan aproximadamente el 60% de las exportaciones del país contribuyendo a la generación de divisas y permitiendo realizar importaciones que son necesarias para el crecimiento de la economía: vehículos, alimentos, artículos farmacéuticos, combustibles, y maquinaria y equipos, entre otros.

La minería es una de las actividades que más aporta a la recaudación fiscal. El régimen tributario peruano se ubica 3.8 puntos porcentuales por encima del promedio de los principales países mineros y las empresas mineras peruanas enfrentan una carga fiscal equivalente al 47.07%.

- d) **Justificación Social:** Antamina es una de las 10 minas más grandes del mundo en capacidad de producción. Implementando una cadena dentro del proceso productivo que realizamos para la obtención de cobre, zinc, plata, plomo y molibdeno.

Cada uno de estos están garantizados con los estándares más altos en salud, seguridad y medio ambiente, ya que, Antamina se preocupa por

realizar una minería responsable y segura, siempre trabajando comprometidos con la gente, la región de Ancash y con el Perú.

Antamina como empresa responsable y respetuosa con los recursos naturales, se enfoca en la responsabilidad social vinculada al concepto de sostenibilidad, mediante el diálogo y trabajo articulado, equiparando el rol de todos los participantes, y en consecuencia, generando relaciones de confianza en las zonas de influencia operativa.

Debido a que la explotación minera tiene un tiempo limitado, es fundamental contribuir con el progreso de las comunidades a través de la implementación de nuevos modelos de sostenibilidad que generen mayores oportunidades en el tiempo.

1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Delimitación Geográfica

El proyecto de investigación se circunscribe en el distrito de San Marcos, provincia de Wari, departamento de Ancash - Perú.

1.5.2. Delimitación Temporal

El objeto de la investigación se desarrolla en el año (2022), formulando cadena de suministros de minerales y la productividad en la empresa minera Antamina S.A. Ancash – Perú.

1.5.3. Delimitación de Recursos

El proyecto de investigación se limita por ser un análisis relacional entre la cadena de suministros de minerales y la productividad en la empresa minera Antamina S.A., pues el acceso a la compañía es reservada y limitada, además la presente investigación no es

experimental y que se está evaluando la relación entre su cadena de suministros con la productividad existente en la empresa minera Antamina S.A.

1.6. VIABILIDAD

El estudio, se considera viable, por lo siguiente:

- Existe un financiamiento para la tesis de investigación.
- Se tiene acceso a la información, a la vista y referencias anteriores de la productividad de la empresa minera Antamina S.A. y su correspondiente cadena de suministros.
- Se cuenta con la experiencia, en solucionar problemas similares.
- Se tiene, asesor, con experiencia, en el tema.
- Se cuenta con el material bibliográfico especializado.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Investigaciones Internacionales:

Dides, J. (2018) realizó una tesis titulada: “Productividad en la gran minería del cobre en Chile: del diagnóstico a los planes de acción” – Universidad de Chile – Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas – Departamento de Ingeniería Industrial, Santiago de Chile. Para optar el grado de Magíster en Gestión y Dirección de Empresas; objetivo: Diseñar una metodología que permita desarrollar planes de acción concretos para aumentar la productividad, a partir de las recomendaciones del estudio de la CNP (clasificadas como gestionables por las empresas), para casos particulares de empresas mineras a nivel nacional; y adicionalmente, desarrollar su aplicación en un caso real. La metodología fue aplicada en forma exitosa en la mina Resplandor, para la recomendación de la CNP de mejorar la adhesión y cumplimiento de planes, identificando una brecha en la extracción de la mina que representa un beneficio potencial de US\$72m. La aplicación de la metodología permitió generar planes de acción, que en caso de ser implementados, entregarían beneficios estimados por US\$26m. Adicionalmente, el desarrollo de este caso, permitió realizar hallazgos importantes de los cuales se desprenden algunas recomendaciones, tales como, incorporar la metodología DAPA en el ciclo de planificación estratégico de la compañía.

Montero, J. (2017) realizó una tesis titulada: “Diseño de un modelo matemático para la optimización de la cadena de suministro de la

minería no metálica bajo la consideración de estructuras de colaboración, con elementos de planeación de la capacidad” – Universidad Tecnológica de Bolívar – Facultad de Ingenierías – Maestría en Logística Integral; Cartagena de Indias - Colombia. Para optar el título de Magíster de Logística Integral; objetivo: Diseñar un modelo matemático para la optimización de la cadena de suministro (GSC) de la minería bajo la consideración de estructuras colaborativas que incluye elementos de planeación de la capacidad en el sector de los no metálicos, especialmente los materiales para la construcción, es novedoso, pues a través de la revisión de la literatura no se encontró un modelo matemático que integre los aspectos que incluyen, la cadena de suministro global, minerales no metálicos, consideración de un enfoque colaborativo mediante la integración, y planeación de la capacidad, lo que redundará a la luz de los beneficios de otros modelos colaborativos, en mayor integración y coordinación en los procesos en los eslabones desde la extracción hasta la distribución de materiales (los priorizados), en los flujos, en el intercambio de información y la toma de decisiones estratégicas que promoverán el diseño de sistemas logísticos acorde a los requerimientos del sector que pueden verse traducidos en beneficios económicos y prácticos, en una disminución de los costos unitarios, alta productividad, entregas puntuales y rápidas, servicio de calidad, innovación en los procesos, nuevos sistemas de gestión de la cadena, alta flexibilidad con base en la capacidad colaborativa y al volumen demandado y como consecuencia un incremento de los niveles de competitividad con clara planeación logística que integre gradualmente a otros sectores.

Rengifo, M. (2017) realizó una tesis titulada: “Caracterización de la cadena de suministro primaria del sector minero aurífero en la región centro de Colombia y diseño de una propuesta para la mejora de su gestión” – Universidad de Ibagué – Maestría en Gestión Industrial – Tolima – Colombia. Para optar el grado de Magister en Gestión Industrial; objetivo: Organizar en torno a cuatro procesos de gestión:

planificación integrada de operaciones, abastecimiento de insumos, proceso de beneficio del mineral y venta, que a su vez se integran con los procesos de proveedores y cliente final. El concepto de gestión de cadena de suministro ha adquirido importancia en los últimos tiempos como medio para que las empresas de diversos sectores aumenten su productividad y eficiencia. Es por esto que el potencial de las acciones de gestión de la cadena de suministro es relevante en la rentabilidad de los proyectos productivos, debido a que el éxito de estas empresas está en garantizar la continuidad de los procesos, lo cual se dificulta porque la mayoría de las minas se encuentran en lugares apartados y de difícil acceso, lo que obliga a definir estrategias encaminadas a asegurar el suministro permanente de los insumos y demás requerimientos. El presente estudio generó un modelo conceptual para la gestión de la cadena de suministro primaria aurífera, desde la perspectiva del abastecimiento, con el propósito de facilitar herramientas que permitirán a las empresas de este sector identificar los puntos críticos que dificultan la fluidez de la cadena así como las sinergias entre los actores productivos con intereses comunes, utilizar de manera eficiente los recursos disponibles y de esta manera ser eficientes en el proceso transformador de los recursos escasos.

Romero, E. (2016) realizó una tesis titulada: “Optimización de los procesos productivos en empresa minera FIRSTMETAL S.A.” – Universidad de Guayaquil – Facultad de Ingeniería Industrial – Departamento Académico de Titulación, Guayaquil - Ecuador. Para optar el título de Ingeniero Industrial; objetivo: Mejorar la productividad y generar desarrollo de la empresa FirstMetal, se ha realizado un minucioso análisis de sus procesos, aplicando métodos de investigación de campo con técnicas relacionadas a la Ingeniería Industrial y herramientas de manufactura esbelta lo cual ha permitido detectar un sin número de falencias que día a día perjudican a la empresa exponiéndola a de manera directa a sufrir una baja en el mercado. Finalmente, para concluir este trabajo investigativo se deja

establecido las medidas y herramientas a tomarse en cuenta, para cambiar y mejorar la calidad del producto para de esta forma poder realizar alianzas estratégicas y aumentar las ganancias de la empresa.

Ramirez, D. (2015) realizó la tesis titulada: “Análisis de la problemática de las pymes de la industria minera de la IV región de Chile. Estudio de actores participantes mediante ARS y ANP” – Universitat Politècnica de Valencia – Departamento de Proyectos de Ingeniería; España. Para optar el grado de Doctor en Proyectos de Ingeniería; objetivo: Analizar la problemática de las Pequeñas y Medianas empresas de la Industria Minera de la IV Región de Chile, abordando el estudio a través de actores participantes mediante el Análisis de Redes Sociales (ARS) y el Proceso Analítico de Red (Analytic Network Process, ANP).

2.1.2. Investigaciones Nacionales:

Marca, L. (2021) realizó una tesis titulada: “Gestión de mantenimiento para incrementar la productividad en una empresa minera del sur” – Universidad Señor de Sipán – Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo – Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, Pimentel - Perú. Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial; objetivo: Analizar como la gestión de mantenimiento incrementó la productividad en esta empresa minera del sur. El análisis inicial se enfoca en los indicadores de gestión del área, uno de los más significativos, la disponibilidad de la maquinaria que participa en el proceso productivo, la baja disponibilidad de la flota de rodillos compactadores de tiro y su efecto en el proceso de compactado de arenas en el talud de la presa de relaves. Las constantes fallas en sus rodamientos internos y los elevados costos de mantenimiento, refieren a una lluvia de ideas para ofrecer una solución a la problemática, al final se opta por modificar la maquinaria, luego de ello, realizar el análisis de los resultados obtenidos, con la propuesta de mejora se observaron 2 efectos, la

mejora en el proceso del área referida, mejorando los indicadores de disponibilidad de máquina, horas hombre y costos. En el caso del área donde estos equipos participan, se observa que la disponibilidad tiene un efecto significativo, ya que el proceso de compactado de arenas no se ve interrumpido.

Campos, C. & Valencia, J. (2019) realizaron una tesis titulada: “Aumento de la productividad de una operación minera a cielo abierto mediante la identificación y mejoras de factores que influyen en el ciclo de carguío y acarreo”- Universidad Privada del Norte – Facultad de Ingeniería – Carrera de Ingeniería de Minas, Perú. Para optar el título profesional de Ingeniero de Minas; objetivo: Aumentar la productividad de una operación minera a tajo abierto, para ello se realizará un estudio (recolección y procesamiento de la información) para la identificación de diversos factores que influyen en el tiempo del ciclo de acarreo con el propósito de proponer mejoras y reducir dicho tiempo; se establece un estado a mejorar, un estado óptimo y un estado en el que se ha mejorado la productividad. Como principal resultado se tiene el aumento de la producción anual de mineral. Para evaluar el impacto de la mejora obtenida, se realizará un comparativo financiero (utilidades) de los períodos en estudio.

Granados, H. (2019) realizó la tesis titulada “Modelo de gestión de la cadena de suministro bajo el enfoque PDCA para mejorar el abastecimiento de bolas de acero a una empresa minera al sur del Perú” Universidad Privada del Norte – Facultad de Ingeniería – Carrera de Ingeniería Industrial – Lima – Perú. Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial; objetivo: Proponer un modelo estandarizado para la Gestión en la Cadena de Suministro para el abastecimiento de bolas de acero aplicado al sector minero al Sur del Perú. La implementación del Modelo busca satisfacer las demandas del mercado y lograr la optimización del abastecimiento. La Investigación, tiene un enfoque mixto, de diseño “pre experimental”

de tipo transversal, e investigación de tipo descriptiva. Nuestra herramienta está diseñada bajo el enfoque PDCA. Los resultados obtenidos muestran que la oferta de bolas de acero se debe incrementar con la finalidad de satisfacer el mercado, abriendo así oportunidades para la instalación de nuevas empresas en el sector. Se sugiere la implementación de un proceso de gestión adecuada de la Cadena de Suministro del sector con criterios de eficiencia y efectividad en sus operaciones.

Vega, J. (2019) realizó una tesis titulada: “Incremento de la productividad en el tonelaje movido mediante la aplicación de la mejora de métodos en una empresa minera” – Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Facultad de Ingeniería Industrial – Escuela profesional de Ingeniería Industrial. Para optar el título profesional de Ingeniería Industrial. Lima – Perú; objetivo: Diseñar una mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad del tonelaje movido en una empresa minera. Se pudo identificar que el acarreo es el cuello de botella entre ambos procesos. Luego del análisis se pudo concluir que la aplicación de las mejoras propuestas tiene un impacto significativo en la productividad de palas y camiones, producción de tonelaje movido e ingresos.

Chavez, Z.; Mercado, G. & Florián, O. (2017) realizaron una tesis titulada: “Estandarización de procesos y su impacto en la productividad de la empresa negociaciones minera Chavez SAC, año 2017” – Universidad Privada del Norte – Facultad de Ingeniería – Carrera de Ingeniería Empresarial. Trujillo – Perú. Para optar el título profesional de Ingeniero Empresarial; objetivo: Estandarizar los procesos dentro de la empresa y determinar el impacto que habrá en la productividad de la misma. Debido a los problemas existentes en la empresa Negociaciones Minera Chávez en cuanto a lo que es aprovechar al máximo los recursos, la desorganización dentro de las áreas de trabajo, pérdidas de tiempo y los costos en los que se acarrea,

se tiene la necesidad de estandarizar los procesos para determinar su impacto en la productividad. De los resultados obtenidos en esta investigación se estableció que la implementación de un modelo de estandarización de procesos en las empresas permite constituir procesos óptimos y cortos impactando en la efectividad de los mismos.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. CADENA DE SUMINISTRO DE MINERALES

El término cadena de suministro se refiere al sistema de todas las actividades, organizaciones, actores, tecnologías, información, recursos y servicios involucrados en el movimiento del mineral desde el sitio de extracción hasta su incorporación al producto final para el consumidor.

La gestión de suministros en Antamina, está basada en el planeamiento, implementación, compra, control de flujo y almacenamiento oportuno y eficiente de los insumos, productos y servicios, desde los proveedores hasta la mina o hasta el puerto Punta Lobitos. La cadena de suministros se compone de etapas que permiten obtener productos y servicios de alta calidad para que puedan ser utilizados en el proceso productivo realizado, además de contribuir con eficiencia con el desarrollo social de los proveedores locales. Este proceso se inicia con el proveedor nacional o internacional, continúa con la participación de los transportistas y culmina con el consumo del bien o servicio en alguna de nuestras unidades. (GRI 102-9).

En el 2019 se realizó relaciones comerciales con 1180 proveedores y se generó un valor de US\$1270.87 millones. De este monto, US\$ 1160.30 millones fueron compras hechas a proveedores nacionales. A su vez, de dicha cifra, US\$ 48.32 millones corresponden a compras a 150 proveedores provenientes de Áncash. (GRI 204-1).

Conocimiento de la Operaciones

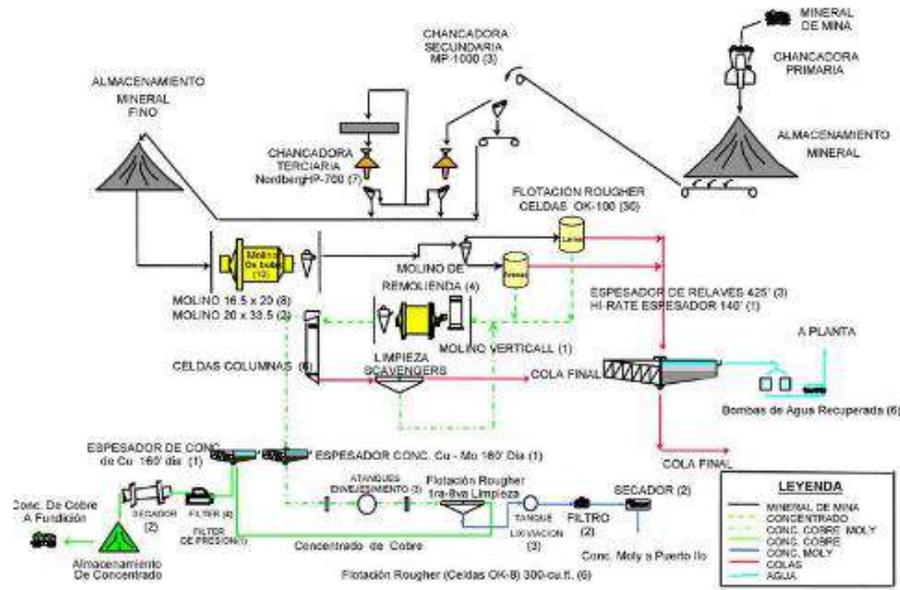


Figura 1:

Modelo de cadena de suministro, los proveedores y el control de inventario – Expologística 2010 Minería.

PROVEEDORES

Los Proveedores son una parte importante dentro del esquema de la cadena de abastecimiento. Antamina exige que los mismos sean empresas calificadas y con una buena calidad en el servicio.

Las compras a proveedores extranjeros alcanzaron los US\$ 114.32 millones. El 42 % proviene de Estados Unidos, el 23 % de Chile y el 15 % de Alemania, y el saldo de otros 15 países. Es importante resaltar que para la importación de productos Antamina cuenta con agentes de carga internacional, quienes recogen los productos solicitados a los proveedores a escala global. Dichos productos son transportados por vía marítima, terrestre o aérea. En el 2019 los transportistas realizaron 49 982 viajes, de los cuales 37 416 fueron viajes de carga. Se recorrieron más de 18 millones de kilómetros sin reportar incidentes.

El 100 % de nuevos contratistas son registrados como proveedores de Antamina luego de completar una evaluación satisfactoria. Esta evaluación, para la cual también se incluye empresas terceras, se considera aspectos medioambientales, sociales, laborales, económico-financiero y de cumplimiento, entre otros. Además, se realiza auditorías anuales a contratistas, de tipo muestral. En el 2019 se auditó a 31 empresas, lo cual equivale al 30 % del universo de contratos en operación. (GRI 308-1) (GRI 414-1).

Para ser proveedor de Antamina se requiere:

1. Obtener el certificado Auditoría de Seguridad otorgado por SGS del Perú. (para proveedores de servicios).
2. Obtener la certificación con la empresa Achilles.

Proveedores de Bienes. Registro y actualización de proveedores:

Nuevos proveedores

- Si usted es proveedor de bienes y desea ser evaluado, envíe la documentación de su empresa a: logistica@antamina.com
- El personal del área de Compras evaluará la documentación recibida y le hará conocer el resultado de su evaluación.

Proveedores inscritos

- Si usted ya es proveedor de Compañía Minera Antamina S.A. y desea actualizar sus datos, favor enviar su información a la casilla logistica@antamina.com

Proveedores de servicios. Registro y actualización de proveedores:

Nuevos proveedores

- Si usted es proveedor de servicios mineros y desea ser evaluado como postor para ser contratista de Compañía Minera Antamina

S.A., por favor envíe la documentación de su empresa a: logistica@antamina.com

- El personal del área de Compras evaluará la documentación recibida y le hará conocer el resultado de su evaluación.

Proveedores inscritos

- Si usted ya es proveedor de Compañía Minera Antamina y desea actualizar sus datos, favor enviar su información a la casilla logistica@antamina.com



Figura 2:

Proveedores de Antamina S.A. – Glencore Perú

EXPLORACIÓN MINERA

Es la primera etapa del ciclo minero y su objetivo es encontrar zonas donde exista mineral, es decir, donde haya un “yacimientos”.

A través de perforadoras de alta tecnología se obtienen muestras de roca que son analizadas en el laboratorio para corroborar. Minado: Al ubicarse la presencia de minerales, se realiza el minado y voladura que permite fragmentar el terreno para que se pueda trabajar con mayor facilidad.

Las actividades para encontrar un yacimiento mineral se inician con el cateo o reconocimiento, mediante el cual se observa el terreno y se recogen las muestras en busca de minerales; y la prospección, que utiliza instrumentos de mayor precisión y técnicas más complejas, como fotos aéreas o equipos pequeños para tomar muestras.

Estos trabajos iniciales de toma de muestras no tienen ningún efecto negativo en el ambiente. Por eso para realizarlo no es necesario contar con permiso o autorización del Estado, pero sí deben hacerse respetando los derechos de la comunidad y tratando de no perturbar sus actividades económicas y culturales. Hay ciertas áreas en las que no se puede hacer cateo, reconocimiento o prospección, como, por ejemplo: terrenos cercados o cultivados, lugares arqueológicos, zonas urbanas, o zonas reservadas para la defensa nacional, a no ser que se tenga la autorización del Estado o del propietario del terreno.

Si el resultado del cateo y la prospección es positivo, se continuará con una exploración más detallada. Para esto, primero hay que obtener del Estado el derecho a explorar el mineral que se encuentra en esa zona, este derecho se llama “concesión de exploración minera”.

En la exploración detallada se utilizan mapas y se marcan las áreas donde se harán perforaciones. En esta etapa podemos observar que se instalan máquinas de perforación y se extraen muestras de rocas del subsuelo, estas áreas de exploración se conocen como “plataformas de exploración”.

Finalmente se analizan las muestras tomadas y con estos resultados se podrá conocer:

- Si hay un depósito mineral o yacimiento que pueda convertirse en una mina (espacios).
- La cantidad de mineral que hay.

- La calidad del mineral, conocida como “ley”.

Con esta información la empresa determinará si hay condiciones para continuar con el desarrollo y explotación de una mina. La exploración minera es un proceso que puede tomar muchos años, y son muy pocas las exploraciones que se convertirán finalmente en una mina.

¿Qué aspectos facilitan las exploraciones mineras?

El primer factor que ayudaría a dinamizar los proyectos de exploración y la inversión sería la correcta adecuación de las normas ambientales (permisos ambientales para etapas tempranas de perforación, consultas previas) y legales para las etapas tempranas de exploración, allí donde el riesgo es alto y los recursos económicos son escasos. Entes gubernamentales deberían mejorar la comunicación sobre el impacto positivo del desarrollo minero en la sociedad y en otras industrias, como el sector agrícola.

Los expertos señalan que estamos frente a una gran demanda de minerales en el mundo.

¿En el Perú se está haciendo lo necesario para atender el nuevo escenario en el mercado mundial de minerales?

Los trabajos de exploración en Perú estuvieron desarrollándose tímidamente, el año 2020 fue desastroso para este sector. Que el 2021 se reiniciaron los proyectos paralizados por la crisis sanitaria, y además se abrirán nuevos proyectos de exploración que abarquen no solo aquellos enfocados en metales base, sino también en minerales especiales como el litio, platino, níquel, estaño y cobalto, que tienen una demanda creciente por el cambio de los hábitos de consumo hacia las tecnologías modernas.

En este sentido, el aligeramiento de las barreras burocráticas y la actualización y adecuación de normas para el sector minero generarían

expectativas más atractivas que ayudarán a potenciar las exploraciones y, consiguientemente, a conocer e incrementar los recursos disponibles del país.

¿Por qué es importante la prospección y la exploración en la minería?

Las exploraciones son la principal fuente de investigación y generación de objetivos para futuros proyectos mineros. Minimizar o no invertir en proyectos de exploración llevaría al agotamiento de los recursos ya disponibles, lo cual traería como consecuencia no solo el retiro de inversiones en este sector, sino la pérdida de puestos de trabajo. Asimismo, las exploraciones afianzan el conocimiento de la geología del Perú, muestran las opciones de proyectos y fomentan las inversiones en el sector minero.

¿Qué inversiones en exploración y explotación tiene previstas Antamina para los años 2021-2022?

Antamina, como empresa, desde años atrás está trabajando en generación, evaluación y análisis de información geoquímica y geofísica, como la determinación de la huella geoquímica y geofísica, basados en la información del yacimiento Antamina, para con ello trabajar y afinar sus objetivos de exploración.

¿Qué tecnologías aplicará Antamina para sus actividades de prospección y de exploración?

Las principales tecnologías con las que se está trabajando serían el análisis geoquímico de miles de muestras de campo usando Machine Learning, el uso de litogeoquímica, magnetometría y análisis espectral de muestras de campo y de testigos diamantinos.



Figura 3:

**Analizadores XRF portátiles para detectar minerales o metales –
Olympus-IMS.com**

EXPLORACIÓN MINERA

Es el proceso o conjunto de procesos por el cual se extrae un material natural terrestre del que podemos obtener un beneficio económico (puede ser desde agua, hasta diamantes) y se lleva a cabo mediante pozos (caso del agua o del petróleo, entre otros), en minas (subterráneas o a cielo abierto), o en canteras.

La explotación minera, por lo tanto, es el conjunto de las actividades socioeconómicas que se llevan a cabo para obtener recursos de una mina (un yacimiento de minerales). Los orígenes más remotos de estas explotaciones se remontan al Paleolítico, ya que se hallaron indicios en Suazilandia de que los hombres prehistóricos excavaban para extraer hematita hace unos 43.000 años.

Las explotaciones mineras pueden dividirse en dos grandes tipos: minas a cielo abierto o minas subterráneas. En las minas a cielo abierto, la extracción se realiza con grandes máquinas sobre la superficie del terreno. En las minas subterráneas, en cambio, las labores se llevan a cabo debajo de la superficie, principalmente con trabajo manual ya que las grandes máquinas no pueden ingresar en los túneles.

Dentro a su vez de las minas subterráneas, tendríamos que establecer que existen dos grandes tipos de ellas:

- Las de montaña, que son aquellas que se encuentran por encima de lo que es el nivel del fondo del valle. Se identifican, entre otras muchas cosas, porque en ellas se trabaja a través de las galerías que se excavan en las laderas del citado valle y porque tienen un acceso mucho más sencillo.
- Las que se hallan por debajo del anteriormente mencionado nivel. La dificultad de entrar en ellas así como de trabajar en las mismas es mucho mayor que en las anteriores. Y es que incluso algunas se hallan bajo el mar.

Explotación en Antamina

Antamina es una de las 10 minas más grandes del mundo en capacidad de producción. Implementa 8 pasos dentro del proceso productivo que realiza para la obtención de cobre, zinc, plata, plomo y molibdeno.

Cada uno de estos, están garantizados con los estándares más altos en salud, seguridad y medio ambiente, ya que, Antamina se preocupa por realizar una minería responsable y segura, siempre trabajando comprometidos con la gente, la región de Ancash y con el Perú.

El proceso de producción inicia en la extracción del mineral, y acaba en el traslado del mineral desde los Andes hasta el Puerto Punta Lobitos, para su embarque en Huarney, a través del mineroducto que recorre 304 km llevando el concentrado del mineral en forma de “pulpa”, donde el 40% es agua que se reutiliza.



Figura 4:

Explotación de Minerales - Antamina

LA COMERCIALIZACIÓN DE MINERALES

La comercialización de minerales comprende una visión general sobre los mercados de producción y consumo, de los minerales y metales en el mundo. Los productos metálicos básicos de mayor demanda y volumen de producción son: cobre, plomo, zinc, aluminio, níquel y estaño.

También tienen significación por su valor de mercado, los minerales y metales clasificados en el rubro de preciosos como es el caso del oro, la plata y el platino.

La comercialización de minerales, permite definir la oferta y demanda de los productos mineros en un horizonte de tiempo, en función del cálculo del tipo y cantidades de productos minerales que producirán y consumirán en el futuro los diferentes actores de la industria.

Describe el proceso de producción, los usos de estas materias primas, en esencia la importancia de la valorización de los productos minerometalúrgicos mediante el análisis de las cláusulas de los contratos de compra-venta de concentrados de mineral.

La comercialización incluye genéricamente diversos elementos y depende de:

- a. El aprovisionamiento del producto.
- b. La producción disponible.
- c. La venta o negociación directa.
- d. La logística, entrega oportuna y adecuada.

Comercialización de Minerales de Antamina

En Antamina se produce diferentes concentrados de mineral, fundamentalmente cobre y zinc, además de molibdeno, plata y plomo que son obtenidos de manera secundaria en el proceso de producción.

La plata es un excelente conductor del calor y la electricidad, es un metal blanco brillante que usualmente se encuentra en la corteza terrestre junto a otros minerales. Su brillo y ductibilidad lo hacen ideal para la joyería y las artesanías. Debido a su abundancia y menor precio, se ha convertido en un atractivo para la inversión.

Entre sus usos, podemos encontrarla en la industria para:

- Fabricar material de soldadura, paneles solares, entre otros productos, y como conector en aparatos electrónicos (pantallas táctiles).
- También sirve como catalizador en la producción de algunos insumos químicos del plástico.
- Sirve en la fotografía pues permite la impregnación del color en los rollos de película.
- En la joyería y orfebrería es utilizada por su belleza y brillo, así como también en la fabricación de cubiertos y vajillas.

El plomo es un metal gris azulado. En la naturaleza usualmente se encuentra con otros metales como el zinc, la plata y el cobre.

Entre sus usos, podemos encontrarla en la industria para:

- Fabricar baterías para autos, material de construcción, soldadura, municiones y pigmentos sintéticos.
- Por su resistencia a la corrosión, se utiliza en la fabricación y manejo de compuestos como el ácido sulfúrico y el ácido nítrico.
- Se emplea en la producción de forros protectores para cables eléctricos.
- Por su alta densidad, protege de ciertos tipos de radiación.
- Se emplea en la medicina, al usar rayos X, y en instalaciones nucleares.

Conocemos la relación estrecha entre la minería y la sociedad. Vinculadas una con la otra, revelan la capacidad de optar por contribuir o perjudicar el crecimiento y desarrollo de un país.

Es evidente que nuestro país estará en la mira de grandes inversionistas en todos los sectores. Sin embargo, las condiciones internas deben también permitir que la inversión permanezca. Para ello, un primer paso han sido los decretos ley recientemente promulgados. Nosotros sabemos que estos avances continuarán en los próximos meses.

La cadena de valor de los metales -a excepción del oro que tiene fijación de precios casi enteramente especulativa-, ha cambiado notablemente en los últimos años. La ilusión de un mundo gobernado por intangibles ha dado paso a la realidad: el mundo es material y estará siempre gobernado por materiales.

No es el valor de las acciones de Microsoft o las del Citibank lo que ha puesto de rodillas al planeta, es el valor del barril de petróleo y el de los alimentos lo que ha terminado con el sueño de un mundo inmaterial, hecho de ideas y conocimiento.

No cabe duda que lo que le conviene al Perú es tener más fundiciones para sus concentrados. Este es el eslabón perdido de la minería peruana: cuenta con muy pocas fundiciones para sus metales principales y por ello depende de las condiciones impuestas por las fundiciones extranjeras. Debe recordarse, además, que cuando se embarca concentrado se está embarcando, en promedio, un 50 % de material inservible en el caso del plomo y del zinc, y un 70 % del mismo en el caso del cobre. Le convendría mucho al Perú tener más fundiciones y refinerías para entrar al mercado con metales ya refinados y no con concentrados. El valor de este eslabón en la cadena de valor de los metales es francamente importante.



Figura 5:

Comercialización de Minerales – BSG Institute

2.2.2. PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA MINERA ANTAMINA S.A.

Productividad Minera

La productividad es la relación existente entre el producto y los recursos, la misma que debe ser incrementada conforme avanza la curva de aprendizaje, la experiencia, la creatividad en la operación y la innovación necesaria para lograr su mayor incremento generando como consecuencia un aumento inmediato de la competitividad personal, profesional y empresarial con beneficios para toda la industria. (Blog Max Schwarz – Gestión de Operaciones y proyectos mineros).

La productividad minera se expresa en forma de producto generado sea por toneladas extraídas de mina (TM/hombre-guardia), por metros

de avance en las exploraciones y desarrollos (m de avance/hombre-guardia), por producción de finos (onzas/kW-h-turno) o en general productos (toneladas de concentrado, onzas finas, etc.) vs recursos (agua, energía, materiales, reactivos, recursos humanos, capital, tiempo, etc.) debiendo buscar cual es la métrica apropiada de productividad para cada operación minera en particular para sus actuales condiciones de operación y calcular la productividad total cuando se depende de múltiples factores en forma simultánea. (Blog Max Schwarz – Gestión de Operaciones y proyectos mineros).

Existen múltiples factores que afectan la productividad y la gran mayoría son factores gestionables por la gerencia de operaciones desde el campo incluyendo la aplicación de los métodos de minado, la plataforma de suministro logístico, la manera de organizar y liderar los equipos, la adecuación de los perfiles de los equipos, la articulación con los proveedores y fabricantes a los cuales los proveedores representan, el grado de automatización y mecanización de la operación y la gestión de la información que se requiere para desarrollar el ciclo en forma continuada, productiva y segura. Estos factores son parte de la ecuación de gestión diaria del ingeniero de minas a cargo de la operación y constituyen una responsabilidad de la gerencia de operaciones de toda compañía minera. (Blog Max Schwarz – Gestión de Operaciones y proyectos mineros).

En este contexto multifactorial la productividad minera puede alcanzarse rápidamente en la medida que logremos reducir el tiempo del ciclo de las operaciones del proceso minero, logrando extraer mayores cantidades de mineral con los mismos recursos humanos, tecnológicos, operacionales y financieros. De igual forma la mecanización se ha convertido en uno de los motores del incremento de la productividad en las operaciones mineras logrando mayores producciones en menores tiempos de ciclo con mayor seguridad para los colaboradores. La única restricción hasta hoy no superada para

determinadas actividades de mecanización son las condiciones geotécnicas del macizo rocoso que no permite mecanizaciones a gran escala en algunos casos muy particulares. (Blog Max Schwarz – Gestión de Operaciones y proyectos mineros).



Figura 6:

**Mayor productividad en minería reduce su efecto en el empleo –
Revista Horizonte Minero.**

COMPETITIVIDAD

La competitividad de un sector se refiere a la capacidad del mismo de competir eficientemente dadas sus características intrínsecas frente a otros sectores y otros productores, sean estos locales o internacionales (Tello, 2010). En particular, para el Perú, esta se encuentra determinada por la productividad del sector, y por las políticas relacionadas al marco institucional y el manejo de conflictos sociales.

En cuanto a la competitividad del sector minero en el Perú, se destaca el hecho que el país se encuentra entre los principales productores de metales tanto en Latinoamérica como en el mundo. Específicamente, el Perú es el segundo mayor productor a nivel mundial de plata, cobre y zinc: 17%, 12% y 11% de la producción mundial, respectivamente. Además, según la Encuesta Anual a Empresas Mineras desarrollada por el Fraser Institute, el Perú ocupa el cuarto lugar en el ránking de competitividad minera; solo por debajo de Australia, Canadá y Estados Unidos (BBVA Research, 2017).

En lo que respecta a la productividad del sector minero peruano, se presentan estimaciones realizadas tanto con datos micro como con datos macro. La realidad es que existen muchas limitaciones de información para trabajar con datos a nivel micro debido a, entre otros factores, el alto porcentaje de informalidad que caracteriza a la industria. A este primer nivel, para medir la productividad del sector minero peruano, se suele utilizar la productividad laboral, en vez de la productividad total de factores. Esto se debe a que el sector minero es altamente dependiente del sector externo, lo cual subestimaría su productividad si se toma en cuenta a la productividad total de factores (Céspedes et al, 2016). Teniendo esto en cuenta, se ha demostrado que históricamente el sector minero es uno de los más laboralmente productivos de la economía peruana (ibíd.).

De acuerdo al reporte “Survey of Mining Companies 2021-2022”, nuestro país ha caído ocho escalones, del puesto 34 al 42, en el índice de atractivo minero que evalúa el desempeño de 84 jurisdicciones en los cinco continentes.



Figura 7:

Competitividad Minera – Rumbo Minero.

RENTABILIDAD EN LA MINERÍA

La actividad minera, que consiste en la explotación económica de los recursos minerales metálicos y no metálicos; es una de las actividades básicas creadoras de la riqueza, así como de las otras como la caza, pesca, agricultura, forestal, y energético. Las actividades mineras tienen como objetivo principal la obtención de beneficios económicos y para su puesta en marcha requieren de gran inversión a comparación de otras actividades económicas.

El Perú tiene en la minería el pilar de su crecimiento económico, sin embargo siendo este sector muy sensible a los cambios macro económicos mundiales toda empresa necesita analizar los riesgos de iniciar un proyecto minero, así como los capitales necesarios y el tiempo en el que recuperara su inversión en función de los diferentes factores que afectan la rentabilidad de la empresa minera.

Rentabilidad Económica y Financiera

La finalidad de toda empresa es incrementar el valor de las acciones para sus propietarios, para lo cual se requiere tener permanentemente actualizados un portafolio de proyectos, que si son rentables incrementarán el valor de la empresa. Asimismo, debido a que los recursos financieros son limitados, la empresa deberá seleccionar los mejores proyectos. De otro lado, la industria minera presenta características particulares, que determina que el Formular y Evaluar correctamente un proyecto minero presente criterios y técnicas que combinan el conocimiento de aspectos técnicos del sector minero y aspectos económicos-financieros.

Existen muchas definiciones normalmente económicas tales como; que la rentabilidad financiera o "ROE" (en inglés, Return on equity) relaciona el beneficio económico con los recursos necesarios para obtener ese lucro. A nivel empresa, muestra el retorno para los accionistas de la misma, que son los únicos proveedores de capital que no tienen ingresos fijos.

La rentabilidad puede verse como una medida de cómo una compañía invierte fondos para generar ingresos. Se suele expresar como porcentaje.

$$ROE = \frac{\textit{Beneficio Neto}}{\textit{Patrimonio Neto}}$$

Por ejemplo, si se coloca en una cuenta un millón y los intereses generados son 100 mil, la rentabilidad es del 10%. La rentabilidad de la cuenta se calcula dividiendo la cantidad generada y la cantidad que se ha necesitado para generarla.

Existen empresas que siguen una estrategia de líderes en costes que basan su rentabilidad en una alta rotación con un bajo margen. Es decir venden mucha cantidad pero con poco margen en cada venta. En

tanto otras empresas basan su rentabilidad en unos altos márgenes, pero una rotación baja.

La minería peruana y del mundo aún se persiste con el único objetivo que es rentabilidad, sin aun querer entender que la rentabilidad no es infinita y que los recursos son finitos.

Para recalcar la otra opción a lo que el mundo de la estandarización se está dando, algunos investigadores lo llaman globalización; además, porque las empresas no saben cuándo es suficiente con una ganancia de un millón o un billón de dólares en cada proyecto, estamos en un mundo de límites es así que el problema radica que se maximiza las ganancias y no se minimiza las pérdidas; disminuyendo las pérdidas en la dilución por explotación, mejorando la recuperación metalúrgica.

Donde al minimizar pérdidas, en sí, incrementas las ganancias que en teoría ya se estimó cuando se concebí el proyecto. Pero eso no se hace porque se tiene que repetir la misma plantilla de hacer empresa.

Sin embargo, es necesario cambiar la concepción de rentabilidad, y no solo referirlo al ámbito económico, sino también al ámbito ambiental y social.

El proyecto de Antamina, luego de 20 años de operaciones, es el de optimizar la unidad minera para así extender su vida útil (exploraciones en profundidad y planificación de la infraestructura) y maximizar su rentabilidad (innovación y tecnología, mayor tiempo efectivo, menores costos operativos, hojas de ruta, mecanización y eliminación de ‘cuellos de botella’).

En cuanto al ámbito social, durante estos 20 años, Antamina asumió el compromiso de contribuir con la región Áncash en impulsar el crecimiento de múltiples sectores, a través de diversas iniciativas. La

compañía puso el hombro desde el inicio de la pandemia, donde sus colaboradores fueron su principal preocupación; renovando sus protocolos de salud y seguridad, y construyendo una nueva cultura de bioseguridad, a partir de un Plan Integral de Gestión.

No es sorpresa que, actualmente, la minería representa uno de los mayores motores para la reactivación económica de la región Áncash. Se puede traducir en una contribución total de USD \$3,882 millones en canon minero desde que Antamina inició sus operaciones.



Figura 8:

**Antamina proyecta invertir más de US\$ 400 millones en el 2022.
Revista Proactivo**

Antamina es la primera mina polimetálica en el mundo en implementar la tecnología Machine Learning

Esta es una tecnología de modelos algorítmicos que aprenden de la historia de la planta para recomendar acciones que optimicen los resultados futuros esperados.

Como parte de su constante innovación en sus procesos de producción, la Compañía Minera Antamina ha implementado el uso de la tecnología Machine Learning con el cual busca incrementar la producción de cobre equivalente en planta concentradora.

La analítica avanzada de datos se posiciona cada vez más en la industria minera como una técnica innovadora para automatizar y optimizar los procesos. Es así como la importancia de la tecnología Machine Learning, en el sector minero peruano, radica en que encuentra patrones, tendencias y correlaciones al analizar la información operativa, modelando y generando recomendaciones de optimización en tiempo real.

Machine Learning es una tecnología de modelos algorítmicos que aprenden de la historia de la planta para recomendar acciones que optimicen los resultados futuros esperados. Desde agosto de este año Antamina ha venido trabajando en sus operaciones de la Concentradora con esta tecnología, desarrollada por un equipo multidisciplinario que involucra a diversas áreas, tales como Concentradora, Mina, Mantenimiento y Tecnologías de la información.

La implementación de la tecnología de Machine Learning es posible gracias a la interacción de miles de variables; desde datos litológicos y de mineralización en Mina, así como datos de Molienda SAG, Molienda Secundaria, Clasificación, Tratamiento de Pebbles, Flotación Diferencial Cobre-Zinc en etapas Rougher y Cleaner en

Planta; con el objetivo de optimizar los procesos de flotación y molienda bajo distintos tipos de minerales.

La implementación es holística -con cercanía a la operación y a los equipos de planta- y utiliza una metodología Agile (basada en la entrega rápida de avances del proyecto a través de un desarrollo iterativo con el usuario final de la solución) que servirá como precedente para que otros procesos puedan utilizar esta tecnología.

Desde Antamina continúan fortaleciendo el equipo de trabajo con la incorporación de ingenieros de datos y científicos de datos que, sumados a metalurgistas, ingenieros de control de procesos, analistas Six-Sigma y de supervisión operativa, se encontrarán inmersos en el proceso transformativo hacia la completa digitalización que continuará en mina y luego, en los más importantes procesos de la compañía.



Figura 9:

Tecnología Machine Learning – Instituto de Ingeniero de Minas del Perú.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

ABANDONO: “Causal de extinción de los derechos mineros. Se configura cuando se incumplen las normas del procedimiento minero”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ABRA: “Ensenada o abertura que presenta el litoral entre dos montañas o colinas, y también la que forma la desembocadura de un río. Abertura o resquebrajamiento del terreno por la erosión o temblores; vacío que se forma en las rocas por acción de las aguas”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ACCIDENTE DE TRABAJO: “Aquel que sobrevenga al Personal en la ejecución de una orden del empleador. Así, se considera como Accidente de Trabajo todo suceso violento o repentino en cumplimiento de sus funciones provenientes de y en el curso del empleo que cause daño y/o lesión orgánica o funcional al Personal, debido a causas externas a él o al esfuerzo realizado por él y que origine reducción temporal o permanente en su capacidad de trabajo o inhabilitación total o produzca su fallecimiento. Se considera también Accidente de Trabajo el que sobrevenga al Personal en ejecución de órdenes del empleador aún fuera del lugar y las horas de trabajo, así como aquel que sobrevenga antes, durante y en las interrupciones del trabajo, si el Miembro del Personal se hallase, por razones de sus obligaciones laborales, satisfaciendo necesidades fisiológicas básicas, en el lugar de trabajo o en los locales de la EA. Se considera también Accidente de Trabajo el que sobrevenga por acción de tercera persona o de otro miembro del Personal durante la jornada del trabajo. Es también Accidente de Trabajo el que ocurre cuando el miembro del Personal se dirige a su centro de trabajo o vuelve de él, en medios de transporte proporcionado por el titular para este propósito”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ACOMETIDA: “En la Distribución de Gas Natural por Red de Ductos es la Instalación que permite el Suministro de Gas Natural desde las redes de Distribución. La acometida tiene como componentes el tubo de conexión, el medidor y los equipos de regulación y accesorios necesarios”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ACTIVIDAD DE HIDROCARBUROS: “Es la operación relacionada con la Exploración, Explotación, Procesamiento o Refinación, Almacenamiento, Transporte, Comercialización y Distribución de Hidrocarburos. Definición modificada por el Artículo 1 del Decreto Supremo N° 005-2012-EM, publicado el 28 febrero 2012, cuyo texto es el siguiente: “Actividad de Hidrocarburos: Es la llevada a cabo por empresas debidamente autorizadas que se dedican a la Exploración, Explotación, procesamiento, refinación, almacenamiento, transporte o distribución de Hidrocarburos, así como a las Actividades de Comercialización de Hidrocarburos”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

AFLORAMIENTO: “Minerales o rocas que se encuentra en la superficie plenamente visibles”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

AGUA DE DRENAJE DE LA MINA: “Aguas freáticas que se bombean a la superficie de las minas. Generalmente, el agua drenada requiere tratamiento hasta alcanzar un tenor neutro antes de liberarla al ambiente natural”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

AGUA DE PRODUCCION: “Es el agua procedente de los reservorios y que se produce conjuntamente con los Hidrocarburos; la misma que es separada y tratada antes de su disposición en superficie o para reinyección al subsuelo a través de Pozos”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ALARGADOR: “Componente de una trefilería de varillas cilíndricas utilizadas en la perforación con herramienta de diamante, es montado con diamantes y colocado entre la broca de diamante y el tornillo del banco de barrilete de muestras con la finalidad de mantener el diámetro de la perforación”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ALEACIÓN: “Compuesto de dos o más metales”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ALTO HORNO: “Horno de reacción donde se funden cargas mixtas de minerales de hierro, flujos y materiales combustibles, inyectando chorro de aire caliente y aire enriquecido con oxígeno para reducir químicamente los

minerales al estado metálico. El mineral de hierro es exclusivamente procesado en este tipo de horno”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ANTICLINAL: “Arco o pliegue de las capas de roca con forma de cresta de ola, contrariamente al sinclinal, que es semejante al seno de una ola”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ANTRACITA: “Carbón de piedra duro y negro que contiene un alto porcentaje de carbón fijo y un bajo porcentaje de materia volátil”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

AGUA REGIA: “Nombre con que se conoce a una combinación de tres partes de ácido clorhídrico y una de ácido nítrico, que ataca el oro. El oro no es atacado por los ácidos nítrico y clorhídrico individualmente”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ÁLCALI: “Sustancia de propiedades químicas análogas a las de la sosa y la potasa (los álcalis son venenos violentos, cuyos efectos se combaten absorbiendo vinagre aguado”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ANTIDUMPING: “Método que consiste en vender en el extranjero a precios superiores a los nacionales, entonces, realiza el dumping en su propio país. En el Antidumping, la demanda del extranjero es menos elástica que la nacional, ya sea porque la competencia en el extranjero sea menor, o por cualquier otra razón”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

BASALTO: “Roca volcánica extrusiva compuesta básicamente de plagioclásicos, piroxenicos y cantidades muy pequeñas de olivino”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

BATEA: “Recipiente metálico en forma de cacerola que se usa para lavar cascajo y arena, o muestras de roca molida, a fin de separar el oro y otros metales preciosos”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

BATOLITO: “Masa muy extensa y profunda de roca ígnea, con la parte superior en forma de bóveda, cristalizada bajo de la superficie, pudiendo quedar expuesta debido a la erosión de las rocas que la cubren. Las

masas pequeñas de rocas ígneas son protuberancias de roca ígnea o masa de roca ígnea intrusiva”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

BRECHA: “Tipo de roca cuyos fragmentos tienen forma angular, contrariamente a las rocas conglomeradas, cuyos fragmentos son redondeados debido al desgaste”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CALCÁREO: “Depósito sedimentario estratificado que consiste, principalmente, en carbonato de calcio”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CALCINAR: “Proceso de calentamiento de un mineral o concentrado para la eliminación de compuestos volátiles como el azufre o su pretratamiento para un proceso posterior”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CALCOPIRITA: “Mineral de sulfuro de cobre y hierro. Mineral común de cobre (CuFeS₂)”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CAMPAMENTO BASE: “Centro de operaciones desde donde se dirige cualquier actividad de exploración de minerales”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CARBÓN METALÚRGICO: “Carbón utilizado para hacer acero”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CARBÓN TÉRMICO: “Carbón quemado para generar el vapor que acciona las turbinas generadoras de electricidad”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CABLE CARRIL: “Medio de transporte, generalmente para minerales o concentrados, constituido por uno o más cables tendidos entre dos puntos elevados sobre los que se mueve una vagoneta”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CADUCIDAD: “Causal de extinción del Derecho Minero. De acuerdo al nuevo ordenamiento legal, situación originada por el incumplimiento del pago del derecho de vigencia o de la penalidad según sea el caso”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CALICATA: 2Sondeo superficial para reconocer estructuras”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CAPACHO: “Bolsa, generalmente de cuero que utilizan los mineros para extraer transportar mineral desde el interior de una mina”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CATASTRO MINERO: “Registro de los derechos mineros, establecido metódicamente para estructurar su información, en cuanto a su ubicación, de manera ordenada, global y con certeza”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CATEADOR: “Se llama a quien hace catas en busca de minerales. Y se aplica también al martillo usado por los mineros para partir las rocas que van a examinar”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CATEAR: “Buscar, examinar, explorar los terrenos en busca de minerales”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CEJA: “Formación semicircular que se produce en la acción del bateado, de acuerdo al peso y/o densidad del material tratado. El material más pesado ocupa el centro de la batea y los de menor peso se desplazan hacia el borde”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CELDA: “Depósito en el que se efectúa procesos metalúrgicos para recuperar metales. Celda de flotación en los procesos de concentración de metales y celdas electrolíticas en los procesos de refinación eléctrica”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CENIZA: “Residuo inorgánico que permanece después de la ignición del carbón”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CHUTE O ECHADERO: “En la explotación de una mina se hace necesario movilizar frecuentemente grandes cantidades de mineral y relleno, todo este material se hace pasar a través de unas labores que se llaman echaderos o chutes y consisten en chimeneas verticales o inclinadas que se comunican a los niveles inferiores que terminan en un dispositivo para el carguío del material a los carros. Un buen chute, debe reunir los siguientes requisitos: una duración de por lo menos la del tajeo en que se halla, tendencia mínima a

obstruirse, bajo costo de construcción y, que sea adecuado a las condiciones de explotación del tajeo”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CIRCUITO CERRADO: “Acción interminable en el proceso de molienda que permite que una parte seleccionada del producto de una máquina retorne hacia la cabecera de máquina para su terminación según las especificaciones; entre los ejemplos comúnmente usados en las plantas de mineralización, están los molinos que funcionan en circuito cerrado con clasificadoras”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CIZALLAMIENTO: “Deformación de rocas por movimiento lateral a lo largo de innumerables planos paralelos; generalmente, esa deformación es provocada por presión y produce estructuras metamórficas, como el clivaje y la equistosidad”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

COBRE AMPOLLADO: “Producto del horno convertidor usado en la fundición de cobre. Forma bruta de cobre donde se ensaya aproximadamente 99% de cobre, requiriendo un mayor refinamiento antes de ser utilizado para fines industriales”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

COBRE DE CEMENTACIÓN: “Cobre que fue recuperado de la solución de sulfato de cobre en agua subterránea o agua del drenaje de mina por precipitación de hierro viejo. Este proceso es muy usado en Estados Unidos”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CONDUCTO DE EXTRACCIÓN: “Pozo abierto del cual se extrae el mineral; en particular, el lugar en que el mineral detonado es pasado hacia una labor subterránea antes de ser izado al exterior”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CONTRACIELO: “Excavación subterránea vertical o inclinada que fue realizada desde el fondo hacia arriba”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CONTENIDO METÁLICO: “Cantidad que expresa el peso total del uno ó varios metales en una cantidad determinada de producto. Se calcula multiplicado el tonelaje de un producto por su ley y se expresa en toneladas,

onzas, gramos, etc., dependiendo del metal en cuestión”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CONCENTRADO: “Mineral de alta ley, obtenido mediante diversos procesos físicos o químicos en plantas especialmente diseñadas para este fin. Las plantas de flotación procesan el mineral extraído de la mina, mediante cribado, chancado, molienda, adición de reactivos, flotación selectiva, filtrado y secado”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CONCENTRADORA: “Normalmente se usa con el sujeto que es planta, y en ella se realizan los procesos de concentración de minerales. La operación consiste en separar el mineral de la ganga, elevando su contenido metálico”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CONCESIÓN MINERA: “Derecho minero que otorga la facultad de explotar un determinado yacimiento minero, emerge de un título consentido —Resolución Jefatural. Bien inmueble distinto del predio en el que se encuentra ubicado y es además un sólido de profundidad indefinida, limitado por planos verticales cuyos vértices están referidos a coordenadas UTM”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CONCRECIÓN: “Masa de mineral formado irregularmente dentro de otra roca. Acumulación o depósito irregular de varias partículas que se unen para formar masas”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

CONVERTIDOR: “Es un horno que se le carga hierro fundido o cobre, en el cual se le inyecta aire, cuyo oxígeno oxida el carbono y otras impurezas. El convertidor es soldado con chapas gruesas de acero y revestido por dentro con materiales refractarios”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

DAC.: “Corresponde a las siglas de la Declaración Anual Consolidada. La DAC se presenta generalmente el 30 de junio de cada año, la misma que contiene información respecto al año fiscal anterior concluido. Los formatos de las DAC son diseñados por la Dirección de Fiscalización Minera (perteneciente al Ministerio de Energía y Minas)”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

DECLIVE: “Talud empinado o inclinación acentuada que acompaña el margen de una meseta, mesa o terraza”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

DEPÓSITOS PRIMARIOS: “Minerales depositados en la mina durante el período original (o en los períodos originales) de metalización, diferentes a los que se depositan como resultado de alteración o de la intemperie”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

DESANCHE: “Método de retirar mineral para formar una cavidad o cámara subterránea en un depósito de filones estrechos, primero es dinamitada la roca de respaldo a un lado del filón y después el mineral”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

DENUNCIO: “Se denomina así a la solicitud de Concesión Minera ante la autoridad, solicitando el otorgamiento de la concesión sobre un yacimiento minero. Su trámite se regía por el Dec. Leg. 109 y demás disposiciones anteriores. Es el derecho minero en trámite hasta la expedición del título correspondiente”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

DISEMINADO: “Cuerpo de mineral que aparece en forma de hilos que atraviesan la roca en todas direcciones, o bien como puntos o motas de mineral en la roca matriz. Los cuerpos diseminados generalmente son de baja ley y tienen grandes tonelajes en grandes extensiones”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

DIQUE: “Cuerpo extenso, relativamente estrecho, de roca ígnea, en estado fundido, intrusivo en una fisura de rocas más viejas”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

DISCAMEC: “Corresponde a las siglas de Dirección General de Control de Servicios de la Seguridad y Control de Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil. La DISCAMEC pertenece al Ministerio del Interior. Tiene función administrativa y de control de uso de explosivos”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

DRIFT O MIGRACIÓN GLACIAR: “Material sedimentario constituido por arcilla y piedras grandes que fueron transportadas por los glaciares”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

DRY: “Edificio donde el minero viste la ropa de trabajo”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ESCLUSAS: “Son medios de aislación de incendios subterráneos. Tiene como fin crear una depresión en la corriente entrante cerca de los objetos de cierre, y en la corriente saliente una compulsión, por lo que se corta de un canal de ventilación, unido al ventilador aspirante o impelente”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ESCORIA: “Partes indeseables que se eliminan durante el proceso de fundición”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ESFALERITA: “Mineral de sulfuro de zinc (ZnS), es un mineral de zinc muy común”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ESTANQUE DE RESIDUOS: “Expresión rasa que es usada para confirmar los residuos y tiene por función básica dar tiempo suficiente para que los metales pesados sedimenten o para que el cianuro sea destruido antes que el agua sea descargada en el tanque de drenaje”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ESTRATIFICACIÓN: “Disposición de rocas sedimentarias en estratos o capas”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ESTRÍA: “Características de los minerales que es determinada rayando un trozo de porcelana desvitrificada con una muestra de mineral”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ESTRIADO: “Ralladuras de relieve dejadas en las rocas por la aproximación de heladas”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: “Informe en escrito que es recopilado antes de iniciar la operación minera, este estudio examina los efectos que tendrán las actividades mineras sobre las áreas circundantes

naturales de una propiedad de exploración”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

EXFOLIACIÓN: “Propiedad de muchos cristales de romperse según caras planas de posición simétrica definida”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

EXFOLIACIÓN: “Término geológico práctico, que define una estructura por virtud de la cual la roca tiene la capacidad de partirse a lo largo de ciertas superficies paralelas, más fácilmente que a lo largo de todas las otras”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

EXPLORACIÓN: “Actividad minera tendiente a demostrar las dimensiones, posición, características mineralógicas, reservas y valores de los yacimientos mineros. (TUO)”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

EXPLOTACIÓN: “Desarrollo de las operaciones mineras en sí, de un yacimiento dado”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

FACTOR DE ROCA: “Número de metros cúbicos de un tipo particular de roca necesario para formar una tonelada de material. Una tonelada de mineral de alto tenor de silicio puede ocupar 0.40 metros cúbicos, mientras que una tonelada de mineral de sulfuro denso puede ocupar apenas 0.25 metros cúbicos”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

FALLA: “Resquebrajadura en la corteza terrestre por fuerzas tectónicas, que separaron a la roca; las fallas pueden extenderse por muchos kilómetros o tener apenas algunos centímetros de longitud; análogamente, el movimiento o desplazamiento a lo largo de la falla puede variar enormemente”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

FANERÍTICO: “Término usado para indicar la textura de granulometría gruesa de ciertas rocas ígneas”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

FELDESPATOS: “Grupos de mineral que forman rocas, como la microclina, ortoclasa, plagioclasa y anortoclasa”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

FUNDICIÓN: “Proceso que consiste en la separación de los metales contenidos en los concentrados minerales mediante el uso del calor”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

FUSIÓN: “Paso de un cuerpo sólido al estado líquido por medio del calor”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

GANGA: “Material inútil que envuelve y acompaña a los minerales. Compuesto por sílice, alúmina, óxidos de calcio y otros materiales durante el proceso de fusión constituyen la escoria, material estéril que se desecha”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

INFILTRACIÓN: “Término de hidrología, movimiento de agua de la superficie al interior del suelo. Infiltración es igual a la precipitación total menos la pérdida debido a la intercepción por la vegetación, retención en las depresiones sobre la superficie terrestre, evaporación de las superficies húmedas y escorrentía”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

KEEWATINA: “Series de rocas que contienen principalmente lava e incluyen ciertos sedimentos; es la unidad de rocas del período precámbrico reconocida como la más antigua”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

LABOREO: “Son los diversos métodos de extraer minerales, se diferencian según el sistema de arranque y la configuración del espacio vacío dejado por la explotación”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

LATERITA: “Suelo característico de las regiones tropicales, alternativamente húmedos de color rojizo o amarillento por el óxido de hierro que contiene. Es un suelo estéril y está cubierto a menudo de una costra ferruginosa”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

LAVA: “Flujo rocoso en estado incandescente que asciende desde el interior de la tierra, recorriendo a veces grandes distancias –Roca formada al solidificarse el flujo incandescente”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

LAVADO CORONADO: “Proceso que permite percolar metales valiosos (en general oro y plata) a partir de un montón o capa gruesa de mineral triturado usando soluciones de percolación que gotean a través del montón y

son recogidas por un revestimiento impermeable que queda por debajo de la capa de mineral en posición inclinada. Es muy utilizada en el sudoeste estadounidense”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

LECHADEADO: “Proceso de sellar un flujo de agua existente en la roca, forzando la entrada en las fisuras de una cierta cantidad de pasta de cemento inconsistente o de algún producto químico; en general, esto es ejecutado en una de las perforaciones hechas con herramienta de diamante”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

LIXIVIACIÓN: “Disolución de sustancias solubles de roca (especialmente la sal y el calcio). A veces origina en la superficie terrestre la formación de cavidades cerradas”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MÁRMOL: “Roca metamórfica proveniente de la cristalización del calcio por aplicación de calor y presión”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MATA: “Es la aleación que se forma de los minerales durante la fusión de las menas sulfuradas o concentrados. La obtención de la transformación de la misma para extraer los metales preciosos son las operaciones en la pirometalurgia del cobre y del níquel”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

METAL BASE: “Cualquiera de los metales no preciosos (cobre, plomo, zinc, níquel y otros). Metal nativo: Metal que se presenta en forma pura en la naturaleza”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

METAL REFRACTARIO: “Mineral que resiste a la acción de agentes químicos en los procesos de tratamiento normal, que puede requerir disolución a presión u otros medios para recuperar totalmente los minerales preciosos”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

METALES REFINADOS: “Son metales completamente puros que han pasado por todo el proceso de refinación”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

METALURGIA: “Proceso utilizado para extraer metales desde los respectivos minerales”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

METAL: “Cuerpo simple, dotado de un brillo particular llamado brillo metálico, buen conductor, en general, del calor y de la electricidad, y que posee además la propiedad de dar, en combinación con el oxígeno, por lo menos un óxido básico”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MINERAL: “Es todo compuesto químico inorgánico, que tiene propiedades particulares en cuyo origen no han intervenido los seres orgánicos, y se encuentran en lo interior o en la superficie de la tierra, tales como metales, piedras, etc.”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MINERALES: “Cuerpos homogéneos de origen natural que componen la corteza terrestre sean fruto de combinaciones químicas o elementos”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MINERÍA: “Actividad desarrollada por el hombre para la extracción de productos minerales que se encuentran en la corteza terrestre y que tienen algún valor económico”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MINERALOGÍA: “Ciencia que se ocupa de la descripción y el análisis de los minerales, sus propiedades físicas y químicas, su forma, composición, origen, yacimientos; estudia asimismo las leyes que determinan dichas características”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MILIVOLTIO: “Medida de voltaje de una corriente eléctrica, específicamente un milésimo de voltio”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MINA DE SUPERFICIE: “Mina a cielo abierto, casi siempre de carbón, que se mina retirando la sobrecarga, raspando la capa de carbón y después mojando la sobrecarga”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MINERAL DE REPOSICIÓN: “Mineral formado por un proceso en el cual ciertos minerales entraron en solución y fueron llevados a gran distancia, mientras los minerales preciosos contenidos en la solución se depositaron en lugar de los que fueron retirados”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MINERAL METÁLICO DE FRESADO (CONCENTRADO): “Mineral metálico que contiene mineral de alto valor en cantidad suficiente para ser tratado en el proceso de fresado”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MINERAL METÁLICO DISEMINADO: “Contienen partículas pequeñas de metales valiosos y se esparce en forma más o menos uniforme en todo el material de ganga, es diferente al mineral metálico macizo, en el cual los minerales valiosos existen en forma casi sólida con muy poco material residual”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MINERAL METÁLICO EN ESTADO NATURAL: “Término vago que es usado para indicar un mineral de calidad media”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MINERAL METÁLICO: “Mezcla de minerales y ganga de la cual es posible extraer y vender con ganancia al menos uno de los metales contenidos en él”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MINERALES INDUSTRIALES: “Minerales no metálicos y no combustibles utilizados en su estado natural en la industria química y manufacturera, estos minerales requieren cierto beneficio antes de su uso. Ejemplos: amianto, yeso, sal, grafito, mica, gava, piedra de construcción, entre otros”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

MOLIENDA: “Etapa de reducción de tamaño posterior al chancado que utiliza los equipos denominados molinos (estructuras giratorias continuas)”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

NIVEL: “Galerías horizontales de un frente de trabajo existente en una mina; es usual trabajar las minas desde un pozo, estableciendo niveles a intervalos regulares, generalmente con una separación de 50 metros o más”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ORO EN BARRA (DORE BAR): “El producto final vendible de una mina de oro. En general consiste en oro y plata”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ORO FINO: “La ley es la proporción de oro o plata, barras y lingotes de oro, expresada en partes por mil. Por ejemplo, oro ley 925 indica que hay 925 partes de 1000 ó 92.5%. una onza ley es una onza troy de 99.5% de oro y 0.5% de plata”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ORO VISIBLE: “Oro nativo que se percibe a simple vista”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

OXIDACIÓN: “Reacción química provocada por la exposición al oxígeno modificando la composición química de un mineral”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

PEPITA: “Masa pequeña de metal precioso encontrada libremente en la naturaleza”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

PERFORACIÓN DIRECCIONAL: “Método de perforación utilizando estabilizadores y cuñas para dirigir la orientación del hoyo”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

PERFORADORA: “Agujereador hidráulico para perforar las rocas formando agujeros de diámetro pequeño destinados a la detonación o a la instalación de pernos de anclaje para la roca”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

PERFORACIÓN GIRATORIA: “Máquina que perfora hoyos girando un calibrador tubular y rígido de varillas cilíndricas, el cual está conectado a una broca. Usualmente, es utilizada para perforar barrenos de diámetro grande en las minas a cielo abierto”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

PERFORACIÓN ESPECÍFICA Ó FACTOR DE PERFORACIÓN (m/m³): “Es la expresión usada para el número de metros que deben ser perforados por m³ de roca volada”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

PLACAS TECTÓNICAS: “Teoría geológica que sustenta que la corteza terrestre está formada por innumerables placas rígidas que chocan, se frotan y se apartan entre sí”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

POLARIZACIÓN INDUCIDA: “Método de hacer el levantamiento geofísico del suelo utilizando una corriente eléctrica para determinar indicaciones de mineralización”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

POLVO: “En las minas se denomina polvo al material sólido finamente fragmentado, que se encuentran en suspensión en el ambiente. Es de composición y concentración diversa, siendo generado en mayor o menor

grado durante las operaciones mineras; constituye un peligro para la salud del trabajador expuesto al aire contaminado, produce una serie de enfermedades conocidas con el término genérico de neumoconiosis”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

PROSPECCIÓN: “Investigación que se realiza para determinar áreas de posible mineralización, por medio de indicaciones químicas y físicas, medidas con instrumentos y técnicas de precisión”. (TUO). (Manual de Minería del Perú, 2018).

PÓRFIDO: “Roca ígnea que contiene cristales relativamente grandes y vistosos que se llaman fenocristales y están depositados en una matriz de granulometría fina”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

PÓRFIDO DE CUARZO: “Litología común en las minas de oro”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

PULPA: “Mena o mineral que ha sido chancado y molido y se encuentra preparado con los reactivos listo para su proceso en las celdas de flotación”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

PUNTO DE ACARREO: “Apertura subterránea en el fondo de una labor escalonada por donde escurre el mineral fragmentado extraído”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

RADIOACTIVIDAD: “Propiedad de emitir espontáneamente rayos alfa, beta o gama por la descomposición de los núcleos de los átomos”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

RADIO DE CONCENTRACIÓN: “Se define como la relación entre el peso de mineral al peso del concentrado. Dicho de otra manera, el radio de concentración indica las toneladas de mineral de cabeza necesarias para producir una tonelada de concentrado. No tiene unidades”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

REDUCCIÓN: “Acto administrativa ordenado por la autoridad minera para que el pedimento posterior se reduzca respetando el área del derecho anterior dentro del plazo establecido por ley”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

REFINACIÓN: “Proceso para purificar los metales de los productos obtenidos en los procedimientos metalúrgicos anteriores. En los casos en que de un proceso metalúrgico se obtiene directamente metales purificados, la autoridad minera calificará en cada caso si el proceso es de refinación o de metalurgia”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

REGALÍAS: “Cantidad de dinero pagado a intervalos regulares por el arrendatario u operador de una exploración o propiedad minera. Generalmente, se basa en un porcentaje de la producción total o de las ganancias. Puede considerarse también como la tasa pagada por el derecho de usar un proceso patentado”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

RETIRAR LA COBERTURA: “Retirar la piedra en exceso inútil que va siendo depositada en un yacimiento, dejándola preparada para mineralización a cielo abierto”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

RESERVAS DE MINERAL: “Se llama reserva de mineral de una mina a la suma de mineral probado y probable existente en ella, que sea económicamente explotable”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

ROLDANA: “Rueda grande con canaletas en la parte superior de un caballete de extracción sobre el cual pasa la cuerda de elevación”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

SATURACIÓN: “Término de uso meteorológico, definido como la condición en que la presión ejercida por el vapor de agua es igual a la máxima presión posible del vapor a la temperatura prevaleciente”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

SEDIMENTOS: “Depósitos no consolidados de sedimentos fonos que se encuentran generalmente en el fondo de los lagos”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

SEGREGACIÓN DEL MAGMA: “Proceso de formación de una mina en la cual los minerales valiosos que tienen susceptibilidad magnética son concentrados por deposición a partir de un magma enfriado”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

SUBLIMACIÓN: “Término químico que se emplea con bastante frecuencia en la meteorología. Es la transición de una sustancia directamente del sólido al estado de vapor, o viceversa pero sin pasar por el estado líquido”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

SUBPRODUCTO: “Metal o producto mineral secundario recuperado en el proceso de molienda”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

SUSTANCIA: “Mineral económicamente explotable. Clases: Metálicos y no Metálicos”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

TERCERIZACIÓN: “Ensayos hechos por terceros para proveer una base para cerrar disputas entre compradores y vendedores de minerales”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

TIRO: “Excavación vertical o inclinada ejecutada en la roca con la finalidad de permitir el acceso a un yacimiento. Normalmente es equipado con una malacate en la parte superior que baja y levanta un dispositivo para transportar los mineros y los materiales”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

TÍTULO: “Documento público que contiene el derecho minero concedido por la autoridad minera y que deriva de un acto administrativo formal y consentido: La Resolución Jefatural”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

TOBERA: “Abertura por donde se inyecta el aire en un horno o forja. Parte de un motor de reacción que sirve para la expansión del gas de combustión”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

VALOR SIN CORTE: “Valor real del ensayo de una muestra, contrariamente al valor neto, que fue deducido por alguna fórmula arbitraria”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

VALOR BRUTO: “Valor teórico de mineral determinado por la simple aplicación del resultado del ensayo del metal (o metales) y del precio actual del mercado, representa el valor total de los metales contenidos en el mineral antes de descontarse los costos de dilución, pérdidas, recuperación en la molienda, mineralización, fusión y otros; solamente debe ser utilizado con

cautela y después de una consideración bien analizada”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

VENTA EN DESCUBIERTO: “Préstamo de acciones de un corredor para venderlas con la esperanza de poder comprarlas más tarde por un precio menor”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

YACIMIENTO: “Es un lugar donde se encuentra un fósil o un mineral. Normalmente se restringe al sentido de yacimiento, identificándolo con el yacimiento metalífero entendiéndolo por ello toda acumulación o concentración de una o más sustancias útiles que pueden ser explotadas económicamente”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

YESO: “Roca sedimentaria consistente en sulfato de calcio hidratado”. (Manual de Minería del Perú, 2018).

2.4. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis General

Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A.

2.4.2. Hipótesis Específica

- Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Competitividad en la empresa minera Antamina S.A.
- Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Rentabilidad en la empresa minera Antamina S.A.
- Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y el Control en la empresa minera Antamina S.A.
- Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Satisfacción en la empresa minera Antamina S.A.

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
1: CADENA DE SUMINISTROS DE MINERALES	Medio para que las empresas aumenten su productividad y competitividad en diversos sectores, dentro del cual se encuentra el minero. Es un conjunto de actividades, funciones, redes de instalaciones y distribución que permiten transformar la materia prima en productos que se distribuyen a los clientes para satisfacer sus necesidades y de ser posible añadir valor.	El término cadena de suministro se refiere al sistema de todas las actividades, organizaciones, actores, tecnologías, información, recursos y servicios involucrados en el movimiento del mineral desde el sitio de extracción hasta su incorporación al producto final para el consumidor.	Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas • Máquinas • Servicios
			Exploración	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas • Trazabilidad • Reservas
			Explotación	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción • Concentración • Refinado
			Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> • Compras • Ventas • Inventarios
2: LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA MINERA ANTAMINA S.A.	La productividad evalúa la capacidad de un sistema para elaborar los productos que son requeridos y a la vez el grado en que aprovechan los recursos utilizados, es decir, el valor agregado.	La productividad puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que se emplea en conseguir estos resultados. El tiempo es a menudo un buen denominador, puesto que es una medida universal y está fuera del control humano. Cuanto menor tiempo lleve lograr el resultado deseado, más productivo es el sistema.	Competitividad	<ul style="list-style-type: none"> • Planeamiento • Organización • Tecnología
			Rentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Económica • Financiera • Comercial
			Control	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión • Costos • Legalidad
			Satisfacción	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de vida • Ambiental • Cliente

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1. Tipo de Investigación

La investigación es de tipo no experimental, el cual se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente las variables independientes; y transaccional o transversal ya que se tomará los datos a través del tiempo.

3.1.2. Nivel

La investigación será relacional. Se utilizó las teorías desarrolladas para explicar los sucesos que se presentan en el desarrollo de la investigación. Teniendo principalmente como base la Cadena de suministros de minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A., se identificó los problemas y se recolectará información acerca de las posibles alternativas de solución.

3.1.3. Enfoque

Para desarrollar la investigación se sigue el modelo Cualitativo y Cuantitativo debido a las siguientes características:

- Dado que se revisó la productividad en la empresa minera Antamina S.A. (competitividad, rentabilidad, control, satisfacción), para poder desarrollar la investigación. (cualitativa).
- Y porque se ponderaron los datos del cuestionario que se realizó en la encuesta a involucrados con la investigación en Cadena de suministros de minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A. (cuantitativa).

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

La población se caracteriza especialmente porque engloba a aquellos que tienen participación directa para la presente investigación, tales como: profesionales y empleados en la cadena de suministros de minerales y la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

En cuanto al tamaño de la población es considerada infinita y variable y se estima regularmente más de 3000 trabajadores y más de 3500 proveedores (que en varios casos los proveedores se transforman en trabajadores); no habiéndose considerado una cantidad de la población estimada en las labores de productividad en la empresa minera Antamina S.A. dada la cadena de suministros.

3.2.2. Muestra

Para elegir el tamaño de la muestra en la presente investigación, se usó una cantidad mínima estimada; es decir 60 personas integrantes que tienen estrecha relación con la investigación.

Tabla 01: Distribución de la Muestra

Personas participantes en cadena de suministros y la productividad en la empresa minera Antamina S.A.	Total de Personal
Profesionales	40
Empleados	20
Total	60

Fuente: Elaboración Propia

3.2.3. Técnicas

Criterios de técnicas de muestreo no probabilístico, seleccionado mediante juicio personal, ya que se ve la necesidad de analizar solo a

aquellas poblaciones involucradas que participa en la relación entre la cadena de suministros de minerales y la productividad de la empresa minera Antamina.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Técnicas a Emplear

Las técnicas para la obtención de la información que se necesitó para el desarrollo de esta investigación son:

- ✓ Observación.
- ✓ Análisis documental
- ✓ Entrevista
- ✓ Encuestas

3.3.2. Descripción de los Instrumentos

Observación: Se aplicó para observar lo relacionado con la cadena de suministros de minerales, con el propósito de percibir, examinar, o analizar los eventos que se presentan en la productividad en la empresa minera Antamina.

Análisis Documental: Con la finalidad de obtener un fundamento del problema de investigación para el presente trabajo de estudio, se revisó las fuentes escritas (textos, tesis, etc.) vinculadas al tema de estudio.

Entrevista: Se entrevistó a los involucrados en general a profesionales y trabajadores, involucrados en la cadena de suministros de minerales y la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Encuesta: Se elaboró un cuestionario de preguntas tipo Likert que fueron respondidas por involucrados sobre cadena de suministros de minerales y la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

3.3.3. Validez de los Instrumentos

En el cuestionario se usó la escala de Likert (también denominada método de evaluaciones sumatorias) que es una escala psicotécnica que luego se podrá aplicar la validación y confiabilidad del instrumento. Ver Anexo (Cuestionario N° 1 - Encuesta).

El criterio de validez tiene que ver con la validez del contenido y la validez del conocimiento. La validez establece la relación del instrumento con la variable que se pretende medir y la validez de construcción de relacionar los ítems del cuestionario aplicado.

La confiabilidad se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto, produce iguales resultados.

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para analizar los datos recogidos con los instrumentos anteriores, se utilizó la estadística descriptiva para el procesamiento de datos, haciendo uso del programa SPSS, que nos permitió la comprobación de la hipótesis respectiva.

3.5 MATRIZ DE CONSISTENCIA

CADENA DE SUMINISTROS DE MINERALES Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA MINERA ANTAMINA S.A. ANCASH - PERÚ

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES - DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL: ¿Existe relación entre Cadena de suministros de minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A.?	OBJETIVO GENERAL: Determinar si existe relación entre la Cadena de Suministros de Minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A.	HIPÓTESIS GENERAL: Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A.	Variable: (1) - CADENA DE SUMINISTROS DE MINERALES Dimensiones: - Proveedores - Exploración - Explotación - Comercialización	Indicadores de Variable 1: Herramientas, máquinas, servicios. Zonas, trazabilidad, reservas. Extracción, concentración y refinado. Compras, ventas, inventarios.	Tipo de Investigación La investigación será de tipo no experimental, y transaccional o transversal ya que se tomará los datos a través del tiempo. Nivel La investigación será relacional. Enfoque Para desarrollar la investigación se sigue el modelo cualitativo y cuantitativo.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS: <ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe relación entre Cadena de suministros de minerales y la Competitividad en la empresa minera Antamina S.A.? • ¿Existe relación entre Cadena de suministros de minerales y la Rentabilidad en la empresa minera Antamina S.A.? • ¿Existe relación entre Cadena de suministros de minerales y el Control en la empresa minera Antamina S.A.? • ¿Existe relación entre Cadena de suministros de minerales y la Satisfacción en la empresa minera Antamina S.A.? 	OBJETIVOS ESPECÍFICOS: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar la relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Competitividad en la empresa Antamina S.A. • Analizar la relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Rentabilidad en la empresa Antamina S.A. • Analizar la relación entre la Cadena de suministros de minerales y el Control en la empresa Antamina S.A. • Analizar la relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Satisfacción en la empresa Antamina S.A. 	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS: <ul style="list-style-type: none"> • Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Competitividad en la empresa minera Antamina S.A. • Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Rentabilidad en la empresa minera Antamina S.A. • Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y el Control en la empresa minera Antamina S.A. • Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Satisfacción en la empresa minera Antamina S.A. 	Variable: (2) - LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA MINERA ANTAMINA S.A. Dimensiones: - Competitividad - Rentabilidad - Control - Satisfacción	Indicadores de Variable 2: Planeamiento, organización y tecnología. Economía, financiera y comercial. Gestión, costos y legalidad. Calidad de vida, ambiental y cliente.	Población y Muestra Población: La población está constituida por los profesionales y trabajadores de la productividad de la empresa minea Antamina S.A. Muestra: La muestra será significativa e igual a 60 personas. Técnicas: Criterios de técnicas de muestreo no probabilístico.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. RESULTADOS TEÓRICOS

“A lo largo de nuestra historia, la minería ha sido uno de los principales motores de la economía, y uno de los argumentos más poderosos de la riqueza del Perú. De acuerdo con el Ministerio de Energía y Minas (MINEM), a nivel mundial y latinoamericano, el Perú se ubica entre los primeros productores de oro, plata, cobre, plomo, zinc, hierro, estaño, molibdeno, entre otros, que tienen gran demanda en el mercado de Estados Unidos, China, Suiza, Japón, Canadá y la Unión Europea. A nivel macroeconómico, esto representa una cifra significativa en las exportaciones, tributos y en la generación de empleo en el Perú. De acuerdo con el Banco Central de Reserva, las exportaciones mineras alcanzaron los US\$ 20 545 millones en 2014, lo que representó el 51.9% del total de exportaciones anuales. Dicho porcentaje se incrementa si se consideran los minerales no metálicos y otros productos, llegando a US\$ 22 789 millones, equivalentes al 57.95%. A pesar de estas cifras prometedoras, la actividad minera es también el origen de muchos desencuentros e inequidades sociales, que han cobrado fuerza en las últimas décadas, y de daños significativos al ambiente. Un daño ambiental ocurre cuando se produce la pérdida, disminución o degradación significativa de uno o más de los componentes o compartimentos ambientales”. (III Conferencia Académica, 2021).

“Estos daños pueden ocurrir de manera rápida en cortos periodos, o mostrar sus efectos de manera lenta a lo largo del tiempo. Entre ellos, tenemos la alteración de los ríos, lagos y zonas marino costeras, y del aire, suelos, flora, fauna y paisajes, por el vertimiento o emisiones de residuos minerales y gases con alto contenido de metales tóxicos; la deforestación de la cobertura vegetal, que pone en peligro la estabilidad de taludes y los procesos de almacenamiento e infiltración del agua en el suelo; y la eliminación o disposición inadecuada de residuos minerales y escombreras, que ocupan áreas mayormente expuestas a la intemperie, y que los ponen en contacto con el entorno y las personas. Si bien el daño ambiental puede ser puntual en términos de áreas geográficas, es también colectivo, pues las aguas, la atmósfera, la flora y la fauna afectadas, son bienes que pertenecen a todo un grupo social o colectividad, que ven afectada su capacidad para usar y aprovechar de manera racional los servicios que les brinda”. (III Conferencia Académica, 2021).

“El numeral 22 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú reconoce el derecho fundamental de todo ciudadano a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida. Para el ejercicio idóneo de este derecho, el Estado ejecuta políticas públicas que expresan acciones de prevención y conservación de los recursos naturales, la diversidad biológica y las áreas naturales protegidas; de planificación y ordenación territorial; de gestión ambiental de los recursos naturales y las áreas naturales protegidas; de evaluación del impacto ambiental de las actividades económicas; de fiscalización de las obligaciones ambientales de las empresas; y de remediación de los impactos ambientales negativos. Al respecto, el Tribunal Constitucional sostiene que el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado comprende la facultad de las personas de disfrutar de un ambiente en el que sus elementos interactúan de manera natural y armónica; y en el que la intervención del hombre no suponga una alteración sustantiva de la interacción de dichos elementos. Por su parte, el derecho a la preservación de un ambiente sano y equilibrado implica que los poderes públicos asuman la obligación ineludible de mantener los bienes ambientales en condiciones

adecuadas para su disfrute. Tal obligación también alcanza a los particulares, y con mayor razón, a aquellos cuyas actividades económicas inciden, directa o indirectamente, en el ambiente”. (III Conferencia Académica, 2021).

“Las obligaciones expresadas implican que las empresas que están involucradas en la explotación minera, deben asumir la responsabilidad de los costos de los potenciales impactos en el ambiente. Sin embargo, estas empresas suelen externalizar sus costos ambientales, lo que significa que, sin una fiscalización apropiada o incentivos tributarios atractivos, no invertirán en el tratamiento y eliminación adecuada de sus residuos. Por el contrario, los liberarán tal cual al ambiente, ahorrándose el gasto que supone tratarlos o limpiarlos, el cual trasladarán a la sociedad. Bajo este esquema, una externalidad negativa aparece cuando el responsable no asume los costos del daño ambiental ocasionado por la contaminación de la operación minera. Esto significa que quienes explotan el mineral retienen los beneficios económicos, mientras que los costos ambientales los transfieren a la sociedad en su conjunto, la cual no se beneficia de ninguna manera, y por el contrario, termina subsidiando su actividad”. (III Conferencia Académica, 2021).

“Los recursos hídricos se cuentan entre los más amenazados y afectados por la actividad minera y metalúrgica. Esto puede ocurrir de forma directa, a través del vertido en ríos, lagunas y ambientes marino costeros de efluentes que superan los límites máximos permisibles de metales tóxicos establecidos por la normativa peruana e internacional, y de manera indirecta, por deposición de polvo y partículas, que adsorben cationes metálicos, en ecosistemas acuáticos. Por cualquiera de estos medios, los desechos metálicos se acumulan en aguas superficiales, la columna de agua y los sedimentos, exponiendo a la flora y fauna acuáticas. En ambos escenarios, podemos considerar el proceso de biomagnificación, mediante el cual, las concentraciones y toxicidad de los metales se incrementan en la cadena alimenticia, desde los productores hasta los consumidores, incluyendo al hombre”. (III Conferencia Académica, 2021).

“El aire es también un ambiente contaminado por los grandes volúmenes de emisiones gaseosas producidas por plantas de fundición y operaciones mineras, provocando sobre todo enfermedades respiratorias en los habitantes de poblados cercanos a las actividades mineras, y diversos efectos en la fauna y la flora local. Es necesario mencionar que los metales contenidos en los humos y gases, pueden también depositarse en los suelos y todo tipo de superficies, los cuales son transportados a grandes distancias por el viento, sobre todo en la estación seca”. (III Conferencia Académica, 2021).

¿Cuáles son los principios que guían la gestión integral de residuos en Antamina S.A.?

- **La prevención de la contaminación y el cumplimiento de normas y leyes**

“La Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento, siendo aprobada el 18 de Junio del 2004 y elaborada por la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). Esta ley establece al establecimiento de los procesos de minimización de los residuos, re- uso, reciclaje y buena disposición final”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

- **El involucramiento de todos los actores claves**

“Es de suma importancia la participación e involucramiento de todos los colaboradores, tanto de Antamina como de sus socios estratégicos en los sistemas del manejo de residuos”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

- **La interrelación de todos los elementos de la cadena de residuos**

“La cadena de residuos inicia en la generación, segregación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final. Todos los elementos de la cadena se encuentran

interrelacionados en todo el proceso del manejo integral y sostenible de los residuos”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

- **La integración de los aspectos claves son importantes para la sostenibilidad del sistema**

“Los aspectos claves que están involucrados en la cadena de residuos son técnicos, financieros, ambientales, sociales, institucionales, legales y políticos”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

¿Cómo se manejan los residuos sólidos que genera Antamina?

“Como toda empresa, Antamina genera residuos, los que se caracterizan por sus grandes volúmenes y el nivel de peligrosidad para la salud humana o el medio ambiente, debido a sus características y formas de disposición”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

“Antamina cuenta con un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, que cumple con el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. Este programa consiste en las diferentes formas de hacer la segregación que son generados en toda la organización”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

- **Residuos orgánicos:** “los residuos orgánicos son utilizados como abono orgánico, por ello son trasladados a la planta de compostaje, ahí se separan los residuos más grandes de los pequeños y finalmente, son llevados para ser ensacados y pueden ser usados en el Programa de Revegetación. Cabe mencionar que posteriormente ingresan al proceso de lombricultura hasta obtener humus de lombriz. Los residuos que no son compostados son usados como relleno sanitario de mina o el Botadero Este, según las licencias vigentes”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).
- **Los residuos de cartón, papel y botellas de plástico (PET):** “este tipo de residuos se acondicionan, son enfardados y almacenados, para que después sean comercializados a través de una empresa

comercializadora de residuos sólidos (EC-RS), de modo que sean reciclados en una planta autorizada”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

- **Los residuos de chatarra, llantas, tuberías de polietileno de alta densidad y jebes:** “son segregados independientemente, almacenados y reusados internamente o comercializados a través de EC-RS para su posterior reciclaje en plantas autorizadas. Mientras que los residuos sin valor comercial y retazos inservibles son trasladados al relleno sanitario de mina o el Botadero Este”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).
- **Los residuos de maderas de embalajes:** “son segregados de los demás, para ser acondicionados, desarmados y clasificados para su posterior reuso dentro de la mina. Además, la retacería es dispuesta en el relleno sanitario de mina”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

“Los residuos que no pueden ser aprovechados en actividades de reciclaje o de reuso, tienen dos destinos: una parte es dispuesta en la mina, cuando se trata de residuos calificados por la autoridad como no peligrosos. Otra clase de residuos, como paños impregnados de hidrocarburos, reactivos químicos, toners de impresoras, pilas, focos, baterías y fluorescentes, etc., son almacenados en mina antes de ser transportados por una empresa especializada hacia un relleno de seguridad autorizado por DIGESA”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

- **Los residuos inorgánicos no re-aprovechables:** son dispuestos en el relleno sanitario de mina o el Botadero Este. (Gestión de residuos sólidos, 2022).
- **Los aceites usados y baterías:** “son almacenados en mina para que luego sean comercializados por una EC-RS autorizadas por DIGESA para su posterior reciclaje”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

- **Los residuos peligrosos:** “se almacenan en el patio de residuos para ser encaminados hacia un relleno de seguridad fuera de mina, empleándose distintos métodos para adecuar su manejo y/o transporte como la segregación, compactación, pretratamiento o trituración”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

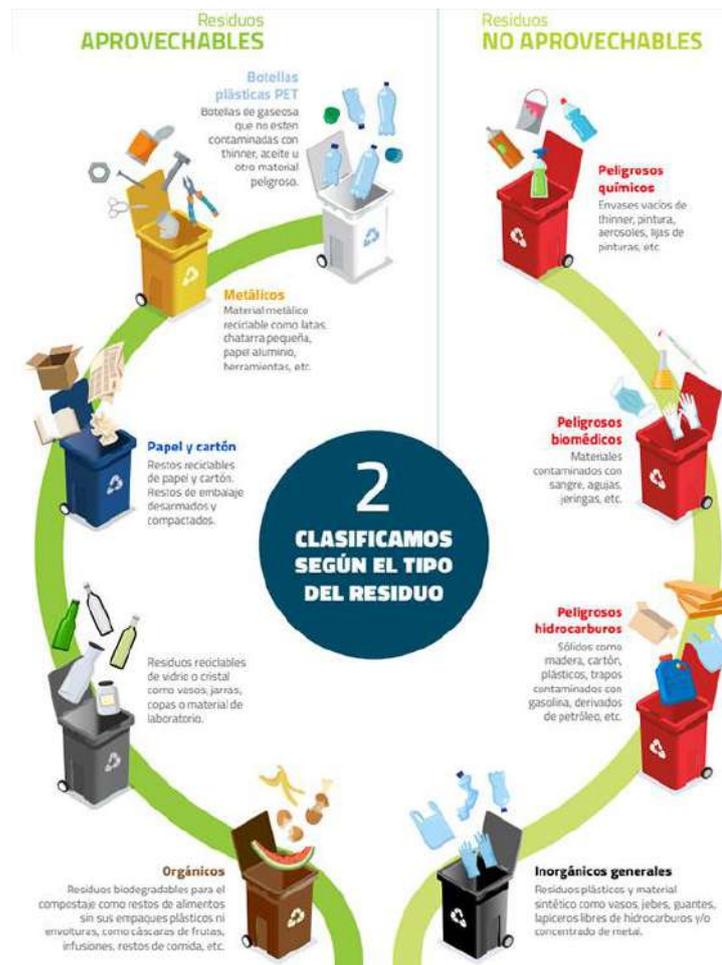


Fig. 10:

Infografía que muestra la gestión de residuos sólidos, tanto aprovechables como no aprovechables. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

“La donación de la segregación de cartón que se envía a Aniquem ha ayudado con la rehabilitación y tratamiento de varios niños. Los colaboradores mediante la correcta gestión de residuos contribuyen con acciones que generan un impacto positivo en la sociedad. La colaboración con la institución ha permitido ser reconocidos en varias oportunidades y obtener el 2022 el premio a la (Mejor Iniciativa Ambiental) en la Premiación Yanapay”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

Reciclar, recuperar, reutilizar

“Actualmente, las prácticas de reciclaje y separación de desechos, desde la fuente o lugar donde se generan, están tomando fuerza y notoriedad en nuestra sociedad y los colaboradores están comprometidos con estas acciones, tanto por razones ambientales y ecológicas (ahorro de recursos naturales al reincorporar los desechos en los procesos industriales), como por razones económicas (disminución de costos en su recolección, transporte y disposición final)”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

“Antamina como compañía líder en el sector minero tiene la misión de velar por las buenas prácticas del manejo de residuos sin afectar el medio ambiente y la salud pública, esto se lleva a cabo a través de la clasificación adecuada de los residuos, su transporte y posterior tratamiento de reciclaje”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

“Como parte de la gestión responsable y sostenible, se da el compromiso por cumplir con las normas relacionadas al manejo de residuos sólidos, estableciendo estándares que permitan minimizar la generación de residuos, contribuyendo al óptimo control de los potenciales impactos al medio ambiente y agregando valor en cada etapa de su manejo, desde el origen hasta su eliminación”. (Gestión de residuos sólidos, 2022).

Antamina ha contribuido con \$ 3,882 millones en canon minero

“En el año del Bicentenario del Perú, Antamina cumple 20 años de operaciones comerciales, a través de los cuales, se ha posicionado como una

de las empresas mineras más importantes de nuestro país. Llegando a estos 20 años de operación, podemos decir que nos enorgullece estar entre las empresas más importantes exportadoras de cobre y zinc a nivel nacional”. (Rumbo Minero, 2021).

“Y es justamente como consecuencia de estos resultados que la operación minera de Antamina presenta un impacto -directo e indirecto- promedio de 2.9% sobre el PBI nacional y de 43% sobre el PBI de Áncash, no es sorpresa que, actualmente, la minería representa uno de los mayores motores para la reactivación económica de la región Áncash. Se puede traducir en una contribución total de USD \$3,882 millones en canon minero desde que Antamina inició sus operaciones”. (Rumbo Minero, 2021).

Maximizar rentabilidad

“El proyecto de Antamina, luego de 20 años de operaciones, es el de optimizar la unidad minera para así extender su vida útil (exploraciones en profundidad y planificación de la infraestructura) y maximizar su rentabilidad (innovación y tecnología, mayor tiempo efectivo, menores costos operativos, hojas de ruta, mecanización y eliminación de cuellos de botella). (Rumbo Minero, 2021).

“En cuanto al ámbito social, durante estos 20 años, Antamina asumió el compromiso de contribuir con la región Áncash en impulsar el crecimiento de múltiples sectores, a través de diversas iniciativas. La compañía puso el hombro desde el inicio de la pandemia, donde sus colaboradores fueron su principal preocupación; renovando sus protocolos de salud y seguridad, y construyendo una nueva cultura de bioseguridad, a partir de un Plan Integral de Gestión”. (Rumbo Minero, 2021).

“Actualmente, gracias al convenio firmado con la DIRES Áncash, brinda apoyo logístico para el proceso de vacunación en esta región. Este soporte al Plan Integral de Vacunación de la DIRES Áncash considera hasta 108 brigadas de inmunización, movilidad y equipos para la cadena de frío. Con

ello, se tiene planificado garantizar la vacunación de más de 800 mil ancashinos. Asimismo, se ha dotado de insumos y equipos médicos a centros de salud, incluyendo la donación de cinco plantas de oxígeno, considerando también a la región de Huánuco”. (Rumbo Minero, 2021).

Participación comunitaria

“En la búsqueda constante de mejorar la salud de los niños, impulsan el proyecto Wiñantsik -conjuntamente al Programa Mundial de Alimentos de la ONU- con el objetivo de promover la intervención familiar, la participación comunitaria y la articulación gubernamental para la reducción de la anemia y desnutrición crónica en niños menores de cinco años”. (Rumbo Minero, 2021).

“Convencidos que la educación es una herramienta clave para el desarrollo, desde el 2017, Antamina ha impulsado el programa (Efecto Áncash), con el apoyo de la UGEL Huari y Enseña Perú, contribuyendo a mejorar la calidad y disminuir la brecha educativa, beneficiando a más de 5,000 estudiantes”. (Rumbo Minero, 2021).

“La inversión para el cierre de las brechas de infraestructura social y productiva ha colocado a la compañía en el primer lugar en el ranking de ejecución de Obras por Impuestos (OxI) con un monto adjudicado que supera los S/ 2,024 millones de inversión, a nivel nacional, en el uso de este mecanismo”. (Rumbo Minero, 2021).

“Ello sumado al compromiso de continuar con las obras del Hospital de Huarmey y el Hospital de Llata e iniciar la ejecución del Hospital de Huari y del Hospital de Huaraz, el Colegio de Alto Rendimiento de Áncash COAR y los proyectos de riego de Yamor y Valle Purísima”. (Rumbo Minero, 2021).

“En Antamina se sienten profundamente orgullosos de pertenecer a la comunidad de Áncash desde hace 20 años. Pasaron momentos difíciles que solo se ha logrado superar trabajando en conjunto con el gobierno regional, las autoridades, la sociedad civil y los colaboradores, y es seguro de que

continuará siendo así. El compromiso con la comunidad ancashina es perenne”. (Rumbo Minero, 2021).

“Con ello, Antamina reafirma su compromiso por seguir apoyando en el desarrollo positivo de la región Áncash, en aras del bienestar y crecimiento de sus vecinos ancashinos”. (Rumbo Minero, 2021).

4.2. RESULTADOS METODOLÓGICOS

4.2.1. VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

La validez del instrumento (Instrumento para la toma de datos) de la presente investigación, se realizó por medio del juicio de expertos, en donde ellos evaluaron y a criterio propio calificaron el contenido del cuestionario empleado.

NÚMERO ÓPTIMO DE EXPERTOS:

Aunque no hay forma de determinar el número óptimo de expertos para participar en una encuesta Delphi, estudios realizados por investigadores de la Rand Corporation, señalan que si bien parece necesario un mínimo de siete expertos habida cuenta que el error disminuye notablemente por cada experto añadido hasta llegar a los siete expertos. En el presente trabajo de investigación se ha elegido 03 (tres) expertos por la sencilla razón que si 2 expertos pueden tener juicios opuestos, un tercero define o inclina el balance a cualquiera de ellos; además fijar más expertos sufriremos el incremento en costo y trabajo de investigación no compensa la mejora.

CONFECCIÓN DEL LISTADO DE EXPERTOS:

La etapa es importante en cuanto que el término de "experto" es ambiguo. Con independencia de sus títulos, su función o su nivel jerárquico, el experto será elegido por su capacidad de encarar el futuro y posea conocimientos sobre el tema consultado. La falta de independencia de los expertos puede constituir un inconveniente; por esta razón los expertos son aislados y sus opiniones son recogidas por vía postal o electrónica y de forma anónima; así pues se obtiene la opinión real de cada experto y no la opinión más o menos falseada por un proceso de grupo (se trata de eliminar el efecto de los líderes).

En la presente investigación existen 02 expertos de vasta experiencia y enseñan las áreas de METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN, el último experto se eligió un ingeniero de la FIISI que es neutral y no participa en éstas áreas.

Los expertos que realizaron fueron los siguientes:

Experto 1: Ing. Angel Hugo Campos Díaz

Experto 2: Ing. José Nunja García

Experto 3: Ing. Ulises Robert Martinez Chafalote

Las calificaciones para los criterios de validación, que se mencionan en la hoja de juicio de experto (Juicio de Expertos) con respecto al contenido del instrumento, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 02: Calificación de los Expertos

N° PREGUNTA Y ALTERNATIVAS	EXPERTOS			Punt.
	E1	E2	E3	
Pregunta N° 1 y sus alternativas	5	4	4	13
Pregunta N° 2 y sus alternativas	5	5	5	15
Pregunta N° 3 y sus alternativas	5	5	4	14
Pregunta N° 4 y sus alternativas	4	5	5	14
Pregunta N° 5 y sus alternativas	5	5	3	13
Pregunta N° 6 y sus alternativas	5	5	5	15
Pregunta N° 7 y sus alternativas	4	3	5	12
Pregunta N° 8 y sus alternativas	5	4	5	14
Pregunta N° 9 y sus alternativas	5	5	4	14
Pregunta N° 10 y sus alternativas	5	5	4	14
Pregunta N° 11 y sus alternativas	5	5	4	14
Pregunta N° 12 y sus alternativas	5	5	5	15
Pregunta N° 13 y sus alternativas	5	5	5	15
Pregunta N° 14 y sus alternativas	4	5	5	14
Pregunta N° 15 y sus alternativas	5	5	4	14
Pregunta N° 16 y sus alternativas	5	4	5	14
Pregunta N° 17 y sus alternativas	3	4	5	12
Pregunta N° 18 y sus alternativas	4	5	5	14
Pregunta N° 19 y sus alternativas	5	5	5	15
Pregunta N° 20 y sus alternativas	4	5	5	14
Pregunta N° 21 y sus alternativas	4	5	4	13
Pregunta N° 22 y sus alternativas	5	5	5	15
Pregunta N° 23 y sus alternativas	5	3	5	13
Pregunta N° 24 y sus alternativas	5	4	4	13
Puntaje total	112	111	110	333

- Donde:
- 1 = Totalmente en Desacuerdo (TD)
 - 2 = En Desacuerdo (ED)
 - 3 = Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo (NA-ND)
 - 4 = De Acuerdo (DA)
 - 5 = Totalmente de Acuerdo (TA)

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$Validez = \frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Máxima valoración}}$$

$$Validez = \frac{333}{360} = 0,925 = 92,5\%$$

Con una validez general de 92,5% según la escala de validez el instrumento tiene muy alta validez; CADENA DE SUMINISTROS DE MINERALES Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA MINERA ANTAMINA S.A. ANCASH - PERÚ. (Ver Tabla 03), de acuerdo al criterio de los expertos.

Tabla N° 03: Calificación de los Expertos

ESCALA	INDICADOR
0,01 – 0,20	Muy baja validez
0,21 – 0,40	Validez baja
0,41 – 0,60	Moderada validez
0,61 – 0,80	Alta validez
0,81 – 1,00	Muy alta validez

4.2.2. CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Se realizó el análisis de fiabilidad en el programa estadístico SPSS Statistics 23.0 al instrumento aplicado a todos los participantes (60 personas entre ellas: profesionales y empleados de la Empresa minera Antamina S.A.). Se obtuvo una fiabilidad de 0,802 (ver Tabla 04), este instrumento estuvo conformado por 24 items, distribuidos para la **variable 1**: CADENA DE SUMINISTROS DE MINERALES en 4 dimensiones (Proveedores, Exploración, Explotación y Comercialización) y para la **variable 2**: PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA MINERA ANTAMINA S.A., en 4 dimensiones (Competitividad, Rentabilidad, Control y Satisfacción).

Tabla N° 04: Alpha de Cronbach aplicado al Instrumento

Alpha de Cronbach	N° de elementos
0,802	24

Fuente: Elaboración propia

Esto quiere decir que el instrumento tiene una valoración de alta validez según la escala de expertos, como se muestra a continuación en la tabla 05.

Tabla N° 05: Escala de confiabilidad

ESCALA	INDICADOR
0,01 – 0,20	Muy baja validez
0,21 – 0,40	Validez baja
0,41 – 0,60	Moderada validez
0,61 – 0,80	Alta validez
0,81 – 1,00	Muy alta validez

4.2.3. TABLAS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

Tabla N° 06:

¿Se presenta el abastecimiento fluido de herramientas a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A Veces	21	33,9	35,0	35,0
	Casi Siempre	27	43,5	45,0	80,0
	Siempre	12	19,4	20,0	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Se presenta el abastecimiento fluido de herramientas a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

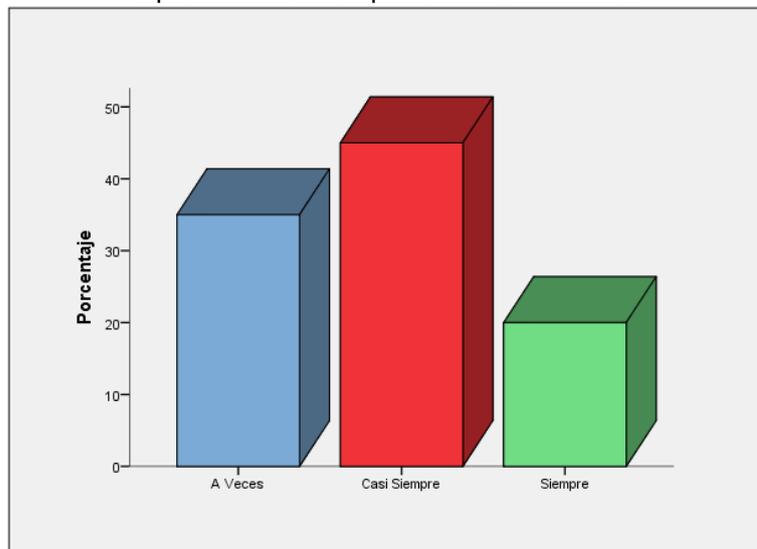


Figura N° 11: Respuesta a que si se presenta el abastecimiento fluido de herramientas a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 45% afirmó que Casi Siempre se presenta el abastecimiento fluido de herramientas a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 07:

¿Se presenta el abastecimiento fluido de máquinas a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A Veces	27	43,5	45,0	45,0
	Casi Siempre	26	41,9	43,3	88,3
	Siempre	7	11,3	11,7	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Se presenta el abastecimiento fluido de máquinas a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

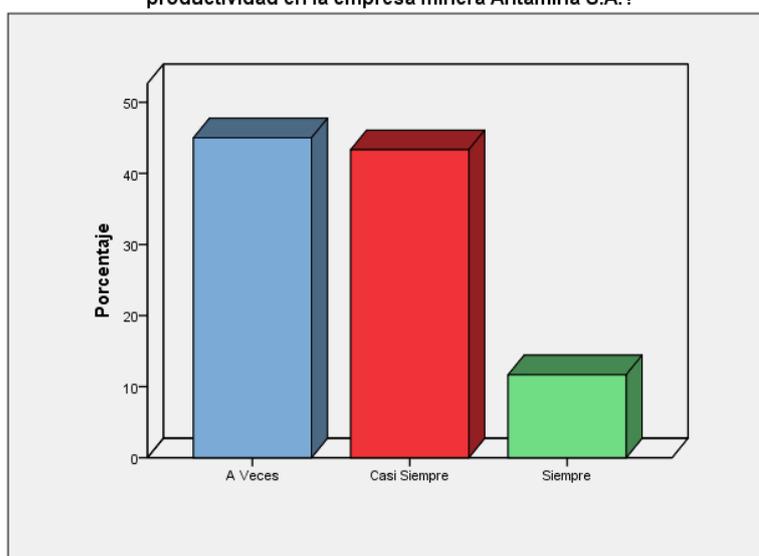


Figura N° 12: Respuesta a que si se presenta el abastecimiento fluido de máquinas a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 45% afirmó que A Veces se presenta el abastecimiento fluido de máquinas a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 08:

¿Se presenta el abastecimiento fluido de servicios a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi Nunca	15	24,2	25,0	25,0
	A Veces	35	56,5	58,3	83,3
	Casi Siempre	10	16,1	16,7	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Se presenta el abastecimiento fluido de servicios a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

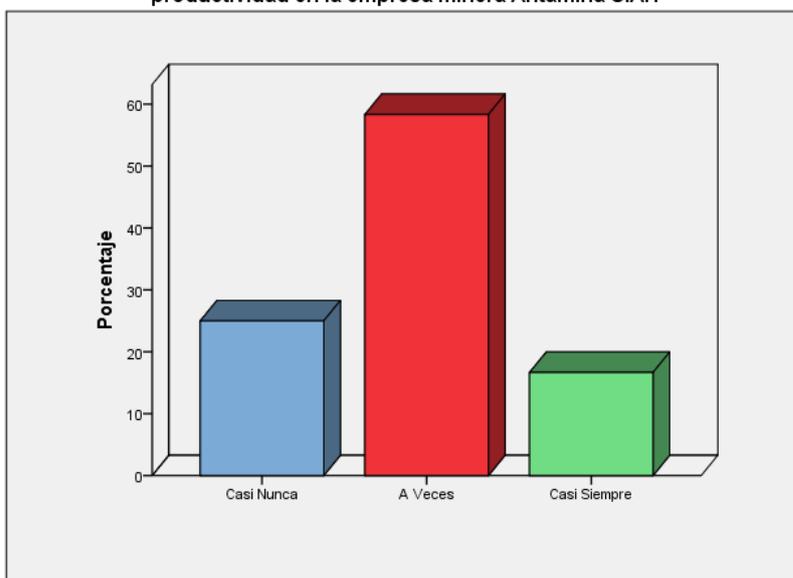


Figura N° 13: Respuesta a que si se presenta el abastecimiento fluido de servicios a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 58,3% afirmó que A Veces se presenta el abastecimiento fluido de servicios a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 09:

¿En la exploración de minerales observas bien la identificación de las zonas como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi Nunca	25	40,3	41,7	41,7
	A Veces	28	45,2	46,7	88,3
	Casi Siempre	7	11,3	11,7	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿En la exploración de minerales observas bien la identificación de las zonas como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

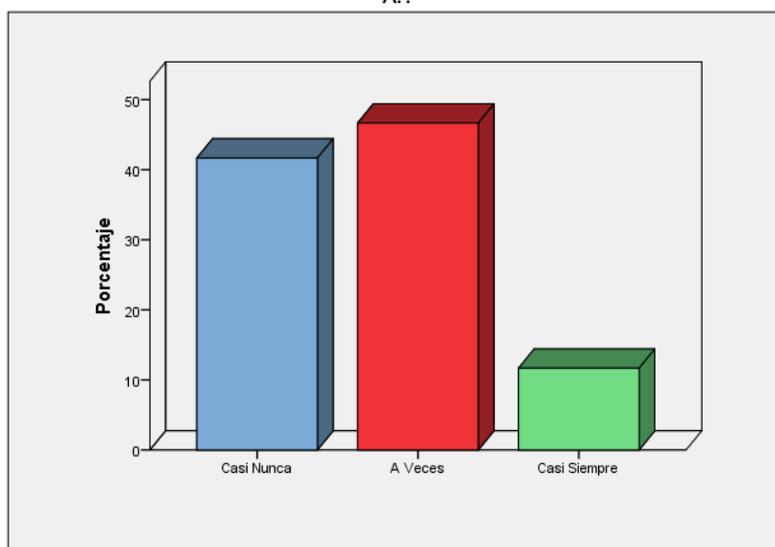


Figura N° 14: Respuesta a que si en la exploración de minerales observas bien la identificación de las zonas como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 46,7% afirmó que A Veces en la exploración de minerales observas bien la identificación de las zonas como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 10:

¿En la exploración de minerales observas bien el seguimiento (trazabilidad) como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi Nunca	13	21,0	21,7	21,7
	A Veces	38	61,3	63,3	85,0
	Casi Siempre	9	14,5	15,0	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿En la exploración de minerales observas bien el seguimiento (trazabilidad) como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

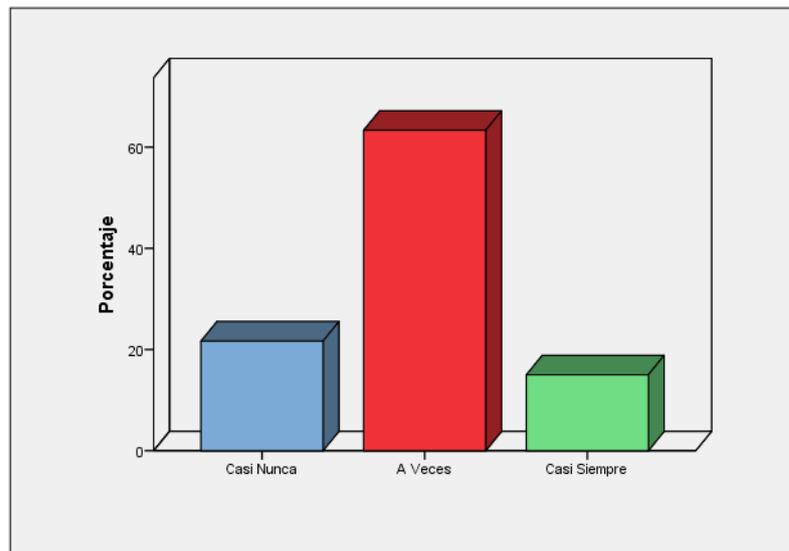


Figura N° 15: Respuesta a que en la exploración de minerales observas bien el seguimiento (trazabilidad) como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 63,3% afirmó que A Veces en la exploración de minerales observas bien el seguimiento (trazabilidad) como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 11:

¿En la exploración de minerales observas las reservas como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A Veces	14	22,6	23,3	23,3
	Casi Siempre	36	58,1	60,0	83,3
	Siempre	10	16,1	16,7	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿En la exploración de minerales observas las reservas como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

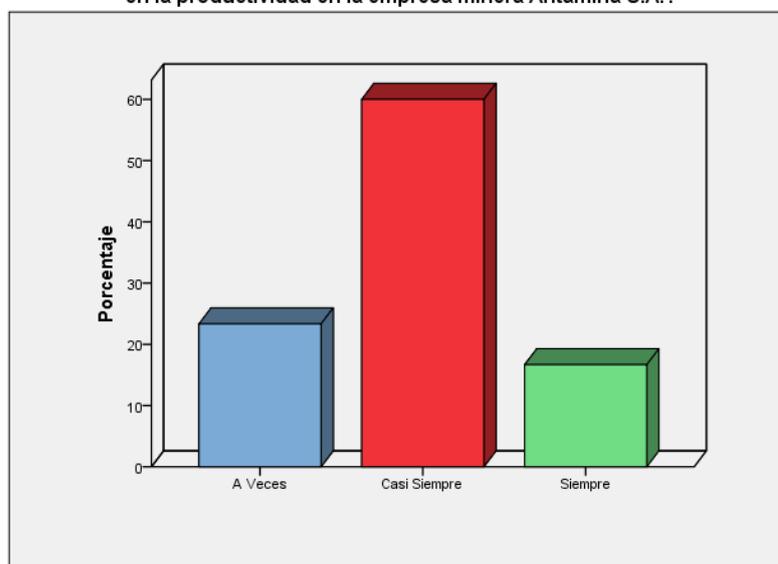


Figura N° 16: Respuesta a que si en la exploración de minerales observas las reservas como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 60% afirmó que Casi Siempre en la exploración de minerales observas las reservas como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 12:

¿En la explotación de minerales la extracción influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A Veces	30	48,4	50,0	50,0
	Casi Siempre	26	41,9	43,3	93,3
	Siempre	4	6,5	6,7	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿En la explotación de minerales la extracción influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

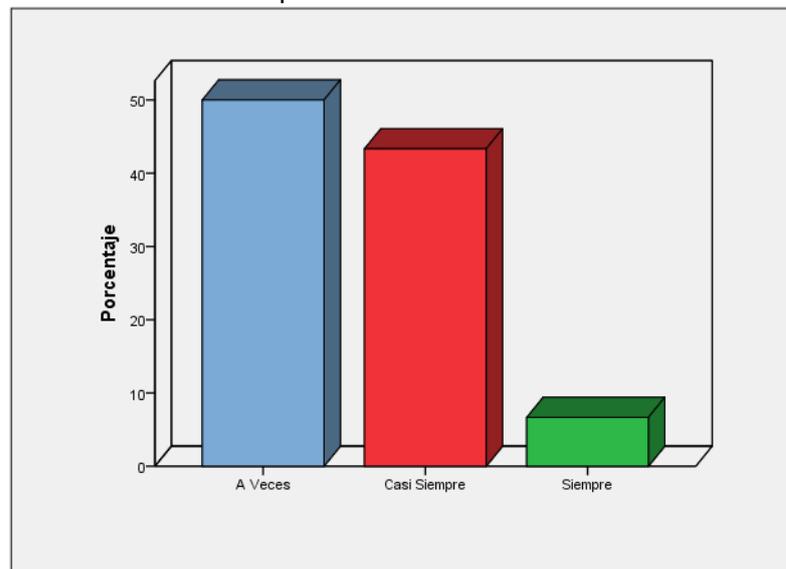


Figura N° 17: Respuesta a que si en la explotación de minerales la extracción influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 50% afirmó que A Veces en la explotación de minerales la extracción influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 13:

¿En la explotación de minerales la concentración influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A Veces	12	19,4	20,0	20,0
	Casi Siempre	30	48,4	50,0	70,0
	Siempre	18	29,0	30,0	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿En la explotación de minerales la concentración influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

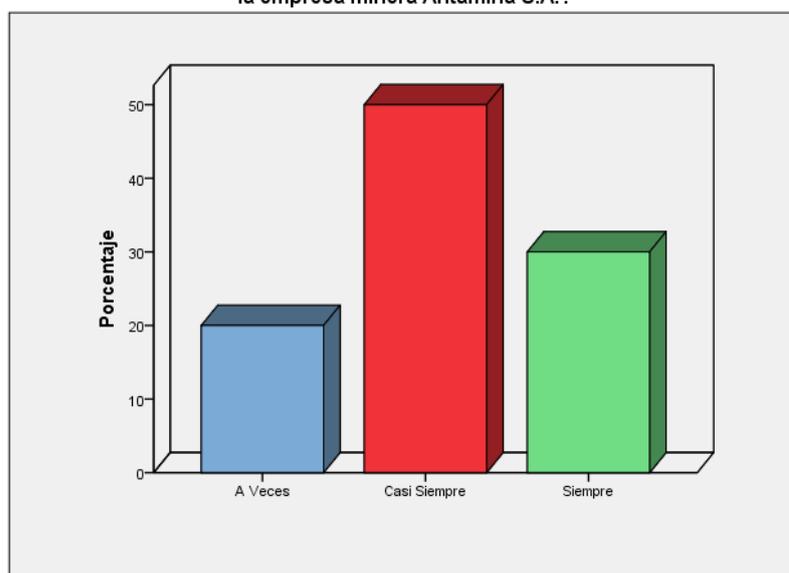


Figura N° 18: Respuesta a que si en la explotación de minerales la concentración influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 50% afirmó que Casi Siempre en la explotación de minerales la concentración influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 14:

¿En la explotación de minerales, el refinado influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A Veces	5	8,1	8,3	8,3
	Casi Siempre	21	33,9	35,0	43,3
	Siempre	34	54,8	56,7	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿En la explotación de minerales, el refinado influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

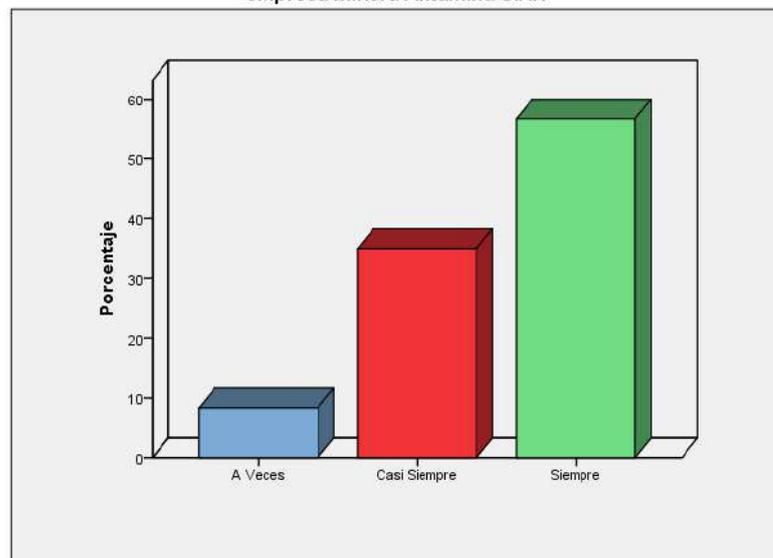


Figura N° 19: Respuesta a que en la explotación de minerales, el refinado influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 56,7% afirmó que Siempre en la explotación de minerales, el refinado influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 15:

¿Cree usted que las compras para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi Nunca	10	16,1	16,7	16,7
	A Veces	38	61,3	63,3	80,0
	Casi Siempre	12	19,4	20,0	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Cree usted que las compras para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

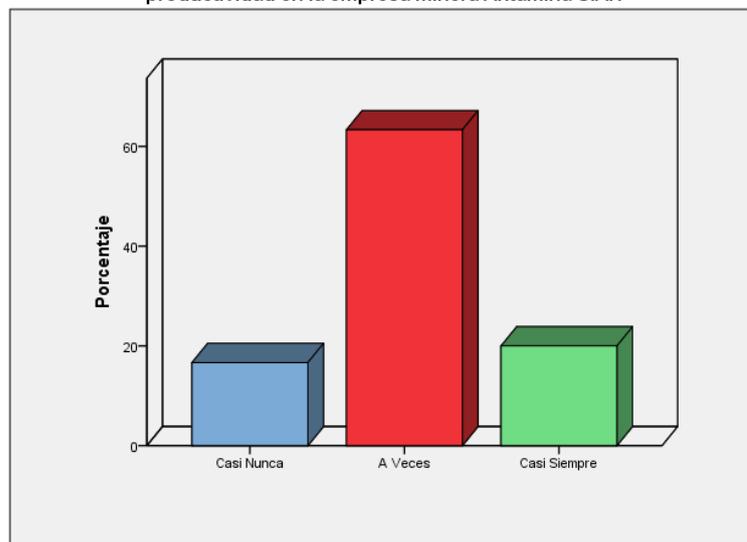


Figura N° 20: Respuesta a que si Ud. cree que las compras para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 63,3% afirmó que A Veces cree que las compras para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 16:

¿Cree usted que las ventas para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi Siempre	24	38,7	40,0	40,0
	Siempre	36	58,1	60,0	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Cree usted que las ventas para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

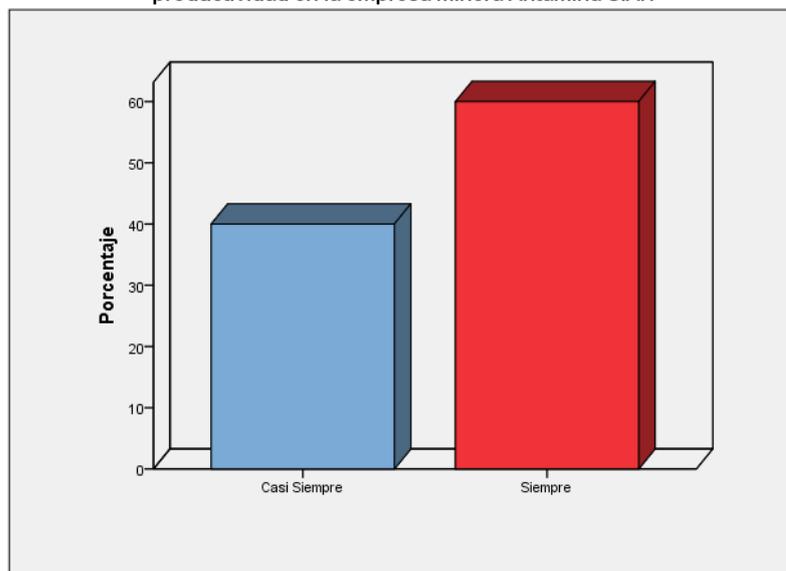


Figura N° 21: Respuesta a que si usted cree que las ventas para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 60% afirmó que Siempre cree que las ventas para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 17:

¿Cree usted que el inventario para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi Nunca	16	25,8	26,7	26,7
	A Veces	30	48,4	50,0	76,7
	Casi Siempre	14	22,6	23,3	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Cree usted que el inventario para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

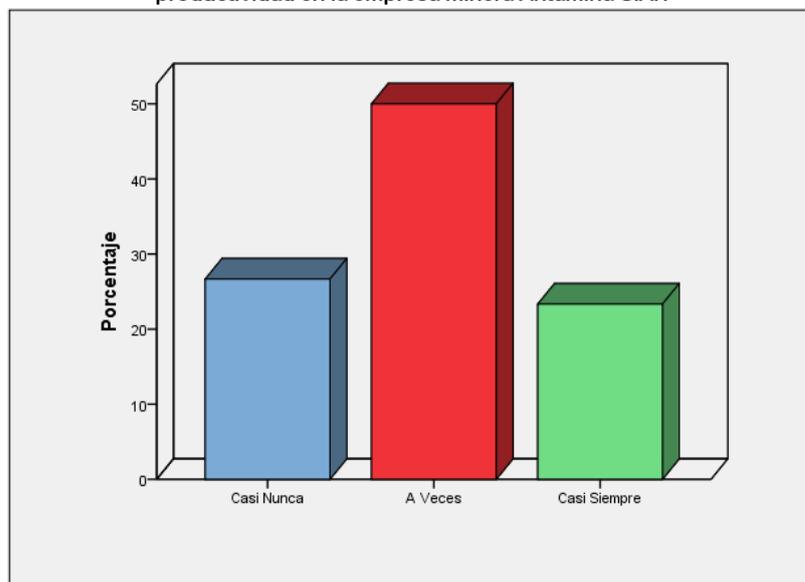


Figura N° 22: Respuesta a que si usted cree que el inventario para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 50% afirmó que A Veces cree que el inventario para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 18:

¿Considera ud. que en la cadena de suministros de minerales está presente el planeamiento para la competitividad productiva en Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A Veces	32	51,6	53,3	53,3
	Casi Siempre	28	45,2	46,7	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Considera ud. que en la cadena de suministros de minerales está presente el planeamiento para la competitividad productiva en Antamina S.A.?

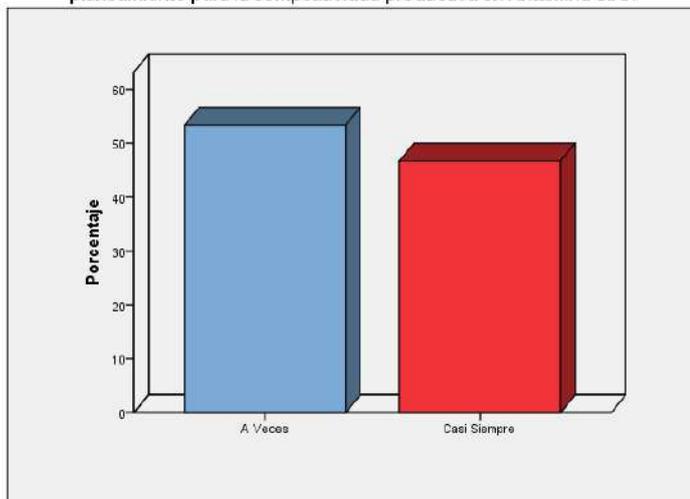


Figura N° 23: Respuesta a que si considera que en la cadena de suministros de minerales está presente el planeamiento para la competitividad productiva en Antamina S.A.

Interpretación:

Un 53,3% afirmó que A Veces considera que en la cadena de suministros de minerales está presente el planeamiento para la competitividad productiva en Antamina S.A.

Tabla N° 19:

¿Considera ud. que en la cadena de suministros de minerales está presente la organización para la competitividad productiva en Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi Siempre	21	33,9	35,0	35,0
	Siempre	39	62,9	65,0	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Considera ud. que en la cadena de suministros de minerales está presente la organización para la competitividad productiva en Antamina S.A.?

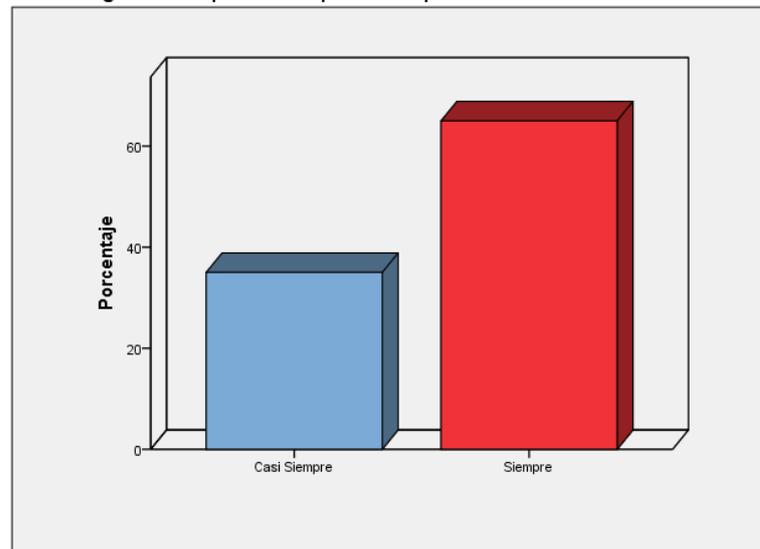


Figura N° 24: Respuesta a que si considera ud. que en la cadena de suministros de minerales está presente la organización para la competitividad productiva en Antamina S.A.

Interpretación:

Un 65% afirmó que Siempre considera que en la cadena de suministros de minerales está presente la organización para la competitividad productiva en Antamina S.A.

Tabla N° 20:

¿Considera ud. que en la cadena de suministros de minerales está presente la tecnología para la competitividad productiva en Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A Veces	16	25,8	26,7	26,7
	Casi Siempre	23	37,1	38,3	65,0
	Siempre	21	33,9	35,0	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Considera ud. que en la cadena de suministros de minerales está presente la tecnología para la competitividad productiva en Antamina S.A.?

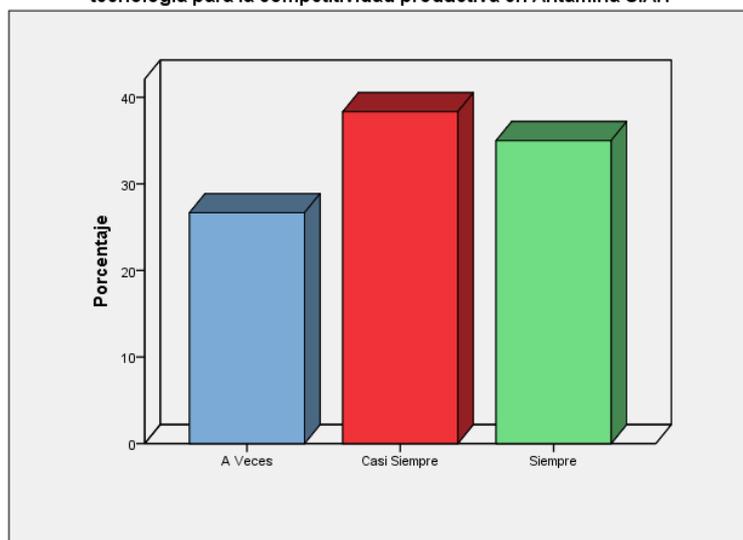


Figura N° 25: Respuesta a que si considera ud. que en la cadena de suministros de minerales está presente la tecnología para la competitividad productiva en Antamina S.A.

Interpretación:

Un 38,3% afirmó que Casi Siempre considera ud. que en la cadena de suministros de minerales está presente la tecnología para la competitividad productiva en Antamina S.A.

Tabla N° 21:

¿Conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en la economía como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi Nunca	21	33,9	35,0	35,0
	A Veces	39	62,9	65,0	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en la economía como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

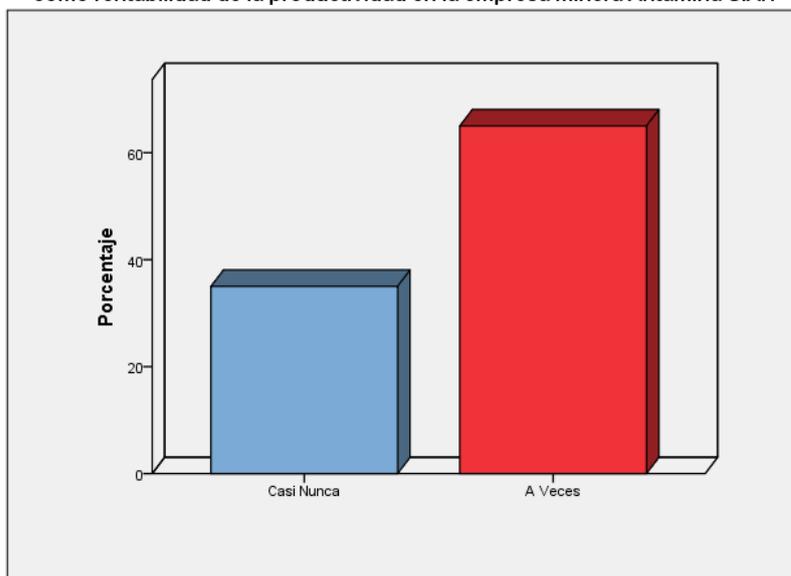


Figura N° 26: Respuesta a que si conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en la economía como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 65% afirmó que A Veces conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en la economía como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 22:

¿Conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en las finanzas como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi Nunca	17	27,4	28,3	28,3
	A Veces	25	40,3	41,7	70,0
	Casi Siempre	18	29,0	30,0	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en las finanzas como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

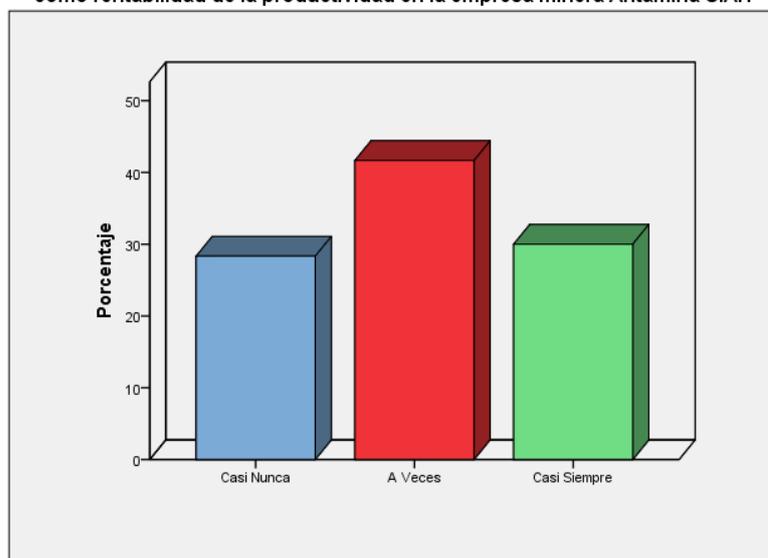


Figura N° 27: Respuesta a que si conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en las finanzas como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 41,7% afirmó que A Veces conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en las finanzas como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 23:

¿Conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en el comercio como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A Veces	15	24,2	25,0	25,0
	Casi Siempre	25	40,3	41,7	66,7
	Siempre	20	32,3	33,3	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en el comercio como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?

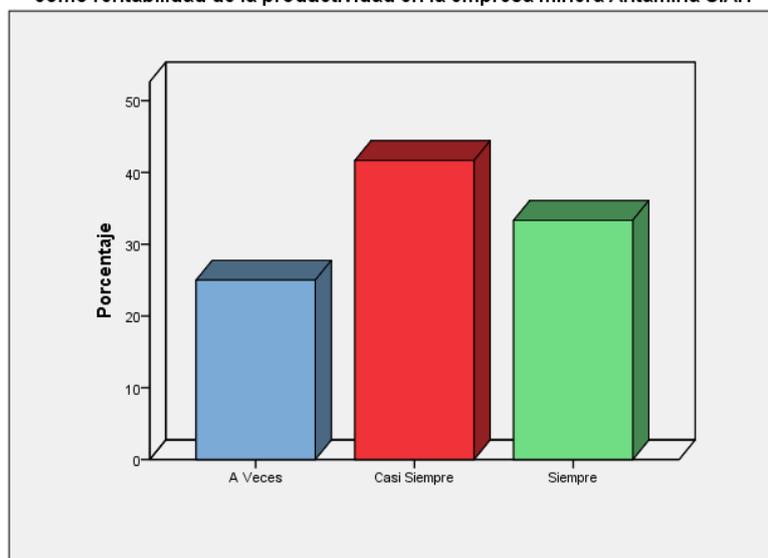


Figura N° 28: Respuesta a que si conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en el comercio como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 41,7% afirmó que Casi Siempre conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en el comercio como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 24:

¿Existe una buena gestión del control de la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi Nunca	23	37,1	38,3	38,3
	A Veces	25	40,3	41,7	80,0
	Casi Siempre	12	19,4	20,0	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Existe una buena gestión del control de la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.?

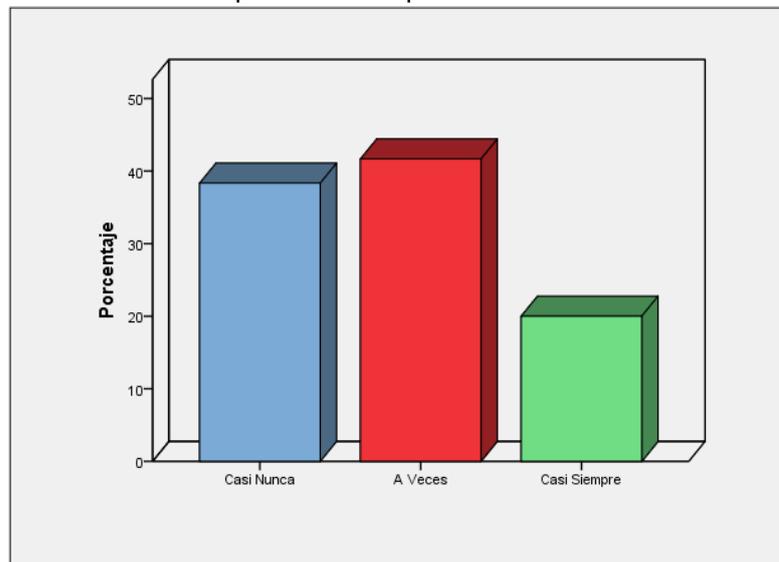


Figura N° 29: Respuesta a que si existe una buena gestión del control de la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 41,7% afirmó que A Veces existe una buena gestión del control de la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 25:

¿Existe buen control de los costos en la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A Veces	15	24,2	25,0	25,0
	Casi Siempre	27	43,5	45,0	70,0
	Siempre	18	29,0	30,0	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Existe buen control de los costos en la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.?

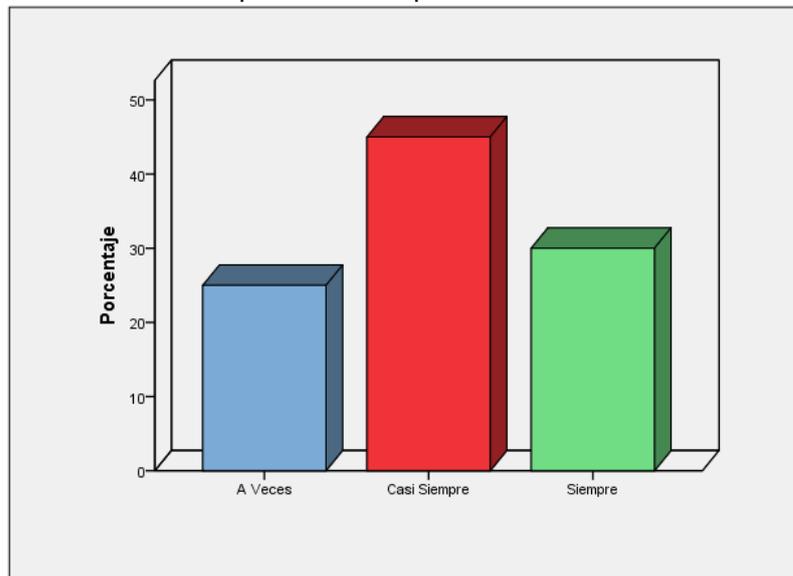


Figura N° 30: Respuesta a que si existe buen control de los costos en la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 45% afirmó que Casi Siempre existe buen control de los costos en la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 26:

¿Se cumple la normativa en el control de la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A Veces	4	6,5	6,7	6,7
	Casi Siempre	28	45,2	46,7	53,3
	Siempre	28	45,2	46,7	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Se cumple la normativa en el control de la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.?

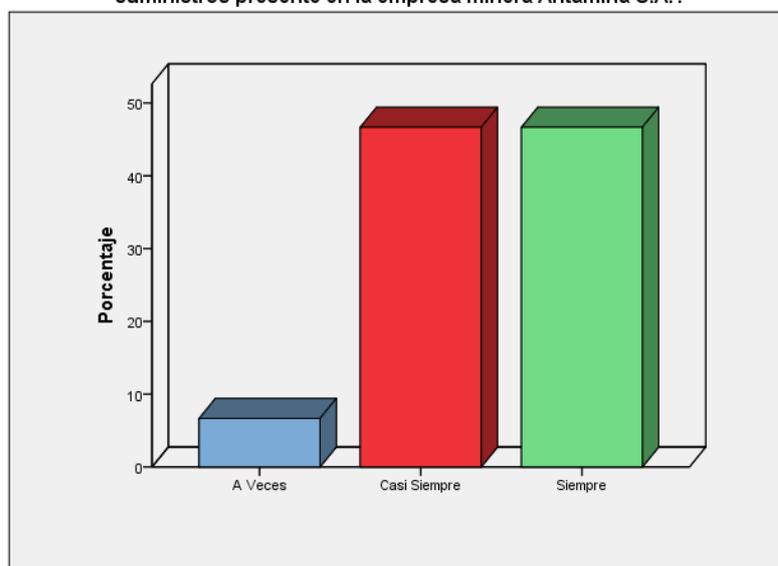


Figura N° 31: Respuesta a que si se cumple la normativa en el control de la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 46,7% afirmó que Casi Siempre y Siempre se cumple la normativa en el control de la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 27:

¿Quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto a la calidad de vida los participantes de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A Veces	19	30,6	31,7	31,7
	Casi Siempre	28	45,2	46,7	78,3
	Siempre	13	21,0	21,7	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto a la calidad de vida los participantes de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.?

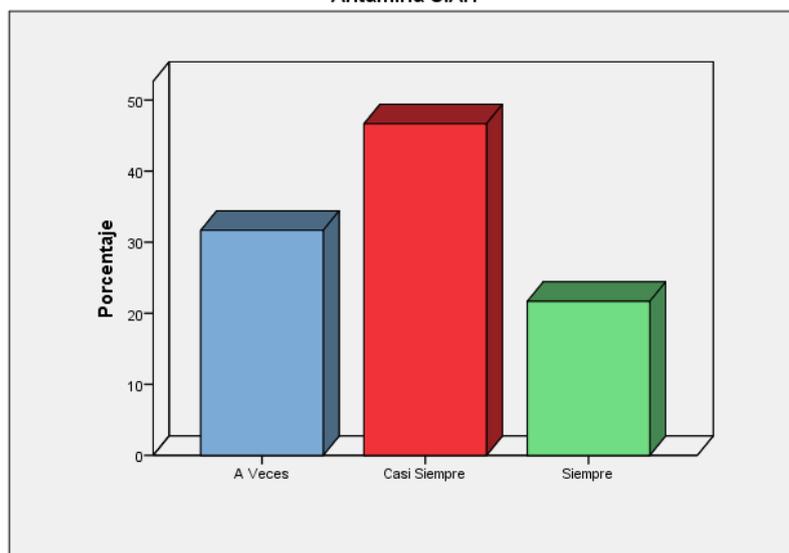


Figura N° 32: Respuesta a que si quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto a la calidad de vida los participantes de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 46,7% afirmó que Casi Siempre quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto a la calidad de vida los participantes de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 28:

¿Quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto al cuidado del medio ambiente los participantes de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi Nunca	21	33,9	35,0	35,0
	A Veces	28	45,2	46,7	81,7
	Casi Siempre	11	17,7	18,3	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto al cuidado del medio ambiente los participantes de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.?

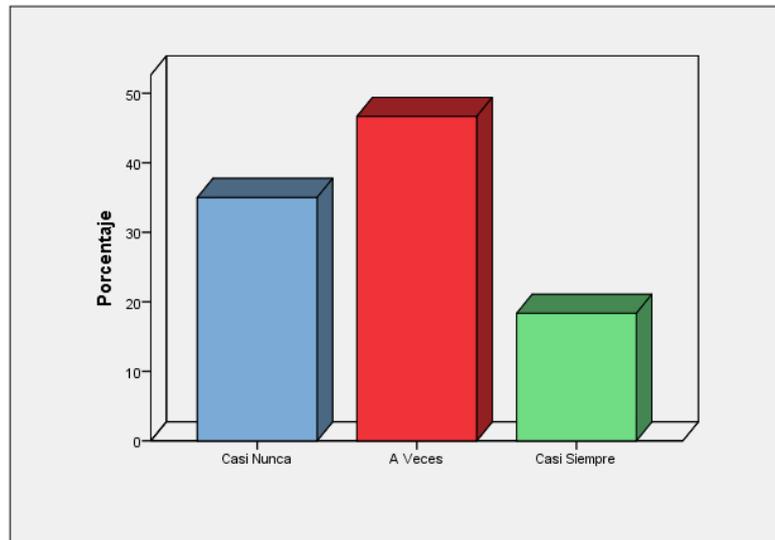


Figura N° 33: Respuesta a que si quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto al cuidado del medio ambiente los participantes de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 46,7% afirmó que A Veces quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto al cuidado del medio ambiente los participantes de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 29:

¿Quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto al servicio del cliente de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A Veces	19	30,6	31,7	31,7
	Casi Siempre	41	66,1	68,3	100,0
	Total	60	96,8	100,0	
Perdidos	Sistema	2	3,2		
Total		62	100,0		

¿Quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto al servicio del cliente de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.?

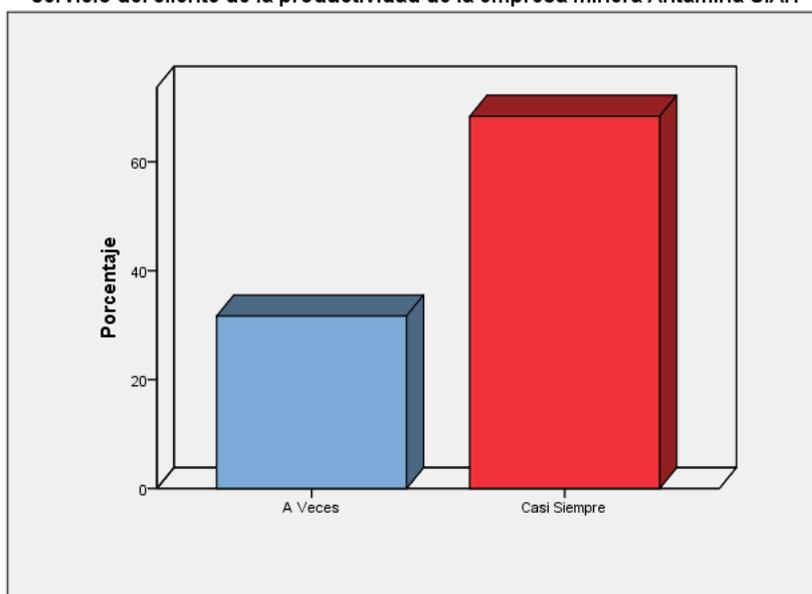


Figura N° 34: Respuesta a que si quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto al servicio del cliente de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.

Interpretación:

Un 68,3% afirmó que Casi Siempre quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto al servicio del cliente de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.

4.2.4. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

En la realización de la contrastación de hipótesis se empleó la información obtenida del cuestionario: CADENA DE SUMINISTROS DE MINERALES Y LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA MINERA ANTAMINA S.A. ANCASH - PERÚ, donde se obtuvo las respuestas a las 24 preguntas planteadas, contestadas según escala de Likert, siendo (1) Nunca (2) Casi nunca (3) A veces (4) Casi siempre y (5) Siempre.

1. PRUEBA DE HIPÓTESIS DE INDICADORES X – Y1

H_n: No Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Competitividad en la empresa minera Antamina S.A.

H_a: Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Competitividad en la empresa minera Antamina S.A.

Nivel de Significancia: $\alpha = 0,05$

Tabla N° 30: de contingencia RESUMEN X (agrupado) * Y1 (agrupado)

		Y1 (agrupado)		
		Casi Siempre	Siempre	Total
X (agrupado)	A Veces	0	1	1
	Casi Siempre	33	25	58
	Siempre	0	1	1
Total		33	27	60

Variable 1: X

Cadena de suministros de minerales

X:

Valoración del promedio de las 4 dimensiones de la V1. (X1, X2, X3,X4)

Variable 2: Y

Productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Y1:

Valoración de la 1ra. dimensión de la V2 (Competitividad)

Tabla N° 31: Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,529 ^a	2	,028
Razón de verosimilitud	3,279	2	,019
Asociación lineal por lineal	,000	1	1,000
N de casos válidos	60		

a. 4 casillas (66.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .45.

Interpretación:

Como el Nivel de Significación de muestra es **0,028**, menor al **0,05**, se Rechaza la Hipótesis Nula y en su lugar se Acepta la Hipótesis Alternativa, es decir: Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Competitividad en la empresa minera Antamina S.A.

2. PRUEBA DE HIPÓTESIS DE INDICADORES X – Y2

H_n: No Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Rentabilidad en la empresa minera Antamina S.A.

H_a: Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Rentabilidad en la empresa minera Antamina S.A.

Nivel de Significancia: $\alpha = 0,05$

Tabla N° 32: de contingencia RESUMEN X (agrupado) * Y2 (agrupado)

		Y2 (agrupado)		
		A Veces	Casi Siempre	Total
X (agrupado)	A Veces	1	0	1
	Casi Siempre	24	34	58
	Siempre	0	1	1
Total		25	35	60

Variable 1: X

Cadena de suministros de minerales

X:

Valoración del promedio de las 4 dimensiones de la V1. (X1, X2, X3,X4)

Variable 2: Y

Productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Y2:

Valoración de la 2da. dimensión de la V2 (Rentabilidad)

Tabla N° 33: Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,116 ^a	2	,034
Razón de verosimilitud	2,831	2	,024
Asociación lineal por lineal	2,023	1	,155
N de casos válidos	60		

a. 4 casillas (66.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .42.

Interpretación:

Como el Nivel de Significación de muestra es **0,034**, menor al **0,05**, se Rechaza la Hipótesis Nula y en su lugar Acepta la Hipótesis Alternativa, es decir, Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Rentabilidad en la empresa minera Antamina S.A.

3. PRUEBA DE HIPÓTESIS DE INDICADORES X – Y3

H_n: No Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y el Control en la empresa minera Antamina S.A.

H_a: Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y el Control en la empresa minera Antamina S.A.

Nivel de Significancia: $\alpha = 0,05$

Tabla N° 34: de contingencia RESUMEN X (agrupado) * Y3 (agrupado)

		Y3 (agrupado)			Total
		A Veces	Casi Siempre	Siempre	
X (agrupado)	A Veces	1	0	0	1
	Casi Siempre	8	38	12	58
	Siempre	0	0	1	1
Total		9	38	13	60

Variable 1: X

Cadena de suministros de minerales

X:

Valoración del promedio de las 4 dimensiones de la V1. (X1, X2, X3,X4)

Variable 2: Y

Productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Y3:

Valoración de la 1ra. dimensión de la V2 (Control)

Tabla N° 35: Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,408 ^a	4	,012
Razón de verosimilitud	6,980	4	,097
Asociación lineal por lineal	5,429	1	,050
N de casos válidos	60		

a. 6 casillas (66.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .15.

Interpretación:

Como el Nivel de Significación de muestra es **0,012**, menor al **0,05**, se Rechaza la Hipótesis Nula y en su lugar se Acepta la Hipótesis Alternativa, es decir, Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y el Control en la empresa minera Antamina S.A.

4. PRUEBA DE HIPÓTESIS DE INDICADORES X – Y4

Hn: Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Satisfacción en la empresa minera Antamina S.A.

Ha: Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Satisfacción en la empresa minera Antamina S.A.

Nivel de Significancia: $\alpha = 0,05$

Tabla N° 36: de contingencia RESUMEN X (agrupado) * Y4 (agrupado)

		Y4 (agrupado)			Total
		A Veces	Casi Siempre	Siempre	
X (agrupado)	A Veces	1	0	0	1
	Casi Siempre	13	42	3	58
	Siempre	0	1	0	1
Total		14	43	3	60

Variable 1: X

Cadena de suministros de minerales

X:

Valoración del promedio de las 4 dimensiones de la V1. (X1, X2, X3,X4)

Variable 2: Y

Productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Y4:

Valoración de la 1ra. dimensión de la V2 (Satisfacción)

Tabla N° 37: Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,710 ^a	4	,044
Razón de verosimilitud	3,606	4	,046
Asociación lineal por lineal	1,969	1	,061
N de casos válidos	60		

a. 7 casillas (77.8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .05.

Interpretación:

Como el Nivel de Significación de muestra es **0,044**, menor al **0,05**, se Rechaza la Hipótesis Nula y en su lugar se Acepta la Hipótesis Alternativa, es decir, Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Satisfacción en la empresa minera Antamina S.A.

5. PRUEBA DE HIPÓTESIS DE INDICADORES X – Y

H_n: No Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A.

H_a: Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Nivel de Significancia: $\alpha = 0,05$

Tabla N° 38: de contingencia RESUMEN_X (agrupado) * RESUMEN_Y (agrupado)

		Y (agrupado)			Total
		A Veces	Casi Siempre	Siempre	
X (agrupado)	A Veces	0	1	0	1
	Casi Siempre	2	49	7	58
	Siempre	0	1	0	1
Total		2	51	7	60

Variable 1: X

Cadena de suministros de minerales

X

Valoración del promedio de las 4 dimensiones de la V1. (X1, X2, X3, X4)

Variable 2: Y

Productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Y

Valoración del promedio de las 4 dimensiones de la V2. (Y1, Y2, Y3, Y4)

Tabla N° 39: Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,365 ^a	4	,025
Razón de verosimilitud	,662	4	,056
Asociación lineal por lineal	,000	1	1,000
N de casos válidos	60		

a. 7 casillas (77.8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .03.

Interpretación:

Como el Nivel de Significación de muestra es **0,025**, menor al **0,05**, se Rechaza la Hipótesis Nula y en su lugar Acepta la Hipótesis Alternativa, es decir, Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A.

Tabla N° 40: RESUMEN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

CONTRASTACIONES	DECISIÓN	
	H. NULA	H. ALTERNATIVA
Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Competitividad en la empresa minera Antamina S.A.	Se Acepta
Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Rentabilidad en la empresa minera Antamina S.A.	Se Acepta
Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y el Control en la empresa minera Antamina S.A.	Se Acepta
Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Satisfacción en la empresa minera Antamina S.A.	Se Acepta

Sobre los Indicadores establecidos en nuestra Investigación, se encuentra que entre ellos si existe **Relación**, es decir con una Probabilidad del **95%**, de las cuatro pruebas de hipótesis, las cuatro se Acepta la hipótesis alternativa (todas), lo que nos conduce a una Aceptación de relación entre variables.

POR LO TANTO:

En las cuatro pruebas de hipótesis, se encuentra que se Acepta la Hipótesis Alternativa, dando paso al Rechazo de la Hipótesis Nula (Ver Tabla 40), con lo que se confirma la **ACEPTACIÓN DE LA HIPÓTESIS PRINCIPAL**, es decir que: Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se analizó que Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Competitividad en la empresa minera Antamina S.A.; como se observa en la tabla 31 del chi cuadrado encontrando un p valor de significancia de 0,028 la cual es menor que 0,05 por lo siguiente se aceptó la hipótesis alternativa.
- Se analizó que Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Rentabilidad en la empresa minera Antamina S.A.; como se observa en la tabla 33 del chi cuadrado encontrando un p valor de significancia de 0,034 la cual es menor que 0,05 por lo siguiente se aceptó la hipótesis alternativa.
- Se analizó que Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y el Control en la empresa minera Antamina S.A.; como se observa en la tabla 35 del chi cuadrado encontrando un p valor de significancia de 0,012 la cual es menor que 0,05 por lo siguiente se aceptó la hipótesis alternativa.
- Se analizó Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Satisfacción en la empresa minera Antamina S.A.; como se observa en la tabla 37 del chi cuadrado encontrando un p valor de significancia de 0,044 la cual es menor que 0,05 por lo siguiente se aceptó la hipótesis alternativa.
- Se determinó que Si Existe Relación entre la Cadena de suministros de minerales y la Productividad en la empresa minera Antamina S.A.; como se observa en la tabla 39 del chi cuadrado encontrando un p valor de significancia de 0,025 la cual es menor que 0,05 por lo siguiente se aceptó la hipótesis alternativa.

5.2. RECOMENDACIONES

- Encaminar una visión territorial de desarrollo, que busque satisfacer las necesidades de cada región y permita asegurar el cierre de brechas sociales de todas las regiones y no solo de las que cuentan con potencial minero. Alentando la diversificación productiva, sin exclusión de ninguna actividad económica, reduciendo la vulnerabilidad al cambio climático y mejorando la gobernanza del uso del territorio.
- Mejorar la coordinación entre entidades responsables, así como el diseño de procedimientos e instrumentos sencillos y predecibles que se adapten al potencial minero.
- Diseñar e implementar un nuevo modelo de evaluación ambiental temprana y colaborativa que permita a la autoridad ambiental y a los opinantes técnicos acompañar al titular del proyecto de inversión durante la elaboración del EIA y no solo en la elaboración de la línea de base. De esta manera, las autoridades estarían informadas y podrían emitir opiniones sobre los aspectos claves del estudio minero conforme estos se vayan definiendo.
- En cuanto a la minería informal, a pesar de las medidas implementadas, no se han logrado avances en la materia y, peor aún, estas medidas se han ido desvirtuando con el paso del tiempo. Por ello consideran necesaria implementar una Política Nacional de Formalización Minera que alinee el trabajo y establezca metas claras de corto, mediano y largo plazo. Se debe otorgar incentivos y garantías necesarias para lograr el ingreso y permanencia de los mineros informales en la formalidad.

- En lo que a pueblos indígenas se refiere, la recomendación se enfoca en el diseño de mecanismos de participación ciudadana efectivos y significativos en los que los ciudadanos se involucren desde el uso de los territorios hasta a lo largo del desarrollo del proyecto minero.

CAPÍTULO VI

FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Campos, C. & Valencia, J. (2019) tesis titulada: “Aumento de la productividad de una operación minera a cielo abierto mediante la identificación y mejoras de factores que influyen en el ciclo de carguío y acarreo”- Universidad Privada del Norte - Perú.

Chavez, Z.; Mercado, G. & Florián, O. (2017) tesis titulada: “Estandarización de procesos y su impacto en la productividad de la empresa negociaciones minera Chavez SAC, año 2017” – Universidad Privada del Norte. Trujillo – Perú.

Dides, J. (2018) tesis titulada: “Productividad en la gran minería del cobre en Chile: del diagnóstico a los planes de acción” – Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Granados, H. (2019) tesis titulada “Modelo de gestión de la cadena de suministro bajo el enfoque PDCA para mejorar el abastecimiento de bolas de acero a una empresa minera al sur del Perú” Universidad Privada del Norte; Lima – Perú.

Marca, L. (2021) tesis titulada: “Gestión de mantenimiento para incrementar la productividad en una empresa minera del sur” – Universidad Señor de Sipán, Pimentel - Perú.

Montero, J. (2017) tesis titulada: “Diseño de un modelo matemático para la optimización de la cadena de suministro de la minería no metálica bajo la consideración de estructuras de colaboración, con elementos de planeación de la capacidad” – Universidad Tecnológica de Bolívar; Cartagena de Indias - Colombia.

Ramirez, D. (2015) tesis titulada: “Análisis de la problemática de las pymes de la industria minera de la IV región de Chile. Estudio de actores participantes mediante ARS y ANP” – Universitat Politècnica de Valencia – España.

Rengifo, M. (2017) tesis titulada: “Caracterización de la cadena de suministro primaria del sector minero aurífero en la región centro de Colombia y diseño de una propuesta para la mejora de su gestión” – Universidad de Ibagué – Tolima – Colombia.

Romero, E. (2016) tesis titulada: “Optimización de los procesos productivos en empresa minera FIRSTMETAL S.A.” – Universidad de Guayaquil – Ecuador.

Vega, J. (2019) tesis titulada: “Incremento de la productividad en el tonelaje movido mediante la aplicación de la mejora de métodos en una empresa minera” – Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima – Perú.

6.2. FUENTES ELECTRÓNICAS

[https://www.antamina.com/socios-estrategicos/requisitos-proveedores/file:///D:/Descargas/Dialnet-CadenaDeSuministroEnElSectorMineroComoEstrategiaPa-6434824%20\(2\).pdf](https://www.antamina.com/socios-estrategicos/requisitos-proveedores/file:///D:/Descargas/Dialnet-CadenaDeSuministroEnElSectorMineroComoEstrategiaPa-6434824%20(2).pdf)

<http://www.antamina.com/wp-content/uploads/2020/10/reporte-de-sostenibilidad-2019.pdf>

<https://www.proexplo.com.pe/proexplo2021/front/public/es/nota/127>

<https://definicion.de/explotacion-minera/>

<https://www.antamina.com/plata-plomo/#:~:text=En%20Antamina%20producimos%20diferentes%20concentrados,en%20el%20proceso%20de%20producci%C3%B3n.>

<https://www.comexperu.org.pe/upload/articles/revista/julio08/portada131.pdf>

<https://latiza.zinc.org/wp-content/uploads/sites/10/2017/02/guia-para-informe-comercializaci-minerales.pdf>

<http://max-schwarz.blogspot.com/2012/10/productividad-de-las-operaciones-mineras.html>

<https://www.rumbominero.com/peru/noticias/mineria/antamina-ha-contribuido-con-3882-millones-en-canon-minero/>

<https://www.desdeadentro.pe/2021/11/antamina-es-la-primera-mina-polimetalica-en-el-mundo-en-implementar-la-tecnologia-machine-learning/>

<http://www.metasbicentenario.consortio.edu.pe/mineria-y-ambiente/extenso-danos-ambientales-de-la-mineria-en-el-peru-que-hacer-con-ellos/#:~:text=El%20aire%20es%20tambi%C3%A9n%20un,fauna%20y%20la%20flora%20local.>

<https://camiper.com/tiempominero-noticias-en-mineria-para-el-peru-y-el-mundo/antamina-realizo-cambios-para-mejor-productividad/>

ANEXOS

Anexo N° 1

Cuestionario N° 01 - ENCUESTA

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

CUESTIONARIO DE ENCUESTA PARA MEDIR LA CADENA DE SUMINISTROS DE MINERALES Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA MINERA ANTAMINA S.A. ANCASH - PERÚ

A.- Presentación:

Estimado (a) señor (a), el presente cuestionario es parte de una investigación que tiene por finalidad obtener información, acerca de la Cadena de suministros de minerales y la productividad en la empresa minera Antamina S.A. Ancash - Perú. Respuestas personales que solamente, son de gran importancia para mi investigación y que serán procesadas con toda confidencialidad, respetando el anonimato en la presentación de los resultados.

B.- Indicaciones:

- ✓ Este cuestionario es anónimo. Por favor responda con sinceridad.
- ✓ Lea detenidamente cada ítem. Cada uno tiene cinco respuestas, de las cuales sólo seleccione una.
- ✓ Conteste a las preguntas marcando con una “X” en un solo recuadro que, según su opinión. La escala de calificación es la siguiente:
1 = Nunca, 2 = Casi Nunca, 3 = A Veces, 4 = Casi Siempre, 5 = Siempre

Ítem	CADENA DE SUMINISTROS DE MINERALES	1	2	3	4	5
1	¿Se presenta el abastecimiento fluido de herramientas a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
2	¿Se presenta el abastecimiento fluido de máquinas a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
3	¿Se presenta el abastecimiento fluido de servicios a emplear que influya en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
4	¿En la exploración de minerales observas bien la identificación de las zonas como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
5	¿En la exploración de minerales observas bien el seguimiento (trazabilidad) como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
6	¿En la exploración de minerales observas las reservas como parte de influencia en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
7	¿En la explotación de minerales la extracción influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
8	¿En la explotación de minerales la concentración influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
9	¿En la explotación de minerales, el refinado influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
10	¿Cree usted que las compras para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					

11	¿Cree usted que las ventas para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
12	¿Cree usted que el inventario para la comercialización de minerales influye en la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
Ítem	PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA MINERA ANTAMINA S.A.	1	2	3	4	5
13	¿Considera ud. que en la cadena de suministros de minerales está presente el planeamiento para la competitividad productiva en Antamina S.A.?					
14	¿Considera ud. que en la cadena de suministros de minerales está presente la organización para la competitividad productiva en Antamina S.A.?					
15	¿Considera ud. que en la cadena de suministros de minerales está presente la tecnología para la competitividad productiva en Antamina S.A.?					
16	¿Conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en la economía como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
17	¿Conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en las finanzas como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
18	¿Conoce la influencia de la cadena de suministros de minerales en el comercio como rentabilidad de la productividad en la empresa minera Antamina S.A.?					
19	¿Existe una buena gestión del control de la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.?					
20	¿Existe buen control de los costos en la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.?					
21	¿Se cumple la normativa en el control de la productividad dada la cadena de suministros presente en la empresa minera Antamina S.A.?					
22	¿Quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto a la calidad de vida los participantes de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.?					
23	¿Quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto al cuidado del medio ambiente los participantes de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.?					
24	¿Quedan satisfechos en la cadena de suministros de minerales en cuanto al servicio del cliente de la productividad de la empresa minera Antamina S.A.?					

Gracias por tu colaboración