

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



*“Business Consulting para la empresa NEXA Resources Perú S.A.A.
Unidad Operativa Cerro Lindo”*

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO POR
LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

PRESENTADA POR

Gustavo Alejandro, Acuña Aparcana, DNI: 09931190

Javier Alfredo, Olivares Peña, DNI: 04080731

Omar Eugenio, Guzmán Nizama, DNI: 41366069

Yhim, Cerrón Piñas, DNI: 42159302

ASESOR

Lourdes Maritza, Ortiz Sosa, CE: 001578513

ORCID código del asesor <https://orcid.org/0000-0002-8461-0310>

JURADO

Juan Pedro Rodolfo Narro Lavi

Carlos Armando Bazán Tejada

Lourdes Maritza Ortiz Sosa

Surco, marzo 2022

RESUMEN

La presente abordó la problemática de Nexa Resources, una empresa de minería y metalurgia, con énfasis en la producción de zinc y cobre, con más de 60 años de experiencia en el desarrollo de activos y con producción integrada en Brasil y Perú. A través de este estudio se concretó el desarrollo de la consultoría en unidad minera Cerro Lindo lo que hizo posible identificar las causas problemas que afectaban directamente el proceso productivo y con ello las metas de cumplimiento de producción de mineral. A partir de las mismas se precisó el camino de acción necesario para solventar dichas problemáticas. Las acciones ejecutadas como parte de esta consultoría se estiman significativas no solo por las mejoras evidentes en cuanto infraestructura y operatividad en el proceso de transporte, sino por la mejoría de condiciones del personal, el compromiso asumido por la gerencia administrativa en pro de realizar monitoreo mucho más preciso y sobre todo dado que esta inversión expresa un VAN proyectado a 5 años de \$38,444,977 y una TIR de 616%, siendo un éxito el proyecto.

Palabras clave: Business Consulting, Consultoría, Empresa Minera.

ABSTRACT

The present one addressed the problems of Nexa Resources, a mining and metallurgy company, with an emphasis on the production of zinc and copper, with more than 60 years of experience in the development of assets and with integrated production in Brazil and Peru. Through this study, the development of the consultancy in the Cerro Lindo mining unit was completed, which made it possible to identify the causes of problems that directly affected the production process and, with it, the mineral production compliance goals. From these, the path of action necessary to solve these problems was specified. The actions carried out as part of this consultancy are considered significant not only because of the evident improvements in terms of infrastructure and operation in the transportation process, but also because of the improvement in the conditions of the personnel, the commitment assumed by the administrative management in favor of carrying out extensive monitoring more precise and especially since this investment expresses a 5-year projected NPV of \$38,444,977 and an IRR of 616%, the project being a success.

Keywords: Business Consulting, Consulting, Mining Company.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	4
INDICE DE TABLAS	7
INDICE DE FIGURAS.....	8
CAPÍTULO I. SITUACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	9
1.1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA	9
1.2. MODELO DE NEGOCIO.....	11
1.3. CAPTURA DE VALOR.....	11
1.4. GESTIÓN DE RIESGOS.....	16
1.5. COMPROMISO DE LAS PARTES INTERESADAS	18
1.6. UBICACIÓN	21
1.7. GEOLOGÍA.....	23
1.8. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA	25
1.9. ANÁLISIS PESTEL	30
1.10. ANÁLISIS DEL CONTEXTO EXTERNO DE LA EMPRESA (ANÁLISIS PESTEL).....	32
1.11. ANÁLISIS DEL CONTEXTO INTERNO DE LA EMPRESA (ANÁLISIS FODA).....	36
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO I.....	38
CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL Y PROBLEMA	
EMPRESARIAL.....	40
2.1. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA Y PROBLEMA IDENTIFICADO.....	40

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO II	46
CAPÍTULO III. ANÁLISIS ESPECÍFICO DEL PROBLEMA PRINCIPAL	47
PROBLEMA PRINCIPAL	47
3.1. ANÁLISIS CUALITATIVO	52
<i>3.1.1 Gestión de Procesos</i>	<i>52</i>
<i>3.1.2 Gestión de Transporte</i>	<i>53</i>
<i>3.1.3 Gestión Administrativa</i>	<i>54</i>
<i>3.1.4 Gestión de Personal</i>	<i>54</i>
3.2. ANÁLISIS CUANTITATIVO	56
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO III	59
CAPITULO IV. DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA PRINCIPAL	60
4.1. CAUSAS IDENTIFICADAS DEL PROBLEMA PRINCIPAL	66
<i>4.1.1. Gestión de Procesos</i>	<i>66</i>
<i>4.1.2. Gestión de Transporte</i>	<i>66</i>
<i>4.1.3. Gestión Administrativa</i>	<i>67</i>
<i>4.1.4. Gestión de Personal</i>	<i>67</i>
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO IV	68
CAPÍTULO V. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	69
5.1 DESARROLLO DE UN PLAN DE ACCIÓN EN GESTIÓN DE PROCESOS Y TRANSPORTE..	70
5.2 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	74
5.3 SOLUCIÓN PROPUESTA	75

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO V	76
CAPÍTULO VI. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	77
6.1. GANTT DE ACTIVIDADES, PRESUPUESTO Y RESPONSABLES	77
6.1.1. <i>Desarrollo del Plan Acción en Gestión de Procesos y Transporte</i>	78
6.1.2. <i>Desarrollo de Plan de Acción en Gestión de Personal</i>	79
6.2. FACTORES CLAVE PARA EL ÉXITO DE LA IMPLEMENTACIÓN	79
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO VI	84
CAPÍTULO VII. RESULTADOS ESPERADOS	85
7.1. DESARROLLO DE UN PLAN DE ACCIÓN EN GESTIÓN DE PROCESOS Y TRANSPORTE.	85
7.2. DESARROLLO DE PLAN DE ACCIÓN EN GESTIÓN DE PERSONAL.....	86
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO VII.....	88
CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
CONCLUSIONES	89
RECOMENDACIONES	91
REFERENCIAS.....	92
APÉNDICES	94

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Identificación de impactos.	20
Tabla 2 Coordenadas de ubicación mina Cerro Lindo.....	22
Tabla 3 Acceso hacia la mina Cerro Lindo.....	23
Tabla 4 Ponderación de valores diamante de Porter.	27
Tabla 5 Análisis PESTEL	32
Tabla 6 Análisis FODA	36
Tabla 7 Análisis de causas de fallas de volquetes.....	44
Tabla 8 Cash Cost Neto de sub productos.	56
Tabla 9 Costos operacionales Mina Cerro Lindo.....	57
Tabla 10 Desempeño operacional de la mina Cerro Lindo.....	57
Tabla 11 Criterios de evaluación para medir nivel de impacto.....	60
Tabla 12 Evaluación de causas según tabla de jerarquización y nivel de impacto	61
Tabla 13 Criterios de evaluación y puntuación.....	62
Tabla 14 Matriz de Pareto.....	62
Tabla 15 Análisis de los 5 Por qué.....	64
Tabla 16 Plan de acción para gestión de transporte y procesos	71
Tabla 17 Plan de acción para la gestión de personal.....	73
Tabla 18 Matriz de evaluación de alternativa de solución de mejoras.	75
Tabla 19 Cronograma de implementación.....	81
Tabla 20 Presupuesto para la implementación de las alternativas de solución.....	82
Tabla 21 Causas de la inoperatividad de los volquetes.....	85
Tabla 22 Duración de las fallas cuantificadas.....	86
Tabla 23 VAN y TIR de la mejora.....	88

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estilo de Gobernanza de NEXA.....	14
Figura 2 Estilo de Gobernanza corporativa NEXA	15
Figura 3 Modelo de Gestión de riesgos empresariales.....	17
Figura 4 Compromiso de partes interesadas	19
Figura 5 Ubicación de operaciones de la empresa Nexa Cerro Lindo	22
Figura 6 Evolución de la producción Cerro Lindo 2012-2019	24
Figura 7 Consumo de principales materiales en el proceso de producción.	25
Figura 8 Diamante de Porter	26
Figura 9 Diamante de Porter empresa NEXA.....	29
Figura 10 Componentes del Análisis PESTEL.....	31
Figura 11 Resumen de análisis PESTEL	34
Figura 12 Causas de incumplimiento de producción	42
Figura 13 Causas de fallas de volquetes	43
Figura 14 Problema principal.....	45
Figura 15 Modelo para alcanzar alternativas de solución.....	70
Figura 16 Mejora en el comportamiento de la producción por la implementación (tpd).....	87

Capítulo I. Situación General de la Empresa

El presente capítulo expone los antecedentes de la empresa NEXA RESOURCES S.A.C. ubicada en la región de Ica, provincia de Chincha, distrito de Chavín el cual contiene los siguientes puntos: Presentación de la empresa, el modelo de negocios, la cobertura de valor, gestión de riesgos, compromiso de las partes interesadas, ubicación de la mina Cerro Lindo, geología de la mina, se realizó el estudio de las fuerzas competitivas de Porter lo que permitió la identificación de la competitividad del sector. El análisis externo de la empresa se ha realizado a través de la evaluación de las componentes que integran el PESTEL; y el análisis interno a través del FODA con su respectiva matriz.

1.1. Presentación de la Empresa

Nexa Resources

Es una empresa de minería y metalurgia, con énfasis en la producción de zinc y cobre, con más de 60 años de experiencia en el desarrollo de activos y con producción integrada en Brasil y Perú. Desde octubre de 2017, sus acciones se negocian en las bolsas de Nueva York, Estados Unidos, y de Toronto, Canadá, y tienen como principal accionista a Votorantim S.A., que posee el 64,3% de capital (Nexa, 2019).

Opera en cinco minas polimetálicas, de las cuales tres se encuentran en los Andes centrales de Perú (Cerro Lindo, El Porvenir y Atacocha) y dos en el estado de Minas Gerais, en Brasil (Vazante y Morro Agudo). Las operaciones son minas a tajo abierto y subterráneas a gran escala, modernas y mecanizadas, que en 2018 produjeron 556 mil toneladas de zinc equivalente. Cerro Lindo y Vazante, están entre las 15 minas de zinc más grandes del mundo y, junto con las otras operaciones de minería se posicionan entre los cinco productores de zinc más grandes del mundo, según Wood Mackenzie.

También tiene tres fundiciones de zinc; una en Perú (Cajamarquilla) y dos en Brasil (Três Marias y Juiz de Fora), que producen zinc metálico, óxido de zinc y subproductos.

Cajamarquilla, es la única operación de fundición de zinc en Perú y la séptima más grande del mundo por su volumen de producción, según un estudio realizado por Wood Mackenzie con datos de 2018. Durante ese año, las fundiciones de Nexa Resources produjeron 639 mil toneladas, siendo 608 mil de zinc metálico y 31 mil de óxido de zinc. (Nexa, 2019).

La casa matriz de Nexa se encuentra en Luxemburgo y las sedes administrativas en las ciudades de São Paulo (Brasil) y Lima (Perú). Las oficinas comerciales están en Brasil, Perú, Estados Unidos, Austria y China.

En diciembre de 2018, se recibió la licencia para instalar el Proyecto Aripuanã, de minería, en el estado de Mato Grosso, y se construyó el emprendimiento a partir del primer trimestre de 2019, con un posible inicio de operaciones para el 2021. La capacidad productiva anual se estima en 2,3 millones de toneladas de mineral, según el Technical Report publicado en el sitio de Relaciones con Inversores y también en los reguladores de Estados Unidos y Canadá.

En mayo del mismo año, se vendieron los activos de la unidad de Fortaleza de Minas, donde se producía ácido sulfúrico, producto que ha perdido relevancia en el portafolio de negocios. También se cerró una oficina comercial en Canadá, mercado que pasó a ser atendido por la unidad de Houston (EE.UU.).

En 2018 se obtuvo un ingreso neto de US\$ 2,5 mil millones, un incremento del 1,7% con respecto al resultado del año anterior (US\$ 2,4 mil millones) y el EBITDA ajustado fue de US\$ 605 millones (US\$ 668 millones en el año anterior). Al cierre del año, se contaba con 5912 empleados propios y 11345 contratistas de terceros (Nexa, 2019).

1.2. Modelo de Negocio

Establecen su modelo de negocios teniendo en cuenta la captura, creación y distribución de valor a partir de los seis capitales propuestos por el International Integrated Reporting Council (IIRC) – financiero, manufacturado, humano, intelectual, natural y relación social. En el sector de actuación, el de minería, los principales elementos de captura de valor comprenden los capitales natural, financiero y humano. Las actividades de minería, beneficio, metalurgia y comercialización permiten agregar y distribuir valor a los públicos de relaciones (Nexa, 2019).

1.3. Captura de Valor

Capital Financiero: Se utiliza recursos financieros propios, derivados de la generación operativa de caja, y también de terceros para realizar las inversiones necesarias para desarrollar nuevos proyectos y mantener la excelencia y competitividad de las operaciones en las minas y fundiciones. Los proyectos estratégicos a veces también se financian con recursos captados en el mercado de capitales. La producción y venta de concentrado de mineral, subproductos, metales y aleaciones metalúrgicas generan los ingresos y que, junto con la capacidad de operar bien los activos, generan el valor agregado que se distribuye entre los accionistas, empleados, proveedores, gobiernos y la sociedad. (Nexa, 2018).

Capital Natural: Al principio de la cadena, la actividad depende de la prospección y exploración de recursos minerales. Para ello, se extrae racionalmente los recursos naturales y se buscan alternativas innovadoras para reducir la generación de residuos, emisiones atmosféricas y los impactos sobre la biodiversidad, así como la recuperación de las zonas afectadas por las actividades.

Capital Humano: Los valores y creencias, las políticas de desarrollo y remuneración, el ambiente organizacional, son factores clave para la atracción y retención de personas altamente

calificadas. Se busca mantener un ambiente de trabajo seguro y sano, y se invierte para que la gente se desarrolle personal y profesionalmente.

Capital Manufacturado: Las minas, fundiciones, edificios administrativos, áreas en exploración y de estructura logística posibilitan la generación de valor a través de procesos y equipos más eficientes. Las actividades de minería y metalurgia requieren el uso de recursos de ingeniería y tecnología, gestionados con el fin de asegurar la estabilidad operacional de las unidades, la maximización de la productividad y garantizar y mejorar la competitividad.

Capital Social y de Relaciones: El diálogo con las comunidades donde se opera es esencial para el mantenimiento de las operaciones y la sostenibilidad del negocio, es un proceso de cocreación de un legado en las localidades donde Nexa está presente.

Capital Intelectual: Se fomenta la innovación y el desarrollo de tecnologías que creen ventajas competitivas, en procesos llevados a cabo en colaboración con universidades, centros de investigación e instituciones públicas.

Inteligente y confiable

Según se expresa en la misión:

Se quiere ser vistos mundialmente como una empresa inteligente y confiable, que genere valor para todos los públicos con los que se relaciona. Esto es parte de la aspiración estratégica, revisada en 2018 por el Consejo de Administración y la Dirección, que servirá como guía para los próximos años.

El principal negocio es la extracción de mineral, procesamiento y producción de metales. Actuando de forma inteligente y confiable, se desarrollarán productos de calidad que se transformarán en soluciones para beneficiar a millones de personas. Se tiene un camino muy bien

trazado para llevar el mundo de la minería al mundo de las personas, a través de estrategias, que definen y orientan para seguir creciendo con competitividad.

Ser inteligente significa innovar mediante tecnologías y procesos transformadores, manteniéndose conectados con el mundo y las tendencias, asignando bien los recursos humanos y financieros y administrando los riesgos inherentes al negocio. Actuando de forma compartida para encontrar soluciones sencillas para los retos, caminando en el sentido de ser una empresa cada vez mejor.

Y ser confiable refiere a que están comprometidos en operar de manera segura, sostenible, contribuyendo de manera relevante al desarrollo de las localidades donde se opera. Confiable, también es, ser vistos como una empresa que planifica lo que hace y cumple lo que planifica.

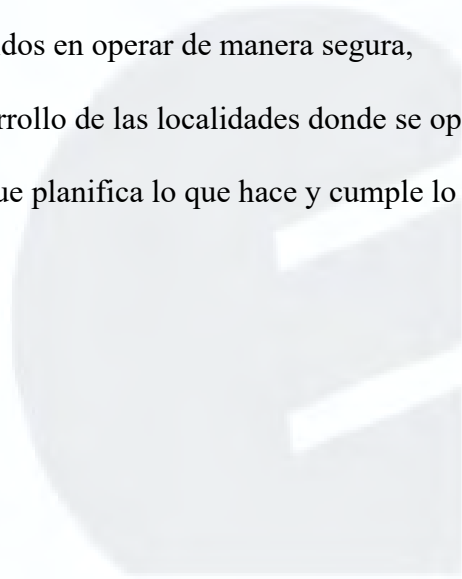
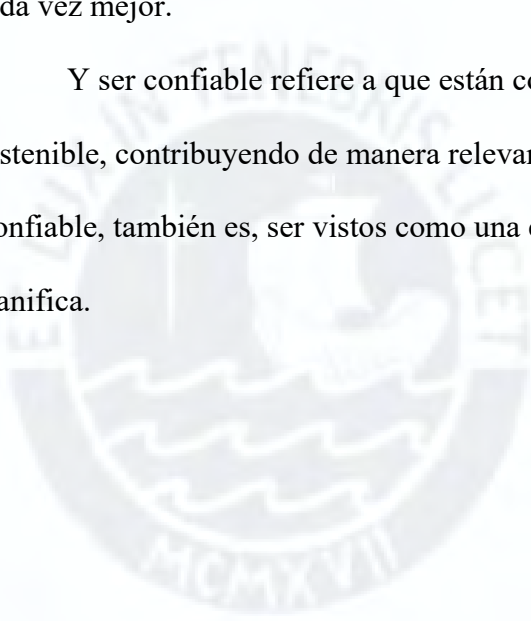
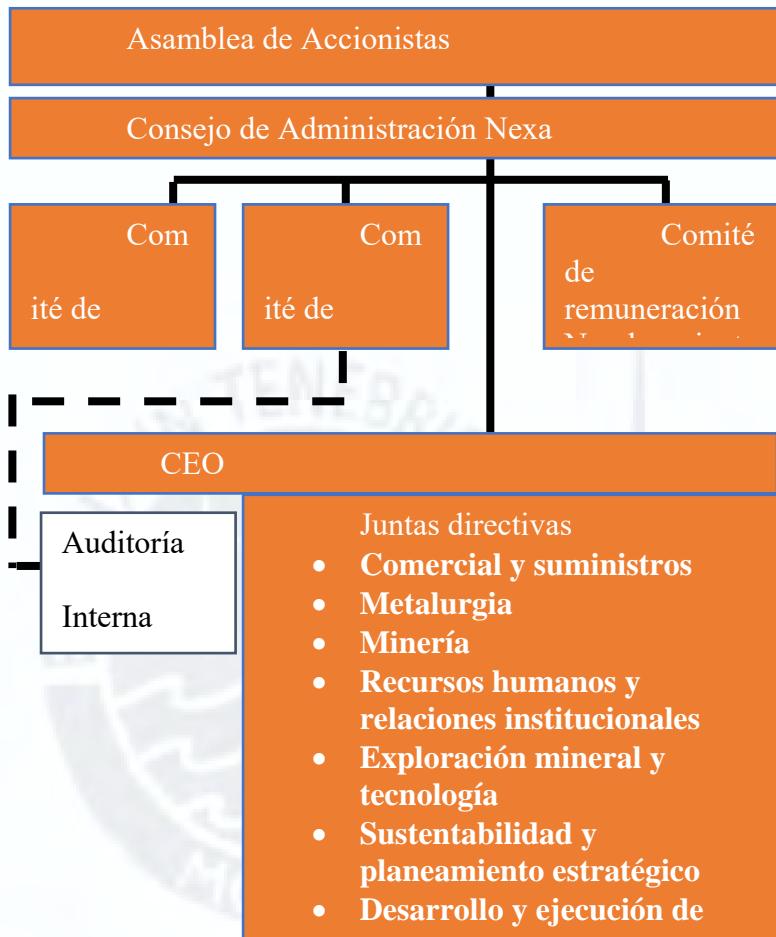
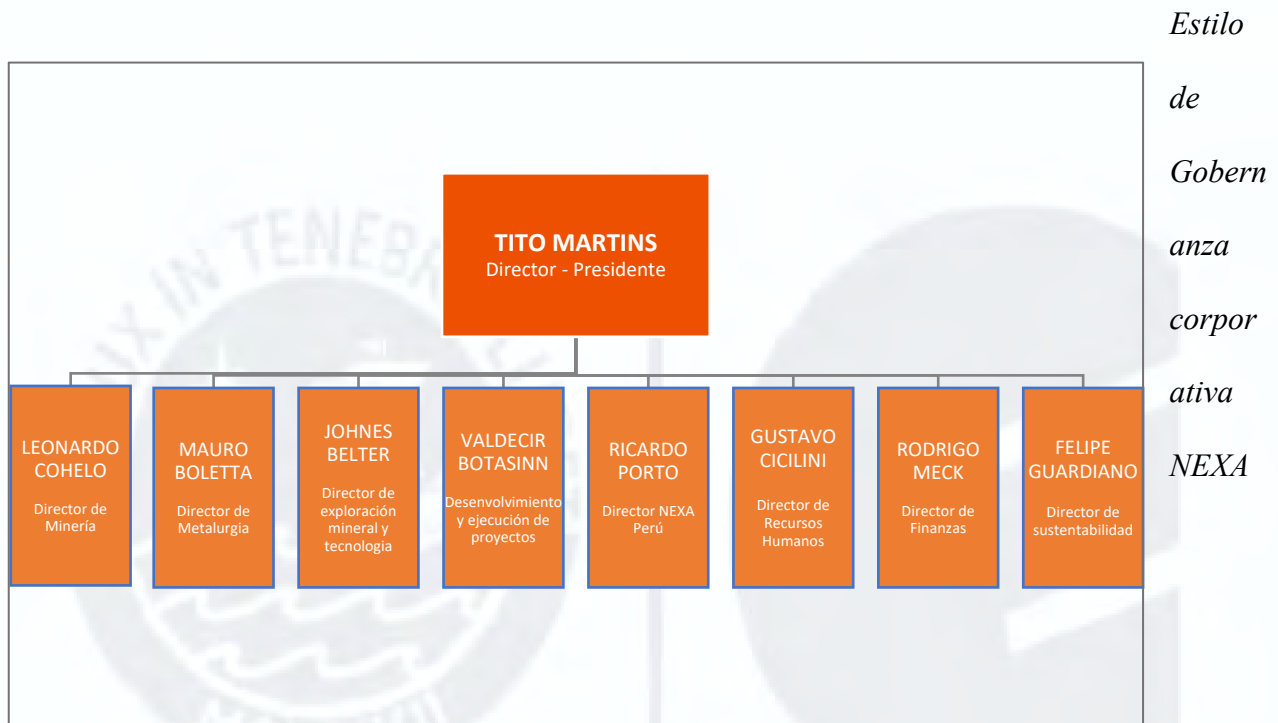


Figura 1*Estilo de Gobernanza de NEXA.**Nota.* Nexa (2019).

El estilo de gobernanza de Nexa se encuentra asociado al funcionamiento administrativo de la empresa el cual tiene como respaldo las políticas que norman el funcionamiento del consejo de administración, los cuales a su vez se encuentran apoyados por los comités de asesoramiento: Finanzas; Remuneración, Nombramiento y Gobernanza; y Auditoría, siendo este último compuesto solo por consejeros independientes. Se cuenta con un manual de gobernanza el cual estipula no solo el funcionamiento de dicha estructura, sino que además este se fundamenta en los propósitos y valores con el fin de orientar la toma de decisiones y proteger los intereses de los accionistas, de la propia compañía y del mercado. Este modelo tiene como objetivo facilitar el

flujo de información entre los ejecutivos y otros tomadores de decisiones importantes en el equipo de Nexa y asegura que los principios apropiados se apliquen de forma consistente en nuestra organización.

Figura 2



Nota. Nexa (2019).

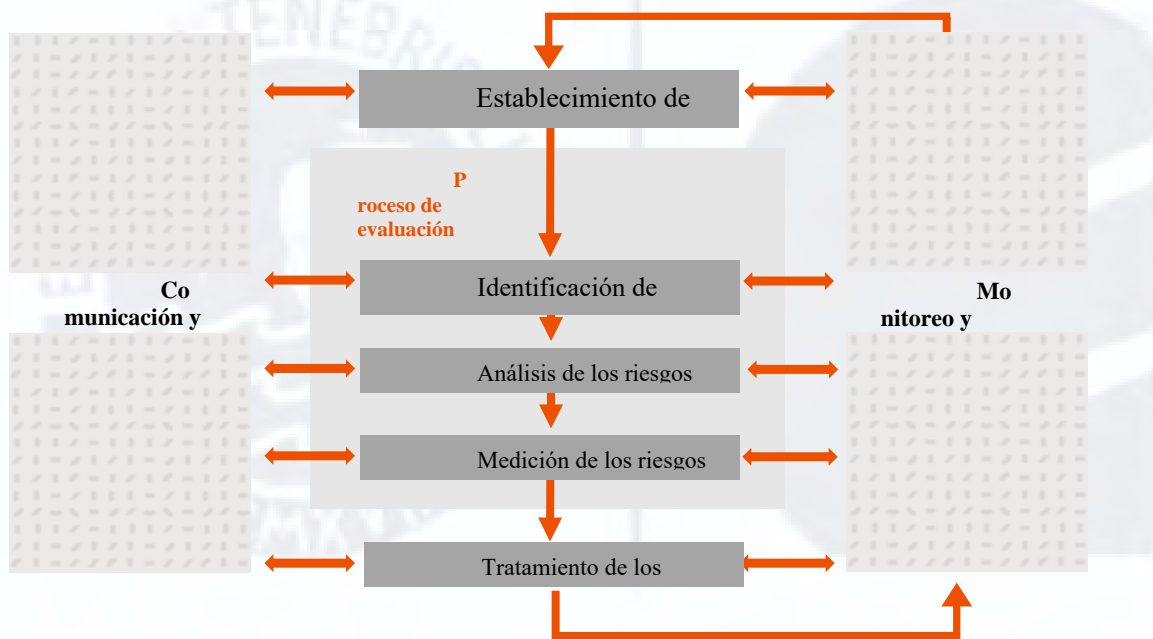
Este estilo de gobernanza establecido por Nexa le ha generado a su vez ventajas en su funcionamiento puesto que a partir de octubre del año 2017, se convirtió en una compañía de

capital abierto con acciones negociadas en las bolsas de Nueva York/NYSE (Estados Unidos) y de Toronto/TSX (Canadá), y cuando ocurrió este proceso ya la empresa tenía desarrollado este modelo que fue un elemento que incidió como motivación a que los accionistas decidieran invertir en la empresa, Este modelo le proporciona a Nexa autonomía y agilidad en la toma de decisiones y en la definición de las estrategias del negocio. Dicho modelo de gobernanza está en constante mejora, ya que tanto la asamblea de accionistas como el consejo de administración cree que una buena gobernanza corporativa genera más valor para el accionista y la sociedad.

1.4. Gestión de Riesgos

Son consideraciones fundamentales para este negocio, identificar, evaluar y mitigar los riesgos planteados en todos los procesos. Desde 2016 se adoptó la Política de Gestión de Riesgos de Negocios (Enterprise Risk Management – ERM), que aborda los principales riesgos en todas las áreas corporativas y unidades operativas, y se aplica a subsidiarias y controladas (Nexa, 2018). Se tienen clasificados los riesgos en cuatro grandes temas: compliance; riesgos de negocios (operativos y estratégicos, incluidos los aspectos socioambientales y el riesgo de proyectos); controles internos y riesgos financieros. La matriz de riesgos se revisa anualmente para estar siempre en conformidad con el planeamiento estratégico.

Para los riesgos considerados críticos y altos, se trazan planes de acción con plazos determinados para su implementación y finalización. Se lleva a cabo un monitoreo que involucra, además del área directamente responsable del tema, al equipo de Riesgos, Controles Internos y Compliance, la Junta Directiva Ejecutiva Financiera y el Consejo de Administración y el Comité de Auditoría. Para los riesgos por debajo de esta clasificación, el monitoreo se realiza específicamente por las áreas involucradas.

Figura 3*Modelo de Gestión de riesgos empresariales*

*Modelo ejecutado en 2019. Sin embargo, en el año, se empezó la revisión de la política y del manual de gestión de riesgos.

Nota. Nexa (2019).

Para este tipo de compañías la gestión del riesgo es vital, se da una especial atención a la gestión de riesgos y oportunidades como un punto relevante de la estrategia de negocios y el tema tiene como sustento las directrices corporativas. Desde 2016 Nexa sigue la Política de Gestión de Riesgos de Negocios (Enterprise Risk Management – ERM), que aborda los principales riesgos en todas las áreas corporativas y unidades operativas y se aplica a las subsidiarias. Se ha trabajado un mapeo de los riesgos los cuales incluyen cuatro grandes temas:

Cumplimiento (Compliance); Riesgos de Negocios (operativos y estratégicos, incluidos los aspectos socioambientales); Controles Internos y Riesgos Financieros. Se cuenta con una matriz de riesgos la cual se revisa anualmente para estar siempre en conformidad con el planeamiento estratégico. Para los riesgos considerados críticos y altos, se trazan planes de acción con plazos determinados. Y se lleva a cabo un monitoreo que involucra, además del área directamente responsable del tema, al equipo de Riesgos, Controles internos y Cumplimiento (Compliance), la Junta Directiva Ejecutiva del área y el Consejo de Administración. Para los riesgos por debajo de esta clasificación, el monitoreo se realiza específicamente para las áreas involucradas.

1.5. Compromiso de las Partes Interesadas

Nexa trabaja continuamente para expandir sus relaciones con todos los sectores o públicos de interés, como una manera de mantener el crecimiento sostenible de sus negocios y un diálogo permanente, abierto y transparente con cada parte interesada y afectada por el negocio (Nexa, 2019).

Se consideran como más relevantes los públicos que representan un mayor efecto en las operaciones y la estrategia, así como mayor influencia en el negocio. Son grupos formados por accionistas e inversionistas, comunidades, colaboradores y clientes. Sin embargo, se tiene igual respeto y consideración por los bancos, proveedores, asociaciones sectoriales, autoridades gubernamentales, organismos reguladores, organizaciones del sector y la prensa.

Nexa, quiere estar cada vez más cerca de estos grupos promoviendo el diálogo constante, a través de la participación en foros y reuniones sectoriales, celebrando eventos con sus socios de negocios y promoviendo encuentros con las comunidades vecinas a las operaciones y sus líderes para recoger sugerencias y quejas, aclarar dudas y proporcionarles información sobre los

proyectos en curso. Se cree que este acercamiento propicia la co-creación de un legado relevante de largo plazo.

Figura 4

Compromiso de partes interesadas



Nota. Nexa (2019).

Es responsabilidad de la empresa asumir la mejora continua de las relaciones con todos los públicos de interés, como forma de mantener el crecimiento sostenible de los negocios en los países donde se encuentra Nexa, igualmente, se da mucha importancia al establecimiento de un diálogo permanente, abierto y transparente con cada parte interesada. Para la empresa es crucial y relevante el desarrollo de relaciones armónicas sobre todo con los grupos de interés que

representan un mayor impacto en el desarrollo de las operaciones y estrategia operacional, así como más influencia en el negocio de la extracción y comercialización de minerales. Los grupos de interés están formados por accionistas e inversores, comunidades, empleados y clientes. Sin embargo, se ve con igual respeto y consideración a los bancos, proveedores, asociaciones sectoriales, autoridades gubernamentales, agencias reguladoras, organizaciones del tercer sector y la prensa.

Tabla 1

Identificación de impactos

		Nuestros impactos						
Sociales		Exploración mineral	Green Field	Minería	Benéficamente	Procesamiento de mineral	Comercialización	Cierre
Empleo y remuneración	+	+	+	+	+	+	+	-
Desarrollo local (Agenda positiva)			+	+	+	+		+
Aumento del costo de vida			-	-	-	-		
Sobrecarga infraestructural local ⁹			-	-	-	-		
Ambientales								
Impacto sobre la biodiversidad	-	-	-	-	-	-		
Recuperación de áreas degradadas			+	+	+			+
Ruido			-	-	-	-		
Residuos			-	-	-	-		
Gases de efecto invernadero	-	-	-	-	-	-		
Otros gases (NO _x , SO _x , etc.)			-	-	-	-		
Material particulado			-	-	-	-		
Efluentes				-	-	-		
Disposición de relevantes minero metalúrgicos				-	-	-		
Agua				-	-	-		
Económicos								
Impuesto sobre productos y		+	+	+	+	+	+	

servicios					
Impuesto sobre mineral retirado CFEM		+	+		
Generación de caja		+	+	+	+
Creación de valor	+	+	+	+	+

Nota. Nexa (2019).

El interés por desarrollar buenas relaciones con los grupos de interés genera un impacto no solo en la imagen de la empresa, sino en el quehacer mismo de la compañía, por tanto, como forma de mantener el compromiso con estos grupos y promover el diálogo constante, que genere un impacto y mediciones positivas que fomenten el crecimiento de Nexa y de quienes forman parte de ella de forma directa e indirecta, por esto se tiene como una estrategia la participación en foros y encuentros sectoriales, se realizan eventos con los socios de negocios y trabaja en la promoción de encuentros con los líderes de las comunidades alrededor de donde se realizan las operaciones para recoger sugerencias y quejas, aclarar dudas y proporcionarles a las comunidades informaciones sobre los proyectos en curso. El cómo Nexa es un agente de cambio en la localidad donde trabaja y el respeto que se tiene no solo de las normas legales del país sino de los derechos humanos de las comunidades donde funciona.

1.6. Ubicación

Ubicación: Distrito de Chavín, Provincia de Chincha – Ica, al SE de Lima.

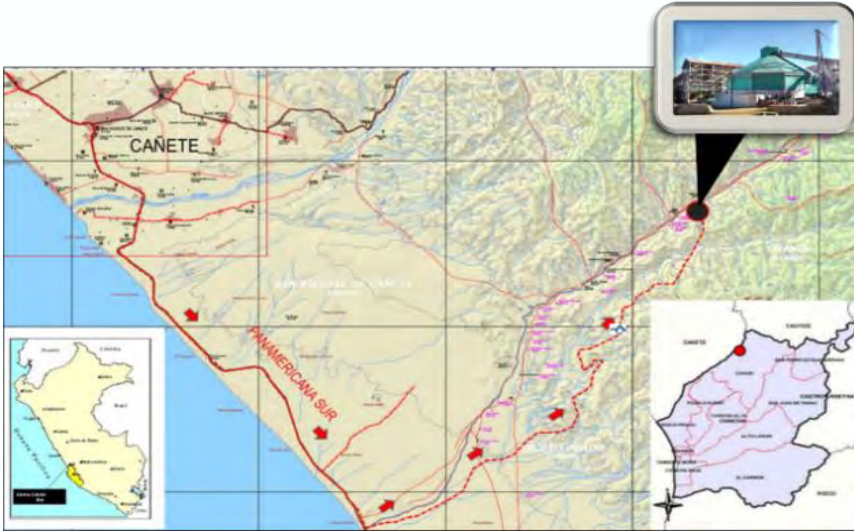
Altitud: 1820 m.s.n.m.

Inicio de Operaciones: 20 de julio 2007.

Productos: Concentrados de Zinc, Cobre y Plomo. Capacidad actual de procesamiento de 21000 TPD.

Figura 5

Ubicación de operaciones de la empresa Nexa Cerro Lindo



Nota. Milpo – Cerro Lindo (2018).

La zona de cartografiado geológico se encuentra en el cuadrángulo de Tantara (27-i), entre los parajes de Huapunga y Huirpiná, entre 1,800 y 3,500 msnm.

La Unidad Minera Cerro Lindo está ubicada en la región Ica, provincia de Chincha, distrito de Chavín, la ubicación en coordenadas UTM WGS 84, Zona 18 L del hemisferio Sur.

Siendo las coordenadas de la mina las siguientes:

Tabla 2

Coordenadas de ubicación mina Cerro Lindo

COORDENADAS UTM WGS 84, ZONA 18 L	
ESTE	NORTE
392200	8554600

392900	8554600
392900	8553800
392200	8553800

Nota. Milpo – Cerro Lindo (2018).

El acceso a la Unidad Minera por vía terrestre es mediante carretera asfaltada y afirmada; desde la ciudad de Lima, el tramo inicial es siguiendo la carretera Panamericana Sur de 180 km hasta la altura de la quebrada Jahuay, donde se continúa por una vía afirmada de 60 km hasta la mina Cerro Lindo.

Tabla 3

Acceso hacia la mina Cerro Lindo

TRAMO	DIST	TIPO	TIEMPO
	ANCIA	DE VÍA	
<i>Lima-Quebrada</i>	<i>180</i>	<i>Asfaltada</i>	<i>2.5 horas</i>
<i>Jahuay</i>	<i>km</i>		
<i>Quebrada Jahuay-</i>	<i>60 km</i>	<i>Afirmada</i>	<i>1.5 horas</i>
<i>Cerro Lindo</i>			
<i>Total</i>	<i>240</i>		<i>4.0 horas</i>
	<i>km</i>		

Nota. Milpo – Cerro Lindo (2018).

1.7. Geología

Genéticamente el yacimiento de Cerro Lindo es un depósito de sulfuros masivos de naturaleza volcánica, perteneciente al Grupo Casma de edad Cretácico, estas rocas se acumularon dentro de una cuenca durante el proceso de ¹subducción. La secuencia volcánica

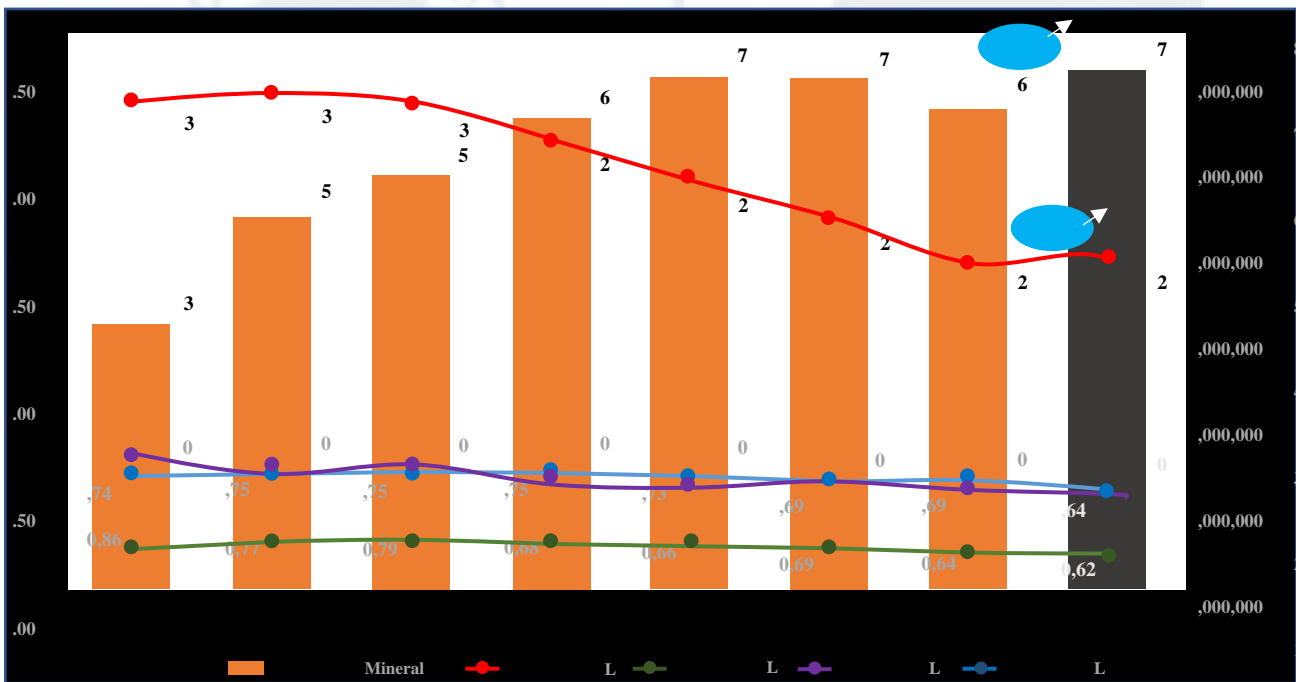
¹ Proceso de hundimiento de una placa litosférica bajo el borde de otra placa, formándose los llamados límites convergentes entre placas. La placa subducida, la que se hunde, suele estar formada por corteza oceánica, más delgada y densa que la continental.

sedimentaria consiste de lavas y piroclastos félsicos, esta secuencia finalmente es instruida por el batolito de la costa (Nexa, 2018).

Se presenta a continuación el gráfico que expone la evolución de la producción del ciclo 2012- 2019 en el yacimiento de Cerro Lindo y que expone la proporción de minerales producidos durante este período. En el mismo se visualiza la variedad de minerales que componen el yacimiento entre los que se encuentran: Zinc, Plomo, cobre y plata (Nexa, 2019).

Figura 6

Evolución de la producción Cerro Lindo 2012-2019

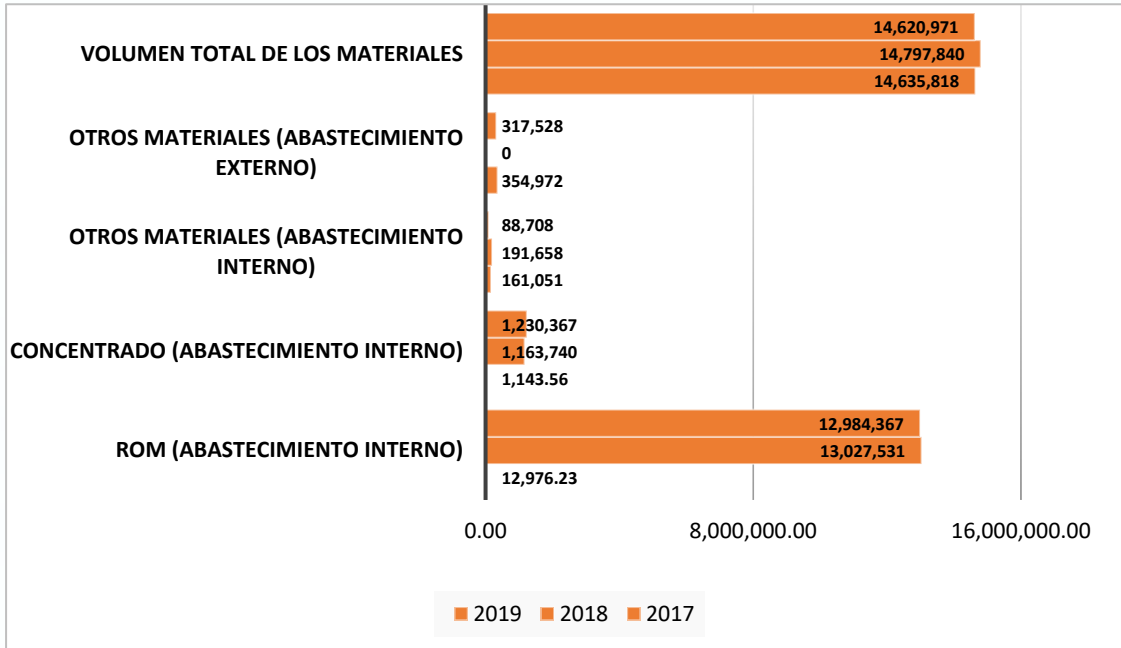


Se ha evidenciado que desde el inicio de las operaciones en Perú, concretamente en la mina Cerro Lindo, la cual es el sujeto de estudio se inició con crecimiento sostenido por un período de seis años en el período comprendido entre 2012 al 2017, sin embargo a partir del 2018 se han experimentado bajas en la producción motivo por el cual se ha decidido realizar el Business Consulting en la empresa, siendo en este caso el mineral que mayormente se ve

afectado el Zinc el cual se considera como el de mayor producción y valía para la empresa, ya que representa una cuota importante de acuerdo a los contratos establecidos con los clientes.

Figura 7

Consumo de principales materiales en el proceso de producción



Nota. Nexa (2019).

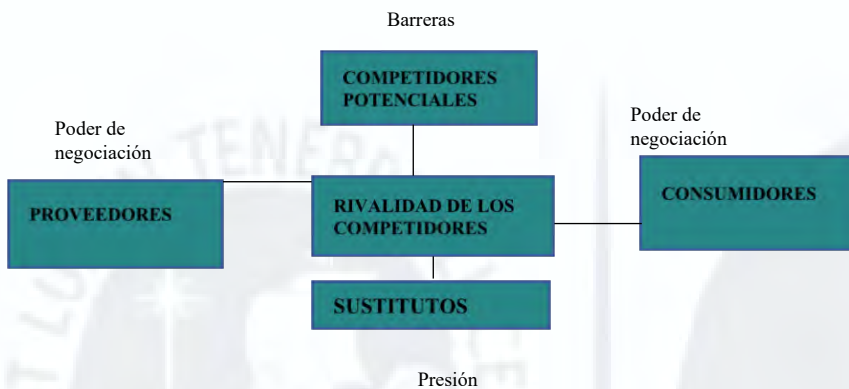
Como parte del proceso de generación de la producción la empresa incurre en el consumo de materiales para lograr que dicha producción alcance los niveles estimados, en la figura descrita a continuación, se expone el consumo de los principales materiales utilizados por año en una relación desde el 2017 hasta el 2019.

1.8. Análisis de la Industria

Para realizar el análisis de la industria se realizará un análisis de las fuerzas competitivas de Porter.

Figura 8

Diamante de Porter



Nota. Porter (2001).

El diamante de Michael Porter desde su aparición en 1981 ha generado un gran aporte para el análisis de las empresas. El diamante de Porter sugiere que existen razones concretas para que cada país, región, localidad, sector de la economía o empresa sean más competitivos que otros (Pérez, 2017).

El diamante es un sistema en el que cada uno de los componentes que lo conforman tiene un rol fundamental no solo para evidenciar la situación actual de la empresa, sino que además le permitirá el establecer una ruta para la formulación en el mediano plazo de estrategias para competir en el sector en el cual se encuentra ubicado.

Su utilización le permite a la empresa que lo construye ajustarse a las condiciones del mercado e identificar las ventajas comparativas que puede poseer o que puede desarrollar, así como trazar la planificación ajustada en función de competir sin descuidar cada uno de sus

elementos como son: Poder de negociación de los proveedores, poder de negociación de los clientes, productos sustitutos, competidores potenciales y rivalidad en el sector.

La aplicación del diamante le aporta la identificación y análisis de barreras de entrada y de salida y en conjunción con otras herramientas de planificación estratégica se convierten en la base de comprensión para la determinación de indicadores críticos de éxito.

De acuerdo a lo que plantea Porter y en función de la empresa sujeto de estudio se presenta la ponderación de los factores en cada uno de los componentes y posteriormente el gráfico que representa el diamante de la empresa NEXA.

Para llevar a cabo la ponderación del diamante de Porter se ha ubicado una escala orientativa de los resultados

Tabla 4

Ponderación de valores diamante de Porter

6	5	4	3	2	1
Muy Alto	Alto	Medio	Equilibrio	Bajo	Muy bajo

Paso No. 1 Determinar el poder de Negociación de los clientes

Aspectos	Categorías
Importancia del costo de tu producto o servicio en los costos totales de tus clientes.	Alto
Grado de estandarización de tu producto	Muy bajo
Costos de cambio	Alto
Amenaza de integración hacia atrás	Muy bajo
Amenaza de integración hacia delante	Bajo
Importancia de tu producto o servicio para asegurar la calidad de tus clientes	Alto
Información que manejen	Bajo
Total	Bajo

Paso No. 2 Determinar el poder de Negociación de los proveedores.

Aspecto	Categoría
Número de proveedores importantes	Alto
Costos de cambio	Altos
Importancia del proveedor en tu cadena de valor	Medio
Amenaza de integrarse hacia adelante	Bajo

Amenaza de Integrarse hacia atrás	Bajo
Importancia del proveedor para asegurar la calidad de tus productos o servicios	Alto
Importancia en la rentabilidad del proveedor	Medio
Amenaza de proveedores sustitutos	Medio
Total	Medio- Alto
Paso No. 3 Identificar la amenaza de los competidores	
Aspecto	Categoría
Economías de escala	Muy alto
Diferenciación del producto o servicio	Alto
Identificación de marcas	Alto
Costo de cambio	Alto
Requerimiento de capital	Alto
Acceso a canales de distribución	Medio
Acceso a insumos	Medio
Tasa de crecimiento del sector formal	Bajo
Reacción esperada	Medio
Protección del gobierno o legal	Alto
Total	Alto
Paso No. 4 Identificar la amenaza de productos o servicios sustitutos	
Aspecto	Categoría
Precio relativo de los sustitutos	Alto
Precio / Calidad	Alto
Disponibilidad de sustitutos cercanos	Bajo
Costo de cambio para el cliente	Alto
Preferencias del cliente hacia el sustituto	Bajo
Total	Alto
Paso No. 5 Determinar la rivalidad entre los competidores existentes	
Aspecto	Categoría
Concentración	Alta
Diversidad de competidores	Alta
Diferenciación del producto o servicio	Medio
Barreras de salida	Medio
Costo de cambio	Medio
Tasa de crecimiento del sector formal	Baja
Total	Medio
Paso No. 6 Valorización de cada componente	
Componente	Valor
Poder de Negociación de tus clientes	Bajo
Poder de Negociación de tus Proveedores	Medio Alto
Amenaza de nuevos competidores	Alto
Amenaza Productos o Servicios Sustitutos	Alto
Rivalidad Entre Competidores	Medio

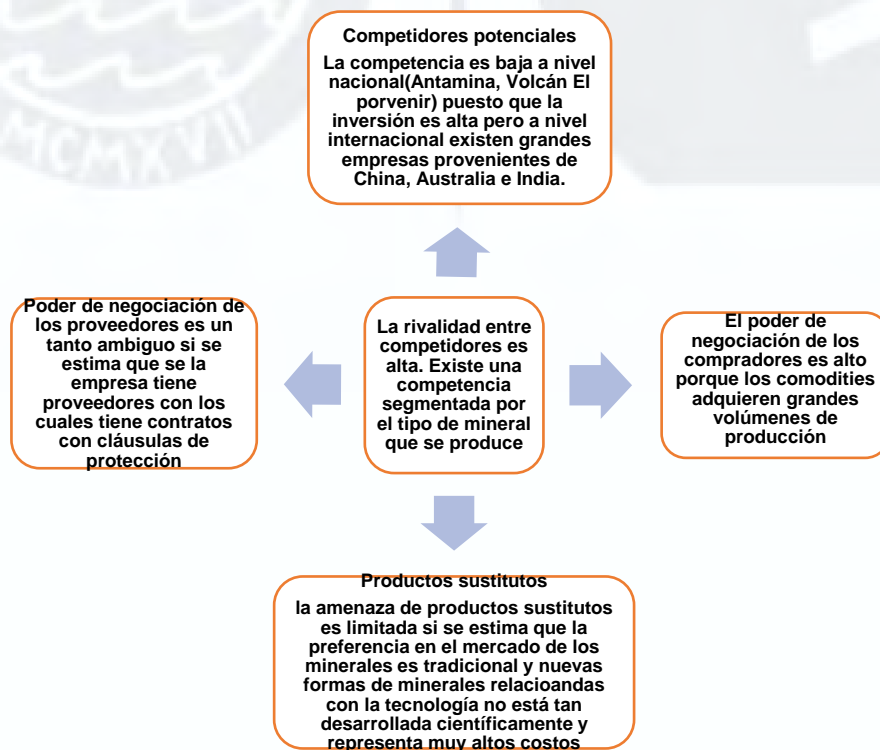
Nota. Nexa (2020).

Con la ponderación de cada uno de los componentes del diamante de Porter, se puede visualizar realmente cuál de sus aristas se encuentran mucho más fuertes como son el poder de negociación de los clientes, poder de negociación de los proveedores y la rivalidad entre competidores, lo cual le proporciona a Nexa, la posibilidad de maniobra de sus recursos. Sin embargo, debe de colocar principal atención en aspectos como amenaza de nuevos competidores y de productos sustitutos, puesto que son aspectos sobre los cuales no puede ejercer control de forma directa y por tanto depende mucho de las interacciones del mercado de minerales donde se encuentran empresas mucha más grandes y con mayor posicionamiento a nivel global.

Por ende, en lo General Competitivamente NEXA se encuentra en un nivel alto con buen poder de Negociación, lo que aporta al incremento de su posición de mercado.

Figura 9

Diamante de Porter empresa NEXA



Nota. Nexa (2020)

De acuerdo con lo expuesto en la teoría, se ha construido el diamante de Porter que contiene las referencias sobre cómo se encuentra funcionando la empresa. Esto permite observar cómo Nexa tiene una posición competitiva bien definida, sin dejar de lado que al encontrarse en un sector altamente competitivo se pueden aprovechar aspectos como las condiciones de mercado, el crecimiento de las actividades de exploración en sus diferentes unidades mineras, el desarrollo de proyectos Green Field en cartera, así como con la adquisición de proyectos que puedan aportar sinergias futuras, buscando incrementar sus reservas y la vida útil de sus operaciones.

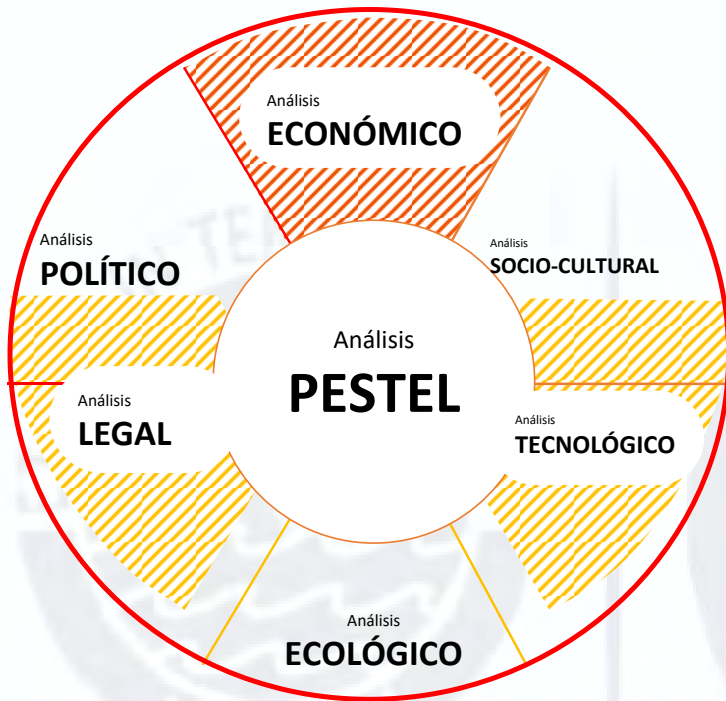
1.9. Análisis PESTEL

La metodología PESTEL es una herramienta de análisis estratégico utilizada ampliamente en estudios administrativos, esta herramienta: Ofrece un acercamiento unilateral y atemporal a la multipresencialidad de las organizaciones, entendiendo que su objetivo es identificar, en un momento y en un espacio dado, los aspectos que permiten darle forma a una imagen organizacional relativa a ese sistema de referencia temporal y espacial (Guevara et al. 2014).

Y para Frue (2017), el análisis político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal (PESTEL, por sus siglas en inglés) es una herramienta estratégica utilizada principalmente en el análisis de negocios, que les ayuda a los especialistas a tomar decisiones ejecutivas con respecto a un producto, negocio o concepto, destacando los factores que pueden afectar su éxito potencial.

Figura 10

Componentes del Análisis PESTEL.



Nota. Negocios y empresa (2011).

La realización de este tipo de análisis por Nexa significa contar con un análisis descriptivo de la empresa, donde cada uno de sus componentes tienen un peso importante en el crecimiento de la compañía. La aplicación y uso permite evaluar la perspectiva, crecimiento y orientación de las operaciones de la organización y a su vez, se podrán identificar los elementos externos que puedan afectar en el presente o en el futuro a la empresa. Cada uno de los componentes tiene un peso específico y son igual de importantes las oportunidades y amenazas que se puedan identificar en cada uno de ellos.

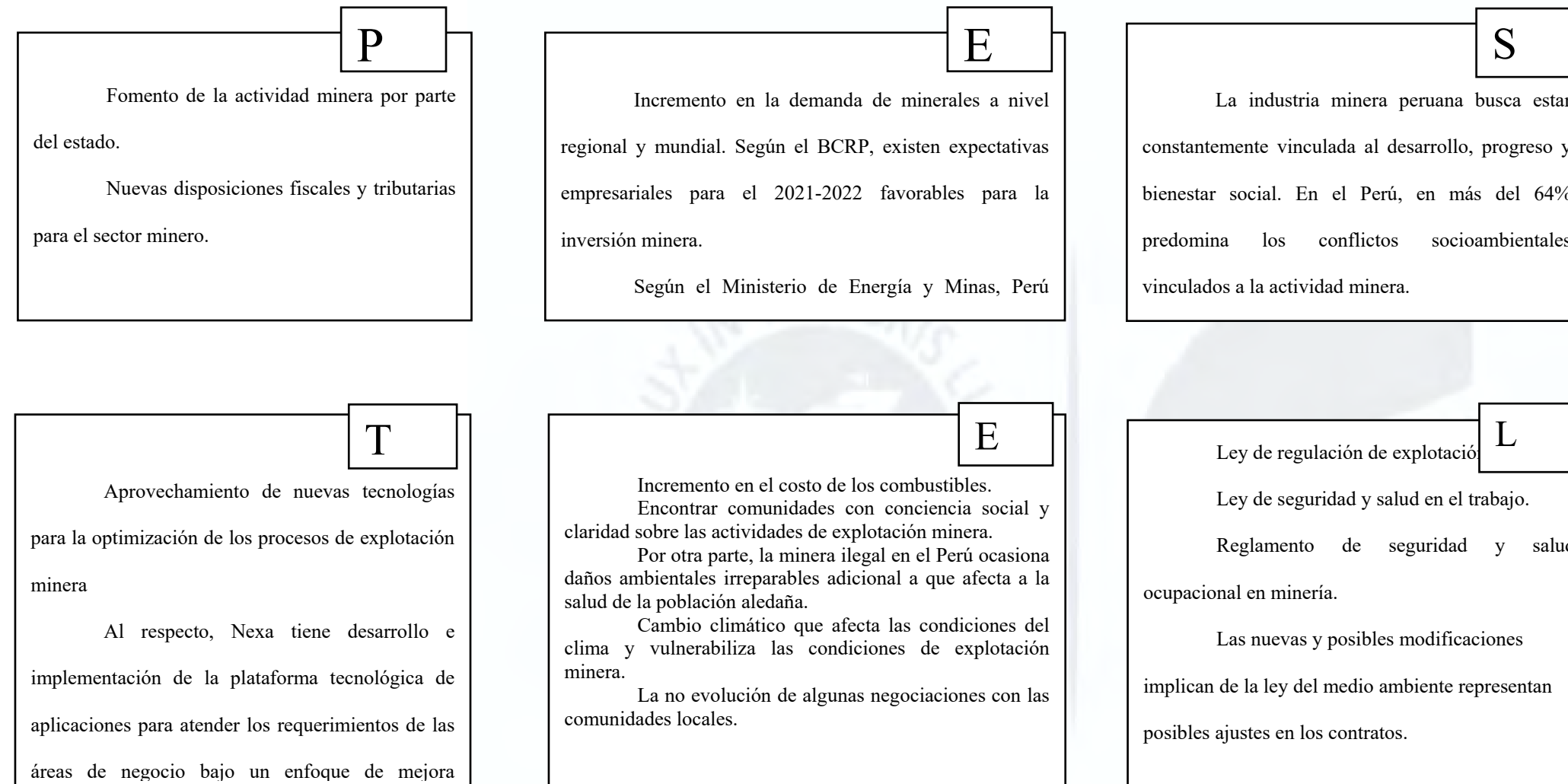
1.10. Análisis del Contexto Externo de la Empresa (Análisis PESTEL)

Tabla 5

Análisis PESTEL

FACTORES EXTERNOS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
POLÍTICOS	Fomento de la actividad minera por parte del estado.	Nuevas disposiciones fiscales y tributarias para el sector minero.
ECONÓMICOS	Incremento en la demanda de minerales a nivel regional y mundial Según el BCRP, existen expectativas empresariales para el 2021-2022 favorables para la inversión minera. Según el Ministerio de Energía y Minas, Perú posee grandes reservas de minerales. Se ubica dentro de la Top 10 de países productores.	Restricciones emitidas por el estado en función de la Pandemia de COVID -19.
SOCIALES	La industria minera peruana busca estar constantemente vinculada al desarrollo, progreso y bienestar social. Generación de empleo según el Ministerio de energía y Minas en el 2020 se generaron un promedio de 171,577 mil puestos de trabajo recuperándose en relación al resto de meses.	En el Perú, en más del 64% predomina los conflictos socioambientales vinculados a la actividad minera. Decrecimiento en un 24.10 % con respecto al año 2019.
TECNOLÓGICOS	Aprovechamiento de nuevas tecnologías para la optimización de los procesos de explotación minera. Al respecto, Nexa tiene desarrollo e implementación de la plataforma tecnológica de aplicaciones para atender los requerimientos de las áreas de negocio bajo un enfoque de mejora continua.	Obsolescencia de los equipos que actualmente se utilizan dentro de la empresa
ECOLÓGICOS	Incremento en el costo de los combustibles Comunidades con conciencia social y claridad sobre las actividades de explotación minera. Por otra parte, la minera ilegal en el Perú ocasiona daños ambientales irreparables adicional a que afecta a la salud de la población aledaña.	Cambio climático que afecta las condiciones de clima y vulnerabiliza las condiciones de explotación minera La no evolución de las negociaciones con las comunidades locales. Ley de regulación de explotación minera.
LEGALES		Ley de seguridad y salud en el trabajo. Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería. Las nuevas y posibles modificaciones implican de la ley del medio ambiente representan posibles ajustes en los contratos. Nuevas regulaciones para importación de maquinaria especializada.

La realización del Análisis PESTEL le da a Nexa una radiografía efectivamente de cómo se presenta el escenario en el cual está incursionando, permitiéndole descubrir y evaluar los factores que pueden afectar al negocio en el corto y mediano plazo a nivel de país. Le proporciona una mirada de conjunto y de esa forma puede trazar su actuación tanto a nivel interno como externo. Lógicamente cada uno de sus componentes debe ser examinado con sutileza y profundidad y de acuerdo a lo que se ha analizado hasta el momento se puede mencionar que aun siendo Nexa un referente en la industria de extracción de minerales en Perú debe de considerar la formulación de estrategias que le permitan hacer frente a las amenazas y capitalizar las oportunidades, dado que el sector en el cual se encuentra ubicado requiere un esfuerzo sustantivo en materia de inversión en tecnología y de cumplimiento estricto de los ámbitos legales y medio ambientales del país.

Figura 11*Resumen de análisis PESTEL**Nota. Nexa (2020).*

Los resultados del análisis PESTEL realizado en Nexa proporcionan una mirada de conjunto y a partir del mismo se puede determinar el balance que tienen para este tipo de sectores los aspectos legales y ecológicos, los cuales representan la puesta en escena de un monitoreo constante para no caer en el incumplimiento de los mismos. Por supuesto no se puede dejar de lado el tema de como la construcción de estrategias en función de optimizar las condiciones económicas del país las cuales de una u otra forma han contribuido positivamente en el crecimiento de los proyectos de Nexa en el país, ya que hasta el 2020 Perú representaba el 60 % de las operaciones de la compañía en América del Sur.



1.11. Análisis del Contexto Interno de la Empresa (Análisis FODA)

Tabla 6

Análisis FODA

	Fortalezas	Debilidades
	<p>1. Nivel de producción de ROM más ajustado al nivel actual de la preparación de la mina.</p> <p>2. Desembolso de Capex más bajo de todos los escenarios en 2021 (desarrollo primario 4,5 km), y en 3 años USD 40M menos al escenario 2020.</p> <p>3. Aplazamiento de la entrada de la nueva cantera (depreciación. A lo largo de la LOMP).</p> <p>4. Mayor contenido de Zn en los próximos 2 años (> 1,5%).</p> <p>5. 91% recurso MED + IND (3 años). Alta fiabilidad del plan.</p> <p>6. Mantenimiento de la estrategia difundida a la manera Nexa (20 ktpd).</p> <p>7. AiSC³ más bajo en los próximos 5 años</p> <p>8. Menor nivel de riesgo para la extracción de ROM (menos métodos alternativos en los próximos 5 años)</p> <p>9. Mano de obra especializada disponible y bajo nivel de rotación.</p> <p>10. Renovación de flota de equipos.</p>	<p>1. 2021 comenzará con un bajo nivel de preparación de la mina (como para todos los escenarios).</p> <p>3. A partir de 2023 por debajo de 175Kt² Zn eq, lo que puede tener un impacto en la estrategia de crecimiento de Nexa en PM.</p>
Oportunidades	Estrategias FO. Explote	Estrategias DO. Busque
<p>1. Posibilidad de volver a niveles más altos de producción a partir del año 3 ya que se incrementa el desarrollo (capacidad total 21ktpd).</p> <p>2. Optimice los recursos de la unidad para maximizar la utilización de activos.</p> <p>3. Optimización de contratistas (Ex.2.200 millones de avances / mes los próximos 2 años).</p>	<p>F1O1 Reactivar las metas productivas atendiendo a la alta demanda del mercado y la capacidad de preparación de la mina.</p> <p>F9O2 Realización de programación de la producción haciendo uso de la mano de obra especializada para optimizar la producción.</p> <p>F3O5O6 Programación de la producción en nueva cantera virgen para dar respuesta al incremento de producción programada a partir de 2025.</p>	<p>D1O1O2 Elaboración de plan de priorización de la producción de acuerdo a la demanda del mercado.</p> <p>D2O3 Planteamiento y reestructuración de los planes con los contratistas para ajustar el LOM.</p> <p>D3O4 Generar un plan de contingencia operativa para alcanzar la estabilidad en función de la disminución de la producción. Priorización de mercados.</p>

² Miles de Toneladas

³ Área Gris o costos de "sustaining cost and growth cost" Costo de Desarrollo: Costos de desarrollo de minas subterráneas o desbroce en tajo abierto, en zonas dentro del perímetro de operaciones existentes.

4. Mantener una mayor estabilidad operativa: 19,2 ktpd en los próximos dos años y 17,8 ktpd en los próximos dos años (para recuperar confiabilidad con el mercado).

F4O6 Programación de la producción de Zinc para oferta a los mercados que demanden dicho producto.

5. A partir de 2025, autorización legal para elevar la capacidad de extracción de minerales a superficie

F2O4 Sostenimiento de Capex bajo para armonización de la estabilidad operativa y la oferta de productos y precios en el mercado.

6. Incremento de la demanda de metales en el mundo como consecuencia del crecimiento mundial de la población.

Amenazas

A1: Reflejo en 2021 del impacto provocado por Covid (nuevos estándares).

A2: No minar objetivos más complejos (derrumbe, pilar de umbral, pilar de costilla).

A3. Entrega motivada por ofertas en otras operaciones posteriores a Covid que pueden afectar la producción.

A4: Sin confirmación de nuevos objetivos para el incremento de LOM en el tiempo esperado (período esperado 2024/2025).

A5. La no evolución en los acuerdos con comunidades (Conflicto Social).

Estrategias FA Confronte

F1A1 Administración del ROM para ajustes de acuerdo a efectos por pandemia.

F5A1 Ajustar la programación de ROM para minimizar los efectos post pandemia.

F3A4 Ajustar la programación de la producción de acuerdo al comportamiento del mercado. Realización de proyección de producción ajustada a escenarios optimistas y pesimistas.

Estrategias DA. Evite

D3A4 Ajustar la disminución de la producción en NEXA a partir del 2023 atendiendo las confirmaciones.

D1A1 Diseño de plan de contingencias para escenarios post pandemia válido al menos para todo el 2021 y 2022.

Nota. Nexa (2020)

Teóricamente el análisis FODA se considera una herramienta vital al momento de realizar un análisis situacional de la empresa, por tal motivo es que se ha practicado para Nexa con la intención de conocer la plataforma de acción bajo la cual funciona actualmente la empresa. Este tipo de análisis aun cuando se estima sencillo y hasta simplista cuando se desarrolla con conciencia y dedicación se estima aporta al conocimiento de aspectos del entorno genérico y del entorno específico, lo cual se convierten en la fuente para el trazado de líneas de acción en correspondencia con la misión, visión y valores.

En el caso de Nexa la realización de este tipo de análisis ha resaltado la necesidad de atender cada una de las áreas (fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas) por medio de estrategias que de ser puestas en práctica pueden proporcionar una ventaja competitiva a ser utilizada en el mediano plazo.

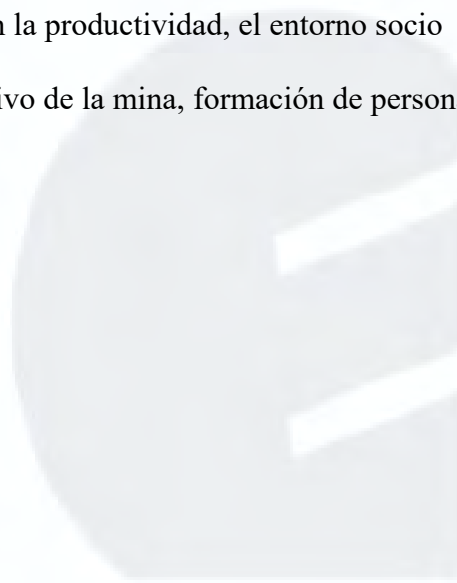
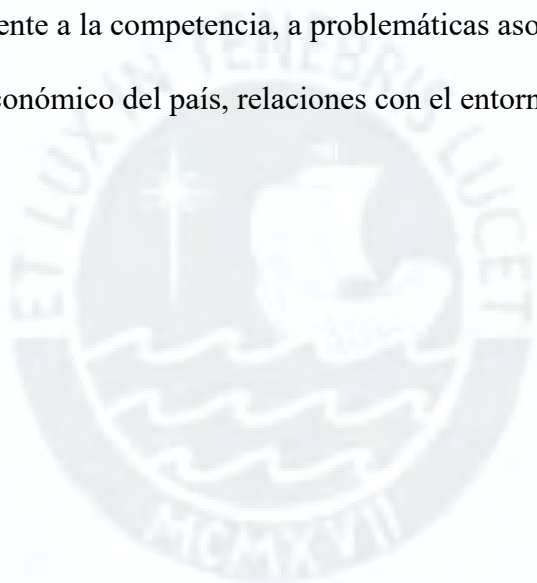
Conclusiones del Capítulo I

La empresa Nexa Resources tiene ya más de 60 años en el mercado y se encuentra presente en el Perú desde 1949, anteriormente fue conocida como grupo Milpo, se ha posicionado como una de las plataformas mineras más representativas en la extracción de minerales en América del Sur. Sus operaciones en Perú representan actualmente un 60 % de lo que desarrolla a través de tres grandes proyectos, uno de los cuales es la mina Cerro Lindo, la cual es sujeto de estudio.

Esta empresa cuenta con misión, visión y valores, las cuales proporcionan la dirección de su quehacer en el mercado de extracción y comercialización de minerales, ha sabido capitalizar las oportunidades que se han generado a nivel de la región y ha actuado de manera beligerante, lo cual le permite competir a nivel del sector, bordeando las debilidades que enfrenta como empresa.

El haber realizado un análisis del sector, proporciona una panorámica actual de la empresa y el cómo puede optimizar sus recursos y plantearse nuevas formas de resolver los desafíos que se le van presentando en la marcha. Identificar su posición competitiva y como su modelo de gobernanza le gesta la oportunidad de seguir creciendo de manera armónica con el cumplimiento de las normas legales del país.

Esto le permite contar con las bases para precisar las líneas de acción en función de hacer frente a la competencia, a problemáticas asociadas con la productividad, el entorno socio económico del país, relaciones con el entorno productivo de la mina, formación de personal, etc.



Capítulo II. Diagnóstico Empresarial y Problema Empresarial

En este capítulo se pretende hacer la presentación de la problemática la cual a su vez tiene sus propias causas y efectos, al igual que se explica el proceso que se desarrolló para evidenciar que efectivamente era un problema que impactaba a la empresa. Se presenta de forma gráfica con datos suministrados directamente por la entidad.

2.1. Diagnóstico de la Empresa y Problema Identificado

La empresa Nexa Resources es una multinacional que cuenta en Perú con tres grandes proyectos (Cerro Lindo, El porvenir y Atacocha), en el caso de la unidad de estudio ésta se encuentra ubicada en Ica y es el complejo minero Cerro Lindo. La problemática como tal ha sido seleccionada previo a la oportunidad de participar laboralmente dentro de la empresa y visualizar que efectivamente desde el 2018 estaba ocurriendo un bajo desempeño en la gestión de la producción a lo cual se llevó a hacer un análisis del porqué de esta situación, ya que en esos momentos lo que más se evidenciaba era el retraso e incumplimiento con las metas de producción.

Una vez que se logró verificar que ese problema traía consigo mucho más efectos del mero hecho de no cumplir con las cuotas diarias y semanales de producción, es que se decide profundizar y hacer una revisión detallada del porqué y concretamente en que actividad unitaria del proceso de la mina se encontraban los escollos, detectándose que esto ocurría por situaciones asociadas directamente a al menos nueve causas, siendo una de las sustantivas la relacionada con el transporte de los materiales excavados, sobre esta se precisó a su vez las causas que lo generaban y se encontró que se asociaban a nueve causas más. Es decir, se ha logrado detectar las causas principales y las secundarias.

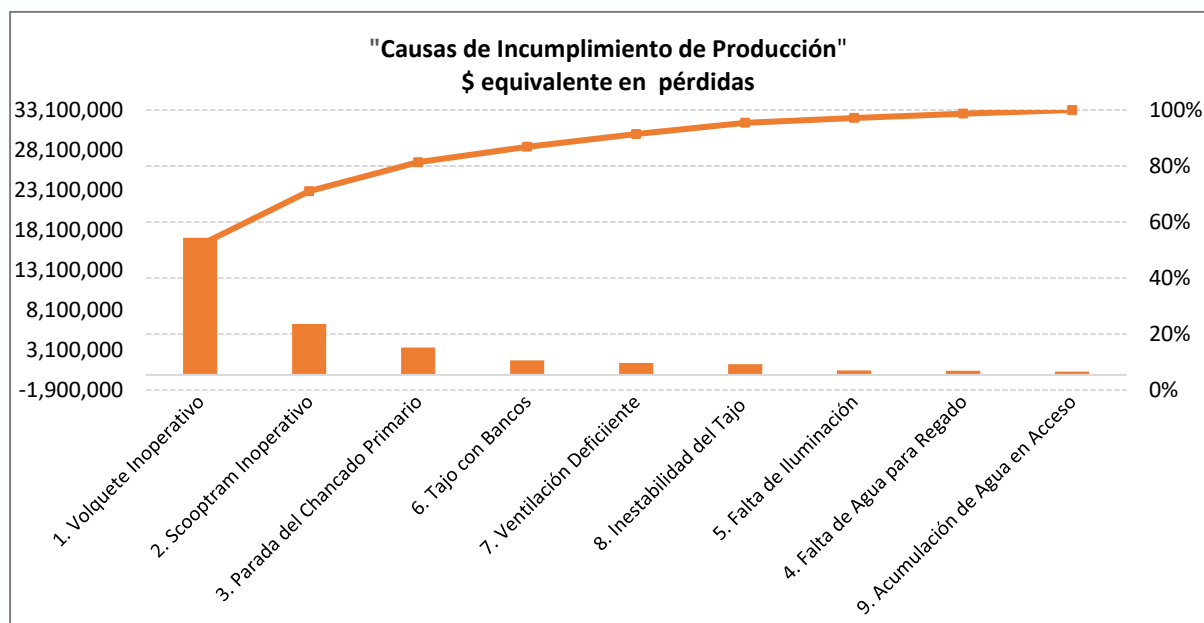
Al encontrarse esta situación, es que se hace necesario la utilización de la metodología de Business Consulting con la finalidad de hacer un diagnóstico del proceso, identificar las causas raíz del problema y elaborar acciones que permitan lograr el incremento de la producción de mineral. Del mismo modo, para que el área de producción mina pueda contar con un plan de monitoreo y mejora, con indicadores de gestión que hagan más productivo y rentable el negocio.

Posterior al proceso desarrollado se realizó un diagrama de Causa Efecto para identificar las causas de los resultados de bajos niveles en la producción en la empresa NEXA – U.M Cerro Lindo, y se interpreta de la siguiente manera:

Para identificar las principales causas que generan el incumplimiento de producción en Nexa - Unidad Cerro Lindo, se ha elaborado una base de datos histórica, en donde se colocaron los motivos de parada, su impacto en la disminución de la ventana horaria y esto refleja en la menor cantidad de mineral transportado. La herramienta utilizada es un diagrama Pareto, que nos permitió visualizar los problemas más recurrentes y su impacto en la cantidad de mineral transportado.

De este modo, en la figura 13, se muestra un diagrama de Pareto en donde el 80% de las causas recurrentes se concentran en la parada de volquetes y la parada del cargador de bajo perfil (Scooptram). Por una decisión y acuerdo con los representantes de la empresa NEXA, se determinó trabajar en el análisis de las causas de la parada de volquetes, es así, que se elabora otro gráfico (Figura 14), en donde las causas se concentran en rotura de muelles, baja de llantas, falla de corona, problemas eléctricos, inoperatividad del pistón de levante y pérdida de fuerza.

Para poder tener un panorama mucho más amplio, se realizó una evaluación del impacto económico de estas paradas (Tabla No 4), y se direccionó los esfuerzos en aquellos que muestren un mayor impacto.

Figura 12*Causas de incumplimiento de producción*

Nota. Nexa (2020).

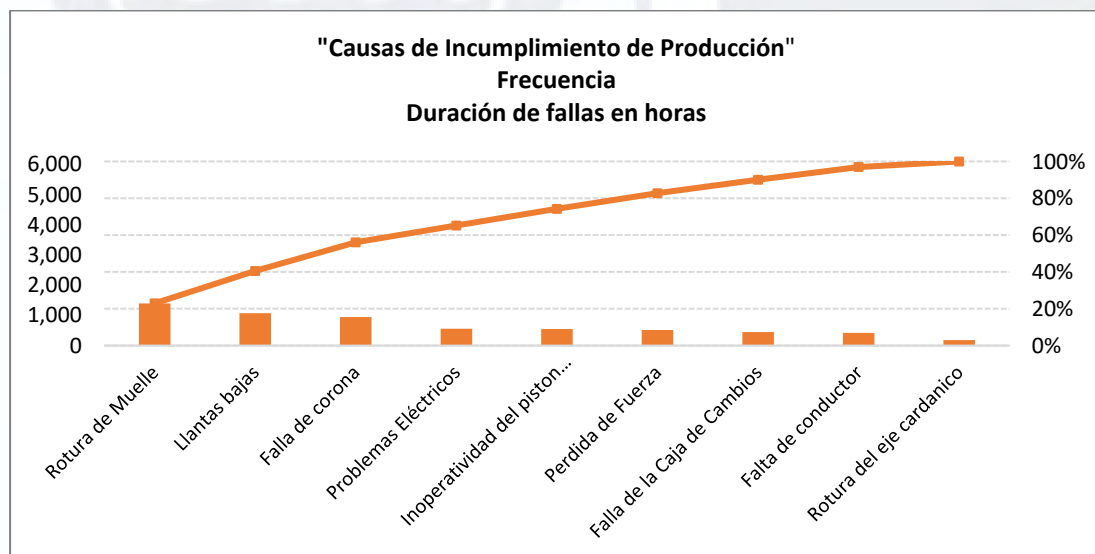
De acuerdo a información obtenida desde el área operativa de la empresa, se ha logrado determinar que la problemática que afecta fuertemente desde al año 2018 se asocia con el incumplimiento en las metas de producción y a esta a su vez tiene su base en aspectos específicos tales como los que se presentan en el diagrama de Pareto No 1, se han detectado nueve causas que tienen incidencia en que no se esté cumpliendo de acuerdo a lo trazado en los planes, siendo la causa No. 1 Volquete Inoperativos lo cual aparentemente parece inadmisibles en una empresa con la estructura de Nexa, donde se ha crecido y cuenta con un sistema de administración efectivo, y siempre en función de interiorizar las causas que generan el problema se encuentran en orden descendente el scooptram inoperativo, paralización del chancado primario, el tajo con “bancos” y así sucesivamente hasta llegar a problemáticas relacionadas con la falta de agua. Como se ve, es una larga cadena de eventos con repercusión directa en lo

sustantivo de la empresa como es la producción, urge resolver esta problemática utilizando una metodología que aporte en el corto y mediano plazo a alcanzar una mejor programación de las acciones operativas que sumadas aportan a la planificación estratégica de Nexa.

Las competencias laborales no es efectivamente una causa que incida a la problemática puesto que como parte de los requerimientos de la minera Cerro lindo, los conductores son capacitados en el centro de entrenamiento donde realizan una pasantía de al menos dos semanas a esto se agrega el hecho de que realizan la experiencia de internamiento bajo el régimen 14 x 7, igualmente se realiza monitoreo constante sobre el cumplimiento del reglamento propio para llevar a cabo la conducción de la maquinaria y volquetes.

Figura 13

Causas de fallas de volquetes



Nota. Nexa (2020).

Al haberse realizado una identificación de la problemática y determinar que la misma se encuentra en función de la falla en los volquetes esta a su vez presenta un escenario multicausal siendo las principales situaciones que lo agravan la rotura de muelle, llantas bajas, la falla de la

corona y los problemas eléctricos entre otros, todos de corte operativo, que no permiten que las unidades se encuentren operativas lo cual a su vez incide en el retraso con el transporte de los materiales excavados y esto no aporta a la meta diaria que se tiene dentro de la unidad minera.

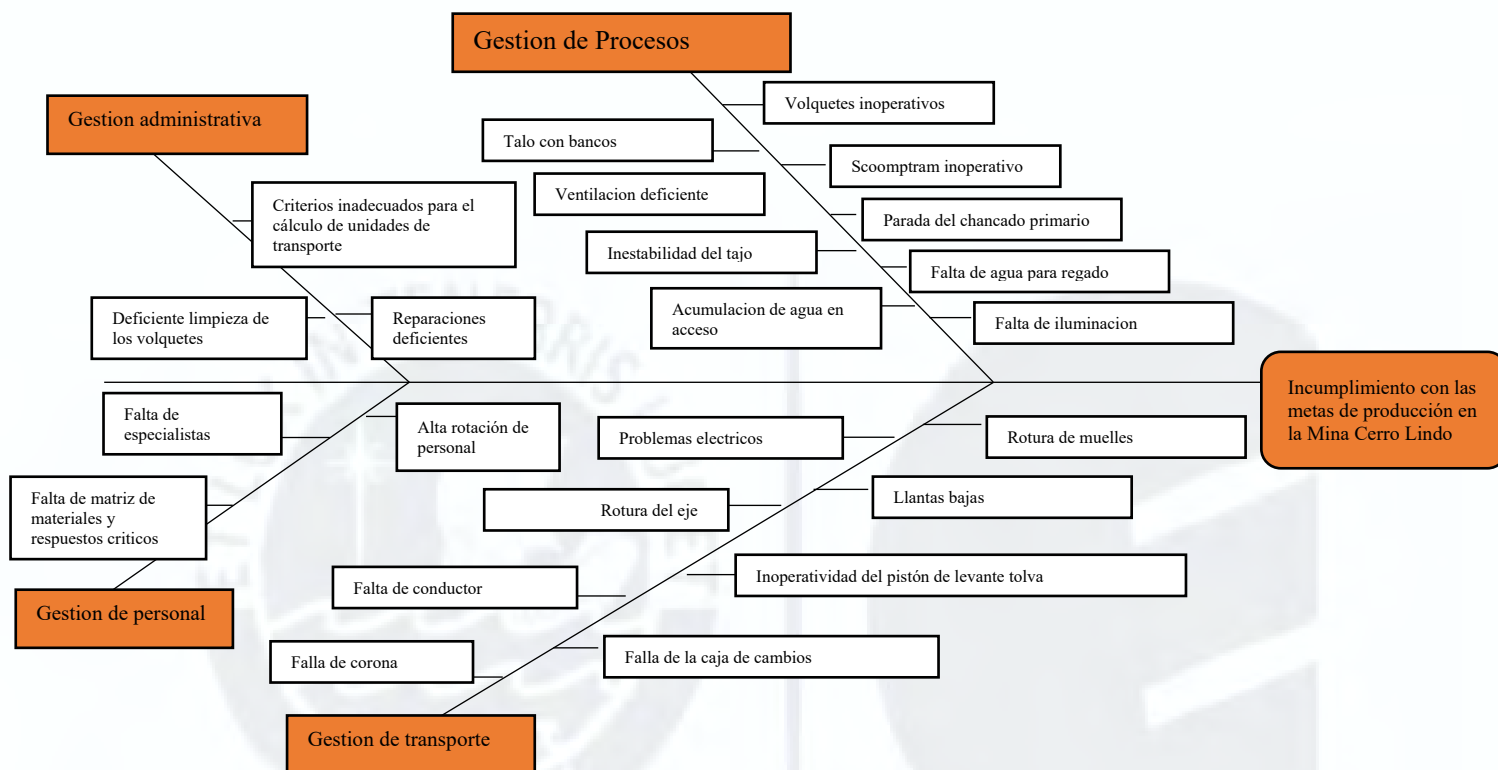
Tabla 7

Análisis de causas de fallas de volquetes

	<i>Horas (3 meses)</i>	<i>Rendimiento t/h</i>	<i>Ton dejado de extraer</i>	<i>NSR \$/t (80.02) Margen 28\$/t</i>	<i>Total \$</i>
<i>Rotura de muelle</i>	1394	90	125460	28	\$3,512,880
<i>Llantas bajas</i>	1071	90	96390	28	\$2,698,920
<i>Pérdida de fuerza</i>	517	90	46530	28	\$1,302,840
<i>Inoperatividad del pistón de levante tolva</i>	550	90	49500	28	\$1,386,000
<i>Problemas eléctricos</i>	556	90	50040	28	\$1,401,120
<i>Rotura de eje cardánico</i>	183	90	16470	28	\$461,160
<i>Falta de conductor</i>	420	90	37800	28	\$1,058,400
<i>Falla de la caja de cambios</i>	446	90	40140	28	\$1,123,920
<i>Falla de corona</i>	948	90	85320	28	\$2,388,960
	6085	810	547650		\$15,334,200

Nota. Nexa (2020).

Tal y como se presentó en la tabla anterior se cuenta con la identificación de las causas asociadas a la falla y paralización de los volquetes presentándose en esta tabla un esbozo en temas de horas pérdidas, cantidad de material que no se ha logrado excavar y lo que financieramente representa para la empresa. Siendo la falla de muelle la que genera mayores consecuencias, seguido de las llantas bajas y la falla en la corona. Es más que evidente que si se logra la articulación de medidas que logren solventar esta situación y se operativice los volquetes, la empresa podría de hecho mejorar en las metas de cumplimiento de la producción.

Figura 14*Problema principal*

Nota. Nexa (2020).

En la figura 15, relacionada con la presentación del diagrama de Ishikawa se muestra de forma gráfica como la problemática se encuentra asociada directamente a las debilidades y fallas en 4 de las áreas que se ven involucradas como son: Gestión de procesos, gestión administrativa, gestión de transporte y gestión de personal. Donde existen una notoria conexión entre las mismas, dado que una deficiente gestión administrativa tiene su incidencia directa en la gestión de los procesos, así como la gestión de personal impacta en la gestión de transporte, por esto es de vital importancia resolver la problemática de forma integral, donde cada una de las dependencias tengan su cuota de participación y puedan generar la sinergia que hasta el 2018

parece haber existido pero que se ha perdido y que se hace necesario rescatar para menguar las pérdidas tanto por este tipo de situaciones como las paralizaciones escalonadas en el 2020 producto de la pandemia Covid-19.

Conclusiones del Capítulo II

Como parte del proceso de identificación de las causas del problema de la empresa se realizó el diagnóstico el cual inició con el análisis del porqué de la problemática de forma detallada, la identificación de las causas principales y la construcción del diagrama causa efecto para ilustrar gráficamente el mismo.

Como parte de este diagnóstico en la empresa Nexa Resources filial Cerro Lindo se logró determinar que efectivamente la mayor problemática que atraviesa es el incumplimiento de las metas de producción, lo cual a su vez está enlazado con problemas referentes a la paralización recurrente de los volquetes con los cuales se realiza el traslado de los materiales extraídos, lo cual no permite ajustar el cumplimiento de metas.

Esta situación ha sido a su vez generada por elementos multicausales los cuales al final se reflejan en incumplimiento de la producción y a su vez impacta en las finanzas de la empresa. Esta información ha sido validada por la gerencia de la empresa quien a su vez respalda el análisis y estudio de dicha problemática.

Capítulo III. Análisis Específico del Problema Principal

Problema Principal

Dentro de la metodología del Business Consulting es valioso el contar con el análisis del problema puesto que permite visualizarlo desde distintos ángulos, a través del mismo se puede llevar a cabo la correcta determinación de las causas que originan un problema, en el entendimiento de que su conocimiento sirve como pauta para la determinación de las alternativas de solución. El poder tener claro sus causas, sus efectos y la forma en cómo se puede sistematizar el mismo provee el material suficiente para la construcción de las rutas a seguir, el diseño de las alternativas a la solución del problema detectado validándolo de forma cualitativa y cuantitativa. Por esta razón en este capítulo se llevará a cabo esta partida que será el sustento de los capítulos subsecuentes.

Siendo el problema principal “Incumplimiento con las metas de producción en la Mina Cerro Lindo” y habiéndose encontrado las causas y efectos del mismo por cada una de las áreas se realiza a continuación un análisis de cómo el problema tiene su efecto en la empresa desde una perspectiva cualitativa y cuantitativa. Este complejo minero forma parte de la empresa Nexa y está categorizada como una mina polimetálica de larga vida útil. En el 2019 se continuaba invirtiendo en el desarrollo de la mina en Cerro Lindo y liberando las autorizaciones ambientales para acceder a nuevas áreas de exploración y, en consecuencia, investigar la continuidad de las zonas mineralizadas recién encontradas y extender los cuerpos minerales, así como agregar más recursos para aumentar la vida útil de la operación (Nexa, 2019).

El hacer uso de la metodología de consultoría representa de acuerdo a Guerrero (2017) un intercambio de conocimientos, habilidades y aptitudes en el que se aprende a penetrar en los problemas y a encontrar las soluciones viables para resolverlos. La metodología de consultoría

evoluciona en el tiempo, en la actualidad, puede ser concebida como un proceso organizacional que arroja resultados favorables en las organizaciones; para este estudio en particular se ha definido utilizar un modelo basado en enfoque de procesos con base en el ciclo de mejora continua de Deming (PHVA), al mismo tiempo, está sujeto a la observancia constante del entorno para tomar medidas de carácter proactivo.

Considera como variables de entrada los requerimientos y necesidades del cliente; la información propiedad del cliente; la legislación vigente y la provisión de recursos. La transformación viene dada por los pasos para desarrollar el proceso de consultoría y entre las variables de salidas se encuentran la satisfacción de necesidades y expectativas del cliente y la calidad de los servicios prestados. El proceso de transformación contempla cinco fases: 1) Acercamiento y análisis de la situación problemática, 2) Planteamiento del problema, 3) Generación y selección de alternativas de solución, 4) Implantación de la solución y 5) Revisión, corrección y entrega del proyecto

Fase I. Acercamiento y análisis de la situación

La Minera Cerro Lindo generó la oportunidad de realizar el Business Consulting para atender una de las problemáticas más importantes relacionada con el incumplimiento de la producción. Para ello se realizaron conversaciones con la administración de la unidad minera y se dispuso llevar a cabo un proceso de indagación sobre dicha problemática y como esta tiene un impacto directo en los resultados operacionales y utilidades de la empresa.

Fase II. Exploración y planteamiento del problema.

En esta fase se realiza un diagnóstico a partir de la información suministrada por el cliente, y también de una recolecta de información del proceso, con el objetivo de conocer el funcionamiento de la entidad y el estado de sus procesos, para constatar la existencia de los

problemas enunciados previamente por éste, resultados que deben quedar reflejados como evidencia del trabajo realizado.

Como parte de la segunda fase que se ha utilizado para el desarrollo de la metodología se procedió a realizar un diagnóstico de las causas teniendo como referencia datos proporcionados por área de operaciones de la mina, acotado con datos de la unidad de gestión y transporte, destacándose al menos 9 situaciones asociadas directamente con el problema principal que es el incumplimiento de la producción.

De las causas detectadas se priorizó 23 las cuales se expresaron a través de las espinas de pescado o diagrama de Ishikawa y posteriormente se construyó el diagrama de Pareto. Por medio del cual se generan gráficas, que evidencian como efectivamente el problema se asocia a la baja disponibilidad mecánica de flota de volquetes, que aun siendo un elemento que depende de un tercero puesto que la flota de volquetes es subcontratada, el funcionamiento de la misma depende en gran parte de la calidad de condiciones que la administración de la unidad minera garantice para su debida operación y logro de objetivos.

Fase III. Generación y selección de alternativas de solución

En esta fase se presentan las acciones de conformidad con las necesidades detectadas a través del diagnóstico y en función de lo que requiere la empresa teniendo como guía resolver la problemática principal y que tiene fuerte impacto en las utilidades de la unidad minera.

Una vez que se realizó el análisis cualitativo y cuantitativo de la problemática se procede estructurar los caminos o rutas de acción para resolverlo diseñando soluciones a la medida de la empresa, poniendo énfasis en la matriz de Esfuerzo e Impacto.

En este sentido se determinó que es a través de dos acciones concretas que puede ser superada dicha situación como es:

Un plan de acción en gestión de procesos y transporte.

Un plan de acción para la gestión del personal.

Cada una de ellas representaba aspectos no solamente relacionados a la planificación propiamente, sino además la calendarización de las mismas, designación de presupuesto para su cumplimiento y el compromiso de la gerencia administrativa para alcanzar las metas propuestas y al final poder evaluar si efectivamente la consultoría logro los resultados esperados.

Fase IV. Desarrollo e Implantación de la solución.

Durante esta fase se documentan los pasos a seguir para que las soluciones que se han identificado anteriormente se ejecuten de forma lógica y coherente, como parte de la consultoría realizada en la unidad minera Cerro Lindo se comparten los siguientes procesos:

- Formulación de los planes de acción a realizarse
- Calendarización de los planes de acción
- Monetización de los planes
- Ejecución de los mismos y los equipos responsables de llevar a cabo dicha ejecución.
- Evaluación de cada una de las acciones a través de la matriz de puntos críticos

En la práctica el poder ejecutar los planes representó al menos los siguientes aspectos:

Plan de mejora de procesos de gestión y proceso transporte:

- Sesiones de trabajo con la empresa que renta los volquetes
- Presentación de las causas identificadas de mal funcionamiento de las unidades.
- Solicitud de funcionamiento de una nueva flota de volquetes.
- Reestructuración de nuevas condiciones de funcionamiento para la nueva flota de volquetes.

- Ajustes al contrato de arrendamiento de la nueva flota
- Definición de procesos evaluativos trimestrales del funcionamiento de la nueva flota.
- Creación de condiciones de mejora de las condiciones de las vías, fugas de agua, ventilación que afecta directamente al proceso de transporte de la unidad minera previo a la incorporación de la nueva flota vehicular.
- Supervisión del cumplimiento de las condiciones previas.

Plan de mejora de la gestión de personal

- Se lleva a cabo sesiones de interiorización sobre las condiciones de habitabilidad que ofrece la unidad minera al personal en general, sobre todo a los conductores de volquetes y maquinaria en general los cuales son mano de obra especializada sin los cuales no es posible cumplir con las metas, que conlleva a descuidar con los términos estipulados en los contratos con proveedores.
- Se planificó la construcción de módulos de habitabilidad para que el personal tenga mejores condiciones y pueda descansar de acuerdo al régimen de internamiento (14 días de trabajo por 7 días de descanso) en la unidad minera.
- Se pone énfasis en los módulos femeninos como parte de la política de inclusión del género femenino a las operaciones de Cerro Lindo, siendo este último alineado al objetivo de inclusión de la mujer en las operaciones de la empresa.
- Se programó la construcción de los mismos, realizando previo una estimación de cómo efectivamente la inversión representa cualitativamente una mejora de aspectos sustantivos que aportan a la buena imagen organizacional, cumplimiento de condiciones justas para laborar dentro de un Campamento Minero – Cerro Lindo, así como empleados satisfechos.

Una vez acordado los aspectos anteriormente detallados se elaboran algunas directrices que aportarán al monitoreo del cumplimiento de las alternativas de solución planificadas y evidenciará a través de memoria administrativa y fotográfica.

Fase V. Revisión, corrección y entrega del proyecto

Esta es una fase de carácter meramente administrativa donde se esboza los logros alcanzados y que se expliquen en el capítulo V de este documento.

Este modelo descrito concibe en sí mismo el proceso de retroalimentación al sistema, de la fase de estudio a la de ejecución, donde, a partir de las experiencias prácticas adquiridas (aciertos y desaciertos), durante la ejecución de la consultoría se aplican mejoras.

Es válido mencionar que para provocar el cambio organizacional y que la mejora continua sea concebida como tal es necesario que la empresa de manera sistemática lleve a cabo procesos de capacitación, con acciones formativas tanto para directivos, como para trabajadores, que les permitan apropiarse de la teoría, marco legal, técnicas, herramientas e involucrarse en el proceso para aprender a identificar y resolver sus propios problemas.

A continuación, se describen como parte de los procesos los dos tipos de análisis requeridos en la misma como son el cualitativo y el cuantitativo.

3.1. Análisis Cualitativo

Como parte de las causas que forman parte del problema se encuentran en las diferentes áreas sustantivas de la empresa:

3.1.1 Gestión de Procesos

La gestión de procesos es también conocida como un enfoque disciplinario para identificar, diseñar, ejecutar, documentar, medir, monitorear, controlar y mejorar los procesos de negocio, automatizados o no, para lograr resultados consistentes y alineados con los objetivos

estratégicos de la organización (Capote, 2011). Esta implica mejorar los procesos desarrollados dentro de las empresas y desde el punto de vista del valor que ofrecen al cliente (Maldonado, 2018). Una buena gestión de procesos requiere entender el funcionamiento de la compañía y para esto es necesario contar con el recurso humano, financiero, físico, tecnológico, de infraestructura y del medio ambiente (Doria, Toscano-Hernández, Díaz-Ballesteros, & Escudero-Garrido, 2019)

Las definiciones anteriores son las que se consideran, exponen lo que se lleva a cabo como parte del desarrollo de las actividades productivas de la mina y contempla en este caso particular como las fallas y las ineficiencias en el control de los equipos tienen una incidencia directa en el cumplimiento de las metas de NEXA Cerro Lindo. Aspectos como volquetes inoperativos tiene su efecto directo en el traslado de los materiales y genera una cadena de retrasos en los procesos productivos. A esto se suma el hecho de tener Scooptram inoperativo que perjudica el flujo de la producción puesto que es a través del mismo se logra cerrar el ciclo de producción.

3.1.2 Gestión de Transporte

La gestión del transporte consiste en controlar mediante una estrategia determinada la elección de los medios de transporte a utilizar y la programación de los movimientos a emplear (beetrack.com, 2017). Por tal razón, se define como una pieza fundamental en el desarrollo de los procesos de producción puesto que de la misma depende el traslado de los materiales, una deficiencia en esta área repercute en el funcionamiento de la programación de las actividades y el cronograma de traslado de materiales. En el problema identificado se encuentra la gestión del transporte asociado concretamente a problemas eléctricos en las unidades de transporte (volquetes), rotura de muelles, falla en la caja de cambios entre otros, lo cual determina que no se realiza una efectiva gestión de transporte asociada a la gestión de mantenimiento.

3.1.3 Gestión Administrativa

Se considera que la gestión administrativa es un conjunto de acciones orientadas al logro de los objetivos de una institución; a través del cumplimiento y la óptima aplicación del proceso administrativo; planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar, Koontz (1994), esta idea la refuerza Reynoso (2017) al expresar que sin estos elementos es imposible hablar de esa labor empresarial. Esta se considera como una portadora de acciones coherentemente y orientadas al logro de los objetivos (Mendoza, 2017). Su carácter aglutinador y sistémico se han convertido en el soporte y desarrollo de las acciones empresariales a lo largo de décadas (González, Izquierdo, & Verdezoto, 2020)

Siendo función de la gestión administrativa la coordinación de cada una de las acciones que se realizan dentro de la mina, una eficiente gestión permite la interacción con las demás áreas que componen la empresa. En este caso en la mina Cerro Lindo se ha detectado que existen deficiencias en esta área la cual tiene incidencia directa en la gestión de procesos y de transporte, dado que si no existe experiencia y diligencia en la planificación y organización óptima de los recursos, se cae en falta y se falla en aspectos tan pequeños como el no programar una eficiente limpieza de los volquetes hasta otros de mayor relevancia como el que no se coordinen las reparaciones de forma eficiente en los equipos de transporte, esto a su vez tiene incidencia en fallas constantes dentro de las unidades y se paraliza el proceso de transporte de materiales, lo cual al final suma en detrimento de la empresa por no cumplir con las metas propuestas.

3.1.4 Gestión de Personal

La gestión de personal es la que se encuentra relacionada con comprender todas las tareas administrativas del departamento de recursos humanos y abarca desde el proceso de contratación

de cada empleado hasta su cese. Para ello, siempre hay que tener presentes los aspectos legales, los acuerdos de la empresa y los contratos con los trabajadores (Chiavenato, 2013). Es a través de la gestión de personal que se validan las capacidades o cualidades y se busca generar mayor rendimiento o productividad para que se vea reflejado en mejores procesos (Ochoa, 2018). La gestión de personal aporta al desarrollo de forma sistémica de la organización, donde al contar con empleados motivados y comprometidos se refleja una mejora en el ambiente y cumplimiento de las metas (Agudelo, 2019). Es el desarrollo de este componente dentro de la empresa el que le permite contar con el personal necesario para el desarrollo de cada una de las funciones, al igual que garantizar que en cada uno de los puestos se encuentre la persona idónea para el desarrollo de sus funciones.

Como parte de las causas que enfatizan el problema previamente identificado se encuentra la falta de especialistas dentro de la mina Cerro Lindo lo cual tiene efecto negativo ya que esto representa no contar con personal para hacer frente a las reparaciones y ajustes que se requieran dentro de los equipos, concretamente los volquetes a través de los cuales se realiza el traslado de los materiales. Así como el hecho, de que no exista una matriz de repuestos que puedan ser utilizados por los especialistas lo que incrementa la tasa de paro de los equipos de transporte que se encuentran en mal estado. De acuerdo a informes propios de Nexa hasta el 2019 se contaba con una tasa de contrataciones del 17 % a nivel de los proyectos ubicados en el extranjero y a nivel de horas programadas a la formación de técnicos y especialistas se había dedicado un total de 50 horas totales al año, lo cual muestra la intención de la empresa por formar a su personal, sin embargo siempre en el mismo año de referencia se cuenta con una tasa de desvinculación del 16% lo que determina que la rotación del personal es alta y tiene su efecto de forma directa en los procesos productivos (Nexa, 2019).

3.2. Análisis Cuantitativo

Como bien se ha mencionado anteriormente la problemática gira entorno al incumplimiento de las metas de producción de la mina Cerro Lindo, lo cual representa que la empresa tenga retrasos con la entrega de materiales y se torne mucho más lento el período de recuperación de la inversión.

Las unidades mineras a nivel nacional aumentaron gradualmente su ritmo de operaciones durante a lo largo del año 2020, luego de cierres ordenados por el gobierno, se reprogramaron de forma escalonada la producción y actualmente se está operando a niveles normales (Nexa, 2020).

De acuerdo a lo registrados en los estados financieros de la empresa al cierre del año 2020 se presentan los siguientes datos:

A nivel de las tres minas que operan en Perú bajo la corporación Nexa el EBITDA⁴ ajustado fue positivo en US\$49.9 millones en el 3T20. Sin embargo se observó el efecto de volumen negativo de US\$33 millones debido a la disminución de toneladas tratadas en el trimestre.

Tabla 8

Cash Cost Neto de sub productos.

Cash Cost Neto de Sub-productos	4T20	3T20	4T19	4T20 vs. 4T19	2020	2019	2020 vs. 2019
Cerro Lindo	US\$/t (281.6)	(211.3)	96.6	-	(8.7)	356.0	-

Nota. Bolsa de Valores de Lima - BVL (2020).

El cash cost neto de subproductos en el 4T20 disminuyó en relación al 2019, sin embargo, con respecto al 3T20 ha ocurrido una disminución de la producción sobre todo asociado a los retrasos en el transporte de los materiales. Esto se ve reflejando concretamente en

⁴ Datos extraídos informe financiero Nexa 2020

(70.30) y en comparación con el 4T19 realmente ha ocurrido una pérdida de (185) lo cual es bastante alto.⁵

Tabla 9

Costos operacionales Mina Cerro Lindo

Cash Cost ROM	4T20	3T20	4T19	4T20 vs. 4T19	2020	2019	2020 vs. 2019
Cerro Lindo	35.8	31.5	36.5	(1.9%)	32.6	35.3	(7.5%)
S\$/t							

Nota. Adaptado de Bolsa de Valores de Lima – BVL (2021).

Como se puede apreciar se estima una disminución del Cash Cost ROM⁶ en relación al año 2019 de 1.9 % lo cual se debe en parte a factores tales como: La paralización de las actividades durante el segundo y tercer trimestre del año 2020, así como el incremento en los costos de mantenimiento y transporte. Lo cual es parte del problema detectado y que tiene incidencia a su vez en el cumplimiento de las metas de producción.

Tabla 10

Desempeño operacional de la mina Cerro Lindo

		4T20	3T20	4T19	4T20 vs. 4T19	2020	2019	2020 vs. 2019
Mineral tratado	kt	1,682	1,559	1,695	(0.7%)	5,482	6,800	(19.4%)
Zinc	%	2.32	1.86	1.91	41 bps	1.93	2.05	(12 bps)
Cobre	%	0.59	0.58	0.68	(9bps)	0.59	0.64	(5bps)
Plomo	%	0.39	0.28	0.26	13 bps	0.29	0.25	4 bps
Plata	%	0.86	0.78	0.75	15.6%	0.78	0.69	11.7 %
Oro	%	0.004	0.001	0.003	35.%	0.003	0.002	19.3%
Metal								

⁵ Datos provenientes de informes financieros y de gestión Nexa 2020.

⁶ Costo efectivo operativo obtenido a partir de Informe Nexa 2020.

contenido								
Zinc	kt	35.5	26.0	29.2	21.6%	95.4	126.3	(24.5%)
Cobre	kt	8.4	7.8	10.0	(16.3%)	27.8	37.7	(26.2%)
Plomo	kt	5.1	3.1	3.2	60.7%	11.6	12.3	(5.4%)
Plata	koz	1,024	864	892	14.8 %	2,939	3,250	(9.6%)
Oro	koz	1.4	1.1	1.3	1.7%	4.0	4.5	(9.8%)
Producción Zinc Equiv.	kt	72.8	52.9	61.7	18.0%	210.4	247.8	(15.1%)
Cash Cost ROM	US\$/t	35.8	31.5	36.5	(1.9%)	32.6	35.3	(7.5%)
Cash Cost Neto de Sub-productos	US\$/t	(281.6)	(211.3)	96.6	-	(8.7)	356.0	-
Ingresos Netos	US\$	154.3	107.8	117.5	31.3 %	385.6	480.6	(19.8%)
EBITDA ajustado	US\$	82.5	51.3	46.9	75.8%	156.8	198.10	(20.9%)
Margen EBITDA ajustado		53.4 %	47.6%	39.9 %	13.5 pp	40.7%	41.2%	(0.6pp)

Nota. Bolsa de Valores de Lima – BVL (2021).

Esta tabla refleja un incremento de producción en minerales tales como en Zinc donde hubo un 22%, y en Plomo se logró igualmente un incremento en un 61 %, en cambio en el Cobre se disminuyó un 16% la mina Cerro Lindo reinició sus actividades normales a partir de junio del año 2020, sin embargo, la disminución se acentúa por las implicaciones del problema detectado sobre todo afectando el traslado de material de cobre. Se refleja en el EBITDA que la empresa ha tenido una pérdida comparando el año 2019 con relación al 2020 de un 20.9 %. De acuerdo, a los estados financieros anuales al cierre del año 2020 se generó un ligero incremento en gastos de operativos.

Este tipo de análisis no solo le da a la empresa el sustento para articular la formulación de estrategias y planes de acción que de forma coordinada contribuyan a subsanar la problemática en el corto y mediano plazo.

Ambos análisis permiten la creación de rutas de acción, así como de la construcción de las matrices de priorización de las causas principales y secundarias del problema, el nivel de impacto que cada una de las mismas tiene sobre los planes de la empresa y se espera que esta información se complemente con el análisis de los cinco porqués que es su conjunto serán la base para el diseño y desarrollo de la metodología de consultoría propia del Business consulting que aporte a las alternativas de solución.

Conclusiones del Capítulo III

En este capítulo se ha presentado la cualificación y cuantificación de la problemática lo cual brinda a la empresa un panorama para comprender mucho mejor lo que representa la pronta solución a la problemática identificada.

Cualitativamente se evidenció la necesidad de un análisis de cada una de las áreas que forman parte de la estructura de la empresa y que se ven involucradas en el mismo, es valioso estimar la percepción del mismo puesto que esto genera la ventaja de ser resuelto con una visión más integral. Donde se le da valor al aporte que realiza cada uno de los actores como fuente del problema o como gestor de solución.

Cuantitativamente se determinó que cada una de las causas asociadas al incumplimiento de la producción en Nexa, tiene un alcance económico, el cual se debe de estimar no solo porque sea una pérdida monetaria, sino porque la empresa trabaja con sus clientes a través de contratos que no se logran cumplir a cabalidad por las situaciones anteriormente descritas.

Capítulo IV. Determinación de las Causas del Problema Principal

En el presente punto, se describen el problema, el cual surgió como parte del diagnóstico realizado en la empresa y que ha sido confirmado por la gerencia del área operativa de la misma. Habiendo expuesto ya el diagrama de causa efecto de Ishikawa en el capítulo II se procede a realizar la matriz de evaluación de las causas según tabla Jerarquización y Nivel de Impacto.

Para llevar a cabo la evaluación de las causas se hará uso de una escala de valoración bajo los siguientes criterios

Tabla 11

Criterios de evaluación para medir nivel de impacto

Criterios de evaluación y Impacto				
puntuación		Bajo	Medio	Alto
Frecuencia	Ocasional	1	2	3
	Regular	4	5	6
	Siempre	7	8	9

Tabla 12*Evaluación de causas según tabla de jerarquización y nivel de impacto*

°	Clasificación	Causa Principal	Impacto en proceso interno	Impacto en el costo	Impacto en el cliente	Puntaje total
1.1	Gestión de Transporte	Rotura de Muelles	9	8	8	25
1.2		Llantas Bajas	9	9	7	25
1.3.		Pérdida de fuerza	9	8	6	23
1.4		Inoperatividad del pistón	8	8	7	23
1.5		Problemas eléctricos	8	8	6	22
1.6		Rotura del eje cardánico	8	8	6	22
1.7		Falta de conductor	7	7	6	20
1.8		Falla en la caja de cambios	7	6	6	19
1.9		Falla de Corona	7	6	6	19
2.1	Gestión de procesos	Volquetes inoperativos	10	9	7	26
2.2.		Scooptram inoperativos	8	5	5	18
2.3.		Parada de chanchado primario	8	5	5	18
2.4		Tajo con bancos	8	5	4	17
2.5		Ventilación deficiente	8	5	5	20
2.6		Inestabilidad del tajo	8	5	5	18
2.7		Falta de iluminación	8	5	4	17
2.8		Falta de agua para regado	8	4	4	16
2.9		Acumulación de agua	8	4	7	19
3.1	Gestión Administrativa	Criterios inadecuados para el cálculo de unidades de transporte	7	6	5	18
3.2		Reparaciones deficientes	7	6	5	18
3.3		Deficiente limpieza de los volquetes	7	7	5	19
4.1	Gestión de Personal	Alta rotación de personal	9	8	5	22
4.2		Falta de especialistas	7	7	5	19
4.3		Falta de matriz de materiales y repuestos críticos	7	7	5	19

Tabla 13*Criterios de evaluación y puntuación*

Criterios de evaluación y puntuación		Impacto		
		Bajo	Medio	Alto
Frecuencia	Ocasional	1	2	3
	Regular	2	3	4
	Siempre	3	4	5

Tabla 14

Matriz de Pareto

Causa	Frecuencia	Impacto	Puntaje FxI	Total frecuencia	% Acumulado
Volquete inoperativo	Ocasional	Medio	2	2	5.56
Scooptram inoperativos	Ocasional	Medio	2	4	11.11
Parada del chancado primario	Ocasional	Medio	2	6	16.67
Falta de agua para regado	Regular	Bajo	2	8	22.22
Falta de iluminación	Ocasional	Medio	2	10	27.78
Tajo con bancos	Regular	Medio	3	13	36.11
Ventilación deficiente	Ocasional	Bajo	2	15	41.67
Inestabilidad del Tajo	Ocasional	Bajo	2	17	47.22
Acumulación de agua	Siempre	Bajo	3	20	55.56
Criterios inadecuados para el cálculo de unidades de transporte	Ocasional	Medio	2	22	61.11
Reparaciones deficientes	Ocasional	Medio	2	24	66.67
Deficiente limpieza de los volquetes	Ocasional	Bajo	2	26	72.22
Alta rotación de personal	Regular	Medio	3	29	80.56
Falta de especialistas	Ocasional	Medio	2	31	86.11
Falta de matriz de materiales y repuestos críticos	Siempre	Alto	5	36	100.00
				36	
Causa de la baja Performance	Frecuencia	Impacto	Puntaje FxI	Total	% Acumulado
Rotura de Muelles	Siempre	Alto	5	5	13.51
Llantas Bajas	Regular	Alto	5	10	27.03
Pérdida de fuerza	Regular	Alto	5	15	40.54

Inoperatividad del pistón	Regular	Medio	4	19	51.35
Problemas eléctricos	Regular	Medio	4	23	62.16
Rotura del eje cardánico	Regular	Medio	4	27	72.97
Falta de conductor	Regular	Medio	4	31	83.78
Falla en la caja de cambios	Regular	Bajo	3	34	91.89
Falla de Corona	Siempre	Bajo	3	37	100.00
			37		

De acuerdo con los resultados, el problema se origina por nueve causas principales relacionadas directamente con el bajo performance, en ese sentido, se elaboró el análisis de “5 porqués”, cuyo objetivo es determinar la causa raíz del problema para poder solucionarlo partiendo de propuestas por revisar en el Cap. 5.

Tabla 15

Análisis de los 5 Por qué

N°	Causa	1 por qué	2 por qué	3 por qué	4 por qué	5 por qué	Resultados del Análisis
1	Rotura de Muelle	Exceso de carga	No existe control de peso en la cuchara del Scoop.	Balanza inoperativa del Scoop hace 6 meses	La compra de la balanza requiere Importar y el producto esta discontinuado en su producción.		Se compra y reemplaza con balanzas con un Diler en el Perú.
		Vías en mal estado	Presencia de agua por las vías por fugas de tuberías.	Tuberías se rompen por la presión del agua que supera la resistencia de la tubería actual 14 bar.			Se realiza los cálculos de presión de tuberías y compra tuberías del tipo PN 16 Resiste 16 Bar.
2	Llantas bajas	Mal estado de los neumáticos en un tiempo menor a la vida útil establecida.	Bancos producto del derrame de carga de la tolva del volquete daña los neumáticos.	El derrame es producto del exceso de carga a los volquetes.	Exceso de carga a los volquetes por los scooperos al no tener balanza para el control.		Se compra y reemplaza con balanzas con un Diler en el Perú.
		Vías en mal estado	Incumplimiento del programa de mantenimiento de vías por baja Disponibilidad Mecánica de la flota de Línea Amarilla	Elevada acumulación de horas de trabajo de los equipos (Mas de 4 años de antigüedad)			Licitación acompañada de renovación de flota de equipos línea amarilla, para el mantenimiento de las vías.
3	Pérdida de Fuerza	Por tener los filtros de aire saturados de polvo.	Por tener las vías secas (Mna Seca)	Cuando regábamos las vías se genera una condición de vía resbalosa, se evita generar condición.			Aplicación de aditivo Policom en el mantenimiento de las vías para evitar la generación de polvo.
		Baja compresión del motor del volquete.	Los volquetes ya están con horas de trabajo muy próximos a su vida útil.	Retraso en el reemplazo de flota de Volquetes (Tienen más de 3 años).			Se agiliza la licitación del servicio de transporte de material que incluye renovación de flota.
4	Inoperatividad del pistón de levante tolva	Exceso de carga	No existe control de peso en la cuchara del Scoop.	Balanza inoperativa del Scoop hace 6 meses	La compra de la balanza requiere Importar y el producto esta discontinuado en su producción.		Se compra y reemplaza con balanzas con un Diler en el Perú.
		Acumulación de horas de acuerdo a ritmo de trabajo.	Ya tienen más de 21000 horas de trabajo.				Se agiliza la licitación del servicio de transporte de material y renovar flota.

5	Problemas Eléctricos	Presencia de agua acida en la mina.	Las aguas se generan por las altas concentraciones de fierro en la mina.			Acondicionar las instalaciones eléctricas con cables y accesorios eléctricos resistentes a esta condición.
6	Rotura del eje cardánico	Acumulación de horas de acuerdo a ritmo de trabajo. Exceso de carga	No existe control de peso en la cuchara del Scoop.	Balanza inoperativa del Scoop hace 6 meses	Repuesto de Importación.	Solicitar que la nueva flota de volquetes cuente con accesorios eléctricos resistentes a agua acida. Se compra y reemplaza con balanzas con un Diler en el Perú. Construcción de 2 módulos de 60 habitaciones cada uno.
7	Falta de Conductor	Falta de experiencia de conductores de volquetes Elevada rotación de personal.	Elevada rotación de personal. Falta de condiciones de habitabilidad para el personal	Falta de condiciones de habitabilidad para el personal		Construcción de 2 módulos de 60 habitaciones cada uno.
8	Falla de la caja de Cambios	Alta demanda de conductores de volquetes mineros en el sector. Exceso de carga	Evaluación de los niveles de salario. No existe control de peso en la cuchara del Scoop.	Falta de experiencia de conductores de volquetes Balanza inoperativa del Scoop hace 6 meses	Repuesto de Importación.	Se realiza una nivelación de salario, un adicional variable, alineado a los resultados de seguridad y operacionales. Se compra y reemplaza con balanzas con un Diler en el Perú. Construcción de 2 módulos de 60 habitaciones cada uno.
9	Falla de Corona	Exceso de carga Acumulación de horas de acuerdo a ritmo de trabajo.	No existe control de peso en la cuchara del Scoop. Ya tienen más de 21000 horas de trabajo.	Balanza inoperativa del Scoop hace 6 meses	Repuesto de Importación.	Se compra y reemplaza con balanzas con un Diler en el Perú. Se agiliza la licitación del servicio de transporte de material y renovar flota.

4.1. Causas Identificadas del Problema Principal

Para justificar las nueve (9) causas principales del problema, estas se encuentran ubicadas en cuatro grandes áreas dentro de la empresa como son:

4.1.1. Gestión de Procesos

Se vincula con aspectos operativos de la empresa, donde se requiere realizar un esfuerzo para una mejora significativa de la gestión, dado que dentro de esta se encuentra aspectos como volquetes inoperativos, lo cual afecta directamente el cumplimiento de las metas de producción, puesto que no se puede llevar a cabo el traslado de los materiales, prácticamente el que a esto se aúna Scooptram inoperativos, Parada de chanchado primario, falta de iluminación entre otras, representa para la empresa que están fallando elementos sustantivos de la gestión de procesos dentro de la mina Cerro lindo. En este caso es de vital importancia ocuparse del rendimiento físico y el mantenimiento de los equipos, ya que la misma tiene una relación directa con la producción siendo esta última la que garantizará el crecimiento de los activos de la empresa.

4.1.2. Gestión de Transporte

Esta directamente se convierte en el corazón del problema puesto que es donde están ocurriendo las situaciones asociadas al problema propiamente identificado como es la paralización de los volquetes y esto está a su vez vinculado con el incumplimiento de la producción entre las cuales se encuentra aspectos como; Rotura de Muelles, llantas bajas y fallas de corona, entre otros, todos forman parte de las deficiencias que existen en el mantenimiento preventivo y correctivo del área de transporte.

En la medida que se desarrolle una buena gestión de transporte esto favorecerá mucho a la compañía. En el caso de la rotura de muelles estas vienen derivadas de falta de calidad de los materiales, pero en su mayor parte son consecuencia de sobrecargas y especialmente de

desplazamientos inadecuados del propio muelle. Estos desplazamientos son debidos a cruces de ejes excesivos o estiramientos derivados de saltos.

Las llantas bajas esta falla está asociada al poco mantenimiento preventivo que se realiza dentro del área de transporte, a lo cual se une las temperaturas del ambiente y el hecho de que los modelos con los que se cuenta actualmente no son los más modernos es decir estos no cuentan con sistemas de monitoreo de presión que alertan a los conductores si ocurre algún problema.

Y, por otro lado, las fallas en la corona estas se encuentran directamente relacionadas a los golpes e impactos que reciben los volquetes durante su trayecto, así como problemas de lubricación, picaduras, astilladuras y desgaste por condiciones de servicio, (tracción tenaz en los cambios de fuerza), ósea, alto torque, baja velocidad, escasa ventilación.

4.1.3. Gestión Administrativa

Este tipo de gestión se encuentra directamente ligada a la gestión operativa por tanto la deficiente limpieza de los volquetes, reparaciones deficientes entre otras se han convertido en la razón que tiene su efecto en la débil ejecución de la gestión de procesos y de transporte. La gestión administrativa vista como el conjunto de tareas y actividades coordinadas que ayudan a utilizar de manera óptima los recursos que posee la compañía ha sido ejecutada de manera ineficiente lo que se ha materializado en el incumplimiento de la producción.

4.1.4. Gestión de Personal

Esta se encuentra inmersa en la solución de problemáticas que son un tanto distintas en relación a empresas de otro giro económico, en una minera procesos como la automatización, el estrés, el aislamiento o los conflictos sociales forman parte de la realidad para los trabajadores en el sector minero. Para la realización de este tipo de labores se requiere personal con las competencias requeridas y de acuerdo a lo expuesto por Amarante (2018) más allá de las

competencias básicas algunas empresas requieren de las competencias transversales. (Amarante, 2018), como personal que labora en una minera se requiere por un lado como bien lo menciona Orellana et al. (2019) que estos los conocimientos, habilidades, destrezas y comprensión necesarios, así como los atributos que faciliten solucionar situaciones contingentes y problemas, concretamente que puedan hacer. En la medida que se genere un cruce entre los conocimientos y las habilidades se estará construyendo una empresa mucho más competitiva (Carrión et al, 2019).

Por ello, la gestión de personal debe ser la más óptima para prevenir problemas, en este caso asociados con Alta rotación de personal, las reparaciones deficientes vinculadas a no contar con personal especializado en este tipo de necesidades dentro de la mina y falta de matriz de materiales y repuestos críticos, lo cual aparentemente pareciera un problema de procesos pero que realmente se asocia al hecho de que no se cuenta con una plantilla de profesionales que puedan retroalimentar los conocimientos referidos al mantenimiento dentro de la unidad minera.

Conclusiones del Capítulo IV

Se concluye que los volquetes inoperativos que tiene como origen a causas raíces identificadas son las que generan gran proporción el incumplimiento con las metas de producción de materiales. También se identificó que los problemas eléctricos y las fallas en la corona entre otras acrecienta el problema central. Así mismo lo relacionado con la pérdida de fuerza, la rotura del eje cardánico, entre otras meramente asociadas a la gestión de transporte y que tiene su efecto directo en el desarrollo de los procesos, a esto se aúna lo relacionado con las vías en mal estado, incumplimiento en el programa de mantenimiento, acumulación de horas de la maquinaria, así como la elevada rotación de personal, esta última relacionada con el régimen de trabajo propio de la mina, la calidad de la habitabilidad de los campamentos, los horarios de trabajo, las exigencias propias de la empresa.

Capítulo V. Alternativas de Solución

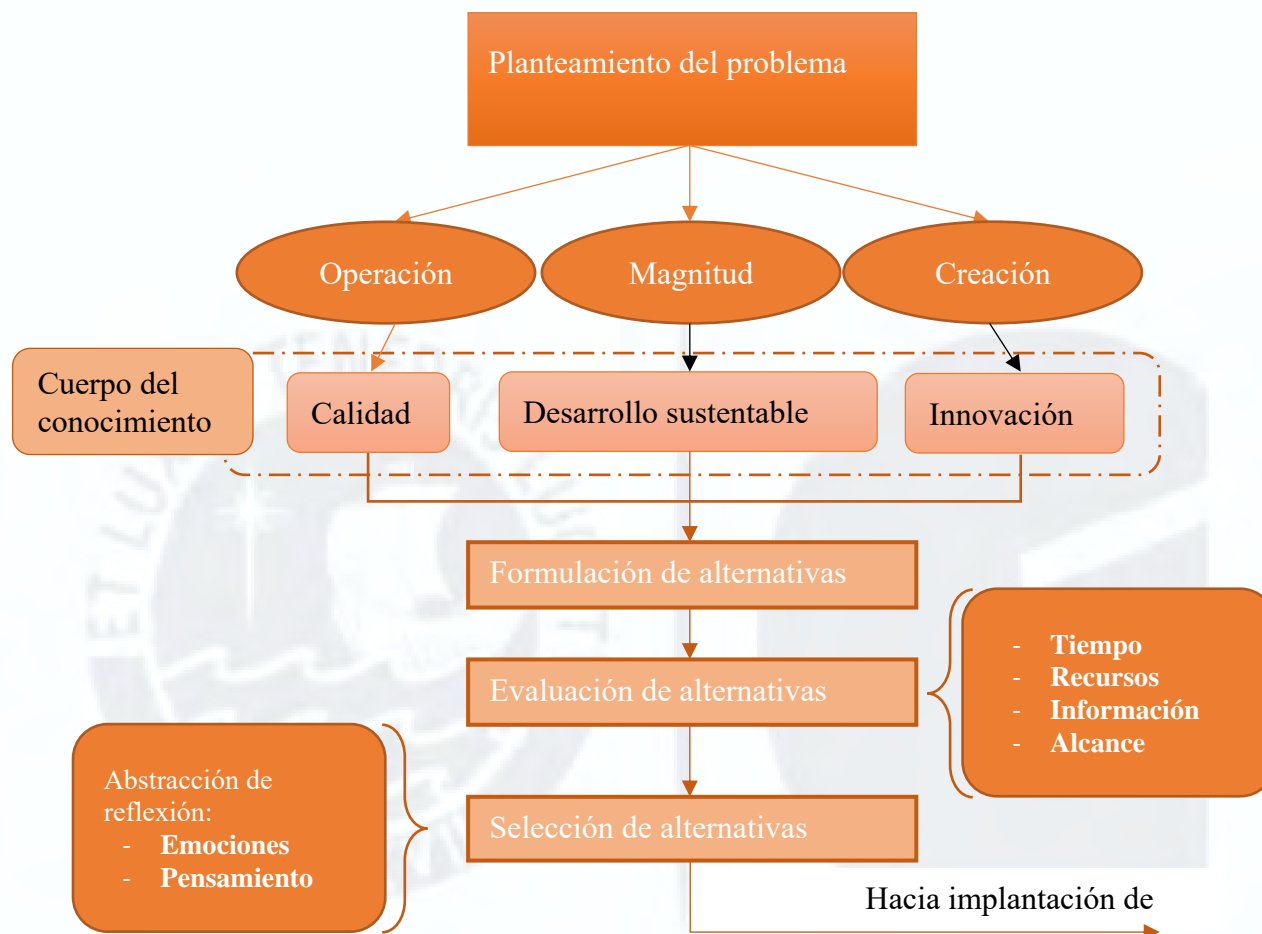
Para poder abordar el problema central y las principales causas se han propuesto los siguientes dos grupos de iniciativas: (a), Relacionada directamente a superar las deficiencias en la gestión de procesos y transporte b) Encaminada en atender la gestión de personal. Los indicadores de éxito de estas alternativas de solución estarían dados por la solución a la problemática de manera gradual y la recuperación de la producción atendiendo las causas identificadas como parte del problema.

A partir de la literatura revisada, se identificó que el proceso de consultoría podría seguir las etapas mencionadas en el capítulo III y que se encuentran articuladas de forma sistemática, con lo cual y en función de las mismas se trabajó las alternativas de solución. Esto de acuerdo a los estudios realizados por (Kubr, 2009; Kurpius, Fuqua, & Rozecki, 1993; Lippitt, 1977; Lorenzo, Santos, & Lara, 2007; Morfín Hierro, 1993; Pérez Trujillo, 2010; Schein, 1986)

El modelo que se ha seguido para alcanzar la obtención de alternativas de solución más adecuada a la problemática planteada son las que gráficamente se muestra a continuación:

Figura 15

Modelo para alcanzar alternativas de solución



Nota. Tomado de Flores Choperena & Lara Benito (2010). La consultoría como un proceso de intervención sistémica. Congreso Internacional de Ciencias Administrativas. p. 76.

5.1 Desarrollo de un Plan de Acción en Gestión de Procesos y Transporte

El desarrollo de este tipo de acciones representa para la empresa no solamente la puesta en marcha de un plan como tal sino el que cada una de las partes involucradas participen y aporten desde sus funciones y atendiendo el compromiso de obtener la solución a la problemática que es el incumplimiento con las metas de producción.

Tabla 16*Plan de acción para gestión de transporte y procesos*

Causa o problema	Motivos	Acciones	Responsable	Involucrados	Cuando		Medios de verificación	de Eficacia en el proceso
					Inicio	Final		
Rotura de Muelle	La compra de la balanza requiere Importar y el producto esta discontinuado en su producción.	Se compra y reemplaza con balanzas con un Diler en el Perú.	Ing. Mantenimiento Mecánico Jefe de la Mina	Área de transporte y procesos Operarios	03/03/20	25/04/20	Se compra balanzas Caterpillar	Sí
	Tuberías se rompen por la presión del agua que supera la resistencia de la tubería actual 14 bar.	Se realiza los cálculos de presión de tuberías y compra tuberías del tipo PN 16 Resiste 16 Bar.	Ing. Mantenimiento Mecánico Jefe de la Mina	Área de transporte y procesos Operarios	01/02/20	15/02/20	Se compra e instala las tuberías de mayor resistencia.	Sí
Llantas bajas	Exceso de carga a los volquetes por los scooperos al no tener balanza para el control.	Se compra y reemplaza con balanzas con un Diler en el Perú.	Ing. Mantenimiento Mecánico Jefe de la Mina	Área de transporte y procesos Operarios	03/03/20	25/04/20	Se compra balanzas Caterpillar	Sí
	Elevada acumulación de horas de trabajo de los equipos (Más de 4 años de antigüedad)	Licitación acompañado de renovación de flota de equipos línea amarilla.	Ing. Mantenimiento Mecánico Jefe de la Mina	Área de transporte y procesos Operarios	15/02/20	15/04/20	Se inicia y lleva el proceso de licitación del servicio de Mantenimiento de equipos.	Sí
Pérdida de Fuerza	Cuando regábamos las vías se genera una condición de vía resbalosa, se evita	Aplicación de aditivo Policom en el mantenimiento de las vías para evitar la	Ing. Mantenimiento Mecánico Jefe de la Mina	Área de transporte y procesos Operarios	01/02/20	01/03/20	Se contacta y se inicia las pruebas de Policom en nuestras vías de interior Mina	Sí

	generar condición.	generación de polvo.						
Inoperatividad del pistón de levante tolva	La compra de la balanza requiere Importar y el producto esta discontinuado en su producción.	Se compra y reemplaza con balanzas con un Diler en el Perú.	Ing. Mantenimiento Mecánico Jefe de la Mina	Área de transporte y procesos Operarios	01/02/20	01/03/20	Se compra balanzas Caterpillar	
	Ya tienen más de 21000 horas de trabajo.	Se agiliza la licitación del servicio de transporte de material y renovar flota.	Ing. Mantenimiento Mecánico Jefe de la Mina	Área de transporte y procesos Operarios	01/02/20	01/04/20	Se inicia el proceso de licitación, reformulando los términos de referencia.	
Problemas Eléctricos	Las aguas ácidas se generan por las altas concentraciones de fierro en la mina.	Acondicionar las instalaciones eléctricas con cables y accesorios eléctricos resistentes a esta condición.	Ing. Mantenimiento Mecánico Jefe de la Mina	Área de transporte y procesos Operarios	01/02/20	01/03/20	Se logra conseguir componentes eléctricos resistentes a agua acida.	
Falla de la caja de Cambios, Falla de corona y Falla del eje cardánico	Repuesto de Importación.	Se compra y reemplaza con balanzas con un Diler en el Perú.	Electricista Jefe de la Mina	Área de transporte y procesos Operarios	01/02/20	01/03/20	Se logra conseguir Sí componentes eléctricos resistentes a agua acida.	

Tabla 17*Plan de acción para la gestión de personal*

Causa o problema	Motivos	Acciones	Responsable	Involucrados	Quando	Medios de verificación	Eficacia en el proceso
Falta de Conductor	Falta de condiciones de habitabilidad para el personal	Construcción de 2 módulos de 60 habitaciones cada uno.	Ing. Mantenimiento Mecánico Jefe de la Mina	Área de transporte y procesos Operarios	01/01/20 01/02/20	01/05/20 01/03/20	Se logra tener las habitaciones con las condiciones estándar. Se logra tener las habitaciones con las condiciones estándar.

5.2 Evaluación de las Alternativas de Solución

Para llevar a cabo el proceso de evaluación de alternativas el cual no es más que, un método de ponderación cuantitativa de los medios, en función de determinados criterios, tales como: pertinencia, accesibilidad, tiempo, entre otros elementos (Cempro, 2015). En función de lo anteriormente señalado, se realizó la evaluación de las alternativas de solución planteadas en el acápite 5.1. haciendo uso de la matriz de evaluación de alternativas de solución, la cual no es más que una técnica que permite seleccionar la solución adecuada a cada causa identificada y posteriormente indicarle un valor (Davins, 2011). Como parte del procedimiento se obtiene una lista de posibles soluciones, donde los criterios evaluados fueron: (a) importancia, se consideró otorgar un porcentaje en representación de la importancia de cada alternativa hacia la solución del problema y de esta manera distribuir un porcentaje dentro del total de soluciones; (b) factibilidad, esta se refiere a la importancia de la viabilidad que tendrán las soluciones sobre el problema principal, si se tiene la disponibilidad de los recursos dentro de la empresa o si sería necesario el obtenerlos para la puesta en marcha de la solución, (c) valor añadido, determina la importancia del valor que se otorgará a la implementación de la alternativa y como ésta logrará un impacto positivo en la solución del problema; (d) nivel de inversión, se mide el nivel de inversión económica, los costos que tendrá cada una de las implementaciones en las alternativas, el valor del costo para la empresa y el retorno de la inversión; (e) riesgo, considerando los riesgos que tomará la decisión de implementación de la alternativa de solución en la empresa, el riesgo económico y funcional una vez elegida la solución, y (f) sostenibilidad, se considera en este acápite el comportamiento que tendrá la implementación de la alternativa de solución en el mediano y largo plazo, cuál será el comportamiento de la empresa a través del tiempo.

Las categorías mencionadas se han clasificado según los criterios y recursos con los que cuenta Mina Cerro Lindo para poder implementarlos y dar seguimiento al cumplimiento de los mismos.

Tabla 18

Matriz de evaluación de alternativa de solución de mejoras

Alternativas de solución	Situación problemática detectada	I	F	V	N	R	S	Total
Desarrollo de un plan de acción en gestión de procesos y transporte y	Rotura de Muelle	0.229	3	2	2	2	2	2.52
	Llantas bajas	0.176	3	2	2	2	1	1.7601
	Falla de corona	0.156	3	2	2	1	1	1.4021
	Problemas Eléctricos	0.091	3	2	2	1	2	0.9137
Desarrollo de plan de acción en gestión de personal	Inoperatividad del pistón de levante tolva	0.090	3	2	2	2	1	0.9039
	Pérdida de Fuerza	0.085	2	2	2	1	1	0.6797
	Falla de la Caja de Cambios	0.073	2	2	2	1	2	0.6597
	Falta de conductor	0.069	2	2	2	2	2	0.6902
	Rotura del eje cardánico	0.030	3	2	2	2	2	0.3308

Nota. Valor: 3= Alto, 2 = Medio, 1= Bajo

5.3 Solución Propuesta

Según los resultados de la matriz de evaluación de alternativas de solución de mejoras, y en base a las perspectivas que se tiene por parte de los accionistas y la gerencia operativa de la mina Cerro Lindo, la implementación de las acciones propuestas para las nueve (9) causas principales del problema principal, se implementarán de acuerdo a las siguientes etapas, las cuales deberán ser ejecutadas en un período de tres (3) meses.

Etapas 1: Desarrollo de un plan de acción en gestión de procesos y transporte

Etapas 2: Desarrollo de plan de acción en gestión de personal

Conclusiones del Capítulo V

A partir de la identificación del problema central, se propusieron dos alternativas de solución que tienen como objetivo principal la optimización de procesos en el área de transporte y personal. Esto es importante para la unidad minera Cerro lindo debido a que con ellas podrá optimizar la gestión y tiempos en el uso de la maquinaria, así como mejorar el uso de sus recursos, tanto de personal como financieros. Es importante resaltar que las alternativas propuestas se encuentran enfocadas en mejorar el control y orden de las actividades, así como cumplir a tiempo con los servicios los cuales se tornan fundamentales para el cumplimiento de las metas trazadas en el plan estratégico y los compromisos con los clientes. aceptados a los clientes. Asimismo, se ha puesto énfasis en soluciones que se enfoquen en el rendimiento de los trabajadores a través de capacitaciones y por supuesto de seguimiento, dado que esto tendrá su efecto directo en las áreas operativas.

Capítulo VI. Plan de Implementación

En este capítulo, se describe el Gantt de actividades, el presupuesto, y responsables para la implementación de cada una de las alternativas de mejora revisadas en el capítulo V. Así mismo, se indican los factores críticos de éxito para su implementación.

Es fundamental que toda empresa responda a los cambios del entorno adaptándose a las nuevas condiciones, cambiando e innovando y creando alianzas estratégicas, puede lograr cumplir sus objetivos tanto a corto y largo plazo, por tal motivo se identifican diferentes factores que determinan el éxito en la Mina Cerro lindo, los mismos que se analizaron en función al efecto que produce en el mercado.

6.1. Gantt de Actividades, Presupuesto y Responsables

En este punto, se elaboraron las actividades, plazos y responsables para alcanzar los resultados esperados. Estas actividades deberán ser desarrolladas por un equipo de personas involucradas en los procesos tales como: jefe de mantenimiento mecánico, jefe de mina, jefe de guardia, electricista y mecánico.

Se consideró la experiencia de cada uno de los miembros del equipo en implementación de proyectos de mejora. Por otro lado, también se definieron el tiempo de implementación para cada alternativa de mejora (29 semanas/2021 y 30 semanas del año 2022), como se muestra en el Gantt.

Actividades:

- a) Desarrollo de un plan de acción en gestión de procesos y transporte
- b) Desarrollo de plan de acción en gestión de personal

6.1.1. Desarrollo del Plan Acción en Gestión de Procesos y Transporte

Como parte del desarrollo de esta actividad se tiene contemplado este formado por tres fases: Inicialmente una donde se realicen sesiones de trabajo con los miembros del equipo encargado de poner en marcha el plan. Interiorizando las diferentes causas y los efectos que ha representado para la empresa y de forma directa en el incumplimiento con las metas de producción. Es fundamental que el equipo se sensibilice y tenga claridad de cada uno de los pasos a seguir para el desarrollo de esta actividad. Dentro de las fases se encuentran las siguientes:

- Reunión con las jefaturas en la unidad minera Cerro Lindo: Durante esta sesión de trabajo se pretende hacer un reconocimiento de los pasos a seguir para la ejecución del plan de gestión y transporte.
- Se determina exactamente los procesos y como se medirá el cumplimiento de cada uno de ellos.
- Se realiza un alineamiento de las causas identificadas como parte del problema del incumplimiento con las metas de producción con el plan estratégico de la unidad minera.
- Se construyen los indicadores que se utilizarán para medir el avance o cumplimiento del plan.
- Se asignan los recursos necesarios para la ejecución del plan.
- Asignaciones de responsables y fechas de cumplimiento.
- Presentación de metas y tolerancia para el cumplimiento de los indicadores.
- Socialización de los indicadores propuestos.
- Puesta en marcha del plan por área.
- Programación de las evaluaciones del plan.

6.1.2. Desarrollo de Plan de Acción en Gestión de Personal

Para que este plan funcione es necesario que se realicen las siguientes acciones:

- Se prepara una evaluación de las condiciones de internamiento bajo el régimen establecido el cual es de 14x 7 (diagnóstico laboral).
- Realizar un análisis de los resultados productos de la evaluación entre el personal operativo de la mina sobre las condiciones actuales.
- Realizar una identificación de las prioridades sugeridas y encontradas en función del diagnóstico.
- Cuantificar las prioridades y organización de la ejecución de las mismas para crear condiciones de habitabilidad para el personal de la mina que sean más atractivas
- Realizar un estudio de puestos y revisión de indicadores con el área de gestión de personal
- Realizar una campaña de captación de personal con experiencia para los puestos de conductores de volquetes
- Incorporar espacios de capacitación a conductores y personal operario para optimizar las mejoras realizadas en el área de procesos y transporte.

6.2. Factores Clave para el Éxito de la Implementación

Los factores claves de éxito que, el equipo de mejora continua considera para la implementación de cada alternativa de mejora en cada fase del proyecto son:

- Definir claramente los objetivos de corto y largo plazo.
- Definir responsabilidades
- Realizar una planificación del proyecto realista.
- Fomentar el compromiso de todos los colaboradores.

- Fomentar la comunicación eficaz entre todos los interesados del proyecto.
- Cumplir con los plazos y actividades asignados para cada fase del proyecto.
- Desarrollar acciones preventivas y correctivas ante cualquier eventualidad de la programación del proyecto.



Tabla 19*Cronograma de implementación*

ACTIVIDADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
Se compra y reemplaza balanzas con un Diler en el Perú.					
Se realiza los cálculos de presión de tuberías y compra tuberías del tipo PN 16 Resiste 16 Bar.					
Licitación acompañada de renovación de flota de equipos línea amarilla					
Aplicación de aditivo Policom en el mantenimiento de las vías para evitar la generación de polvo					
Se agiliza la licitación del servicio de transporte de material que incluye renovación de flota.					
Acondicionar las instalaciones eléctricas con cables y accesorios eléctricos resistentes a esta condición					
Construcción de 2 módulos de 60 habitaciones cada uno					
Se realiza una nivelación de salario, una adicional variable, alineado a los resultados de seguridad y operacionales					

Tabla 20*Presupuesto para la implementación de las alternativas de solución*

Concepto	Costo
Se compra y reemplaza con balanzas con un Diler en el Perú.	\$62,520.00
Se realiza los cálculos de presión de tuberías y compra tuberías del tipo PN 16 Resiste 16 Bar.	\$2,496.00
Licitación acompañada de renovación de flota de equipos línea amarilla	\$78,000.00
Aplicación de aditivo Policom en el mantenimiento de las vías para evitar la generación de polvo	\$26,000.00
Se agiliza la licitación del servicio de transporte de material que incluye renovación de flota.	\$0.00
Acondicionar las instalaciones eléctricas con cables y accesorios eléctricos resistentes a esta condición	\$276,000.00
Construcción de 2 módulos de 60 habitaciones cada uno	\$480,000.00
Se realiza una nivelación de salario, una adicional variable, alineado a los resultados de seguridad y operacionales	\$0.00
Total	\$925,016.00

El presupuesto asignado para la implementación de las mejoras se encuentra orientado a la puesta en marcha de las dos alternativas de solución dispuestas en el capítulo V, se presenta con el desglose de actividades y se persigue sobre todo el atender las causas que han originado la problemática estudiada.

Los costos de implementación son relativamente accesibles y de esta forma se estaría resolviendo una problemática que tiene un costo estimado anual de U\$ 15,334,200.00

Por tanto, en la medida que se logre el proceso de implementación tanto en la línea de gestión de procesos y transporte como de personal, se podrá asumir que no solamente se va a mejorar el cumplimiento con las metas de producción, sino que además esto se verá reflejado en la proporción de producción y al ser cuantificada la misma en las utilidades de la empresa.

De hecho, la puesta en marcha de la implementación y su constante seguimiento al cumplimiento de esta, le aportará a la unidad minera Cerro Lindo la capacidad de proyectar al mediano plazo la adquisición de nuevos contratos en función de contar con los procesos armonizados y en correspondencia con cada una de las áreas que integran la extracción y producción de materiales.

Es fundamental para la empresa que se consideren cada uno de los puntos a tratar en el plan de implementación, tanto en la gestión de procesos como en la de personal, dado que ambas se encuentran muy relacionadas, en la medida que se atienda el tema de la captación de conductores con experiencia en trabajo de minas así como la capacitación a los conductores de volquetes se verá reflejada en la capacidad de maniobra y respuesta frente al uso de los equipos, el asumir un rol más activo frente al mantenimiento de los mismos.

Por otro lado, en la gestión de procesos es sustantivo que se realice todo un proceso de interiorización no solo a nivel de las jefaturas en cuanto a la identificación de prioridades y de indicadores, sino que los mismos deben de socializarse, ya que en la medida que estos sean del conocimiento del personal operativo de la mina, podrán ser considerados como parte integral de sus actividades cotidianas.

La unidad minera Cerro Lindo necesita dar el salto en cuanto a la mejora de las condiciones de habitabilidad para el personal en general, ya que, dado el tipo de régimen de trabajo en las minas, este se torna un ambiente pesado, estresante y hasta cierto punto desmotiva si las condiciones básicas mínimas no son estimadas por el empleador para el personal en general. Si se logra dicha mejora lógicamente se estaría generando una imagen un tanto distinta al resto de las empresas mineras lo que representaría un valor agregado al momento de solicitar personal altamente especializado para labores concretas.

Conclusiones del Capítulo VI.

El plan de implementación propuesto para la unidad minera Cerro Lindo tiene como objetivo aportar a la mejora de los procesos y optimizar los recursos para alcanzar los objetivos a largo plazo. Con este fin se planteó un programa el cual fue realizado en un período de 5 meses tiempo durante el cual, la empresa asumió el reto de poner en práctica las acciones que contemplaba la propuesta y que se han reflejado en el Diagrama de Gantt, el cual permitió organizar las actividades exponiendo el tiempo de dedicación previsto para cada una con el asesoramiento de las gerencias involucradas.

Se han logrado definir de forma concreta las acciones para la mejora de las actividades operativas y solución del problema al igual que estimar los costos de dicha implementación.

Capítulo VII. Resultados Esperados

7.1. Desarrollo de un Plan de Acción en Gestión de Procesos y Transporte

El resultado esperado de la implementación de un plan de acción en función de mejorar la gestión de procesos y transporte se encuentra avocado básicamente no solo a resolver una a una las causas que han provocado la problemática central las cuales generaron la problemática central del incumplimiento de las metas de producción.

Por tanto y de acuerdo con la programación de actividades que contempla el desarrollo del plan se ha calculado podrá darse respuesta al déficit el cual puede verse reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 21

Causas de la inoperatividad de los volquetes

CAUSAS DE LA INOPERATIVIDAD DE LOS VOLQUETES	FRECUENCIA/ MES	HORAS
ROTURA DE MUELLE	464.67	1,394.00
LLANTAS BAJAS	357.00	1,071.00
FALLA DE CORONA	316.00	948.00
PROBLEMAS ELÉCTRICOS	185.33	556.00
INOPERATIVIDAD DEL PISTÓN DE LEVANTE TOLVA	183.33	550.00
PÉRDIDA DE FUERZA	172.33	517.00
FALLA DE LA CAJA DE CAMBIOS	148.67	446.00
FALTA DE CONDUCTOR	140.00	420.00
ROTURA DEL EJE CARDÁNICO	61.00	183.00
TOTAL	2,028.33	6,085.00

Asimismo, se espera alcanzar una mejora en la recuperación de los costos en los cuales se incurre con la paralización de los volquetes lo cual al ser cuantificado se refleja como:

Tabla 22

Duración de las fallas cuantificadas

Causa	Frecuencia/Mes	Costo (USD)
Rotura de Muelle	1,170,960.00	3,512,880.00
Llantas bajas	899,640.00	2,698,920.00
Falla de corona	796,320.00	2,388,960.00
Problemas Eléctricos	467,040.00	1,401,120.00
Inoperatividad del pistón de levante tolva	462,000.00	1,386,000.00
Pérdida de Fuerza	434,280.00	1,302,840.00
Falla de la Caja de Cambios	374,640.00	1,123,920.00
Falta de conductor	352,800.00	1,058,400.00
Rotura del eje cardánico	153,720.00	461,160.00
Total	5,111,400.00	15,334,200.00

7.2. Desarrollo de Plan de Acción en Gestión de Personal

Por su parte el tema de la atención al personal en una empresa es fundamental dado que existe una relación importante en las causas del problema con la capacidad de maniobra del personal, lo cual tiene su génesis en aspectos básicos que en algún momento la empresa ha pasado desapercibidos, entre estos se encuentran claramente asociados a las alta rotación del personal que labora como conductores de volquetes, esto es una situación en la que intervienen factores externos dado que a nivel de las unidades mineras en general este puesto de trabajo es altamente demandado, lo que genera la rotación en muchos de los casos por variables como el salario y las condiciones de habitabilidad que se ofrecen.

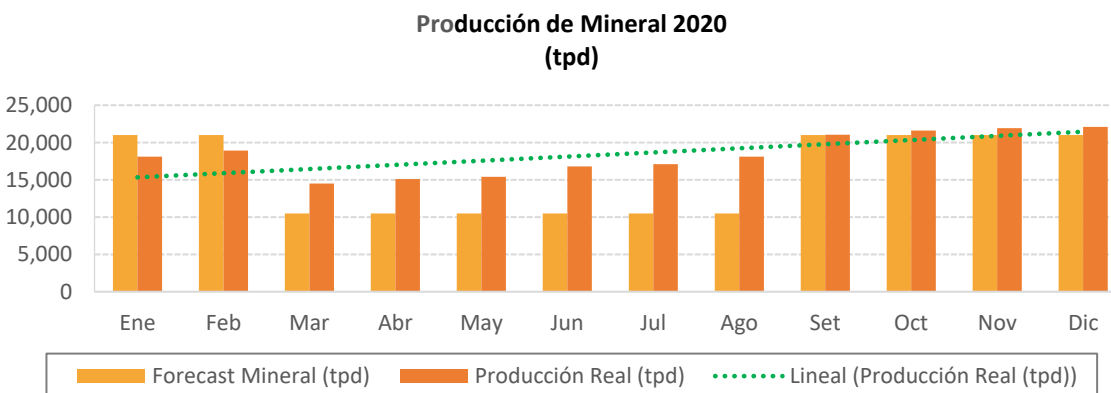
Se ha estimado que de forma bien directa esta rotación incide en:

- Falta de conductor
- Rotura del eje cardánico
- Falla en la caja de cambios

Esto a su vez tiene su efecto en unidades tiempo y monetarias, las cuales fueron descritas en el acápite anterior. Es por esto que en la instalación de los dos módulos habitacionales para que los operarios tengan mejores condiciones de permanencia, esto conlleva a generar mayores niveles de estabilidad en el personal y por ende, a un mejor desarrollo operativo de cada una de las acciones relacionadas con el uso y manejo de los equipos de la mina.

Figura 16

Mejora en el comportamiento de la producción por la implementación (tpd)



Lo anteriormente descrito ha impactado en cuanto a la mejora con las metas de producción, lo cual se puede visualizar en el siguiente gráfico. De acuerdo a los resultados obtenidos, se refleja el incremento de producción de manera gradual y consistente, esto en base a la implementación de los planes de acción priorizados, producto de la consultoría, los resultados se miden en relación al forecast debido al reajuste tomado frente al impacto de COVID 19, que comprende desde marzo a agosto del año 2020, donde se planifica operar a un 50% de capacidad.

Tabla 23*VAN y TIR de la mejora*

	PERIODO ANTERIOR	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN	-\$952.016	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
INCREMENTO DE TONELAJE (t)		166,460	271,092	261,580	273,470	266,336
NET SMELTER RETURN (NSR \$/t)		64	68	70	68	66
INGRESOS /INCREMENTO DE TONELAJE (\$)		\$10,653,440	\$18,434,256	\$18,310,600	\$18,595,960	\$17,578,176
TOTAL	-\$952,016	\$10,653,440	\$18,434,256	\$18,310,600	\$18,595,960	\$17,578,176
TASA		VAN	\$38,444,977			
28%		TIR	616%			

Conclusiones del Capítulo VII

A partir de las alternativas de solución propuestas y los resultados esperados tras la implementación de cada actividad, se espera alcanzar una mejora significativa en aspectos relacionados con la disminución de la rotación del personal operario de la mina, la mejora en el uso de los equipos y maquinarias de la unidad, así como el óptimo funcionamiento de las unidades de transporte, los cuales inciden en el cumplimiento de las metas de producción.

Siendo en este caso una de las más valiosas el crear mejores condiciones de habitabilidad para los operarios puesto que se ha comprobado que existe una relación directa entre la operatividad de los volquetes y las competencias de maniobrabilidad del personal a cargo del mismo. Se determina que efectivamente los beneficios obtenidos por la consultoría son evidentes puesto a que partir de las acciones realizadas producto de la misma se alcanza un VAN proyectado a 5 años de \$38,444,977 y una TIR de 616%, siendo un éxito el proyecto.

Capítulo VIII. Conclusiones y Recomendaciones

Luego de realizar el análisis integral de cada capítulo, se ha logrado obtener una visión general de todas las debilidades y oportunidades de Nexa, unidad minera Cerro Lindo que permitieron concluir cuáles son sus principales deficiencias que hacen que la empresa presente el problema descrito a lo largo de la consultoría, y cuáles serían los ajustes necesarios que realizar para que la empresa pueda ser más rentable en el tiempo logrando eficiencias en sus procesos, seguridad operacional y lograr superar la problemática del incumplimiento de las metas de producción

Conclusiones

El desarrollo de la consultoría en unidad minera Cerro Lindo permitió identificar las causas problemas que afectaban directamente el proceso productivo y con ello las metas de cumplimiento de producción de mineral. A partir de las mismas se precisó el camino de acción necesario para solventar dichas problemáticas.

Igualmente, se identificó de la posición competitiva que tiene la empresa en el sector, los retos que enfrenta la misma y el cómo esta problemática ha generado su impacto no solamente en el cumplimiento de sus metas trazadas sino además en la generación de un ambiente laboral que necesita ser mejorado en función no solo de la producción sino además de mejorar las condiciones laborales del personal que se encuentra en la unidad minera.

Una vez identificadas las causas se procedió a su respectiva cuantificación lo cual a su vez permitió precisar las prioridades a resolver, ventilándose la íntima conexión existente entre la gestión de transporte y la gestión de personal, siendo esta última una causa que requería una solución urgente para garantizar que los esfuerzos en la primera pudieran ser sostenibles en el tiempo.

Vale mencionar que a pesar de que la pandemia del COVID-19 representó un cese parcial de las operaciones de la unidad minera Cerro Lindo, este tiempo fue conscientemente utilizado para crear las condiciones de mejora sugeridas como parte de esta consultoría y al finalizar el año 2020 cuando prácticamente se reactivó al 90% de las actividades normales, las condiciones a nivel de personal y de maquinaria y equipos eran completamente distintas, por lo cual puede afirmarse que esta consultoría ha rendido sus frutos no solo porque aportó a la solución de una problemática concreta sino porque además aun cuando requirió la inversión de \$925,016.00 igualmente ha contribuido a un mejor clima laboral en lo general y a un mejor uso de los equipos, lo que impacta directamente en las metas de producción.

Las alternativas de solución y su respectivo plan de implementación se encuentran monetariamente al alcance de la gerencia de la unidad minera Cerro Lindo, con la puesta en marcha del mismo se aportó significativamente a una mejora en la calidad de vida de los operarios mineros y de la vida útil de los equipos y maquinaria utilizada en las labores de la empresa, lo cual está directamente asociado a una recuperación de las metas de producción.

Las acciones ejecutadas como parte de esta consultoría se estiman significativas no solo por las mejoras evidentes en cuanto infraestructura y operatividad en el proceso de transporte, sino por la mejoría de condiciones del personal, el compromiso asumido por la gerencia administrativa en pro de realizar monitoreo mucho más preciso y sobre todo dado que esta inversión expresa un VAN proyectado a 5 años de \$38,444,977 y una TIR de 616%, siendo un éxito el proyecto.

Recomendaciones

Se recomienda en función del sostenimiento de las metas alcanzadas el poder hacer énfasis en nuevas formas de gestionar el talento humano y las condiciones para los operarios, puesto que esto tiene un impacto directo sobre las diferentes actividades productivas.

Se recomienda igual la construcción de un plan de mantenimiento que aporte a realizar revisiones periódicas al área de transporte puesto que es en esta que descansa la eficiencia de los procesos de traslado de material y con ello se aporta al cumplimiento de los compromisos de la empresa con sus clientes.

Se recomienda, que las jefaturas realicen procesos de socialización de las metas y estudien de forma sistemática el clima laboral dentro de la unidad minera para alcanzar la realización de ajustes en función de garantizar la operatividad de cada una de las áreas dentro de la mina.

Se recomienda realizar al menos una vez al año estudios relacionados con las oportunidades que ofrece el mercado en temas de transporte y automatización esto con la finalidad de incrementar la capacidad técnica y operativa tanto del personal operario de la unidad minera como la posibilidad de incrementar las metas.

Se recomienda la incorporación de una unidad de revisión administrativa como elemento catalizador de los procesos tanto operativos como de gestión de personal, con la misión de articular los esfuerzos en cada una de estas áreas sustantivas en función del cumplimiento de las metas productivas trazadas e identificadas dentro del plan operativo anual de la unidad minera.

Referencias

- Agudelo, D. (2019). *Gestión de recursos humanos en la gestión de proyectos de organizaciones colombianas, Paradoja entre la teoría y al práctica*. Trabajo de grado para optar al título de magister en gerencia de proyectos, Universidad EAFIT, Medellín.
- Amarante. (2018). *Manual. Orientación laboral y promoción de la calidad en la formación profesional para el empleo*. . Madrid: Editorial CEP S.L.
- beetrack.com. (20 de noviembre de 2017). *beetrack.com*. beetrack.com:
<https://www.beetrack.com/es>
- Capote, G. . (2011). *Guia para Formação de Analistas de Processos* . Rio de Janiero: BPM.
- Carrión, E., Erazo, J., Narváez, C., & Trelles, D. (2019). La lógica difusa como herramienta para la evaluación del desempeño de los servidores públicos. *CIENCIAMATRIA*, 5(1), 215-244. <https://doi.org/https://doi.org/10.35381/cm.v5i1.265>
- Cempro. (2015). *Guía y diseño de proyectos sociales*.
<https://sites.google.com/site/disenodeproyectossociales/capitulo-vi>
- Chiavenato, A. (2013). *Administración de los Recursos Humanos*. Bogotá, Colombia: Mc Graw Hill: interamericana. Retrieved 23 de octubre de 2020.
- Davins, J. (2011). Intervención para la mejora . En J. Davins, *Calidad*. Barcelona.
- Frue, K. (2017). *The Quick Guide to PESTEL Analysis. PESTLE Analysis*.
- González, S. V., Izquierdo, A., & Verdezoto, G. (2020). Modelo de Gestión Administrativa para el desarrollo empresarial del Hotel Barros en la ciudad de Quevedo. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 12(4), 32-38.

- Guerrero, M. (2017). Modelo de consultoría para gestionar los servicios que brinda Audita S.A. *Congreso Internacional Virtual sobre Los Modelos Latinoamericanos de Desarrollo*, (págs. 190-198). Málaga.
- Guevara, P., Pérez, M., & Quint, S. (2014). El análisis PEST aplicado a un territorio. *Valor agregado*, 2, 81-94.
- Koontz, H. (1994). *Administración, Una perspectiva global*. México: McGraw Hill.
- Mendoza, A. (2017). Importancia de la gestión. *Dominio de la ciencias administrativa para la innovación de las medianas empresas comerciales en la ciudad de Manta*, 3(2), 947-964.
- Nexa. (2018). Nexa: <https://www.nexareport.com/2018>
- NEXA. (2019). *Informe anual Nexa* . Sao Paulo.
- Nexa. (2020). *Nexa Resources Perú S.A.A*. Lima.
- Ochoa, D. (2018). *El desarrollo de competencias laborales: una estrategia clave para el crecimiento de la productividad en la organización*. Bogotá: Universidad Militar de Nueva Granada.
- Ormaza, S. E., & Ormaza, J. (2019). Modelo de puesto de trabajo por competencias para el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del cantón Déleg, Cañar - Ecuador. *Visionario Digital*, 192-215.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v3i2.2.631>
- Pérez, A. (02 de enero de 2017). *obsbusiness.school*. obsbusiness.school:
<https://www.obsbusiness.school/>
- Reynoso, J. (2017). La Gestión Administrativa. Cómo son administradas las empresas del siglo XXI. : <https://medium.com/revista-academica-digital-dela-escuela-de/la-gesti%C3%B3n-administrativa-6dc30fb87c04>

Apéndices

Apéndice A. Registro fotográfico

Fotografía 1

Equipo funcionando con Balanza y Diler



Nota. Empresa NEXA 2020

Fotografía 2

Reemplazo de Balanza y Diler



Nota. Empresa NEXA 2020

Fotografía 3

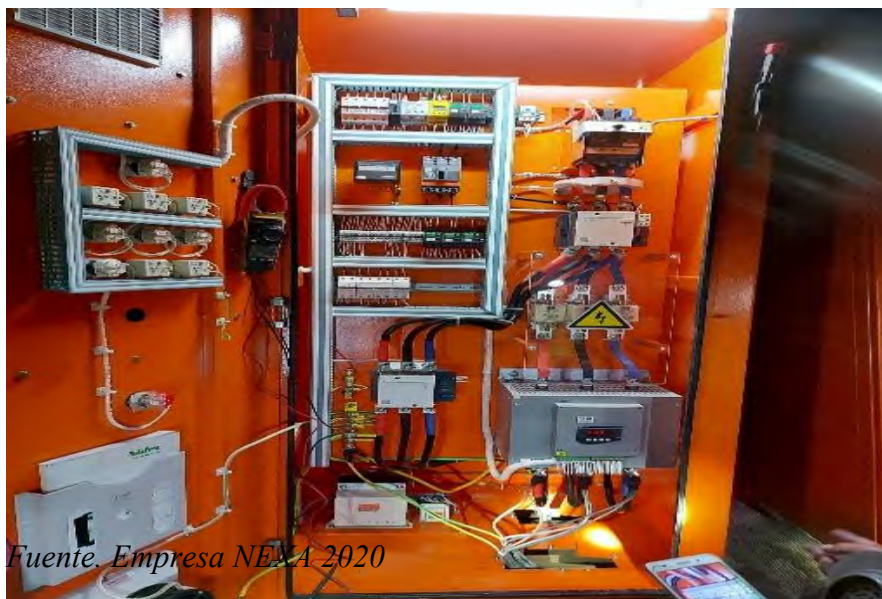
Aplicación de Policom en las vías



Nota. Empresa NEXA 2020

Fotografía 4

Acondicionamiento de las instalaciones eléctricas



Fuente. Empresa NEXA 2020

Fotografía 5

Entrega de Módulos para operarios



Nota. Empresa NEXA 2020

Fotografía 6

Módulos para albergar a operarios



Nota. Empresa NEXA 2020

Fotografía 7

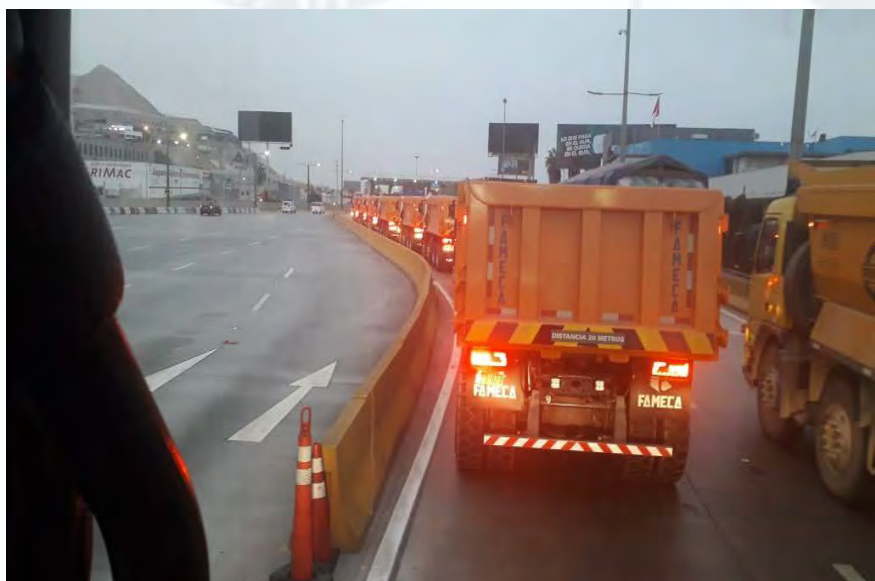
Nueva Flota de camiones



Nota. Empresa NEXA 2020

Fotografía 8

Camiones saliendo de Lima hacia la Unidad minera



Nota. Empresa NEXA 2020

Fotografía 9

Proceso de instalación de tuberías



Nota. Empresa NEXA 2020

Fotografía 10

Tuberías camino a la unidad minera para ser instaladas



Nota. Empresa NEXA 2020