



## **FACULTAD DE ECONOMÍA Y CIENCIAS EMPRESARIALES**

### **REINGENIERÍA EN EL PROCESO DE ADQUISICIÓN Y ABASTECIMIENTO DE SUMINISTROS DE PRODUCTOS PARA LA PRODUCCIÓN MINERA EN EL GRUPO MINERO LOOR.**

Trabajo que se presenta como requisito para la obtención de la titulación de Ingeniería en Ciencias Empresariales con concentración en Gestión Empresarial.

**Autor:** Juan Carlos Manzur Loor

**Tutor:** Abel Olivares Ampuero

Samborondón, Septiembre 2013

## RECONOCIMIENTO

El esfuerzo de toda la carrera universitaria y el dedicado en esta tesina es inspiración de varias personas en mi vida.

Dios y la Virgen que son mi camino, mi padre que hoy es mi ángel, mi madre que es el mejor ejemplo de paciencia, perseverancia, amor y fortaleza, mis hermanos y hermanas que son el significado de ese lazo de unión familiar que solo regala felicidad. Todos ellos siempre atentos de cada uno de mis logros personales y académicos.

Los profesores y profesoras con quienes compartí el aprendizaje continuo y cambiante, de quienes adquirí bases de conocimientos que hoy me ofrecen grandes oportunidades. La comunidad UEES, cada aula, pasillo, amigos, docentes y no docentes, hoy son la suma de todos esos buenos y gratos recuerdos de aprendizaje.

A ellos y a otra lista de personas que significaron aliento, insistencia y ganas, les dedico esta etapa de mi vida.

Culmino esta etapa de crecimiento con la seguridad de que todo esto no es un logro y meta solo mía, es de un grupo de personas que han acompañado este camino de intelectualidad y vida.

Gracias a todos quienes comparten conmigo esta felicidad.

## ÍNDICE GENERAL

Capítulo I .....	1
1 Introducción .....	1
2 Objetivo general y objetivos específicos .....	1
2.1 Objetivo general .....	1
2.2 Objetivos específicos .....	2
3 Situación práctica que se propone mejorar .....	2
4 Justificación .....	4
Capítulo II .....	6
5 Antecedentes y fundamentación teórica .....	6
5.1 Antecedentes del sector minero en Ecuador .....	6
5.1.1 Legislación y controles mineros en el Ecuador .....	8
5.1.2 Costos y precios en la actividad minera .....	9
5.1.3 Información estadística de la minería en el Ecuador .....	10
5.2 Antecedentes y situación actual de la empresa .....	18
5.2.1 Antecedentes de la empresa .....	18
5.2.2 Foda del Grupo Minero Loor .....	20
5.2.3 Procesos dentro de la actividad minera .....	21
5.2.4 Proceso de compras y abastecimiento, y logística del grupo. ....	36
5.2.5 Datos estadísticos del Grupo Minero Loor .....	41
5.3 Fundamentación teórica .....	43
5.3.1 Procesos .....	43
5.3.2 Administración por procesos .....	44
5.3.3 Reingeniería .....	46
5.3.4 Herramientas estadísticas .....	54
Capítulo III .....	56
6 Propuesta de mejoramiento de la situación práctica .....	56
6.1 Análisis de la situación actual .....	56
6.1.1 Análisis causa – efecto .....	57
6.1.2 Información de campo .....	61
6.1.3 Diagrama de pareto .....	62
6.1.4 Subcausas detectadas a solucionar .....	64
6.2 Propuesta de reingeniería en el proceso compras y abastecimiento del Grupo Minero Loor .....	65
7 Viabilidad de la propuesta .....	74
Capítulo IV .....	76
8 Conclusiones .....	76
9 Recomendaciones .....	76
10 Bibliografía .....	78

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Áreas mineras concesionadas en el Ecuador .....	7
Ilustración 2. Áreas mineras en trámite o archivadas en el Ecuador.....	8
Ilustración 3. Foda.....	21
Ilustración 4. Minería a cielo abierto.....	25
Ilustración 5. Minería subterránea .....	25
Ilustración 6. Diagrama de las fases de explotación de la minería subterránea .....	26
Ilustración 7. Tolva de descarga del mineral de la mina.....	29
Ilustración 8. Banda transportadora del mineral.....	29
Ilustración 9. Electromagneto.....	30
Ilustración 10. Zaranda de vibración.....	30
Ilustración 11. Equipos de trituración.....	30
Ilustración 12. Tolva o tanque de mineral fresco .....	31
Ilustración 13. Molino primario.....	31
Ilustración 14. Hidrociclones.....	32
Ilustración 15. Molino secundario .....	32
Ilustración 16. Agitadores .....	32
Ilustración 17. Pachucas o carbón en pulpa.....	33
Ilustración 18. Espesadores .....	33
Ilustración 19. Desorción .....	34
Ilustración 20. Merrill Crowe .....	34
Ilustración 21. Regenerador .....	34
Ilustración 22. Detoxificación.....	35
Ilustración 23. Piscinas de relaves .....	35
Ilustración 24. Fundición.....	36
Ilustración 25. Diagrama de flujos de procesos Grupo Loor: Bodegas Zaruma y Piñas. Adquisición de productos.....	39
Ilustración 26. Diagrama de flujos de procesos Grupo Loor: Bodega Guayaquil. Adquisición de productos.....	40
Ilustración 27. Flujos de procesos Grupo Loor: Bodegas Zaruma – Piñas. Ingreso / egresos de productos.....	41
Ilustración 28. Mejora continua.....	53
Ilustración 29. Causa - efecto: Pérdidas en el proceso de abastecimiento del Grupo Minero Loor .....	58
Ilustración 30. Subcausas detectadas a solucionar.....	64
Ilustración 31. Esquema de la planificación esperada.....	67
Ilustración 32. Proceso a seguir en las negociaciones .....	68
Ilustración 33. Puntos críticos de manejo de inventario.....	69
Ilustración 34. Aspectos a considerar dentro de la logística.....	70
Ilustración 35. Propuesta de proceso de compras y abastecimiento para la producción del Grupo Minero Loor.....	72

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Producto interno bruto.....	12
Gráfica 2. Total exportaciones.....	13
Gráfica 3. Exportaciones mineras.....	13
Gráfica 4. Total importaciones.....	14
Gráfica 5. Importaciones mineras.....	14
Gráfica 6. Balanza comercial minera.....	15
Gráfica 7. Producción reportada por provincia .....	17
Gráfica 8. Producción reportada en el 2010 y 2011 .....	17
Gráfica 9. Ingresos receiptados.....	18
Gráfica 10. Compras y ventas del Grupo Minero Loor .....	42
Gráfica 11. Compras por rubro del Grupo Minero Loor .....	43
Gráfica 12. Diagrama de Pareto: Pérdidas en el proceso de abastecimiento del Grupo Minero Loor .....	63

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Datos producto interno bruto.....	11
Tabla 2.	Datos exportaciones mineras.....	12
Tabla 3.	Datos importaciones mineras.....	14
Tabla 4.	Datos balanza comercial minera.....	15
Tabla 5.	Producción reportada consolidado nacional .....	16
Tabla 6.	Datos ingresos recaudados .....	18
Tabla 7.	Compras y ventas del Grupo Minero Loor .....	42
Tabla 8.	Compras por rubro del Grupo Minero Loor .....	42
Tabla 9.	Características de la reingeniería de procesos .....	50
Tabla 10.	Matriz de actividades: Pérdidas en el proceso de abastecimiento del Grupo Minero Loor .....	61
Tabla 11.	Promedios diarios de incidencia en las causas y subcasusas: Pérdidas en el proceso de abastecimiento del Grupo Minero Loor.....	62
Tabla 12.	Frecuencia en las subcausas identificadas: Pérdidas en el proceso de abastecimiento en el Grupo Minero Loor .....	62

## RESUMEN

El Grupo Minero Loor, son empresas consideradas dentro de la minería en pequeña escala como las más representativas del sector durante los últimos años, tienen expectativas de crecimiento y desarrollo, ofreciendo también progreso y avances en las poblaciones donde labora. Sin embargo para lograr todas las mejoras planteadas, es necesario que la empresa reorganice sus procesos para una correcta eficiencia en sus operaciones.

Por esta razón nace la necesidad de evaluar un proceso complementario, pero trascendental, de la operación minera del grupo. Este proceso es el de compras y abastecimiento para la producción minera. Se define como trascendental puesto que de este proceso se desprende la capacidad productiva del grupo de forma eficiente, la posibilidad de mantener siempre el proceso global de producción activo sin contratiempos generados por la falta de algún suministro, herramienta o repuesto involucrado en alguna de las etapas productivas que se realizan.

Con este estudio se pretende realizar cambios en el proceso actual, desarrollar una evaluación de la realidad, sus errores y contratiempos. Para ello es necesario comprender la importancia que tienen procesos complementarios dentro de un proceso principal productivo, con ello demostrar que los resultados de un proceso van ligados con los resultados obtenidos en un subproceso y la eficiencia del mismo. Plasmar la posibilidad de lograr cambios sin mayores complicaciones o efectos de rechazo por partes de quienes actualmente conforman el proceso en evaluación.

La aplicación de varias herramientas de administración y estudio, como las herramientas de calidad de Ishikawa, Mejora Continua y el método de reingeniería permitieron encontrar y seleccionar los puntos clave del proceso en evaluación sobre los que se generaron cambios y se establecieron nuevos mecanismos de acción para un mejor proceso, más ordenado, basado en una planificación inicial y una constante revisión de cumplimiento y posibles mejoras.

Al obtener buenos resultados en este cambio del proceso de compras y abastecimiento, el grupo empresarial se verá motivado a evaluar otros subprocesos que pueden ser también considerados como cuellos de botellas en el planteamiento y desarrollo del proceso global de producción. Este es solo el inicio de una constante mejora continua y desarrollo de procesos de calidad en el Grupo Minero Loor.

## **CAPITULO I**

### **1 INTRODUCCIÓN**

El Ecuador es un país minero desde sus inicios como república, sin embargo hasta el día de hoy la minería en el país tiene muy poco apoyo como sector económico. Aun cuando es considerado un sector estratégico para el Estado, la vida minera en el país está recién empezando de forma potencial. Durante décadas el sector minero ha sido trabajado de una forma muy artesanal, informal y en los casos formales en una escala muy reducida. Para tener una idea, según los datos del Banco Central del Ecuador (BCE) durante los últimos años el sector minero en el país ha representado solamente entre el 10 y 15% (aprox.) del PIB anual en la economía del Ecuador.

Según datos de la Cámara de Minería del Ecuador y la revista Ekos Pymes 2010, las empresas mineras del Grupo Loor están rankeadas dentro de las primeras tres de la lista de empresas que exploran y explotan el mineral a pequeña escala.

La organización empresarial del Grupo en la actualidad presenta ciertas deficiencias en el esquema estructural de control y decisiones que afectan en la productividad de la empresa; este estudio se enfocara en las pérdidas que se obtienen en el proceso general de adquisiciones y como la reingeniería pretende solucionarlos. Estas pérdidas básicamente están ligadas a la pérdida de tiempo en la compra de los suministros, materiales, repuestos y herramientas para la producción minera y también a la falta de control en la calidad, cantidad y tipo de productos que se solicitan en las bodegas del grupo.

Se hará un análisis total del proceso actual, cuáles son su pasos a seguir según la actividad que están ejerciendo, una vez identificados los procesos poder determinar que partes del proceso son erróneos o que se pueden mejorar. Se podrá ir demostrando que el proceso de abastecimiento y adquisición del grupo se puede efectivizar en la medida que se cierre el proceso, que se modernice el sistema y exista una mayor conciencia y responsabilidad en las personas que manejan las bodegas e Adquisiciones y Abastecimientos de la empresa.

### **2 OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

#### **2.1 Objetivo General**

Propuesta de reingeniería en el proceso de compras y abastecimiento para el Grupo Minero Loor.

## **2.2 Objetivos Específicos**

1. Analizar la importancia y desarrollo del Sector Minero en el Ecuador en los últimos años.
2. Evaluar el proceso de compras y abastecimiento con el que opera el Grupo Minero Loor.
3. Desarrollar una propuesta de una reingeniería de procesos de compras y abastecimiento que le permita a la organización reducir los tiempos de ejecución de la operación.

## **3 SITUACIÓN PRÁCTICA QUE SE PROPONE MEJORAR**

Cuando pensamos en minería, el campo del negocio resulta muy dinámico desde el ámbito de la ejecución de las labores que implica la exploración, explotación y procesamiento del mineral. Este dinamismo del negocio está dado según el avance en las operaciones de la mina, pueden encontrarse muy buenos frentes de trabajo o por el contrario, podrían encontrarse con obstáculos y contratiempos naturales del negocio; lo que impide que la planificación de las operaciones resulte del todo efectiva.

Basados en este dinamismo del negocio, el grupo empresarial tiene una planificación muy básica lo que genera las siguientes situaciones a mejorar:

1. El no tener un plan de trabajo bien delimitado y estructurado genera mucho desorden en las decisiones de ingeniería que se toman. Es muy fácil cambiar frentes de trabajo, los túneles de avance, vetas que explotar según su ley del mineral, entre otras cosas.
2. La producción minera del grupo se ejecuta de acuerdo a la disponibilidad de recursos, cuando lo normal o efectivo sería conseguir los recursos necesarios para producir sin excusas que limiten la eficiencia del grupo.
3. El abastecimiento de las bodegas no tiene un lineamiento de criterios o pasos para efectuar una compra. Esto genera un desorden en los pedidos de reposición de inventario y nuevas adquisiciones.
4. El proceso de compra está generalizado; no tiene una estructura definida. No tener pasos a seguir en un proceso dificulta las decisiones y operaciones del caso. En la estructura organizacional, aún cuando hay un departamento encargado de las compras y todo lo que involucra este proceso, hay quienes solicitan, cotizan y compran saltándose el departamento de compras, autorizaciones respectivas, y

por tanto se pierde el control y nivel de responsabilidad sobre las adquisiciones.

5. La cultura organizacional tiene un cáncer de responsabilidad. Se deja hacer y pasar errores sin mayor atención. Sin duda en toda empresa el recurso humano es esencial, pero también es importante destacar que si la compañía no está organizada, todo el talento se pierde.
6. En toda organización es imprescindible la comunicación organizacional. Al nivel productivo al que pertenece el grupo, la comunicación se vuelve vital para mantener un equilibrio perfecto frente al camino que se debe tomar operativamente. Sin embargo, la empresa no tiene esta política establecida, no se le da mayor importancia a la comunicación globalizada del grupo, por el contrario las reuniones se planifican por áreas de trabajo solamente, sin reunir a todos los departamentos involucrados en la operatividad de la mina; deberían involucrarse a todos los áreas que envuelvan la producción en su totalidad, esto es delegados de: producción, técnicos mecánicos, personal de bodega y compras, directivo y personal financiero. Esto permitiría a la empresa desarrollar una mejor opción en la eficiencia. Cuando no hay comunicación en toda la estructura de la organización, es difícil mantener un solo lineamiento o camino a seguir; termina siendo más fácil no comunicar, no llegar a consensos y responsabilizar al otro lado de la decisión, en la práctica esto no es sustentable en el tiempo.
7. Sin planificación las finanzas del grupo no pueden presupuestarse de manera correcta. El grupo suele tener problemas de cobertura en los tiempos de crédito otorgados por las instituciones bancarias y por el crédito corriente que los proveedores confían. El tamaño de las inversiones frente a la liquidez de ciertos meses genera un apalancamiento financiero considerablemente grande y que no siempre termina beneficiando al grupo. Como consecuencia de la falta de información entre departamentos, la empresa, además de los problemas de abastecimiento en las bodegas centrales, suele tener problemas financieros para cubrir las inversiones realizadas. La empresa debe mantenerse siempre apalancada en los proveedores, siendo este aspecto una característica poco beneficiosa para el grupo. Si bien, financieramente la empresa siempre cumple con sus proveedores, el apalancamiento puede ser tal que doble el tiempo de crédito otorgado por los proveedores.
8. Que la organización tenga tres bodegas es un beneficio estratégico para el grupo desde la perspectiva de logística empresarial. Sin embargo, actualmente a la empresa esta estrategia le significa un verdadero dolor de cabeza para los controles que deben mantenerse. Cada bodega mantiene procesos con distinto orden de ejecución, de forma general tienen procesos globales o universales, pero cada

bodega los maneja basados en criterios personales de quien es responsable. Por lo tanto, definir y limitar los procesos según el beneficio de la organización sería lo más óptimo, de manera que encamina al personal en un sendero del que no puede salirse, lo limita a pasos a seguir sin posibilidad a errores básicos.

9. El Grupo Minero Loor cuenta con un sistema contable-financiero elaborado por el personal de sistemas de la organización, por lo tanto puede ser cambiado y estructurado a la necesidad. Esto le ha permitido a la organización ir mejorando en cuanto a perfeccionar los controles de inventario, ingresos y egresos de productos a bodega. Pero aún en la actualidad el grupo maneja mucha papelería dentro de este proceso de adquisiciones. El sistema se usa básicamente para reconocer las existencias, confirmar pedidos y posteriores ingresos y egresos de suministros; quizás si el sistema logrará unificar todo el proceso de adquisición, desde el evaluar la necesidad basados en parámetros hasta el momento de la compra y que el producto llega a las bodegas de la empresa, para luego ser utilizado en la producción, se alcanzaría a minimizar tiempos de gestión, reducir los errores dados por el traspaso de papelería o malas digitaciones, entre otras cosas.

#### **4 JUSTIFICACIÓN**

En el negocio de la minería muchos de los suministros para la extracción y procesos del mineral tienen un alto costo; la administración ineficiente de los inventarios, en cuanto a la eficacia de los pedidos podría generar niveles de liquidez y productividad fuera del estándar de forma negativa. Mientras que un proceso bien estructurado y controlado puede aportar en mejorar la rentabilidad y disponibilidad para el desarrollo de la operatividad de la organización.

El grupo tiene procesos elementales en los que hay que trabajar para un cambio total y mejora continua, estos fueron descubiertos en el apartado que antecede.

Es importante que se estructuren y definan los procesos que involucran la producción minera en su totalidad, y cuánto estos afectan en las adquisiciones del grupo para cumplir con los recursos productivos necesarios.

Básicamente podremos apreciar que cuando se integren los procesos y exista una comunicación real de todas las partes que generan efecto sobre las operaciones, los lineamientos se enlazarán de manera que los controles en las compras estarán establecidos, la información financiera estará presupuestada de acuerdo al cronograma planteado, la cultura

organizacional irá de la mano con la misión de la empresa y con los lineamientos determinados en la integración de los procesos del grupo.

Por otro lado, la implementación de nuevos procedimientos reduciría el uso de recursos materiales y humanos para realizar el proceso de adquisiciones, crearía un sistema de control cerrado que minimice errores humanos; generando así ahorros en la actividad de la empresa.

Lograr un cambio en este proceso daría como resultado el beneficio de todas las partes. De los colaboradores, porque al mantener un orden en sus pedidos crean una cultura de cero error y eficiencia en sus pedidos. De los proveedores, porque con una idea más clara de la necesidad real existente en la empresa, así podrán negociar y proponer mejoras en sus pedidos. Y por último, en sus accionistas, porque el proceso daría eficiencia en inventario, obtendría ahorros, y mejorando la disponibilidad de recursos de capital de trabajo para nuevos proyectos, entre otras cosas.

Conseguir instituir nuevos procesos en los que se controle mejor toda la gestión de abastecimiento y adquisición del grupo permitiría a la empresa alinear esta operación con la estrategia global o plan de la organización, que es producir más en menos tiempo y a un costo eficiente.

## CAPITULO II

### 5 ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 5.1 Antecedentes del Sector Minero en Ecuador

El Ecuador es un país que ha sido catalogado durante muchos años como un país minero, sin embargo, el país no mantiene una tradición larga o significativa en producción minera, sobre todo desde la perspectiva de minería a gran escala y comercial. Quizás solo desde el punto de vista artesanal el Ecuador podría tener historia minera.

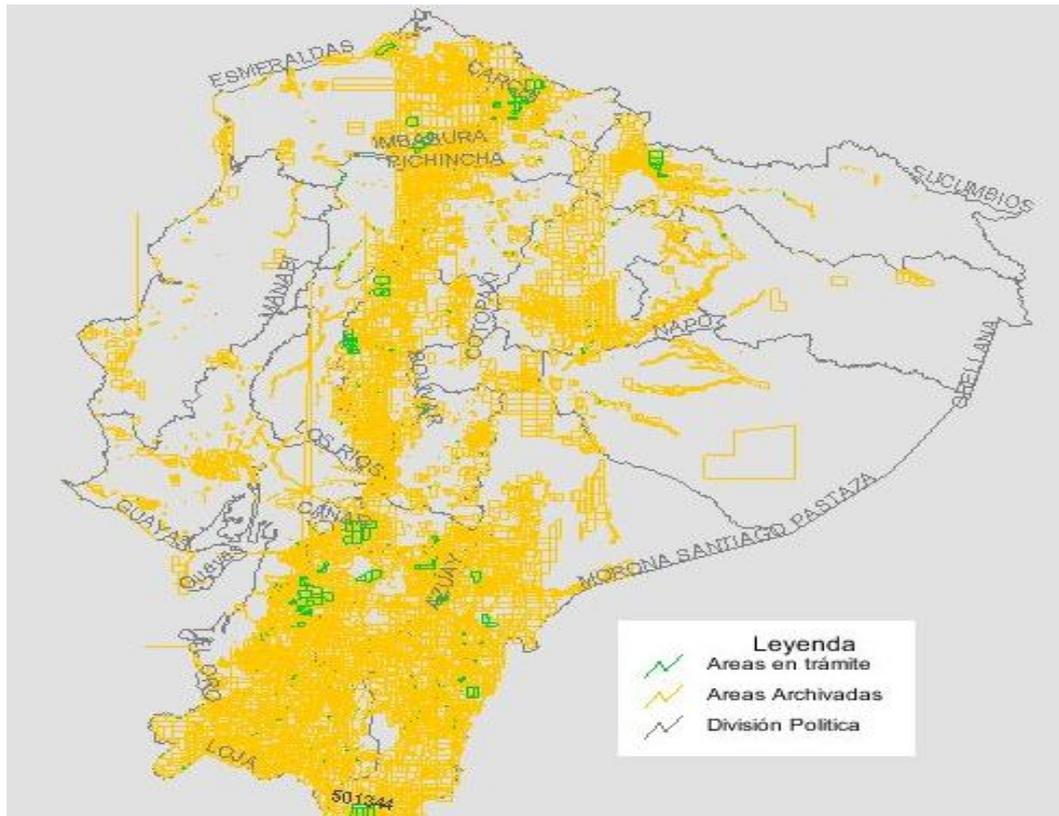
Ecuador tiene un mapa geológico en el que se destacan áreas mineras con gran riqueza productiva. Estas áreas son la zona de Zamora en Zamora Chinchipe, Ponce Enríquez en el Azuay, Zaruma y Portovelo en El Oro, entre otras.

A pesar del potencial minero que tiene el país, los estudios de geología aun no entregan datos realmente significantes, puesto que no se había dado mayor importancia a este sector por parte del Estado; existía el reconocimiento de que podría ser un área estratégica, pero no un interés real de pensarlo como área de exploración, explotación y procesamiento totalmente estatal. Las empresas nacionales y extranjeras que efectuaban sus labores mineras hasta el 2008 siempre se mantenían cautas y reservaban mucho la información real sobre las reservas de mineral halladas por cautela a lo que posteriormente ocurriría con las decisiones del gobierno del momento.

A partir del Mandato Minero, expedido en mayo del 2009, existe mayor control sobre la actividad minera, puesto que se entiende el potencial de minerales que tiene el Ecuador y que puede explotarse. Este Mandato cerró la posibilidad de exploración y explotación a la mayoría de empresas que hasta el momento no habían estado cumpliendo con lo que los permisos de concesión les exigían. Estos controles básicamente son hacia los procesos productivos de las empresas concesionarias, sobre la calidad de trabajo hacia sus colaboradores, pero por sobre todo hacia el nivel productivo y ventas que se obtiene, y a la información a entregarse acerca del área minera concesionada; por lo tanto es muy importante hoy en día que las empresas logren eficiencia en sus procesos puesto que su rentabilidad se ve reducida por los porcentajes que se lleva el Estado en regalías, patentes, impuestos y contribuciones.

La extracción de minerales, sobretodo de oro y plata, en el Ecuador se ha dado durante cientos de años. Hay conocimiento que en la zona de Portovelo y Zaruma, provincia de El Oro, los Incas extraían gran cantidad





**Ilustración 2. Áreas Mineras en Trámite o Archivadas en el Ecuador**

Fuente: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM

La mina quedó en manos del Estado ecuatoriano y bajo la administración de una asociación de los que habían sido trabajadores de SADCO, luego de paralizaciones e invasiones de la población la mina fue abandonada. Desde ese entonces muchos de los trabajos que la población ejerce sobre estas y otras minas de la zona, son de forma artesanal e informal.

Hoy en día la minería es considerada un sector estratégico para la economía del Ecuador. Es una actividad que se proyecta al futuro como un área de desarrollo estatal. Sin embargo, aún en la actualidad, es la empresa privada la que genera los recursos para que se obtenga beneficios de este negocio, mientras que el aparato estatal vela porque se cumpla con la legislación, controles ambientales, pago de tributos y remediación social frente al impacto que se pueda ocasionar.

### **5.1.1 Legislación y controles mineros en el Ecuador**

Actualmente, la minería en el Ecuador se rige bajo leyes y reglamentos, que son controlados por varios Ministerios y Agencias de Control. La ley bajo la que se rige hoy la minería fue promulgada en 1991 y desde ese entonces se ha ido modificando este marco legal manteniendo los pilares básicos de la ley, pero endureciendo y aumentando los controles a la actividad; básicamente la legislación ecuatoriana pretende exigir mayor transparencia en términos de la información del campo u área minera concesionada, mayor control medio ambiental en cada una de las fases

de la operación minera, y pretende asegurar la sostenibilidad social y comunitaria en los sectores mineros.

Leyes y Reglamentos que regulan la actividad minera en el Ecuador:

- Ley de Minería
- Reglamento General de la Ley de Minería
- Reglamento Ambiental para Actividades Mineras
- Reglamento del Régimen Especial de la Pequeña Minería y Minería Artesanal
- Reglamento de Seguridad e Higiene Minera
- Ley de Gestión Ambiental
- Ley de Aguas
- Ley Forestal y de Áreas Protegidas

Es importante destacar que dentro de la legislación para el campo minero, si bien el aspecto tributario y de control minero es destacable, los parámetros de mayor incidencia de control es el cuidado ambiental y lograr un contexto laboral digno para todas las instancias de esta área de trabajo, pero sobre todo sobre los que más riesgos tienen que son los obreros de mina.

El hecho de que el Estado obligue a las empresas mineras a mantener estándares ambientales y laborales hace de esta actividad uno de los negocios más costosos en cuanto al personal y a la readecuación ambiental. Por eso es importante establecer políticas, en la seguridad ambiental y laboral dentro de la empresa, que permitan gestionar mejor los trabajos mineros y actividades anexas a la minería. Las repercusiones del buen manejo de la actividad dentro de una comunidad son satisfactorias, puesto que los grupos de interés: Estado, comunidad, colaboradores, procuran que los estándares se mantengan para mantener la actividad a largo plazo.

### **5.1.2 Costos y Precios en la actividad minera**

En un negocio común de mercado, las empresas compiten entre sí, afectadas por muchas características del mismo. Permanecen en un juego de constante equilibrio entre la oferta de sus competidores y la demanda de sus clientes. Estas empresas pueden modificar por lo tanto dos variables para mantenerse en este equilibrio: el precio final en sus productos, mejorando o sacrificando margen de utilidad, o hacer un control de costos y gastos en los que se incurren, de manera que se hagan más eficientes sus procesos y exista un ahorro en la empresa.

Pues podría mencionarse que en el negocio de la minería el único factor controlable y que pudiera ser afectado es el costo de producción y los gastos incurridos durante la gestión. El precio dentro del campo de la minería se ve afectado por las cotizaciones en los mercados de valores, por lo que el precio está dado de forma internacional y es cambiado diariamente. Si bien el precio se ajusta a la calidad y pureza del producto,

el precio no podría tener mayor valor que lo cotizado en el mercado de valores, a menos que este sea un producto con valor agregado, es decir en joyas, adornos, detalles, entre otros; aunque ya se estaría mencionando otro campo adicional y no la minería en sí. En el común de los casos de las negociaciones, los productos se comercializan basados en los precios cotizados en el mercado de valores.

El producto final no siempre puede tener el mismo precio, ya que dependerá de la pureza del contenido del producto en venta, si el mismo está o no refinado, si se tiene una calificación internacional para certificar la pureza y cantidad de metal en una barra, y por supuesto dependerá del valor por onza del metal cotizado en las bolsas de valores más importantes del mundo.

Es importante resaltar que el precio de los metales más importantes y utilizados en el mundo está definido por grandes productores y refinadores, quienes gozan de economías a escalas y pueden afectar el mercado según sus decisiones comerciales. Es por esta razón, que las empresas mineras en general permanecen en constante preocupación en el control de gastos, y busca alternativas, en ocasiones innovadoras, para reducir los costos.

El equilibrio de los costos se mide en la cantidad producida frente a la inversión realizada. Sin embargo, esta gestión es muy compleja de realizar puesto que un análisis poco profesional de costos podría perjudicar a la producción y operación del grupo; lo recomendable es tener un grupo de control financiero y que este brinde una evaluación detallada del costo que implica cada fase y que junto a los departamentos técnicos implicados se tomen decisiones correctas que generen ahorros en los costos de producción y en las demás operaciones de la actividad y el grupo.

### **5.1.3 Información estadística de la minería en el Ecuador**

Según datos del Banco Central del Ecuador (BCE), del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y de la Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM) la minería en el Ecuador ha mantenido un pequeño crecimiento progresivo; esto responde con coherencia al impulso que se le está dando al sector desde el aparato estatal. Sin embargo, de forma macro sigue siendo un sector que no tiene mayor trascendencia dentro de la economía del país por el momento, aunque proyecte mejores tiempos en los siguientes años.

#### **5.1.3.1 Producto Interno Bruto Total vs Sector Minero**

Como dato relevante podemos verificar según los datos obtenidos de la Agencia de Regulación y Control Minero del Ecuador ARCOM y del Banco Central del Ecuador BCE, que el Producto Interno Bruto del sector minero fluctúa durante los últimos años entre el 1.2 y 1.3% en relación al PIB total del país, esto refleja la baja contribución que tiene el sector minero en la

actualidad y la necesidad de incentivar económicamente el sector si se quiere obtener un crecimiento considerable. Es importante mencionar que en la actualidad hay mayor información que permite el análisis y evaluación, puesto que las exigencias de transparencia en el contenido de la producción minera son más estrictas, tanto que se condiciona la vigencia de la concesión minera en caso de algún incumplimiento. En el cuadro y gráfica que sigue podemos notar la participación del sector minero en el Ecuador, mantenida en los últimos 6 años.

Aún cuando, al comparar el PIB del sector minero vs el PIB total del Ecuador, refleje una tendencia a la baja, podemos decir que la actividad minera en el Ecuador permanece estable.

AÑO	PIB TOTAL	PIB MINAS Y CANTERAS	PIB PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS	PIB TOTAL SECTOR MINERO	% PIB SECTOR MINERO
2005	20,747,176.00	82,176.00	175,433.00	257,609.00	1.24%
2006 (sd)	21,553,301.00	85,522.00	190,109.00	275,631.00	1.28%
2007 (p)	22,090,180.00	87,303.00	198,961.00	286,264.00	1.30%
2008 (p)	24,032,489.00	92,816.00	216,084.00	308,900.00	1.29%
2009 (p)	24,119,455.00	95,338.00	223,586.00	318,924.00	1.32%
2010 (p)	24,983,318.00	96,407.00	226,837.00	323,244.00	1.29%
2011 (prev)	26,607,840.00	100,220.00	233,642.00	333,862.00	1.25%
2012 (prev)	28,031,231.00	104,229.00	245,091.00	349,320.00	1.25%

(sd) cifras semidefinitivas

(p) cifras provisionales

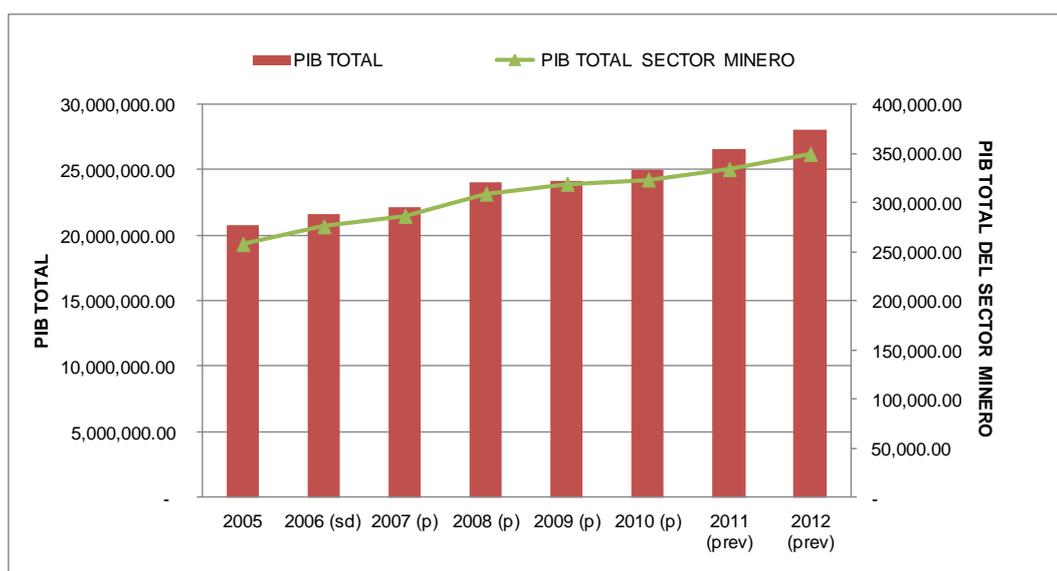
(prev) cifras de previsión

Valores expresados en dólares

**Tabla 1. Datos Producto Interno Bruto**

Fuente: Banco Central del Ecuador BCE

Consolidado: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM



**Gráfica 1. Producto Interno Bruto**

Fuente: Banco Central del Ecuador BCE

Consolidado: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM

### 5.1.3.2 Exportaciones sector minero

Cada año existen mayores oportunidades de venta al exterior de nuestra producción minera, esto responde al consumo existente de ciertos productos como el hierro, cobre, plata y otros metales, de las grandes potencias mundiales. Este consumo con crecimiento significativo ha llevado a que empresas extranjeras y nacionales vean en nuestro territorio una oportunidad de desarrollo. Es por eso que durante el 2011 las exportaciones mineras se duplicaron en relación a los años anteriores, se realizaron nuevos contratos mineros, y las empresas existentes han incrementado su nivel de ventas. Sin embargo debemos recordar que esto responde también a que desde finales del 2010, metales como la plata y sobre todo el oro han presentado un alza en los precios; si bien los precios suben y bajan cíclicamente en las bolsas de valores, desde el 2010 a la fecha ha existido una tendencia al alza, lo que se refleja en el nivel de ventas alcanzado por el país.

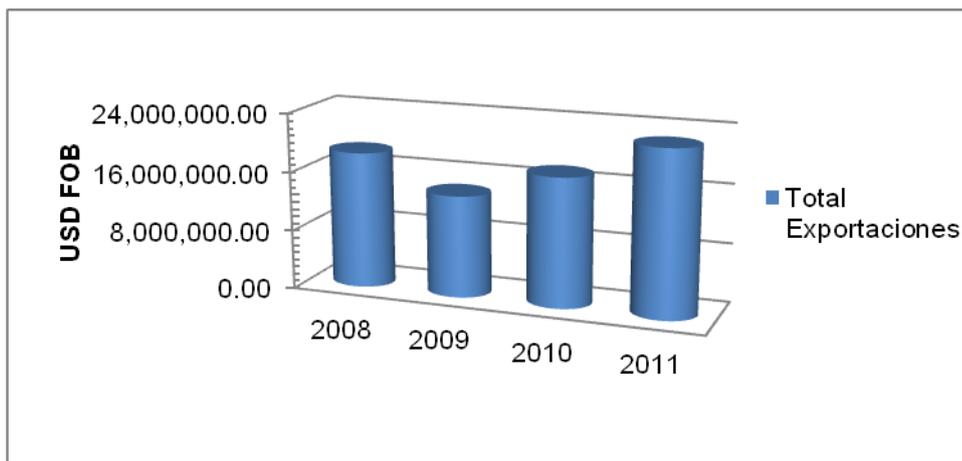
RUBRO/AÑOS	2008	2009	2010	2011
Total Exportaciones Mineras	89,251.00	62,638.00	89,844.00	166,344.00
Total Exportaciones	18,510,598.00	13,799,023.00	17,489,923.00	22,345,205.00
% Exportaciones Mineras	0.48%	0.45%	0.51%	0.74%

Valores expresados en dólares FOB

**Tabla 2. Datos Exportaciones Mineras**

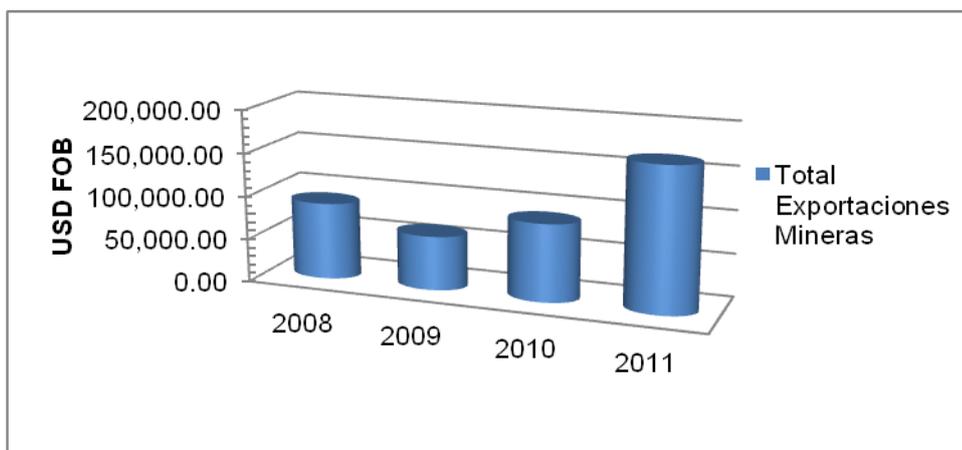
Fuente: Banco Central del Ecuador BCE

Consolidado: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM



**Gráfica 2. Total Exportaciones**

Fuente: Banco Central del Ecuador BCE  
 Consolidado: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM



**Gráfica 3. Exportaciones Mineras**

Fuente: Banco Central del Ecuador BCE  
 Consolidado: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM

### 5.1.3.3 Importaciones sector minero

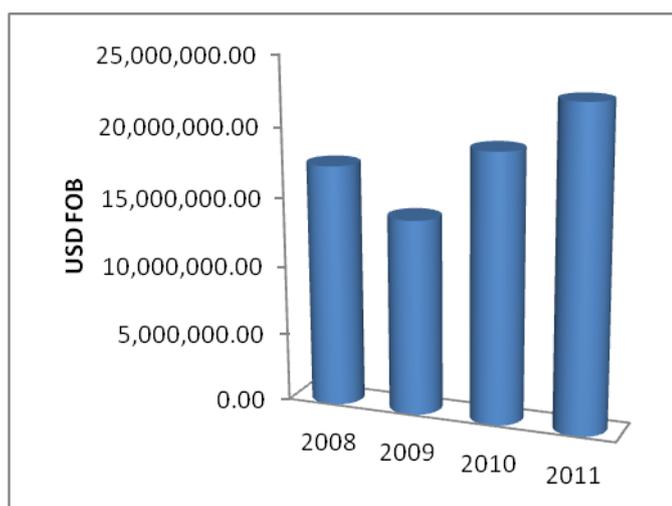
En el Ecuador la innovación tecnológica en el campo minero recién va tomando fuerzas, en la actualidad son contadas las empresas que producen concentrados de ciertos minerales que sirven como materia prima para otras industrias como la farmacéutica, agropecuaria o de construcción, inclusive dentro del procesamiento de la producción minera se utilizan ciertos minerales como el zinc, el plomo entre otros. Por tanto aún debemos acudir a países como Perú y Chile para la comercialización de productos minerales que son utilizados en la industria ecuatoriana. Pese a que monetariamente las importaciones de productos minerales reflejan un incremento, la proporcionalidad frente al total de importaciones en el país se mantiene.

Años / Rubro	Total Importaciones	Importaciones Mineras	% Importaciones Mineras
2008	17,415,349.00	42,463.00	0.24%
2009	14,072,176.00	30,814.00	0.22%
2010	19,278,705.00	38,350.00	0.20%
2011	22,945,797.00	46,607.00	0.20%

Valores expresados en dólares FOB

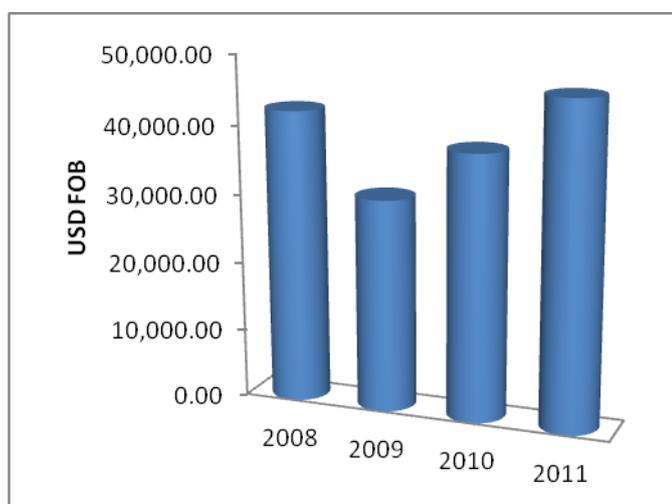
**Tabla 3. Datos Importaciones Mineras**

Fuente: Banco Central del Ecuador BCE  
Consolidado: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM



**Gráfica 4. Total Importaciones**

Fuente: Banco Central del Ecuador BCE  
Consolidado: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM



**Gráfica 5. Importaciones Mineras**

Fuente: Banco Central del Ecuador BCE  
Consolidado: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM

#### 5.1.3.4 Balanza Comercial sector minero

Analizar la balanza comercial del sector minero implica conocer los efectos de muchos parámetros e indicadores que participan en el comportamiento del comercio minero establecido. Sin embargo para efectos de este estudio lo que queremos demostrar es que a medida que pasan los años el sector minero va teniendo mayor importancia y progreso económico. En consecuencia, el Estado debe dar un impulso y apoyo al sector para que el crecimiento no se estanque y exista un desarrollo más efectivo y ágil, aprovechando los buenos precios del mercado para invertir y pretender mayores volúmenes de producción para cuando los precios bajen la balanza se mantenga estable y no entre en un proceso de déficit económico.

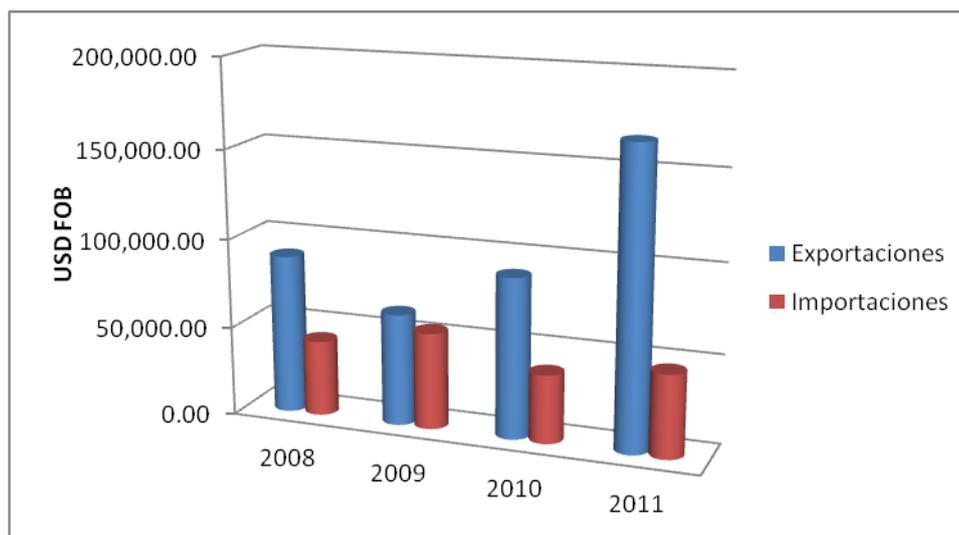
Años / Rubro	Exportaciones	Importaciones	(-) Déficit / (+) Superávit
2008	89,251.06	42,463.00	46,788.06
2009	62,638.35	54,137.84	8,500.51
2010	89,844.00	38,350.00	51,494.00
2011	166,344.00	46,607.00	119,737.00

Valores expresados en dólares FOB

**Tabla 4. Datos Balanza Comercial Minera**

Fuente: Banco Central del Ecuador BCE

Consolidado: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM



**Gráfica 6. Balanza Comercial Minera**

Fuente: Banco Central del Ecuador BCE

Consolidado: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM

#### 5.1.3.5 Producción Minera

Según el mineral de estudio podremos encontrar ciertas áreas de mayor potencial que otros. En el caso del oro y la plata, son minerales que se encuentran con gran nivel de riqueza en las provincias de Azuay y El Oro.

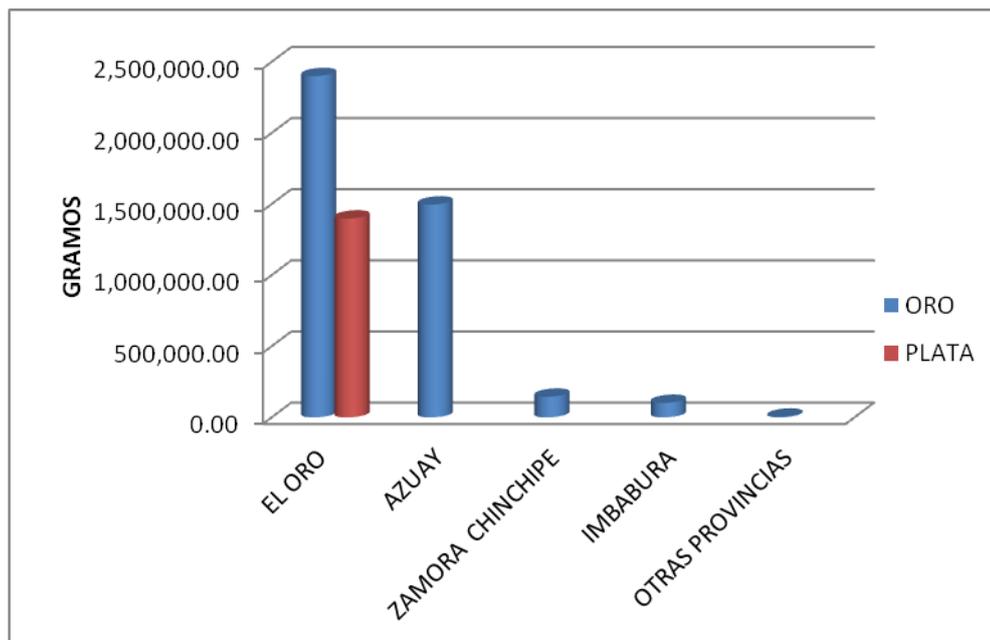
Según estudios de reservas mineras, la zona de Zamora Chinchipe en el Oriente ecuatoriano presenta vestigios de mineral con altísimo contenido de oro y plata, sin embargo es en El Oro y en Azuay donde hay mayor asentamiento de empresas mineras en proceso de explotación de estos minerales. Esto responde a que aún en el Oriente la logística de transportación y abastecimiento de insumos es complicada. Se espera que en los años siguientes grandes empresas extranjeras empiecen la producción en estas zonas aún inhóspitas.

Según datos de la Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM, El Oro es la provincia que brindó en el 2011 la producción más alta de oro a la economía del país. Solo para tener una referencia; y bajo el supuesto de que el precio del el oro en el mercado fuera de USD1,400.00 por onza de oro, esta producción de oro extraído y procesado durante el 2011, representó un ingreso de USD 108'022,694.23 (para este cálculo se utilizó la fórmula gramos oro x precio onza troy de oro / constante onza troy oro que es 31.1035). Lo que representaría el 58% del ingreso total por la producción del país en el mismo mineral.

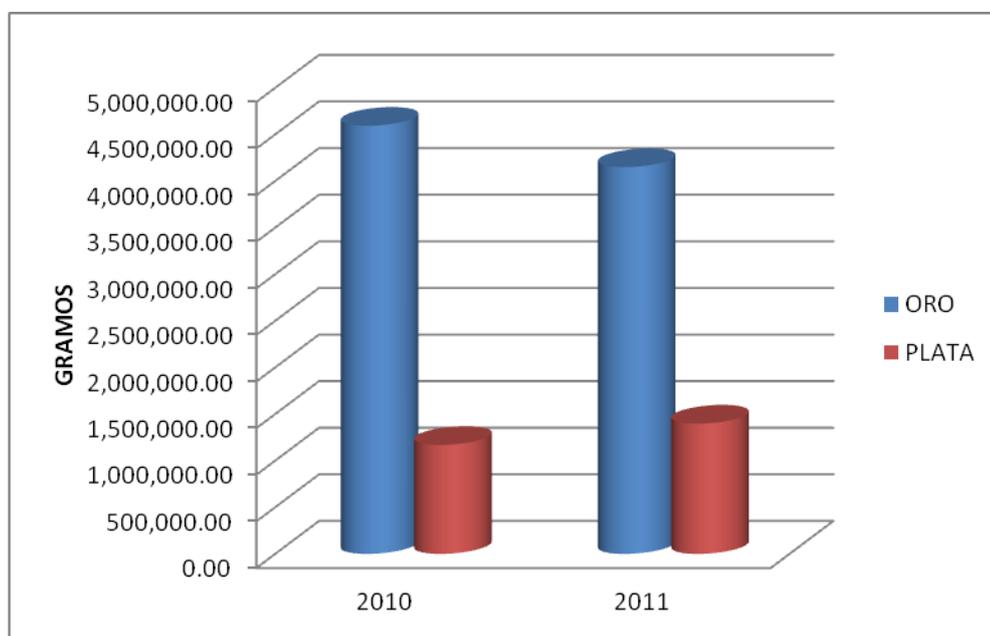
PROVINCIA/MINERAL	ORO	PLATA
	grs.	grs.
EL ORO	2,399,917.05	1,398,012.03
AZUAY	1,496,631.73	
ZAMORA CHINCHIPE	145,292.22	
IMBABURA	102,229.41	
OTRAS PROVINCIAS	5062.21	
<b>AÑO 2011</b>	<b>4,149,132.62</b>	<b>1,398,012.03</b>
<b>AÑO 2010</b>	<b>4,592,762.54</b>	<b>1,168,902.58</b>
<b>% CRECIMIENTO</b>	<b>-9.66%</b>	<b>19.60%</b>

**Tabla 5. Producción Reportada Consolidado Nacional**

Fuente: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM  
Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor



**Gráfica 7. Producción Reportada por Provincia**  
 Fuente: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM  
 Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor



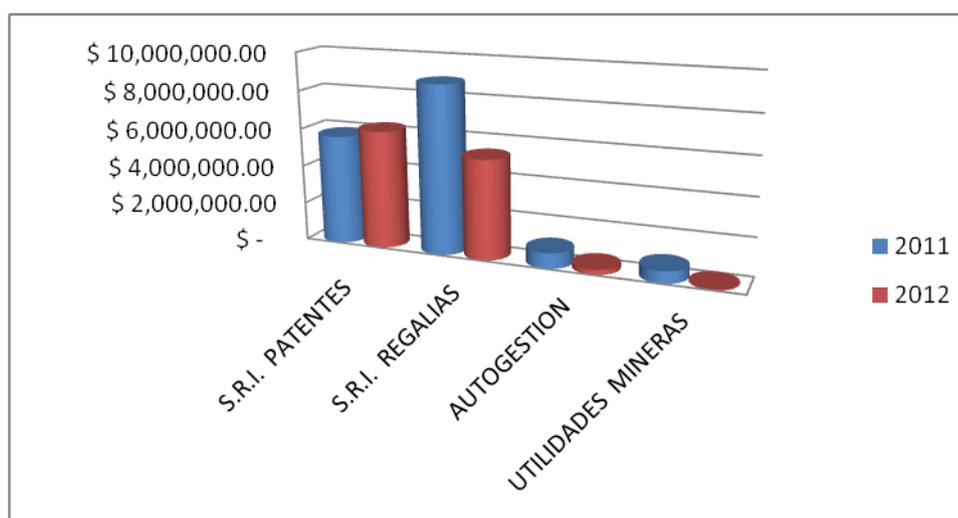
**Gráfica 8. Producción Reportada en el 2010 y 2011**  
 Fuente: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM  
 Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

Los ingresos que el Estado obtiene directamente de las utilidades de la actividad minera son relativamente similares en comparación a la tributación de otros sectores de la economía, sin embargo este sector tiene impuestos como las patentes y regalías que son más representativos que el aporte obtenido por las utilidades declaradas. Las patentes representan al pago de la vigencia de la concesión entregada

por el Estado y es calculada de acuerdo a la extensión del territorio minero en concesión; mientras que la regalía es un porcentaje sobre las ventas declaradas al fisco, el porcentaje depende del segmento de la minería que pertenece la empresa; los pequeños mineros tributan el 3% de sus ventas y los mineros a gran escala tributan el 5% de sus ventas.

RECAUDACIÓN	2011	2012
S.R.I. PATENTES	\$ 5,717,549.88	\$ 6,164,787.65
S.R.I. REGALIAS	\$ 8,796,182.23	\$ 5,213,035.84
AUTOGESTION	\$ 803,065.47	\$ 261,907.51
UTILIDADES MINERAS	\$ 627,577.97	\$ 43,378.20
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 15,944,375.55</b>	<b>\$ 11,683,109.20</b>

**Tabla 6. Datos Ingresos Recaudados**  
Fuente: Servicio de Rentas Internas SRI  
Consolidado: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM



**Gráfico 9. Ingresos Recaptados**  
Fuente: Servicio de Rentas Internas SRI  
Consolidado: Agencia de Regulación y Control Minero ARCOM

## 5.2 Antecedentes y Situación Actual de la Empresa

### 5.2.1 Antecedentes de la Empresa

En la actualidad en Zaruma y Portovelo son pocas las empresas legalmente permitidas a desarrollar la actividad minera, y el Grupo Minero Loor está dentro de ellas. Es un grupo de compañías efectuando sus labores en la ciudad de Zaruma, dentro de áreas mineras concesionadas. Las empresas del grupo son reconocidas en el Ecuador por la actividad minera y demás actividades anexas a la minería que efectúan; inclusive también en el ámbito comercial y financiero.

En el ámbito comercial, ya que junto con las empresas del grupo hay otras que han crecido y desarrollado el mercado y la economía. Son proveedores que iniciaron sus ventas como pequeñas ferreterías y hoy

son grandes importadores de productos especializados para diferentes ramas de la industria, entre estas la de minería. Las empresas del grupo son consideradas dentro del campo minero como la escuela de la minería ideal, puesto que sus colaboradores además de obtener todo lo que por ley les corresponde, obtienen una calidad de aprendizaje en sus responsabilidades, adquieren grandes conocimientos de seguridad industrial y salud ocupacional que les permite posteriormente aspirar a un crecimiento profesional. Las empresas del grupo han reactivado la economía de las ciudades que las rodean, Zaruma, Portovelo y Piñas, que en gran parte laboran directa o indirectamente para el grupo.

Financieramente la empresa cuenta con un historial crediticio muy importante, con grandes inversiones en lo que lleva de tiempo laborando. Los accionistas de la empresa creen en la reinversión de su patrimonio, pero además cree muy importante apalancarse también del crédito a largo y corto plazo. Es una empresa que depende mucho de los ciclos económicos que tiene este tipo de negocio; es muy difícil estabilizar las proyecciones de ventas, por lo que poder adquirir financiamiento interno o externo es de vital importancia para el sustento económico del Grupo.

El Grupo empezó sus labores alrededor de 1986 en la ciudad de Zaruma. En sus inicios contaba con una producción minera muy limitada, los primeros negocios que la empresa gestionó fueron sobre los desechos de minerales que otros mineros tenían, es decir, la empresa compraba las arenas procesadas o relaves que tenían poco contenido de mineral, las reprocesaban y luego vendían dicho mineral en otras ciudades como Guayaquil y Cuenca. A medida que el negocio iba creciendo, el terreno que la empresa tenía para operar resultaba muy pequeño; razón por la que los accionistas de la empresa resuelven comprar una casa con un gran terreno; sin duda esta decisión hoy es considerada por uno de los principales accionistas del grupo, como la mejor decisión que pudo tomar, puesto que luego de haber comprado el terreno se percataron que dentro de sus instalaciones tenían una mina abandonada. Ya con una pequeña trayectoria minera y con el éxito que había sido la operación de las arenas de mineral, se toma la decisión de obtener los permisos mineros para la exploración de la concesión minera en la que estaba la mina abandonada. Para este entonces, la empresa había dado un gran paso en la decisión de hacer de la minería su negocio estrella.

Al inicio de sus operaciones mineras, los instrumentos de exploración, explotación y posterior procesamiento eran muy precarios. En el mismo lugar se efectuaba la extracción del mineral y posterior procesamiento del mismo. La empresa contaba con un personal capacitado de forma artesanal, puesto que Zaruma y las poblaciones cercanas son ciudades de mineros. Hasta 1994 el máximo tonelaje de producción diaria era de 3 toneladas de mineral. Hoy luego de 20 años de labores, cuenta con un desarrollo minero altamente calificado, procesos limpios, riesgos minimizados. Su gestión tuvo que separarse en dos áreas, la producción

minera y patio de mina quedó en este primer terreno adquirido, y la planta de beneficio para el procesamiento del mineral se trasladó a otra población cercana donde se podría asentar la industria sin afectar a la comunidad por los niveles de ruidos, entre otros factores. Con esto el nivel de producción y procesamiento esperado llegó a aumentar hasta un mínimo de 170 toneladas de mineral diarias. Para los años próximos el grupo empresarial está planificando un mayor desarrollo y crecimiento, se pretende expandir la planta de procesamiento del mineral y unificar la planta con la mina por medio de un nuevo túnel que permita aumentar la capacidad productiva a 500 toneladas y luego a 1000 toneladas diarias.

El plan de crecimiento y expansión que en la actualidad proyecta el grupo empresarial, hace entender que se necesita de un mayor control y eficiencia en cada uno de los procesos. En algunos casos, redefinir los procesos, eliminar aquellos obstáculos o cuellos de botella que impiden tener mayor éxito en el negocio; realizar nuevas negociaciones que le otorguen mayor capacidad de ahorro de gastos y costos a la empresa, entre otras cosas.

### **5.2.2 FODA del Grupo Minero Loor**

Un análisis FODA del grupo de forma muy global nos permitiría conocer la realidad actual de la empresa, esto muestra el contexto en el que la empresa se encuentra y permitirá evaluar la problemática del proceso en estudio dentro de esta realidad. Actualmente la empresa cuenta con varias oportunidades de crecimiento y expansión, por tanto es necesario aprovechar las fortalezas y trabajar en las debilidades para no dejarse afectar por las amenazas y mantenerse en la ola de oportunidades que da el mercado en esta actividad.

A continuación un análisis FODA a breves rasgos de lo que es la empresa:

## FORTALEZAS

- Habilidades del personal
- Estructura financiera
- Capacidad comercial
- Capacidad de Apalancamiento
- Buena imagen corporativa dentro de la actividad minera
- Producción limpia
- Beneficios Laborales

## DEBILIDADES

- Conflictos Internos departamentales
- Escasa capacidad de innovación
- Ausencia de estrategia clara
- Recursos Limitados
- Administración Familiar

## OPORTUNIDADES

- Nuevos mercados
- Posibilidad de crecimiento
- Escasa rivalidad competitiva
- Innovaciones tecnológicas
- Crecimiento del Precio del Oro
- Nuevas formas de comercialización

## AMENAZAS

- Regulaciones ambientales
- Cambio en la demanda
- Reducción del precio del Oro
- Limitaciones dadas por el Gobierno

### Ilustración 3. FODA

Fuente: Grupo Minero Loor  
Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

### 5.2.3 Procesos dentro de la actividad minera

La minería en general tiene diversas formas de productos finales y de ello depende su forma de procesamiento. También la producción minera depende de la escala en sus niveles de extracción y procesamiento; y según su escala en el Ecuador se dividen en: minería artesanal, pequeña minería y minería a gran escala.

La minería artesanal se define por tres características básicas: el mineral normalmente se encuentra de manera muy superficial, poca necesidad de maquinaria pesada y las labores se efectúan sin ningún tipo de control.

La minería a gran escala se diferencia, como su nombre lo dice, por la escala en los niveles de producción, por tanto la mecanización de los procesos y producción tienen magnitudes mayores.

La minería en su conjunto es la suma de distintas tareas que involucran la búsqueda de las concentraciones de minerales, la viabilidad económica de su explotación, el diseño de la explotación minera y su posterior

seguimiento, el análisis de mercado del mineral a comercializar, entre otras. Todos estos aspectos, a su vez, están atravesados por factores políticos, tales como la estabilidad económica y social de un país, factores ambientales, tales como el impacto ambiental y la recuperación de los espacios afectados por esta actividad, incluso una vez agotada la explotación.

Desde que se inicia la búsqueda de un depósito mineral hasta su explotación efectiva, el emprendimiento atraviesa varias etapas, que deben realizarse en un orden estricto y sistemático. Las estadísticas mundiales expresan que de cada cien proyectos de exploración sólo uno se convierte en una mina económicamente explotable.

El proceso minero en general se divide en tres etapas: Exploración, Explotación y Extracción e Industrialización.

#### **5.2.3.1 Exploración**

El ser humano siempre se ha interesado por comprender todos los fenómenos que ocurren en la corteza terrestre y subsuelo, surgiendo de esta manera muchas ciencias que se han dedicado a su estudio, entre ellas está la Exploración Geológica y sus métodos de aplicación, la cual se dedica a comprender los fenómenos naturales y no naturales, mediante instrumentos que miden las ondas sísmicas, el magnetismo terrestre y la fuerza de gravedad.

La etapa asociada con la exploración consiste en realizar un estudio de detalle en las zonas o áreas de estudio seleccionadas. Los resultados obtenidos permiten definir las características del depósito, su mineralogía, su extensión y su forma.

El éxito de los métodos de exploración depende de la localización de estructuras geológicas favorables para encontrar yacimientos de gran valor económico. Por otro lado, se realizan los primeros pozos y trincheras para obtener mayores volúmenes de muestras. Las perforaciones que se realizan junto con los estudios geofísicos brindan información acerca del subsuelo, un factor muy relevante para determinar a posteriori cómo deberá realizarse la explotación.

En general, al aplicar los conocimientos y métodos de exploración geológica se deben hacer todos los estudios respectivos que aseguren el hallazgo de posibles depósitos: Los métodos aplicables son geofísicos tales como magnéticos, gravimétricos, eléctricos, electromagnético, sísmico y el método radiométrico, los cuales se van aplicar dependiendo de ciertas propiedades físicas de la materia. También existen los métodos geoquímicos.

#### **5.2.3.1.1 Métodos Eléctricos**

Esta exploración tiene como objetivo determinar la resistividad eléctrica de las rocas que constituyen el subsuelo y su distribución. El potencial espontáneo obtenido da idea de la porosidad y la resistividad de la roca. La resistividad es la propiedad que se mide en los métodos eléctricos de exploración geológica y depende básicamente de la humedad del terreno y concentración de sales en el agua intersticial. Por ello existe una gran variabilidad de valores de la resistividad para cada tipo de terreno, con rangos muy amplios.

Algunos instrumentos utilizados en los métodos exploratorios eléctricos son:

##### **Sondeos Resistivos:**

Estos métodos miden las variaciones que generan las propiedades eléctricas de las rocas y minerales, especialmente su resistividad. De manera común se induce un campo artificial eléctrico creado en superficie al hacer pasar una corriente eléctrica en el subsuelo.

##### **Sondeos Electromagnéticos:**

Los métodos geoeléctricos para la exploración electromagnética, calculan la resistividad eléctrica de los materiales del subsuelo, están fundamentados en el fenómeno conocido como inducción.

##### **Sondeos Magnetotelúricos SMT**

Se miden las diferencias de potencial de las corrientes telúricas que se originan en el campo geomagnético. Se obtiene información de mucha profundidad.

##### **Geo-radar o Ground Penetrating Radar**

Es un método que utiliza fuentes de corriente alterna donde se obtiene información mediante la reflexión de ondas electromagnéticas de alta frecuencia 100KHz a 800 MHz

Aunque este limitado el alcance de penetración por las altas frecuencias, es una herramienta práctica, ya que de manera versátil da una rápida interpretación de la investigación del subsuelo en el intervalo somero.

#### **5.2.3.1.2 Métodos Geoquímicos**

Los métodos geoquímicos aplicados a la exploración minera son una herramienta esencial utilizada en los programas de exploración en todas sus etapas, desde los trabajos iniciales de reconocimiento hasta los de detalle cuando el yacimiento mineral ya ha sido localizado.

El principal objetivo de la exploración geoquímica es establecer la presencia y distribución de anomalías o "zonas minerales" en el área estudiada y seleccionar áreas o regiones que tengan buen potencial mineral y que puedan ser explorados en su totalidad.

#### **5.2.3.1.3 Métodos Radioactivos**

Son empleados en la exploración de minerales de los elementos radiactivos, uranio, torio y de los minerales de interés comercial, que pueden ser descubiertos por su asociación con dichos elementos, a través de la presencia de sustancias radiactivas de las rocas.

#### **5.2.3.1.4 Métodos Rotatorios para Roca**

Previo la determinación de anomalías geofísicas o geoquímicas para localizar y determinar la forma, tamaño y contenido del yacimiento mineral, se emplean los métodos rotatorios para roca. Para este método se utilizan maquinarias perforadoras que usan brocas con incrustaciones de diamantes. Esta maquinaria perfora y entrega como resultado un testigo de la perforación, que posteriormente será analizada por el geólogo quien dará su diagnóstico y cubicación de los minerales existentes sobre el yacimiento estudiado.

#### **5.2.3.2 Explotación**

La explotación minera o minería es la obtención selectiva de los minerales y otros materiales de la corteza terrestre. Otros autores la conocen como la actividad económica primaria relacionada con la extracción de elementos de los cuales se puede obtener un beneficio económico.

Dependiendo del tipo de material a extraer la explotación minera se divide en metálica (especialmente de oro, plata y cobre) y no metálica. Los métodos de explotación pueden ser a cielo abierto o subterráneo. Los factores que lo determinarán serán entre otros la geología y geometría del yacimiento y la característica geomecánica del mineral y del material no mineral.

A medida que se avanza el transcurso de las etapas de la explotación de una mina los costos ascienden en forma exponencial. De acuerdo con el tipo de yacimiento, la infraestructura disponible y el costo financiero se determina qué métodos y técnicas se usarán para extraer el mineral de la mina. La geometría del yacimiento determina cómo será la explotación. Lo más común es la minería a cielo abierto y la minería subterránea.

En la minería a cielo abierto la metodología es más de ingeniería de construcción que de ingeniería en minas, puesto que deben planificarse lugares de excavación y lugares para apilar el material mineral o no mineral hasta que se lo procese industrialmente.



**Ilustración 4. Minería a Cielo Abierto**

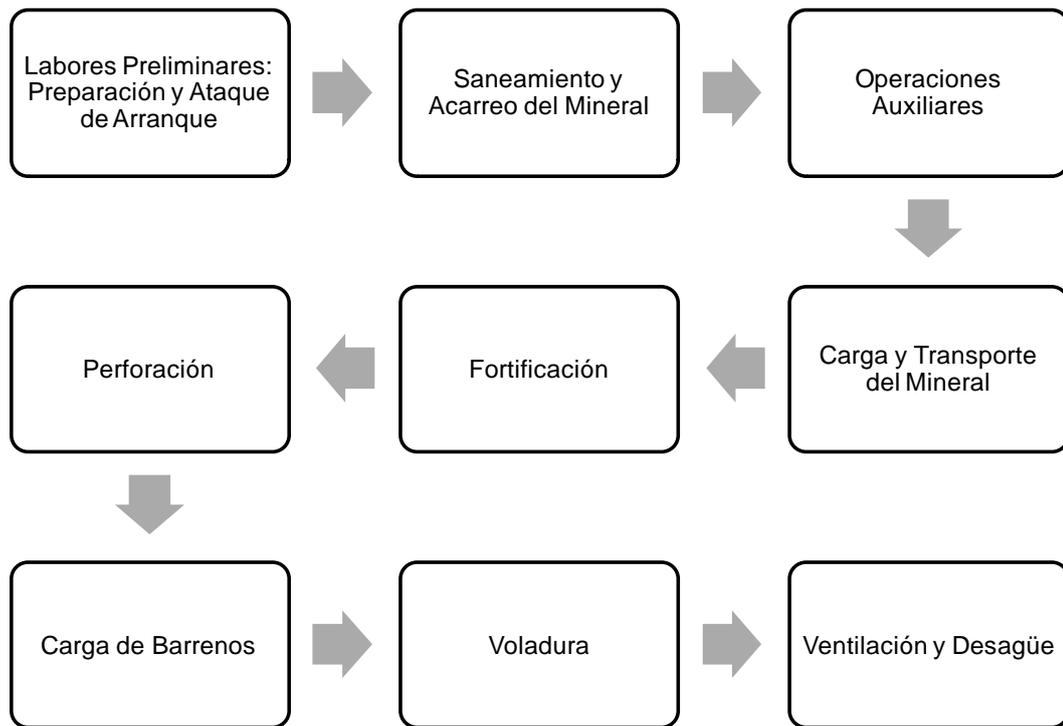
Fuente: [www.larepublica.ec](http://www.larepublica.ec)

En la minería subterránea existen mayores detalles en su explotación, puesto que hay que realizar procesos de ingeniería en construcción, ingeniería de minas y aplicar conocimientos de geología. Se realizan actividades como: Preparación, Ataque de arranque, Saneamiento y acarreo del mineral, Carga y transporte del mineral, Operaciones auxiliares, Fortificación, Perforación, Carga de barrenos, Voladura, Ventilación y Desagüe.



**Ilustración 5. Minería Subterránea**

Fuente: Grupo Minero Loor



**Ilustración 6. Diagrama de las Fases de Explotación de la Minería Subterránea**  
Fuente: Grupo Minero Loor

### **Preparación**

Previo al inicio de todas las operaciones mineras que involucran la explotación, se debe realizar un cronograma de avance; en el que se definen los bloques de explotación y la dirección de la misma, inclusive se definen los lugares, dentro de la galería o túnel, en los que se va almacenando el mineral retirado de las vetas, esto es muy importante puesto que da lugar para que se detallen también los espacios de ventilación y transporte, dentro del mismo nivel o en niveles superiores o inferiores. Se planifican los túneles de conexión entre niveles, también llamados chimeneas. Dentro de las galerías de explotación se preparan también los pilares de soporte, que tendrán sus dimensiones según la necesidad de estabilizar la mina, en la mayoría de los casos estos pilares son de la misma roca, y en otros casos de madera o material rocoso sin valor económico. Toda la planificación se hace a partir del análisis total de la veta mineralizada.

### **Ataque de arranque**

El ataque de arranque se lo inicia desde abajo hacia arriba, se utilizan perforadores neumáticos, estas labores se denominan verticales. Mientras se avanza con las perforaciones siguiendo la pendiente de la veta se deben dejar pilares de contención que estarán en dependencia de la estabilidad de la roca encajante, a esta segunda parte de labores se las denomina laterales.

### **Saneamiento y Acarreo del mineral**

Antes de iniciar las labores de extracción del mineral, se realiza el saneamiento o desquinche, para lo cual se utiliza barretillas de metal, las mismas que tienen una longitud de 1.20 m o 1.60 m, la elección del tamaño de la barretilla depende de las condiciones del terreno (distancia a que se encuentra la roca que se desea desprender del macizo rocoso).

El mineral es acarreado desde los frentes de explotación utilizando equipos y en algunos casos el acarreo se lo realiza manualmente. En los bloques de explotación el mineral es acarreado utilizando winches de arrastre neumáticos hasta los buzones de trasiego donde es acumulado para su posterior carga y transporte. El acarreo manual principalmente se lo realiza al iniciar la explotación de un nuevo frente debido a que no existen las condiciones necesarias para instalar los equipos que faciliten la extracción del mineral.

### **Carga y Transporte del mineral**

La carga de mineral hacia los vagones desde los niveles principales se lo realiza con la ayuda de Palas Cargadoras Neumáticas y en los bloques de explotación se realiza desde los buzones de trasiego.

Posteriormente los vagones con mineral son empujados por los mineros hasta el pique en donde son descargados en un cajón de carga el cual es elevado desde los niveles inferiores. En el nivel superior se descarga el mineral, del cual se alimentará a los vagones que están en el túnel principal. Estos vagones son transportados por una locomotora hasta las tolvas de acumulación donde las volquetas se cargan para el posterior traslado a una planta industrial.

### **Operaciones Auxiliares**

Como operaciones auxiliares se consideran la instalación de mangas de ventilación, iluminación, tuberías de agua y aire comprimido, puesta de rieles y labores de limpieza y mantenimiento.

### **Fortificación**

La fortificación de las galerías de explotación consiste en la puesta de marcos de madera o cerchas metálicas y sirven para sostener los techos y paredes inestables de aquellas. Entre marco y marco o cercha y cercha se ponen tablones de madera.

### **Perforación**

La perforación de la veta consiste en realizar sobre una sección determinada una serie de huecos, hoyos o barrenos, los cuales servirá para romper la roca una vez cargados los mismos con explosivos. Para esto se emplean las máquinas perforadoras neumáticas.

### **Carga de barrenos**

La carga de los barrenos se lo hace utilizando explosivos tipo Explogel III, Amón y Emulsión.

### **Voladura**

En cada uno de los frentes a franquearse, el encendido o detonación de las cargas se realizará por el sistema a fuego, el mismo que está constituido por un fulminante común # 8 que se encuentra engargolado en un extremo de la mecha de seguridad, cuya longitud está en dependencia de la longitud de los barrenos a volar. Un conector se presenta engargolado en el otro extremo de la mecha de seguridad; éste conector presenta un corte paralelo a la base, donde se inserta el cordón de ignición permitiendo una mayor área de contacto con la carga pirotécnica que se encuentra en el interior del conector.

Al momento de encender el cordón de ignición, la chispa activa la carga pirotécnica de la cápsula de ignición la cual se propaga a través de la mecha de seguridad hasta provocar la detonación del fulminante y por consiguiente se produce la detonación de la carga de Sustancia Explosiva.

### **Ventilación y Desagüe**

La ventilación se la realiza de forma natural y con ventiladores axiales. El aire fresco ingresa desde la boca mina, posteriormente es impulsado por un ventilador de 50 HP ubicado cerca de la bocamina o entrada a la mina, y es transportado a través de una manga de ventilación de 24” desde el ventilador de 50 HP hasta los frentes de trabajo en los niveles inferiores.

Desde el sumidero localizado en los niveles inferiores, el agua es bombeada por una bomba sumergible hasta el nivel de la bocamina. Las bombas funcionan con un dispositivo automático que permite accionar la bomba solamente cuando existe la cantidad suficiente de agua para ser evacuada. Desde el nivel superior principal el agua se conduce hasta la superficie a través de la cuneta de desagüe y una vez en la superficie se la lleva por un canal hasta las piscinas de sedimentación. Luego de tratar las aguas se las evacua al sistema hídrico de la zona.

#### **5.2.3.3 Proceso Industrial del Mineral Extraído**

El proceso del mineral se desarrolla y opera con diferentes tipos de circuitos metalúrgicos, entre los que tenemos: Trituración, Molienda, Cianuración por agitación y carbón en pulpa, Desorción, Precipitación, Merrill Crowe, Electrodeposición, Fundición, Detoxificación de Cianuro Residual.

El proceso de beneficio que tiene el Grupo es el siguiente:

**Tolva de Gruesos:**

Almacenamiento del mineral fresco hasta 8" aproximadas de tamaño, proveniente de la mina.



**Ilustración 7. Tolva de Descarga del Mineral de la Mina**

Fuente: Grupo Minero Loor

**Banda Transportadora:**

En una banda de caucho accionada por rodillos, se traslada el mineral fresco hacia el circuito de triturado primario y secundario.



**Ilustración 8. Banda Transportadora del Mineral**

Fuente: Grupo Minero Loor

**Electromagneto:**

Equipo que ayuda a recuperar piezas de hierro; que viene con el mineral de mina, con la finalidad de evitar deterioros físicos en las trituradoras.



**Ilustración 9. Electromagneto**  
Fuente: Grupo Minero Loor

**Zarandas vibratorias:**  
Clasifican el mineral por tamaños.



**Ilustración 10. Zaranda de Vibración**  
Fuente: Grupo Minero Loor

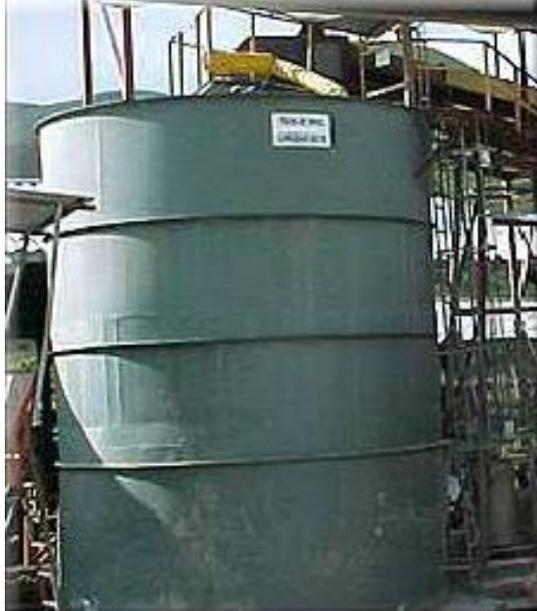
**Trituradoras de quijada primaria y secundaria:**  
Reducen el tamaño de mineral desde 8 pulgadas hasta tamaños menores de  $\frac{3}{4}$  de pulgadas.



**Ilustración 11. Equipos de Trituración**  
Fuente: Grupo Minero Loor

**Tolva de finos:**

Almacenamiento de mineral fresco proveniente del circuito de trituración; mediante una banda transportadora alimenta de mineral al molino 5"x8".

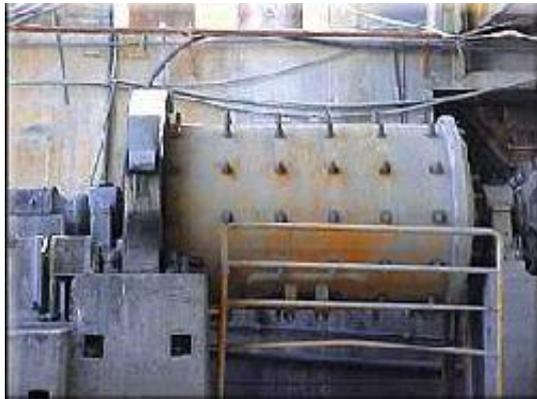


**Ilustración 12. Tolva o Tanque de Mineral Fresco**

Fuente: Grupo Minero Loor

**Molienda Primaria:**

Molino de bolas 5"x8" tiene la finalidad de moler el mineral hasta alcanzar tamaños muy finos y se pueda lograr la liberación de los metales preciosos. Aquí se inicia el acondicionamiento del mineral con cal para obtener una pulpa con pH11.



**Ilustración 13. Molino Primario**

Fuente: Grupo Minero Loor

**Ciclones:**

La pulpa (mezcla de mineral, agua y cianuro) proveniente del molino pasa a los hidrociclones para una clasificación de partículas; los finos van al circuito de cianuración y los gruesos van al molino 5"x5" para una remolienda.



**Ilustración 14. Hidrociclones**

Fuente: Grupo Minero Loor

**Molienda Secundaria:**

Molino de bolas 5"x5" aquí se produce la remolienda del mineral grueso y la primera etapa de la cianuración.



**Ilustración 15. Molino Secundario**

Fuente: Grupo Minero Loor

**Agitadores:**

Tanques de agitación donde se continúa con la cianuración y la disolución de los metales preciosos por la acción del cianuro y el oxígeno del aire. El resultado de este proceso tiene dos productos importantes: la pulpa enriquecida y mineral que todavía contiene valores.



**Ilustración 16. Agitadores**

Fuente: Grupo Minero Loor

### **Carbón en pulpa (también llamados Pachucas):**

El mineral sedimentado en los espesadores todavía contiene metales preciosos sin disolverse y es enviado al circuito de Carbón en Pulpa para continuar con la cianuración y la recuperación de metales preciosos mediante la absorción por el carbón activado y la agitación de la pulpa se realizan con aire comprimido desde un blower. La pulpa del final se envía al circuito de Detoxificación antes de enviarse a las piscinas de sedimentación.



**Ilustración 17. Pachucas o Carbón en Pulpa**

Fuente: Grupo Minero Loor

### **Espesadores:**

La pulpa enriquecida pasa a los espesadores donde por acción de un polímero no iónico se sedimenta el mineral y se clarifica la solución enriquecida que se envía al Merrill Crowe.



**Ilustración 18. Espesadores**

Fuente: Grupo Minero Loor

### **Desorción:**

El carbón cargado en metales preciosos pasa a las columnas de Desorción y por la acción de una solución caliente (95°C aprox.) de alcohol metílico al 70%, una solución de cianuro de sodio al 0.3% y una solución de soda cáustica al 1.3% se recuperan los metales preciosos, obteniéndose una solución rica que pasa a las Celdas de Electrodeposición, donde los valores se electro depositan sobre el cátodo a 180-190 amperios y entre 2-3 voltios. La acción del alcohol metílico es reducir el tiempo de desorción.



**Ilustración 19. Desorción**

Fuente: Grupo Minero Loor

**Merrill Crowe:**

La solución rica proveniente de los espesadores pasa a este circuito donde se recuperan los valores precipitándolos con polvo de zinc y acetato de plomo al 10%.

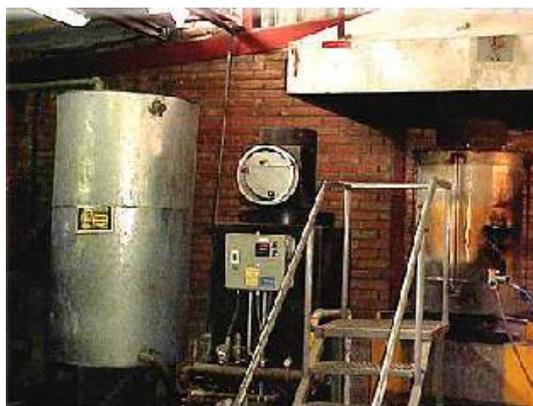


**Ilustración 20. Merrill Crowe**

Fuente: Grupo Minero Loor

**Regenerador:**

Horno vertical para la reactivación de los poros del carbón, se realiza a temperaturas de 600 a 800°C.



**Ilustración 21. Regenerador**

Fuente: Grupo Minero Loor

### **Detoxificación de Cianuro de Sodio residual:**

Este circuito sirve para eliminar el cianuro residual de las colas finales; se emplea solución de peróxido de hidrógeno al 20% y para controlar el pH, ácido clorhídrico.



**Ilustración 22. Detoxificación**

Fuente: Grupo Minero Loor

### **Colas Finales:**

Los relaves finales son enviados a las piscinas de sedimentación para retener el mineral ya estéril. La solución clarificada se descarga al río. Esta descarga se hace bajo los siguientes parámetros: pH entre 7 – 7.5 y concentración de cianuro residual entre 0.3 y 0.8 ppm (mg/lit). Estos valores se ajustan a los estándares ambientales del Ecuador y a requerimientos ambientales internacionales.



**Ilustración 23. Piscinas de Relaves**

Fuente: Grupo Minero Loor

### **Fundición:**

Los precipitados con metales preciosos provenientes de Merrill Crowe y Desorción son secados y mezclados con carga fundente y fundidos a 900°C hasta obtener las barras con metales preciosos.



**Ilustración 24. Fundición**  
Fuente: Grupo Minero Loor

#### **5.2.4 Proceso de compras y abastecimiento, y logística del grupo.**

Como vimos en el punto anterior, la minería implica un proceso de producción y operaciones muy extenso, y cada detalle del proceso implica una serie de herramientas y suministros necesarios para la elaboración del mismo, por tanto es indispensable que se evalúe el proceso de abastecimiento que cubre y le da la logística requerida a todo este sistema de operaciones mineras.

El Grupo Minero Loor tiene un proceso de compras y abastecimiento con pocos esquemas de control. Este proceso tiene tres sectores de gestión: Zaruma, Piñas y Guayaquil.

Cada sector maneja una bodega, siendo la de Guayaquil una bodega de tránsito y la de Zaruma y Piñas, bodegas de almacenamiento y despacho de productos.

Zaruma, es el lugar donde se encuentra la mina, y se efectúan todas las actividades de exploración y extracción del mineral. La bodega instalada en este sector mantiene productos y suministros que soportan la actividad. En esta bodega se manejan diversos suministros, desde mascarillas y linternas para mineros, hasta transformadores de energía o bombas sumergibles para sacar el agua de los niveles inferiores al nivel del túnel. Manejan artículos pequeños desde pernos, hasta otros de gran tamaño como rieles o cables de acero que son parte de la extracción.

Actualmente es considerada como la bodega problema del Grupo, lo cual viene dado por diversas razones, como el desorden del personal.

Piñas es el lugar donde se encuentra la planta de procesamiento de mineral, se recibe todo lo extraído en Zaruma, y entra a un procesamiento automatizado en grandes maquinarias, que transforman las grandes rocas de mineral en arena tan fina como el talco, para la posterior fundición del material que es convertido en lingotes de oro y plata. La bodega instalada en esta planta, por el contrario a la de Zaruma, es muy ordenada, esto se da por varios factores, entre los más destacados, es que la administración de la planta durante muchos años mantuvo un control mejor estructurado y se realizan reuniones periódicas en las que se establecen necesidades.

Además, al ser una planta de procesamiento, que depende de lo que produce la mina, los requerimientos pueden ser planificados según la extracción que se va dando. Las maquinarias tienen mantenimientos preventivos, ya que no se puede permitir parar una máquina que generaría cuellos de botella en el proceso de la planta. Sin embargo hay mucho por hacer en esta bodega para que funcione más eficientemente.

La bodega en Guayaquil es de tránsito, esto desde la perspectiva de que en esta ciudad solamente se hacen la parte administrativa y de logística del proceso de compras. En Guayaquil se reciben los pedidos de forma semanal desde las bodegas de Zaruma y Piñas. Estos pedidos pasan un primer filtro que analiza si tienen algo de extraño, como por ejemplo, que sean repetitivos y fuera del histórico del producto, o también si los pedidos vienen aprobados por los jefes administrativos de la zona. Posterior a este filtro los pedidos se unifican se envían las solicitudes a los proveedores para que estos coticen, solo en caso de productos que se sabe que no tienen variación de precio se obvia este paso.

Cuando se tiene la mejor opción, se emite la orden de compra, en esta se establecen los requerimientos con todas las especificaciones, incluyendo los términos de pago. Hay proveedores que envían los productos a la bodega, mientras que existen otros que alistan los pedidos para que el personal del Grupo vaya a retirarlo. Normalmente todos los pedidos de la semana están listos en la bodega a mitad de semana, se embarcan en el camión de la compañía, se hace el proceso de emisión de guía de remisión, pólizas de seguro para los productos, y demás documentación para el viaje.

El camión con normalidad viaja desde Guayaquil los jueves a primera hora, llegando a la ciudad de Piñas en 6 horas aproximadamente, despacha los productos con el respectivo control en la entrega, luego hace lo mismo en la ciudad de Zaruma. La entrega durará el tiempo que sea necesario para revisar que todo haya sido entregado con normalidad, y obviamente dependerá del tamaño de pedidos que se hayan realizado durante esa semana.

El proceso no termina ahí, ya que se deberá cargar aquellos productos que según la bodega fueron comprados erróneamente en semanas anteriores, o también embarcar productos, partes de maquinarias que necesiten reparación y que no pueden ser trabajados en ese lugar. Inmediatamente debe regresar a Piñas y hacer el mismo proceso de embarque. El personal que viajó y el camión no pueden retornar a Guayaquil hasta el siguiente día. Por lo general el camión regresa a Guayaquil con los pedidos impresos y autorizados para la siguiente semana.

Como se puede entender, esta bodega de una semana a otra solo sirve como almacenamiento temporal. A pesar de ello, también almacena

partes, maquinarias y productos obsoletos que fueron entregados por las otras bodegas y que no tuvieron un retorno favorable.

Este proceso explicado es básicamente la forma de abastecimiento del Grupo Minero Loor. A continuación se muestran los distintos procesos que se ejecutan en las bodegas, de manera que se pueda comprender cuál es la actualidad de los procesos en cuanto a abastecimientos y despachos de productos.

Las bodegas de Zaruma y Piñas, diariamente tienen movimientos de ingresos y egresos de suministros y herramientas utilizadas en las jornadas de trabajo, estos movimientos hace que el inventario en stock cambie, por tanto es importante que el control de los productos en bodega se lleve diariamente, antes y después de cada jornada.

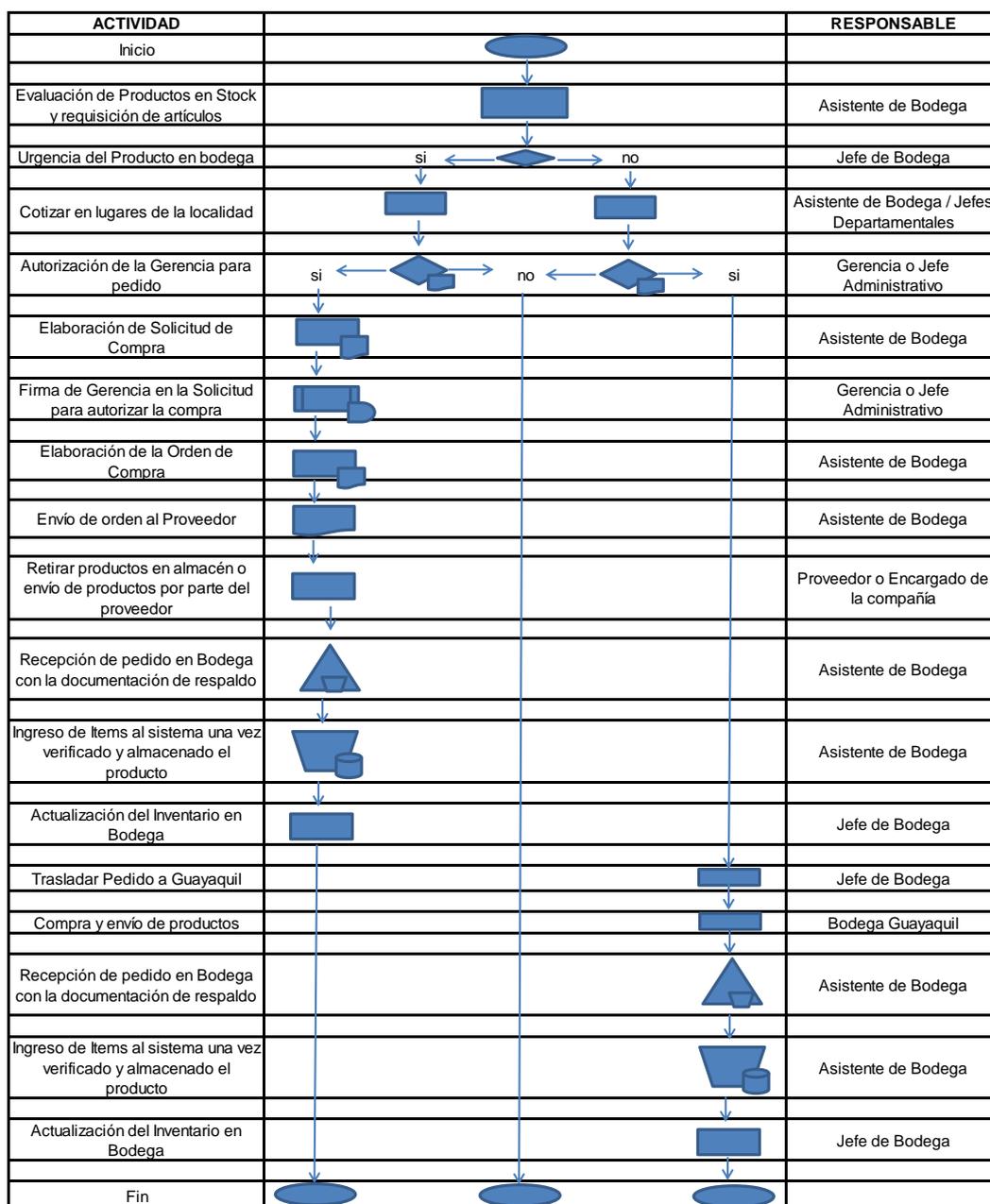
Partiendo de este control, los bodegueros pueden evaluar si un producto o suministro está escaso y es necesario adquirir más cantidad, luego de esta revisión, y en caso de requerir nuevos productos, se deberá hacer un análisis de que tan urgente para la producción u operación es tener ese suministro en el stock de la bodega, este requerimiento ya analizado debe ser llevado a los directivos o gerente para la aprobación del requerimiento, si bien este paso podría demorar mucho, es importante que ocurra porque es un filtro que previene cualquier gestión fuera de los lineamientos financieros o productivos que tiene la empresa.

Para que esta solicitud o requerimiento sea aprobada, debe tener precios de compras anteriores y nuevas cotizaciones para el producto, ya sea en lugares locales o de otras ciudades. Si el requerimiento se aprueba, entonces el proceso continúa, caso contrario el bodeguero deberá esperar a que el producto sea una real necesidad según criterio de la gerencia. Cuando el proceso continúa, los bodegueros realizan una solicitud de compra para que se agregue la firma autorizada sobre este documento, archivo que será respaldo a la orden de compra a realizarse.

Cuando el pedido es catalogado urgente, deberán adquirirse los ítems necesarios que cubran la demanda inmediata y se solicita al departamento de compras en Guayaquil que realice la gestión de los ítems faltantes para mantener un stock necesario en la bodega. Si no fuese urgente, entonces el requerimiento se pasa a la bodega de Guayaquil en un listado con el respectivo respaldo a esos pedidos y sigue el curso y tiempo normal de un pedido. La orden de compra se envía al proveedor escogido como mejor cotización, y se solicita el producto para una fecha determinada.

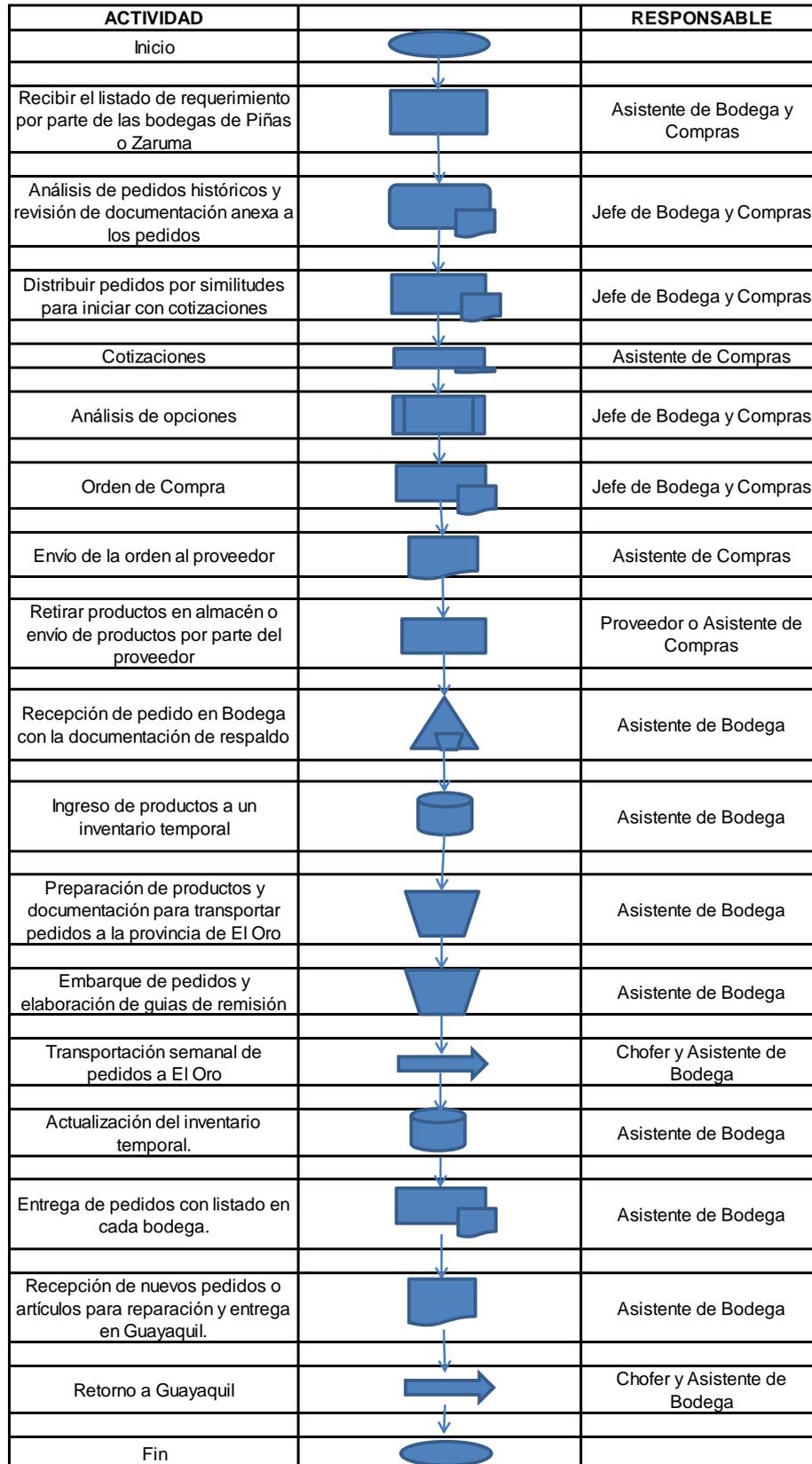
Cuando el producto se adquiere de forma local en Zaruma o Piñas, los proveedores envían el pedido o bien los propios encargados de las bodegas deben retirar los productos y llevarlos a las instalaciones; ingresarlos al sistema y cargarlos al inventario.

Sin embargo, cuando el requerimiento es trasladado a Guayaquil, el proceso de compra se vuelve más dinámico debido a la mayor oferta que se puede encontrar en la ciudad. En la bodega de Guayaquil, los requerimientos se reciben en listados los días viernes o a más tardar los lunes por la mañana; este listado debe estar cubierto en su totalidad hasta los días miércoles medio día en el que se inicia el embarque de productos al transporte de la compañía para viajar hasta la provincia de El Oro.



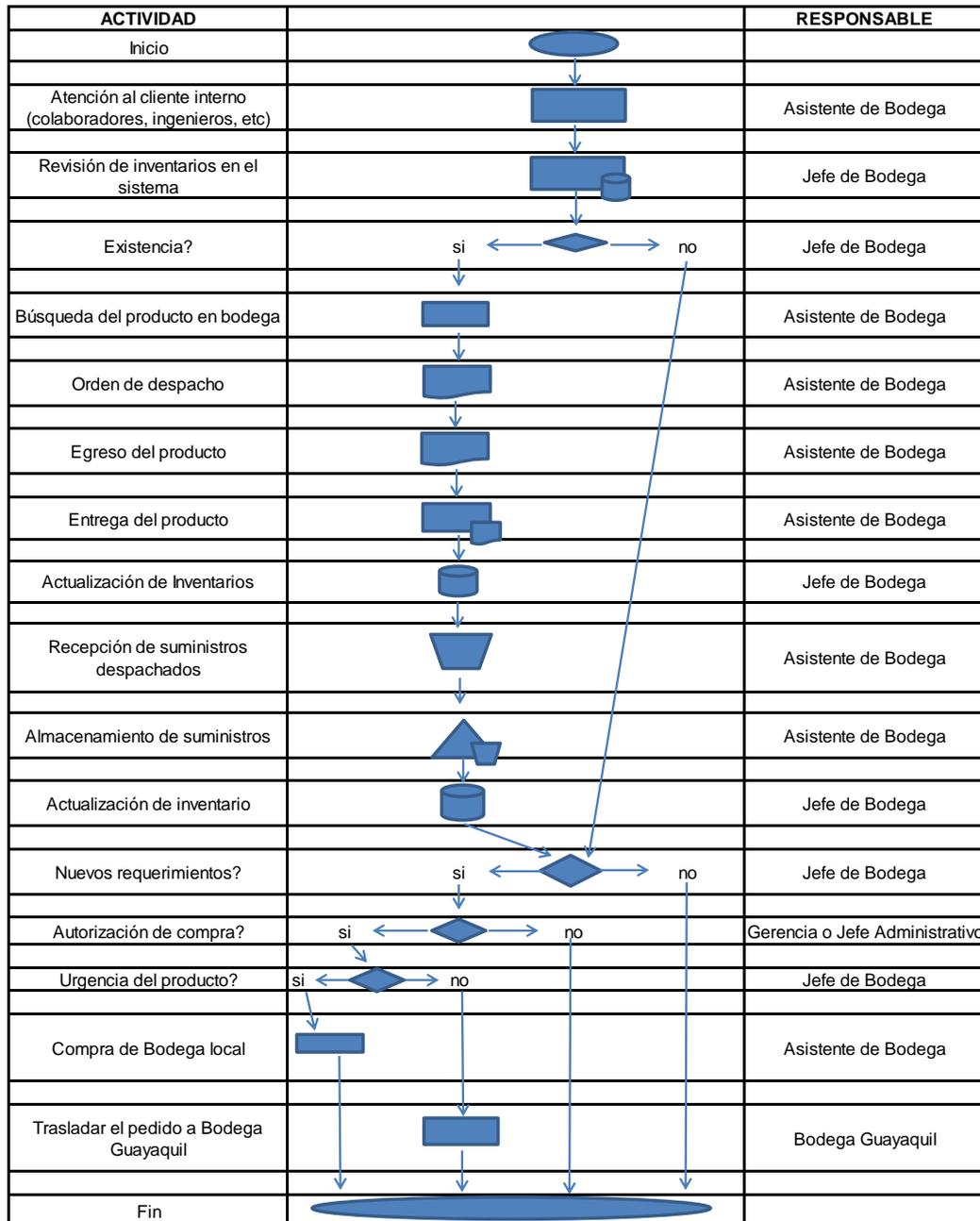
**Ilustración 25. Diagrama de Flujos de Procesos Grupo Loor: Bodegas Zaruma y Piñas. Adquisición de Productos**

Fuente: Grupo Minero Loor  
 Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor



**Ilustración 26. Diagrama de Flujos de Procesos Grupo Loor: Bodega Guayaquil. Adquisición de Productos**

Fuente: Grupo Minero Loor  
 Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor



**Ilustración 27. Flujos de Procesos Grupo Loor: Bodegas Zaruma – Piñas. Ingreso / Egresos de Productos**

Fuente: Grupo Minero Loor  
 Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

### 5.2.5 Datos estadísticos del Grupo Minero Loor

Es importante revisar la realidad estadística del Grupo para fundamentar la importancia que tiene el proceso de compras y abastecimiento para los procesos de exploración, explotación y procesamiento industrial del grupo empresarial.

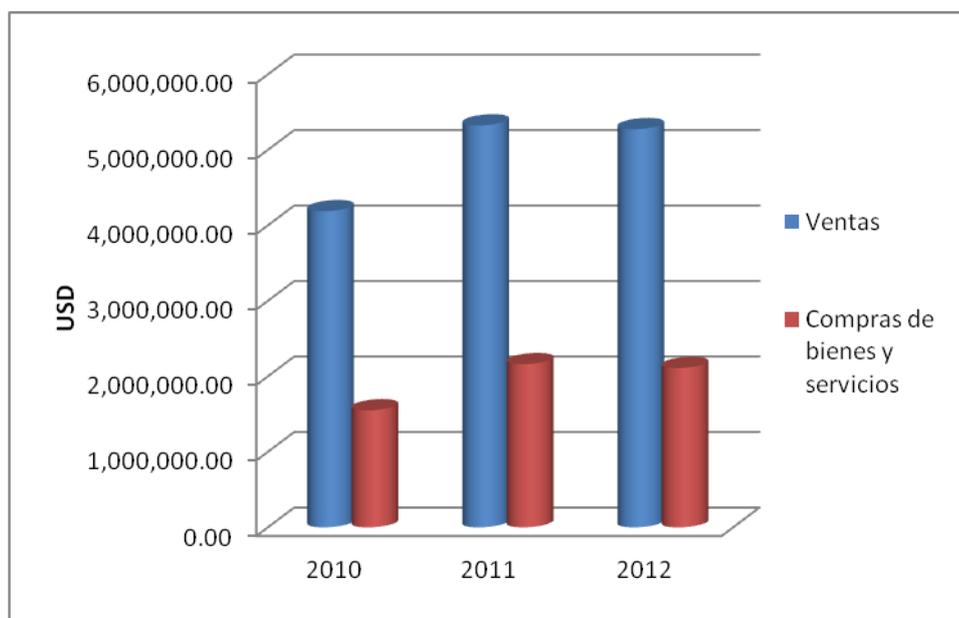
Cuando vemos que las compras de suministros, materiales, repuestos, de servicios y de mantenimientos representan entre el 35 y 40% del total de

los ingresos de una compañía, hay que entender que tener un buen manejo de este proceso es esencial. Recordemos que dentro de los valores porcentuales presentados a continuación, no está incluido el costo del personal y la logística necesaria para cubrir con la demanda de productos que adquiere el grupo empresarial.

	2010		2011		2012	
	USD	%	USD	%	USD	%
<b>Ventas</b>	4,188,064.48	100%	5,324,204.56	100%	5,274,836.40	100%
<b>Compras de bienes y servicios</b>	1,550,609.56	37%	2,161,769.45	41%	2,111,082.79	40%

**Tabla 7. Compras y Ventas del Grupo Minero Loor**

Fuente: Grupo Minero Loor  
Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor



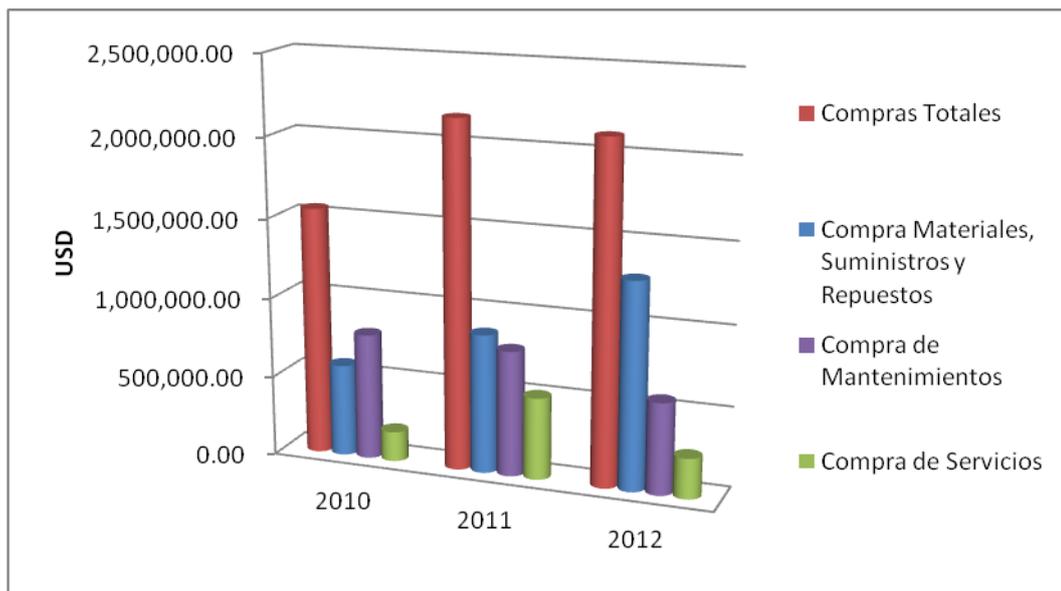
**Gráfica 10. Compras y Ventas del Grupo Minero Loor**

Fuente: Grupo Minero Loor  
Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

	2010		2011		2012	
	USD	%	USD	%	USD	%
<b>Compras Totales</b>	1,550,609.56	100%	2,161,769.45	100%	2,111,082.79	100%
Compra Materiales, Suministros y Repuestos	575,618.76	37%	867,135.20	40%	1,287,668.95	61%
Compra de Servicios	186,673.71	12%	511,560.00	24%	251,750.00	12%
Compra de Mantenimientos	788,317.09	51%	783,074.25	36%	571,663.84	27%

**Tabla 8. Compras por Rubro del Grupo Minero Loor**

Fuente: Grupo Minero Loor  
Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor



**Gráfica 11. Compras por Rubro del Grupo Minero Loor**

Fuente: Grupo Minero Loor  
 Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

### 5.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 5.3.1 Procesos

Previo a comprender la gestión o administración por procesos, es indispensable conceptualizar lo que significa un proceso. Se denomina proceso al conjunto de actividades que se relacionan y gestionan con el fin de transformar un recurso en un resultado, y este resultado además de satisfacer las necesidades, le da mayor valor al cliente (el cliente de una organización o empresa puede ser interno o externo).

“Proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuáles transforman elementos de entrada en resultados” (ISO-9001:2000)

Los procesos deben definirse e implementados de la forma más simple y sencilla, siempre teniendo como objetivo la satisfacción de las crecientes necesidades del usuario.

##### 5.3.1.1 Elementos de un Proceso

Partiendo de las varias conceptualizaciones y tipos de procesos revisados, se determina que el proceso consta de los siguientes elementos:

- Entradas o inputs: son los recursos que serán transformados.
- Salidas u outputs: son los resultados de los procesos.
- Proveedores: proporcionan las entradas o recursos.
- Cliente: usuario del proceso

- Propietario: es quien asume la responsabilidad global del desarrollo, control y mejora del proceso.
- Recursos: medios utilizados para transformar en las entradas del proceso.
- Referencias; información que se obtiene para el desarrollo del proceso.
- Acciones: actividades que se ejecutan en el proceso.

### **5.3.1.2 Clasificación de un Proceso**

Los procesos se reconocen por la diferenciación según su nivel de acción en la transformación del producto. También se clasifican por la importancia de los mismos dentro de una organización.

Un proceso dentro de una empresa productiva, es la suma de todas las actividades que se realizan para la transformación de un bien. Los procesos en este tipo de empresa son la estructura sustancial sobre los que se crea el desarrollo, crecimiento y riqueza de la organización.

Proceso central, es aquella actividad que agrega un valor significativo al producto final. Sin importar la magnitud de este paso, se considera proceso central a aquellas acciones que son indispensables en el resto del proceso y que no se pueden obviar.

Procesos de apoyo se considera a aquellas actividades de complemento, en la que se agregan recursos, suministros a las actividades de los procesos centrales. Normalmente estos procesos son más administrativos, en los que se involucra mayor talento humano, que productivos.

Procesos estratégicos, son aquellos que aportan y fijan objetivos, lineamientos o guías para el resto de los procesos. Se basan mayormente en la planificación y toma de decisiones de la organización.

Procesos de operativos, son el conjunto de actividades que están relacionados directamente con la misión de la empresa y que serán los que den valor agregado a la empresa.

Procesos Clave, se aquellos de los que la empresa tiene una gran dependencia, ya sea por el nivel de satisfacción que ejecuten hacia el cliente, por la cantidad de recursos empleados, o por el nivel de cumplimiento de la misión y visión de la empresa.

Procesos críticos, estos se identifican de acuerdo a las situaciones empresariales, según el momento tienen un tratamiento especial.

### **5.3.2 Administración por Procesos**

La administración por procesos es básicamente un análisis de la orientación que tienen sus procesos respecto a las necesidades de sus

clientes. Es importante diferenciar entre la Gestión de Procesos y la Gestión por Procesos:

La administración o gestión de procesos consiste en alinear todas las actividades de una organización para satisfacer las necesidades del usuario o cliente de la misma. Mientras que la administración o gestión por procesos es el sistema que se aplica para mejorar los procesos o actividades existentes, mediante la identificación, selección y descripción, documentación y mejora de los mismos. La gestión por procesos responder al ¿por qué? y ¿para quién?, en lugar de responder al ¿cómo? se hacen las cosas.

La gestión por procesos se basa y materializa según la orientación hacia:

- ✓ El usuario o cliente final del producto o servicio; y no hacia las actividades.
- ✓ Los resultados, y no hacia el cumplimiento de las funciones.
- ✓ Los procesos; y no hacia los departamentos y jefes.
- ✓ La participación del personal; y no de la jerarquía o personas de control.
- ✓ El mando por excepción; y no hacia las órdenes y el control de las mismas.
- ✓ La responsabilidad del proceso; y no hacia la autoridad jerárquica de las funciones.

Con la gestión por procesos se busca:

- ✓ Simplificar los procesos.
- ✓ Actividades más complejas.
- ✓ Indicadores de resultados.
- ✓ Personal con facultades y responsabilidades.
- ✓ Dirección de liderazgo.

La administración por procesos tiene como objetivo administrar un negocio a través del manejo y gestión de los procesos que engloban la realidad de la empresa. La idea es mejorar totalmente el desempeño operativo de una organización, hacerla eficiente y eficaz; para ello hay que conocer todos los procesos que se realizan en la empresa y organizarlos en busca de una operación óptima. Además de reconocer lo que la empresa no debe hacer dentro de sus procesos, pero que debe adquirir como compra de insumos o servicios para el buen avance de la empresa.

La gestión por procesos se caracteriza básicamente por lo siguiente:

- ✓ Reconoce las limitaciones con el fin de mejorar su competitividad.
- ✓ Reconoce la existencia de procesos internos.
- ✓ Identifica necesidades y encamina los procesos a satisfacerlas.
- ✓ Evalúa la capacidad que tiene el proceso para satisfacer las necesidades.

- ✓ Mejora de forma continua los procesos y el funcionamiento global de la empresa.

### 5.3.3 Reingeniería

La Reingeniería de Procesos, también conocida como BPR por sus siglas en inglés (Business Process Reengineering), es una reconocida e importante técnica de gestión. Sus autores Michael Hammer y James Champy pretendían con esta herramienta crear un cambio radical sobre las operaciones y procesos de una empresa, y con ello brindar una solución a todos los obstáculos o problemas que impiden la eficiencia en sus operaciones. Lo que muchos autores de gestión y calidad discuten sobre esta herramienta es que busca crear de cero un proceso y que las mejoras dependan de un cambio radical y no identificando errores de manera continua y solucionándolos sobre la marcha.

Según los padres de este concepto, Hammer y Champy, la reingeniería es:

***“Reingeniería es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez.”***

Según nos indica el autor (Lefcovich Mauricio, 2004) ***“La reingeniería constituye una recreación y reconfiguración de las actividades y procesos de la empresa, lo cual implica volver a crear y configurar de manera radical él o los sistemas de la compañía a los efectos de lograr incrementos significativos, y en un corto período de tiempo, en materia de rentabilidad, productividad, tiempo de respuesta, y calidad, lo cual implica la obtención de ventajas competitivas”***

De la definición de Hammer y Champy se extraen **cuatro conceptos claves sobre la reingeniería:**

- 1.- **Fundamental:** Una vez que se ha decidido efectuar una Reingeniería, es esencial hacerse preguntas básicas como: ¿Por qué hacemos las cosas de esta manera?, ¿no hay una forma mejor de hacerlas? La reingeniería determina desde el inicio el qué y el cómo de los procesos evaluados. Un error común en quienes implementan una reingeniería es quedarse en la evaluación del cómo mejorar, olvidando la base del concepto de reingeniería: cambio radical, empezar rehaciendo todo. Los cambios se generan desde la perspectiva de lo que debe ser y no lo que actualmente es.
- 2.- **Radical:** El término es literal, los cambios no pueden ser superficiales, caso contrario no estamos tratando una reingeniería. Las mejoras espectaculares son **generadas** por cambios en la raíz de las cosas. La reingeniería es la reinvención completa de los procesos evaluados;

caso contrario solo respondería como modificación de los procesos o ligeras mejoras.

- 3.- **Espectacular:** Las mejoras que ofrece un proceso de reingeniería deben ser **espectaculares**, no pueden ser marginales o incrementales. Los grandes saltos en los resultados obtenidos son la característica de una reingeniería.
- 4.- **Procesos:** Sin duda esta es la palabra más importante de la definición de Reingeniería. Hasta antes de la aparición del concepto de Reingeniería, la mayoría de las empresas centraban sus preocupaciones en tareas, **oficios**, cargos, responsables, estructuras de la organización, pero nunca en la globalidad de un proceso.

#### 5.3.3.1 Empresas que buscan procesos de Reingeniería

Hay tres tipos de empresas que recurren a programas de reingeniería (Champy & Hammer, 1994)

1. **Empresas con peligro de subsistencia;** aquellas que corren el riesgo de no continuar con su actividad. Estas empresas acuden a procesos de Reingeniería puesto que de otra forma no lograrían grandes mejoras para mantenerse en competencia en el mercado. Se entiende que si el proceso de Reingeniería no da resultados rápidos el ciclo económico de la empresa en evaluación ya llegó a su fin.
2. **Empresas que gracias a sus sistemas administrativos y de información, logran anticiparse a posibles crisis y aparición de problemas.** Estas empresas mantienen sus actividades en cierta incertidumbre por tanto su misión es crear un programa de reingeniería preventivo que le permita responder frente a posibles amenazas del mercado.
3. **Empresas con los mejores indicadores de gestión y óptimos resultados dentro de su mercado.** Estas empresas solo buscan mantenerse en alto y ser coherentes con sus resultados; y en la búsqueda de esta mejora, ven en la reingeniería una oportunidad de alejarse más de sus competidores y obtener una ventaja competitiva.

*Hammer y Champy defienden que “**el sello de una empresa de verdadero éxito es la voluntad de abandonar lo que durante largo tiempo ha tenido éxito. Una compañía realmente grande abandona de buen grado prácticas que han funcionado bien durante largo tiempo, con la esperanza y la expectativa de salir con algo mejor.**”*

#### 5.3.3.2 Principios de Reingeniería

Luego de varios años de consultorías relacionadas a la Reingeniería, The Boston Consulting Group estimó **doce principios claves en los que se basa una reingeniería:** (Mateos, 1999)

1. **Apoyo de la gerencia:** es esencial tener el apoyo de primer nivel, puesto que ellos deberán liderar el programa de reingeniería.

2. **La estrategia empresarial debe guiar y conducir los programas de reingeniería:** la estrategia de la empresa son los límites sobre los que se encaminarán los procesos planteados.
3. El objetivo último es **crear valor para el cliente**. Si no se crea mayor valor no hay generación de cambio.
4. Hay que **concentrarse en los procesos, no en las funciones**. Identificar los procesos y actuar sobre ellos en los cambios, los cambios en funciones solo me ocasionaran mejoras temporales, por el contrario los cambios en los procesos resultarán más duraderos y eficientes.
5. Son necesarios **equipos de trabajo, responsables y capacitados**. La motivación para ellos será que en la nueva organización del proceso ellos serán los responsables de la funcionalidad del mismo.
6. **Retroalimentación**. Es importante analizar hasta qué punto se está cumpliendo con la satisfacción del cliente o necesidad que motivó a la reingeniería.
7. **Flexibilidad** a la hora de llevar a cabo el plan. La rigidez no permitiría evaluar los primeros resultados obtenidos. Destinaría al plan a un éxito o fracaso total, por tanto la flexibilidad permite elaborar ciertos cambios sobre el desarrollo de un programa de la reingeniería.
8. **No se puede desarrollar el mismo programa para distintos negocios**. Cada programa debe ser adaptado a la situación real de la empresa o proceso evaluado.
9. **Correctos sistemas de medición del grado de cumplimiento de los objetivos**. En la mayoría de casos el tiempo es un buen indicador de gestión, sin que signifique que es el único, inclusive en ocasiones no es el más adecuado.
10. **Preocupación por el factor humano**. Por esencia la naturaleza humana se resiste al cambio, por tanto para evitar un fracaso o retrasos sobre la ejecución de una reingeniería es oportuno tener en cuenta la preocupación de ese factor.
11. **Proceso continuo**. La reingeniería no es un proceso único, deben plantearse nuevos retos, nuevos cambios y mas grandes mejoras.
12. **Comunicación**. La comunicación debe ser un pilar trascendental dentro de la estrategia organizacional.

### 5.3.3.3 Instrumentos y Técnicas

La reingeniería es la mejora radical, se trata de reinventar no de mejorar parcialmente o reforzar un area de la empresa. Para ello se proponen varias técnicas útiles.

Intrumentos y tecnicas para una reingeniería: (Mateos, 1999)

- **Visualización de procesos**. Primero hay que definir una visión, con ello realizar una evaluación concienzuda de cada detalle del proceso: tiempos, costos, responsables y tareas.
- **Investigación operativa**. Investigación del proceso en cinco pasos: identificación del problema, selección de la estrategia de solución,

prueba de estrategia y evaluación, difusión de los resultados y, finalmente la utilización de los resultados.

- **Gestión del Cambio.** Los cambios provocan en las personas cierta ansiedad e incertidumbre. Crear una idea de que todo lo que el personal hacía esta incorrecto y ahora deben aprender un nuevo método crea una mayor incomodidad aún. Por tanto se recomienda usar herramientas que gestionen este cambio en el factor humano involucrado. Las pruebas piloto son muy útiles en esta gestión.
- **Benchmarking.** Analizar el mercado, tomar como referencia lo que ya sucede y hacen en otras empresas, y tomar los puntos fuertes de ellos y aprender a no cometer los mismos errores o falencias.
- **Infotecnología.** *“Infotecnología es la herramienta básica de la Reingeniería de Procesos”* (Champy & Hammer, 1994) La Reingeniería dentro de todo lo que busca es automatizar los procesos, aprovechar los avances tecnológicos que permitan hacer de un proceso un movimiento continuo y exacto, de manera que los resultados de la empresa no dependan de la operatividad del mismo sino de actividades anexas.

#### 5.3.3.4 Ventajas de la aplicación de la reingeniería de procesos

Permitir un rápido reposicionamiento de la empresa en el mercado, gracias a importantes reducciones de costos, mejoras rápidas en la calidad de servicios, tiempos de reacción, reducción de desperdicios y mejoras en los niveles de satisfacción y tiempos de ciclos. Para aquellas empresas amenazadas por problemas financieros o de liquidez, le permite rápidamente y de forma efectiva reducir costos y mejorar su flujo de fondos. Para otras le permitirá avances importantes en materia tecnológica –tanto a nivel productos / servicios, como a nivel procesos- que le permitan igualar o mejorar su posición en relación a las organizaciones competidoras.

#### 5.3.3.5 Características de la Reingeniería de Procesos

Las características de la Reingeniería en los procesos son: (Hierro, 2011)

CARACTERÍSTICAS	OBJETIVOS	NOTAR
Unificación de tareas	Reducción de Plazos, eliminar supervisiones, mejorar calidad, evitar errores	Los procesos ganan valor en detrimento de las tareas individuales
Participación de los trabajadores en la toma de decisiones	Que cada empleado se convierta en su propio jefe, crea disciplina, confianza y capacidad de adaptación	Comprime las estructuras desde ambas perspectivas: Vertical y Horizontal

CARACTERÍSTICAS	OBJETIVOS	NOTAR
Cambio del orden secuencial por el natural en los procesos	Ahorrar tiempo	Realizar el orden en que se beneficie el proceso, hay que olvidar el orden tradicional
Realización de diferentes versiones de un mismo producto	Dar valor agregado al producto	Conseguir adaptar el producto a las necesidades del cliente
Reducción de las comprobaciones y controles	Solo evaluar aquello que tiene sentido económico	Agilita y Flexibiliza la estructura organizativa
El responsable de proceso es el único punto de contacto	Mayor eficiencia	Ejercer función de contacto único
Operaciones híbridas	Trabajar con autonomía sin perder la coordinación de los procesos	Centralizar y Descentralizar permite disfrutar de las ventajas que da cada una de las opciones

**Tabla 9. Características de la Reingeniería de Procesos**

Fuente: Hierro, 2011

Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

### 5.3.3.6 Aspectos esenciales de la Reingeniería

Para mejorar radicalmente los procesos y actividades de la empresa, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos a la hora de efectuar la reingeniería:

- ✓ Poner en la creatividad y no en la tecnología la base para generar los cambios.
- ✓ Utilizar dicha creatividad con el objeto de simplificar los procesos. Tecnificar los procesos sin simplificarlos sólo implicará cometer los mismos errores pero con mayor rapidez; y a un costo más elevado.
- ✓ Cuestionar los paradigmas existentes, verificando su correspondencia y utilidad para el presente y futuro de la corporación.
- ✓ Hacer uso de la tecnología de la manera más creativa y eficaz, evitando de tal forma la sobreinversión de recursos.
- ✓ Adoptar un enfoque en procesos en contraposición a los enfoques funcionales.
- ✓ Debe considerarse como parte de la empresa no sólo a quienes prestan servicios en ella, sino, además, a quienes son los beneficiarios de sus productos y servicios, y a quienes actúan como proveedores.
- ✓ Concentrar la atención en el enriquecimiento de las actividades y procesos generadores de valor agregado para los clientes finales, reduciendo y eliminando aquellas que no lo generan.
- ✓ Implantar tanto el trabajo en equipo, como el empowerment, y la gestión participativa, logrando de tal forma el incremento en la calidad, productividad y flexibilidad.

- ✓ Implantar la Organización de Rápido Aprendizaje como forma de acelerar los cambios y promover la innovación.
- ✓ Fomentar y lograr la participación plena y activa de la totalidad del personal a los efectos de eliminar la resistencia al cambio y acelerar el proceso de aplicación de las modificaciones.
- ✓ Concientizar a todos los niveles de la empresa acerca de la necesidad de recrear y reconfigurar los procesos y sistemas.
- ✓ Generar el cambio en la forma de liderazgo y motivación, de manera tal de que éstas acompañen tanto los cambios del entorno, como la nueva forma de enfocar los procesos.

### **5.3.3.7 El método**

La reingeniería de procesos no es semejante a un mejoramiento gradual puesto que reinventa los procesos tomando como base el reconocimiento de la realidad anterior y sus defectos.

Para alcanzar una reingeniería debemos cumplir con las siguientes etapas: (Lefcovich Mauricio, 2004)

- ✓ Analizar en profundidad el proceso: es la única forma de reconocer con detalles cada una de las operaciones de todo el proceso, encontrar referencias que nos permitan cambiar o mantener dichas actividades.  
El proceso de reingeniería comienza con una preparación para el cambio, de la cual participan por un lado la alta dirección, y por otro la fuerza de trabajo. La alta dirección explora el proceso de reingeniería a los efectos de: Educar a la dirección sobre el proceso de reingeniería y la necesidad de cambiar, crear un comité de dirección de reingeniería y desarrollar un plan inicial de acción.
- ✓ Investigación y búsqueda de nuevos procesos: el análisis previo permite tener una idea de cómo mejorar el diseño, esta etapa por el contrario induce a buscar al exterior de la organización un proceso capaz de ejecutar la tarea de forma eficiente.  
En una segunda etapa se procede a planear el cambio, creando para ello una visión y una misión estratégicas para la organización. Fijadas la visión, misión y principios rectores estamos en condiciones de realizar un plan estratégico.
- ✓ Diseño y documentación de los nuevos procesos: una vez reconocido el proceso que entregue resultados óptimos en su ejecución, debe diseñarse y documentarse la forma en que se realizará este nuevo proceso y responsables en cada una de las actividades a efectuarse.  
La tercera etapa está constituida por el rediseño de los procesos: 1. Identificar los procesos actuales de la empresa, 2. Establecer el alcance del proceso y el proyecto de diagramación, 3. Combinar y analizar el proceso, 4. Crear el proceso ideal. Ello implica describir el proceso ideal, comparándolo a posteriori con el proceso actual, y

evaluando las diferencias, 5. Probar el nuevo proceso, y, 6. Implantar el nuevo proceso.

- ✓ Implantación de los procesos, controlando su puesta en marcha y realizando las acciones correctivas necesarias: desarrollo del proceso en la realidad y cotidianidad de la organización, evaluar su efectividad y operatividad desde los resultados que se obtengan.  
Por último, en la cuarta y última etapa se procede a evaluar los resultados conseguidos, realizando los ajustes que se requieran tanto al proceso rediseñado, como a los procedimientos de reingeniería puestos en práctica.

#### **5.3.3.8 Lo que no es Reingeniería**

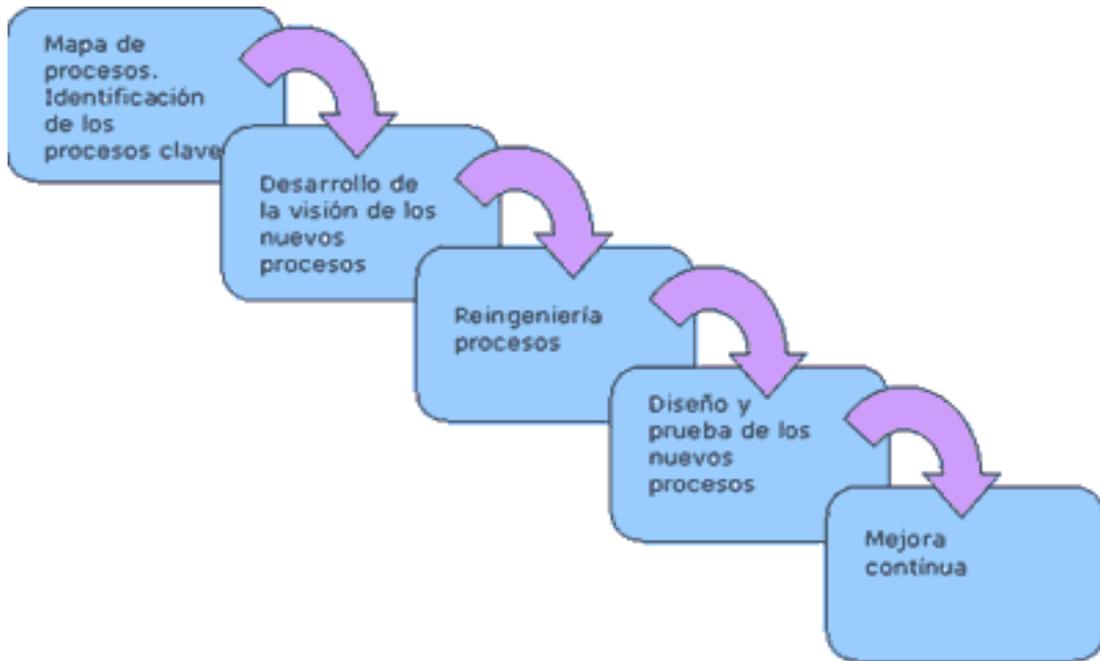
***“La Reingeniería de Procesos es algo tan radical y que implica un cambio tan profundo que no debe confundirse con ninguna otra medida de carácter más conservados o de menor alcance.”*** (F. Sáez Vacas)

- ✓ La reingeniería no es igual que la automatización. ***“la automatización no es más que ofrecer maneras más eficientes de hacer lo que no se debe hacer”*** (Champy & Hammer, 1994)
- ✓ No es reestructuración, reducción, no consiste en hacer menos empleando menos. Es Reinventar, hacer más empleando menos.
- ✓ La estructura de procesos no es lo mismo que la estructura organizacional. Se rediseñan los procesos de forma que no estén fragmentados y luego la organización prescinde de la burocracia de la estructura.
- ✓ Reingeniería y Gestión de la Calidad Total (TQM) comparten temas en común, sin embargo se diferencia en que TQM mejora procesos ya existentes
- ✓ No mejora procesos, los descarta por completo y los cambia por unos nuevos.

#### **5.3.3.9 Mejora Continua**

A diferencia de la reingeniería de procesos, el mejoramiento comienza con el análisis gradual y ordenado de todas las actividades y de los flujos de cada proceso a fin de mejorarlo.

Es recomendable que el análisis sea realizado por una persona externa o no relacionada con la actividad a evaluarse, de manera que se realice una inspección de todos los procesos con espíritu crítico, a fin de reconocer las fallas, eliminar cuellos de botella o pasos innecesarios, combinar procesos, simplificar tareas, reordenar la actividad si fuera el caso, entre otras cosas.



**Ilustración 28. Mejora Continua**

Fuente: Ing. Marcelo Bastidas / Administración de Operaciones

Según lo visto en el diagrama de mejora continua, la técnica se desarrolla en las siguientes etapas:

- ✓ Creación del equipo del proyecto: Este será el que liderará la transformación de la organización y en el que debe estar implicada la alta dirección.
- ✓ Definir el mapa de procesos de la compañía analizando los procesos clave (es decir los que más impacto tienen sobre los resultados de la organización). El mapa de procesos nos sirve para identificar e interrelacionar los procesos, es el primer paso para poder comprenderlos y mejorarlos.
- ✓ Relacionar la estrategia de la compañía y los objetivos estratégicos con los indicadores de los procesos empleando herramientas como el mapa estratégico del Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard).
- ✓ Creación de equipos para cada uno de los procesos definiendo el líder del proceso así como los indicadores para cada uno de ellos.
- ✓ Reingeniería de procesos: Metodología sólida y contrastada para el desarrollo e implantación de la reingeniería.
- ✓ Diseño y prueba de los nuevos procesos:
  - El conocimiento de los procesos por los integrantes de la organización.
  - Las mejores prácticas habitualmente aportadas por consultores externos a la organización.
  - Los sistemas de información que soporten los nuevos procesos.
  - Una visión global de los procesos que consigue no sólo optimizar los procesos de una manera local sino de manera global.

- ✓ Mejora continua de los procesos empleando las técnicas específicas. Tras haber hecho la reingeniería, se está en disposición de empezar con el proceso de mejora continua aunque nunca se ha de descartar enfrentarse a nuevas reingenierías. Frente a los proyectos de mejora continua que logran mejoras incrementales, la reingeniería consigue mejoras radicales.

#### **5.3.3.10 Diferencias entre la Mejora Continua y la Reingeniería**

En el caso de la mejora continua los procesos existentes se encuentran razonablemente próximos a los niveles de exigencias de los clientes. Ello no ocurre en la mayoría de los casos en los que se aplica reingeniería, en los cuales se verifica procesos deficientes y obsoletos. Debemos aclarar que empresas que poseen procesos que cumplen y aún exceden las exigencias de los clientes y/o del mercado, efectúan reingeniería de sus procesos a los efectos de lograr mayores ventajas sobre sus competidores.

En el caso de la mejora continua se aceptan los procesos existentes, partiéndose de ellos para las mejoras incrementales. Mientras que en la reingeniería se cuestionan las mismas bases de los procesos vigentes.

En la mejora continua se utiliza la tecnología con un enfoque incremental, la reingeniería considera la tecnología como el motor de las transformaciones.

La mejora continua es menos riesgosa porque el impacto de cada cambio es pequeño. En la reingeniería los riesgos son mayores porque el impacto es grande y afecta transversalmente la organización.

El costo de los cambios llega a ser muy elevado en la reingeniería, los costos atribuibles a la mejora continua es en la mayoría de los casos irrelevante.

#### **5.3.4 Herramientas Estadísticas**

Kaoru Ishikawa, educado en una familia de tradición industrial, hoy catalogado como uno de los principales contribuyentes en todo lo relativo a calidad y mejoramiento continuo, trabajó en numerosas consultorías para empresas comprometidas al desarrollo de Japón. Luego de la Segunda Guerra Mundial, Japón entró en la ISO, International Standard Organization, con el objetivo de estandarizar productos y empresas nacionales. Ishikawa formó parte de la delegación de Japón dentro de esta organización; y dentro de sus aportaciones están las 7 herramientas de la calidad.

Ishikawa elaboró 7 herramientas que pueden ser adoptadas por las empresas para mejorar su calidad en los procesos y resultados. Con estas herramientas se pueden lograr la mayoría de los problemas

operativos desde varios contextos de una organización. En el caso de las empresas industrializadas es de más fácil aplicación.

Estas herramientas definen su éxito en la aplicación en varias áreas de una organización, desde la de producción o administración, hasta la de marketing o talento humano.

Las 7 herramientas son:

1. **Hoja de datos:** Esta herramienta se usa para recopilar datos y organizarlos dentro de un esquema de variables. Se usan con mayor frecuencia en procesos de producción, defectos, causas y localización.
2. **Histogramas:** Es una herramienta que presenta datos de forma gráfica de manera que sean más fáciles de interpretar, sobre todo cuando se manejan datos y cantidades grandes.
3. **Análisis de Pareto:** Compara el nivel de importancia de los factores que inducen a un problema dentro de un proceso. La teoría de este diagrama es que el 20% de los factores causan el 80% de los problemas dentro de un proceso.
4. **Análisis de causa y efecto, también conocido como Diagrama de Ishikawa o Espina de Pez:** esta herramienta busca relacionar lógicamente las causas y sus efectos dentro de un proceso.
5. **Estratificación:** Esta herramienta clasifica los datos según sus características, los clasifica por semejanza. El objetivo es medir el grado de influencia de determinadas variables del proceso.
6. **Diagramas de dispersión:** es una herramienta que permite visualizar la relación entre dos variables. La representación es gráfica y la relación se define como positiva, negativa o nula.
7. **Diagrama de Flujo:** Esta herramienta describe el flujo de información a través de un proceso

## CAPITULO III

### 6 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA SITUACIÓN PRÁCTICA

#### 6.1 Análisis de la situación actual

A continuación se analizará el proceso actual; se utilizarán tres herramientas de calidad, diagrama de causa y efecto, la hoja de datos y el diagrama de Pareto, que nos permitirán identificar aquellas actividades donde, el proceso de compras y abastecimiento del grupo, se estanca o genera mayor cantidad de errores. Si bien en reingeniería no se analizan actividades de forma separada sino su interrelación con el proceso, es importante conocer los efectos actuales y sus consecuencias dentro del proceso.

Se utilizará primero la herramienta de causa – efecto separado por tipos de problemas en los que pueden detectarse las causas de los mismos. Posteriormente se analizarán también las fases del proceso con el diagrama de Pareto, de manera que puedan detectarse aquellas etapas con mayor incidencia al error, actuando sobre ellas será más sencillo proponer un proceso más eficiente.

Con los resultados obtenidos en la identificación de la problemática del proceso actual, se propondrá una nueva gestión del proceso de abastecimiento y compras para la producción minera del grupo. Este debe alinearse con la estrategia de la organización, también con la visión y misión del grupo.

Para aplicar estas herramientas se ha observado detenidamente cada fase del proceso en cada una de sus áreas. De esta suma de observaciones hemos obtenido los datos aplicables en las herramientas. Estos valores están reflejados en una hoja de datos. Adicionalmente se tuvo información de conversaciones mantenidas con las partes involucradas en la totalidad del proceso, esto para evitar interpretaciones falsas a lo observado, las actividades tienen su propósito y las conversaciones con las partes aportaron con mayor información.

Para entender mejor las fallas dentro del proceso de compras se lo dividió en áreas o etapas. Las áreas observadas fueron las siguientes: Manejo de Inventario, Compras, Pedidos de productos. Dentro de estas áreas hay ciertas actividades que son fáciles de corregir y otras que implican mejorar la cultura de toda la organización y en las que la alta jerarquía de la empresa debe participar e involucrarse para mejores resultados.

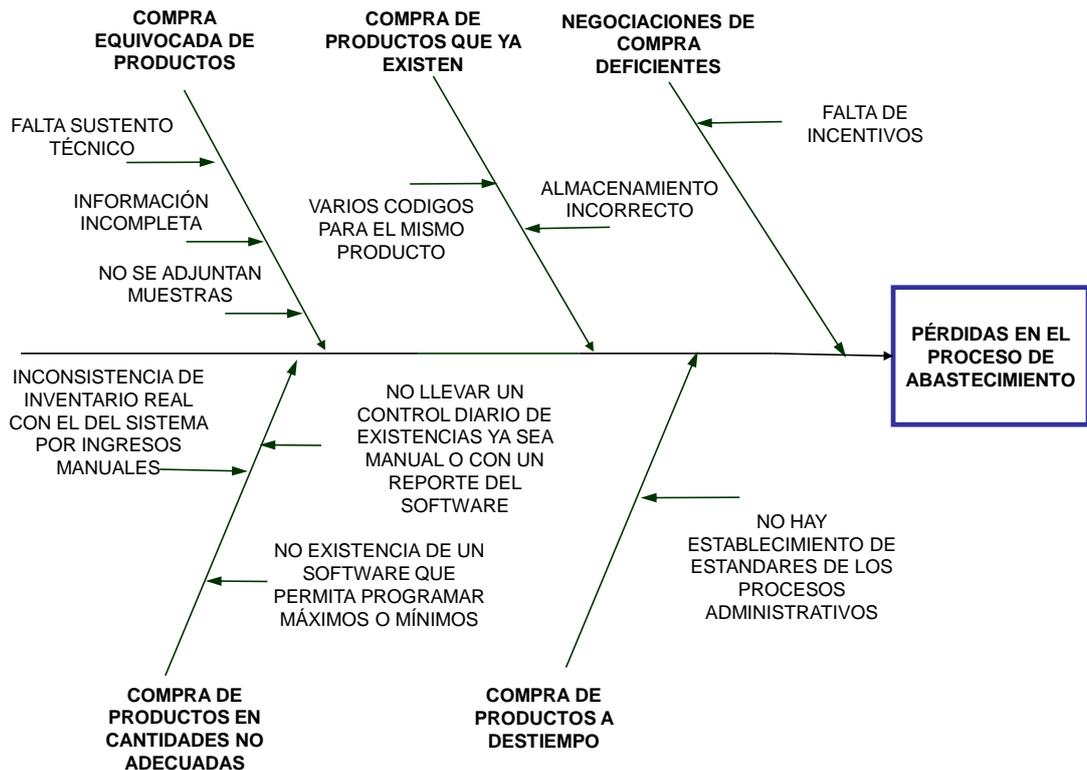
De forma general la administración del Grupo debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

- ✓ La comunicación interdepartamental en una empresa es esencial, cuando esta no existe causa problemas de gestión. En la empresa las reuniones de trabajo, entre todos los departamentos involucrados son casi nulas, cada departamento hace su reunión separado del otro y esto no permite crear sincronización en las actividades globales de la empresa. Por tanto, es fundamental que se realicen mesas de trabajo entre el departamento de abastecimiento, financiero, técnico y gerencia.
- ✓ Anteriormente se mencionó la importancia de los tiempos en el negocio minero, es indispensable que se cubran las necesidades de recursos que permitan la operatividad eficiente de la producción, cuando existen atrasos en la cobertura de alguna necesidad, se desencadenan problemas anexos y crecientes en varios áreas de la producción. La gestión del abastecimiento del grupo tiene problemas cuando la información que tienen y con la que trabajan esta desactualizada y porque no mantienen un sistema de control apropiado, en el que se determinen tiempos de gestión y aplicación de tareas.
- ✓ La planeación empresarial no está difundida a todos los sectores de la empresa, muchas veces se asume que la planeación significa vivir la rutina diaria de producción. Sin embargo existe la necesidad de tener una misión y visión empresarial, y sobre ellas determinar objetivos y metas departamentales.
- ✓ Dentro de la gestión del abastecimiento, las bases de datos cumplen un rol informativo importante, cuando las mismas no tienen el mantenimiento y actualización respectiva, con la información actualizada de precios, productos, proveedores, créditos otorgados; las negociaciones pierden poder y la gestión no cumple un buen desempeño.
- ✓ Dentro del proceso de abastecimiento no se cumple una característica básica de administración, que es la delegación de responsabilidades. Cuando todos en un grupo son responsables de todo, puede resultar que nadie sea responsable de nada. Las tareas más fáciles son las que se ejecutan mientras que las de mayor responsabilidad y control, siendo las más importantes en la mayoría de casos, no se realizan.
- ✓ El proceso tiene muchos pasos que podrían obviarse si existiera un programa con mayor automatización tecnológica. Cuando el proceso se automatice lo suficiente habrán notado que inclusive hay tareas y pasos dentro del proceso que se repiten.

A continuación se detallan las herramientas aplicadas en este estudio.

### **6.1.1 Análisis Causa – Efecto**

El siguiente diagrama detalla las causas y subcausas específicas que generan pérdidas en el proceso de abastecimiento del Grupo Minero Loor



**Ilustración 29. Causa - Efecto: Pérdidas en el Proceso de Abastecimiento del Grupo Minero Loor**

Fuente: Grupo Minero Loor / Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

Las causas detectadas que generan pérdidas en el proceso de abastecimiento del Grupo Minero Loor son las siguientes:

1. **Negociaciones de compras deficientes:** dentro de las negociaciones que realiza el grupo, se pudo detectar que el personal tiene un problema general, que es la falta de incentivos.
  - ✓ El personal que realiza las compras no tiene incentivos propios de la empresa para realizar buenas negociaciones, además su capacitación en el campo de las compras es limitada; es decir su gestión se reduce a llamadas, preguntas de precios y calidad, evaluación básica y generación de orden de compra. Cuando existe esta falta de interés sobre la negociación que se realiza, existe también la posibilidad que la compra esté viciada de precios o calidad poco adecuados para la empresa. Por ello es importante dar el incentivo necesario a quien realiza la gestión, de manera que no encuentre incentivos del otro lado, es decir del proveedor.
2. **Compra de Productos que ya existen:** es muy común ver en las bodegas del grupo cierto exceso en varios productos y esto se da por dos razones básicas: el almacenamiento no está siendo bien manejado y porque dentro del sistema un producto puede estar registrado bajo códigos distintos.

- ✓ Almacenamiento incorrecto: Los asistentes de las bodegas comenten errores en el almacenamiento de artículos pequeños, muchas veces por apuro y otras ocasiones porque simplemente no revisaron en el sistema el lugar de colocación. Si bien existe un Jefe de Bodega que debe controlar estas acciones, se ha observado que todos, inclusive el jefe de turno, tienen tareas operativas en las que comparten responsabilidad y dejan pasar estos actos, confiando que se corregirán inmediatamente.
  - ✓ Inventario con productos iguales y códigos diferentes: Dentro del manejo del inventario existen varias personas responsables de la creación y mantenimiento de los códigos que identifican las existencias, esto genera errores inmensos en el conteo de existencias. Para la creación de códigos deben existir criterios y con un orden establecido. Ejemplo. Producto, dimensión (largo, ancho, alto), marca. El sistema debería ser más dinámico en la creación de códigos; en el que el usuario pueda seleccionar los criterios o exista un auto llenado a medida que se realice la búsqueda, esto haría que el usuario solo cree nuevos criterios y nuevos códigos cuando sean necesarios.
- 3. Compra equivocada de productos:** la gestión de compra tiene problemas cuando la información entregada no es correcta o no se respeta, A continuación una explicación de las subcausas:
- ✓ La compra no cumple con las expectativas deseadas por quien la solicita desde el inicio. Esto se produce por la falta de atención a los requisitos y especificaciones solicitadas desde el origen del pedido. También ocurre cuando el solicitante no es claro en sus especificaciones del producto.
  - ✓ Los pedidos generados en la bodega no siempre son acompañados de un sustento técnico o una revisión técnica del personal de jefatura encargada. Los pedidos tienen errores cuando sobre ellos actúa el criterio y opinión de varias personas. Quienes necesiten el producto deberían solicitarlo, pero la generación del pedido debe ser dada por una sola persona o responsable. Cuando los mantenimientos de maquinarias o equipos no son planificados, se improvisa la necesidad de los suministros que se utilizan en dichos mantenimientos, esto se presta para errores en los pedidos, en cuanto a su necesidad real y detalles de la compra.
  - ✓ La información del pedido suele estar incompleta, cuando la información es incompleta es más fácil desviar criterios y hacer compras que no fueron especificadas.
  - ✓ En ciertos casos, los productos tienen características muy específicas, por tanto deberían acompañarse muestras, sin embargo olvidan enviarlas.
- 4. Compra de productos en cantidades no adecuadas:** la gestión de compra tiene problemas cuando la revisión de existencias dentro de las bodegas no es bien manejado:

- ✓ No existe un control diario de las existencias: Esto dado por las varias tareas que una sola persona realiza, no están definidos los cargos del personal de bodega, todos son responsables de la mayoría de tareas y por tanto resulta que nadie es responsable de las cosas más importantes y en las que se involucra mayor cuidado. Inclusive el jefe de bodega que debería estar encargado de las tareas de control, realiza las tareas operativas diarias y por tanto no tiene tiempo de estas revisiones.
  - ✓ Ingresos / Egresos de Productos manualmente: Normalmente las bodegas tienen ratos de mucho tráfico de clientes requiriendo o entregando productos, estos son los momentos de cambio de turno del personal minero. (Los cambios de turnos, exigen la descarga de información, materiales y herramientas, utilizadas o no en la producción diaria, también de las que quedan dentro de la mina, por parte de los mineros que terminan su turno, y por tanto los que ingresan necesitan también una lista de instrumentos y materiales para las operaciones que van a cumplir en ese momento). Esto genera que el deseo de tiempo de gestión por persona sea mínimo para no tener una aglomeración de mineros fuera de la bodega. Por tanto los usuarios o bodegueros al no tener un sistema ágil y amigable prefieren hacer las entregas de productos o recibir lo que los mineros devuelven a la bodega, de forma manual, lo anotan en una pequeña bitácora y luego hacen lo respectivo en el sistema. Esto se produce también porque no hay la misma cantidad de equipos que personas, y por tanto mientras 3 personas atienden a los mineros, solo 1 tiene posibilidad de usar una máquina y hacerlo directo en el sistema.
  - ✓ El inventario no cuenta con indicadores de mínimos y máximos para las existencias de la mayoría de productos, esto no permite prever la necesidad de nuevos pedidos automáticamente, ni tampoco limitar los excesos. En teoría, el personal podría apoyarse en la información histórica ya existente en el sistema, sin embargo no se ha trabajado para establecer dentro del sistema estos parámetros, y se trabaja de acuerdo a la necesidad.
- 5. Compra de productos a destiempo:** la gestión de compra tiene problemas cuando los procesos administrativos no están establecidos correctamente o simplemente no se los respetan por negligencia de las partes:
- ✓ No hay establecimiento de estándares en los procesos administrativos que complementa la gestión de compra; el personal de compras y bodegas trabajan de acuerdo a la costumbre mantenida, pero no se rigen a un manual que les instruya como realizar cada una de sus actividades. La gestión administrativa dentro de las compras es muy importante, puesto como mencionamos anteriormente, la falta de un material o herramienta en algún punto clave de la operación minera puede causar grandes pérdidas o en el peor de los casos la paralización parcial o total de la producción. Es importante que se establezca

un nuevo proceso en el que se detallen los casos posibles y la forma de proceder y resolverlos.

### 6.1.2 Información de Campo

Se realizaron varias visitas de campo en las que se pudo observar lo complejo del negocio minero y en las que detalle a detalle se pudo conocer el sistema de gestión que implica el proceso productivo. Posteriormente, se procedió a observar la gestión de abastecimiento de las bodegas y lo que implica este proceso: compras, manejo de inventario, pedidos, gestión diaria, la interrelación con otros departamentos, la planificación que realizan, entre otras cosas.

A continuación podemos revisar un resumen de las observaciones realizadas, el primero es una matriz que solo nos ayudará a identificar las causas y subcausas de lo observado; y, en el segundo recuadro u hoja de datos veremos los promedios del número de veces en los que el personal del proceso incide en cada una de las subcausas observadas. Los promedios se obtuvieron de varias semanas en las que se evaluó el trabajo de cada parte y proceso en la gestión de compras y abastecimientos del Grupo Minero Loor.

CAUSAS	SUBCAUSAS	IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES
Negociaciones de compras deficientes	Falta de Incentivos	C1S1
Compra de productos que ya existen	Almacenamiento Incorrecto	C2S1
	Varios códigos para el mismo producto	C2S2
Compra equivocada de productos	Falta de Sustento Técnico	C3S1
	Información Incompleta	C3S2
	No se adjuntan muestras	C3S3
Compra de productos en cantidades no adecuadas	Inconsistencia de inventario real con el del sistema por ingresos manuales	C4S1
	No llevar un control diario de existencias (manual o electrónico)	C4S2
	No existencia de un software que permita programar máximos o mínimos	C4S3
Compra de productos a destiempo	No hay establecimiento de estándares de los procesos administrativos	C5S1

**Tabla 10. Matriz de Actividades: Pérdidas en el Proceso de Abastecimiento del Grupo Minero Loor**

Fuente: Grupo Minero Loor  
Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

CAUSAS - SUBCAUSAS	OBSERVACIÓN							PROMEDIO DIARIO
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
C1S1	2	3	5	4	2	2	4	3
C2S1	9	8	9	10	9	8	7	9
C2S2	6	6	5	8	9	5	6	6
C3S1	1	1	3	5	2	1	3	2
C3S2	2	2	1	3	1	1	2	2
C3S3	2	1	1	2	3	1	3	2
C4S1	4	4	5	6	5	3	4	4
C4S2	8	10	9	10	10	8	10	9
C4S3	7	5	8	6	6	5	7	6
C5S1	8	9	9	10	10	8	10	9

**Tabla 11. Promedios Diarios de Incidencia en las Causas y Subcausas: Pérdidas en el Proceso de Abastecimiento del Grupo Minero Loor**

Fuente: Grupo Minero Loor  
Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

### 6.1.3 Diagrama de Pareto

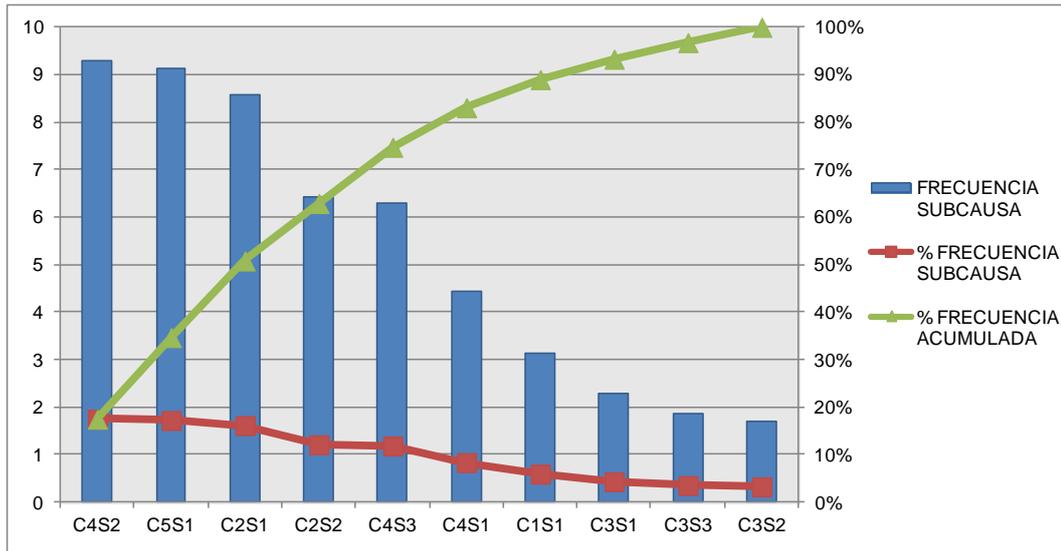
Analizar el proceso de adquisiciones y abastecimiento del Grupo Minero Loor ayudará a identificar los errores más comunes, aquellas actividades que hacen que el proceso sea más extenso de lo que pudiera ser. En teoría la herramienta debe darme una relación 80-20, en la que yo detecte que el 20% de las actividades concentran el 80% del problema; sin embargo en la práctica veremos que existe una relación 60-40 puesto que casi la mitad de las actividades concentran el problema del proceso de abastecimiento y compras. Por medio de esta herramienta se detectarán aquellos factores que forman las razones en las que se concentra mayormente el problema del proceso, para posteriormente darles solución.

Se utilizará las mismas causas detectadas y mostradas en el apartado anterior. Los datos presentados en los apartados siguientes nos indican las causas de las fallas y sus frecuencias que finalmente se muestran en el diagrama de Pareto.

CAUSAS - SUBCAUSAS	FRECUENCIA SUBCAUSA	% FRECUENCIA SUBCAUSA	% FRECUENCIA ACUMULADA
C4S2	9	17%	17%
C5S1	9	17%	35%
C2S1	9	16%	51%
C2S2	6	12%	63%
C4S3	6	12%	75%
C4S1	4	8%	83%
C1S1	3	6%	89%
C3S1	2	4%	93%
C3S3	2	3%	97%
C3S2	2	3%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>		

**Tabla 12. Frecuencia en las Subcausas Identificadas: Pérdidas en el Proceso de Abastecimiento en el Grupo Minero Loor**

Fuente: Grupo Minero Loor  
Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor



**Gráfica 12. Diagrama de Pareto: Pérdidas en el Proceso de Abastecimiento del Grupo Minero Loor**

Fuente: Grupo Minero Loor  
Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

Si notamos en la gráfica, cada causa genera una consecuencia de error siguiente. El control de la bodega no es diario (C4S2), esto crea mucho descontrol y acumulación de errores en registros y almacenamientos de productos, de manera que el manejo de inventario no puede mantenerse. Si los ingresos son manuales (C4S1), se entiende que el almacenamiento no es inmediato (C2S1) y que este es realizado sin mayor control en el sistema, los operadores de bodega almacenan la mayoría de veces los productos en las perchas y gavetas indicadas según su experiencia y criterio, mas no según una evaluación directa con el sistema (C4S1 y C4S3).

El ingreso y/o egreso de productos en la bodega debe estar acompañado siempre de un registro directo en el sistema, esto permitiría reducir los errores de gestión y así mantener niveles de control y orden más rigurosos (C5S1).

Los indicadores de mínimos y máximos, así como la codificación de ítems y el manejo del inventario directo en el sistema (C4S3, C2S2, C4S1) es un problema netamente de la creatividad del departamento que hace soporte a las necesidades de la bodega. El sistema ya cuenta con la información que se carga día a día en cada una de las operaciones, compras y manejos dentro de las bodegas del grupo. Por tanto se requiere que el departamento de soporte del sistema cree un módulo dentro de la gestión de bodegas que permita tener un mejor uso del inventario, que no solo brinde la información de existencias, sino que basados en la información histórica refleje la posición actual de determinado ítem frente a la producción del momento. La codificación de los ítems (C2S2) debe ser mejor estructurada para que no permita errores en la creación, que de fácil acceso a la búsqueda de los ítems existentes, que se maneje un

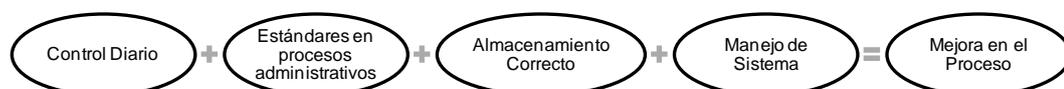
estricto lenguaje de codificación, cerrando así las posibilidades de subjetividades en un tema tan puntual como la existencia de un producto dentro de las bodegas del grupo.

Aún cuando la evaluación del personal no está explícita, es necesario agregar que podrán darse nuevos lineamientos del proceso, podrán realizarse todos los cambios para que la parte operativa tecnológica sea la adecuada dentro del proceso, pero sin un nuevo esquema de trabajo y gestión en el que se responsabilice e involucre más al personal para tener una cultura de cero error, todo cambio será en vano.

Cuando las tareas dentro de un proceso están sobrecargadas sobre el mismo grupo de personas, y la responsabilidad de todo el proceso recae sobre múltiples partes, es difícil mantener efectivo ese proceso. Por tanto hay que sustentar mayormente la planificación total de la empresa, comunicarla al grupo de colaboradores y en la misma medida reducir tareas duplicadas y automatizar procesos, estas tres ideas son base, pero actualmente no se cumplen y que permiten una deficiencia en la gestión del proceso.

#### 6.1.4 Subcausas detectadas a solucionar.

En la evaluación del proceso actual del grupo se pudo reflejar que hay una serie de causas y subcausas en las que la solución debe enfocarse, pero de ellas se detectaron con el diagrama de Pareto tres a cuatro subcausas que generan gran parte de la problemática. Estas son básicamente: control diario en las bodegas, la falta de estandarización de los procesos, manejo de ítems al momento de almacenar y el manejo del sistema contable.



**Ilustración 30. Subcausas detectadas a solucionar**

Fuente: Grupo Minero Loor  
Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

Para lograr un control diario de las existencias en las bodegas, el personal debe tener antes una reorganización de sus funciones, en las que cada persona se dedique a una actividad: atención al cliente interno, manejo de información en el sistema y evaluación de indicadores, control de almacenaje e inventario, jefe de bodega que tenga un control general. Mientras las tareas departamentales sean cubiertas por todos de igual manera, sin una delegación de responsabilidades, se dificultará la efectividad del proceso.

Los procesos que se establezcan deberán respetarse. En la actualidad la costumbre ha llevado a la empresa a entender una forma de proceso, sin embargo el mismo no tiene un esquema profesional de eficiencia basado en una evaluación de resultados. El nuevo proceso pretende brindar dinamismo, agilidad y profesionalismo en cada paso del mismo; el proceso involucrará a todas las partes que en la actualidad participan, sin embargo cada una tendrá su tarea y meta por cumplir sin que se vea estancado por otra parte.

Hoy en día la operación total de la bodega, en todas las tareas que se realizan dentro, se divide en dos formas: manual y la que se realiza por medio del sistema. Por tanto es importante unir estas dos subcausas (almacenamiento y manejo del sistema) ya que están ligadas y deberán corregirse juntas. No podrá mejorarse la operación de almacenaje mientras el sistema no sea lo suficientemente ágil y dinámico para la identificación de las ubicaciones de los productos. El sistema deberá ser amigable y el personal no tendrá una buena excusa para hacer dos veces la misma tarea, o dejar el almacenaje para después de haber realizado todo el proceso en el sistema, el proceso dentro de la bodega tiene que ser simultáneo.

Es importante haber detectado las subcausas a mejorar y controlar, el nuevo proceso que a continuación será planteado deberá superar todas estas pequeñas falencias y tomar en cuenta las fases antes mencionadas; se englobará todas las fases desde la planeación hasta el abastecimiento y entrega de productos que se utilizarán en la producción del grupo.

## **6.2 Propuesta de Reingeniería en el Proceso Compras y Abastecimiento del Grupo Minero Loor**

En los apartados anteriores a la propuesta de reingeniería se determinó el proceso actual del grupo, se realizó un reconocimiento actual de sus localizaciones y logística en el proceso de abastecimiento y compras de los suministros para la producción minera; y luego las falencias del proceso y sus causas. Ahora con todos estos datos se propone un cambio sin desligar el proceso a la estrategia y lineamiento empresarial del Grupo Minero Loor.

Establecer el nuevo proceso además de producir una mejora sustancial en el beneficio de la empresa, pretende dejar un antecedente dentro del grupo para realizar cambios en los demás procesos que no cumplan con la generación de beneficios para la empresa, y que por el contrario limiten la operatividad y producción minera.

Pretende reducir tiempos de gestión, eliminar tareas innecesarias o con duplicidad de funciones. Con este proceso se alcanzará una mejor planificación y manejo del inventario de la empresa, de manera que la operatividad no se vea afectada por este campo de acción. Las

emergencias siempre existirán pero inclusive para estos casos el proceso debe presentarnos soluciones prácticas y con determinado orden.

### **Fases de la Reingeniería**

En los apartados anteriores se pudo reflejar que el problema nace del manejo del inventario y la información de la realidad de las existencias almacenadas en las perchas de las distintas bodegas que maneja el grupo. Durante el tiempo de análisis y observación del proceso actual de compras y abastecimiento, existieron varias opciones e ideas de un proceso perfecto para generar un cambio real y efectivo. Sin embargo, mientras no se tenga un proceso administrativo bien establecido desde el inicio, es muy difícil sanear los errores que causan inconvenientes. Para ello es conveniente dividir en cuatro **fases la propuesta: Planificación de las necesidades para la producción, Negociaciones de Compras y Abastecimiento, Manejo de Inventario y Logística**. De estas fases se desprenderá un nuevo proceso.

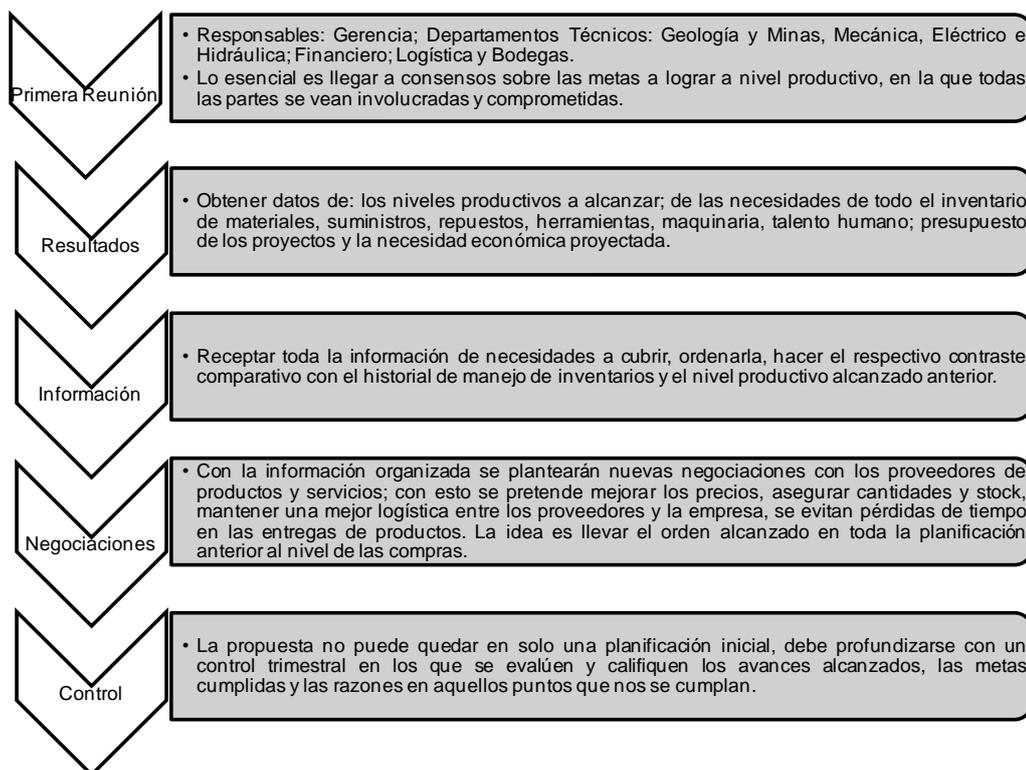
#### **1. Planificación de las necesidades para la producción.**

La empresa deberá convocar reuniones trimestrales en las que se planificarán los nuevos trabajos de los meses siguientes; la meta es lograr planificar siempre un año completo de todo el proceso productivo del grupo, y también se revisarán los avances mantenidos en los meses anteriores, así se podrán evaluar con certeza los avances de la producción y las razones por las que no se han logrado las metas establecidas.

De una primera reunión deberá obtenerse la Planificación Anual Productiva del Grupo minero y con ella lograr manejar la información necesaria para mantener el stock de todos los productos, suministros y demás para una operación minera eficiente. En adelante deberán realizarse reuniones en las que se trabaje y revise que la planificación se cumpla.

Sin planificación general dentro de la empresa es difícil crear orden en los procesos que la componen. Por ello, uno de los grandes pasos que debe dar el Grupo Minero Loor es la apertura de la información necesaria para que los departamentos involucrados dentro de una gestión creen una planificación de corto, mediano y largo plazo, en la que se enlacen puntos críticos como producción, logística, financiamiento y administración. Esto solo se puede lograr contando con la información necesaria y creando espacios de comunicación en los que se participe con ideas para mayor beneficio del proceso y de la planificación empresarial.

A continuación se presenta un esquema de la planificación esperada:



**Ilustración 31. Esquema de la Planificación Esperada**

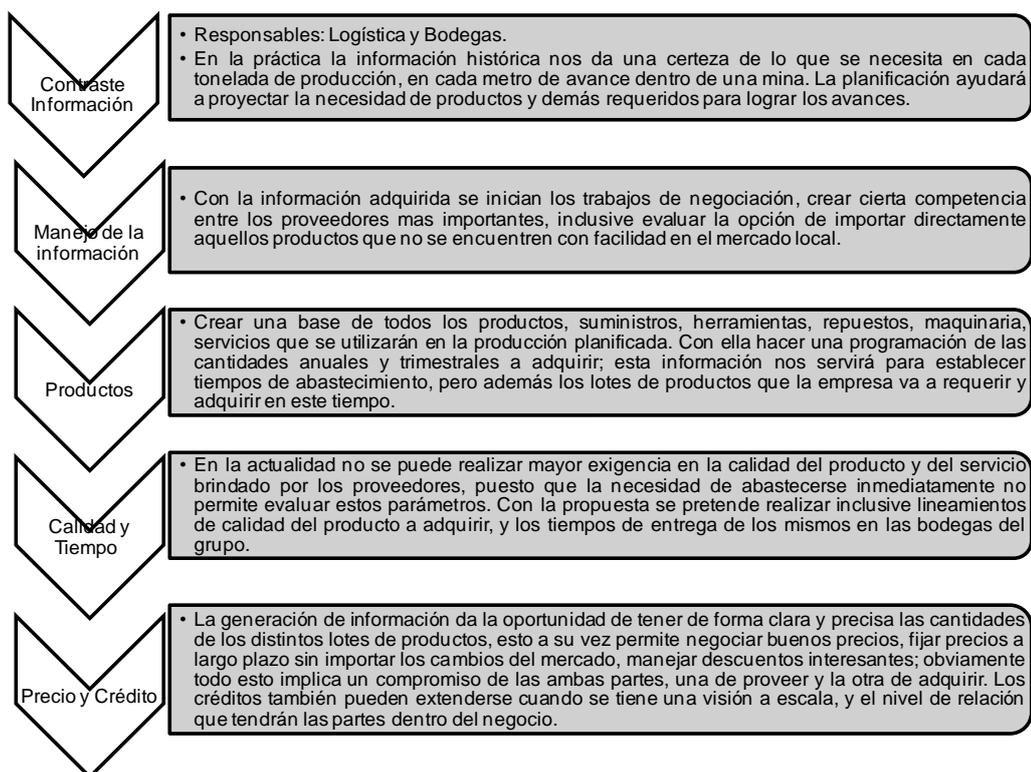
Fuente: Grupo Minero Loor  
 Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

## 2. Negociaciones de compras y abastecimiento.

Como se mencionaba en el punto anterior, la planificación de la producción desprenderá una información muy valiosa, que se sumará al histórico de las compras realizadas en períodos anteriores. Con esta información deberá lograrse mejorar las negociaciones desde el punto de vista de precios de los productos, despachos en bodegas, tiempos de crédito, la calidad del servicio entre otras cosas.

La evaluación de criterios, para el análisis de ciertas características importantes de un producto, está ligada estrechamente a la información y planificación. El crédito y precio se negocian a partir de las cantidades que se solicitan, y al tiempo de relación comercial existente entre las partes. Por tanto el buen manejo de las cantidades solicitadas, y la información que respaldan las negociaciones en cuánto a los posibles compromisos de compras a futuro, pueden lograr un mejor precio y tiempo de crédito. La calidad del producto si bien responde al precio pagado también es un aspecto que debe cumplirse según el requerimiento técnico dado por la bodega, por tanto no es un aspecto del todo negociable. El tiempo siempre ha sido considerado dentro de la administración como un aspecto de calidad, Para el servicio interno entre los departamentos que se interrelacionan dentro del proceso, el tiempo es clave para el buen funcionamiento de la empresa. Los atrasos en la minería pueden ser pérdidas considerables de dinero.

A continuación se muestra el proceso a seguir en las negociaciones:



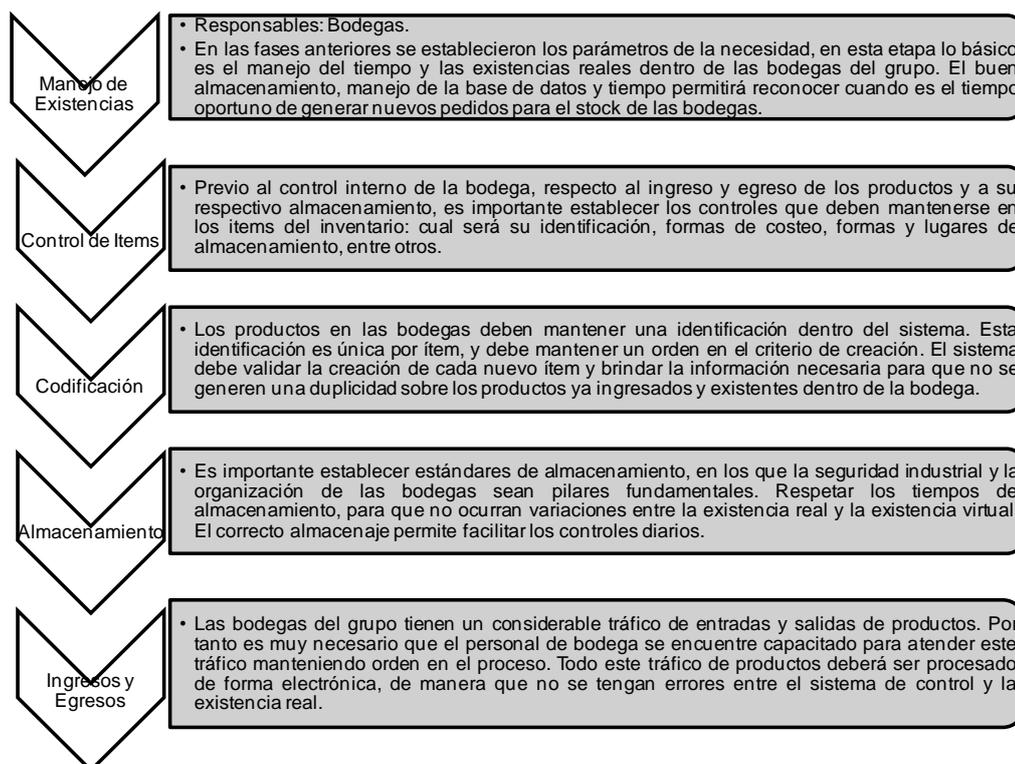
**Ilustración 32. Proceso a Seguir en las Negociaciones**

Fuente: Grupo Minero Loor  
 Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

### 3. Manejo de Inventario:

Esta etapa del proceso es muy importante, no solo corresponde a la revisión de existencias y valores de los ítems almacenados en bodega. Esta incluye también el correcto mantenimiento y revisión de la base de datos que contienen las existencias de las bodegas, evaluar los ingresos y egresos de productos y el almacenamiento y distribución de productos y suministros dentro de las bodegas. Para el correcto manejo del inventario es indispensable un control diario.

En el siguiente diagrama podemos ver los puntos críticos del manejo de inventario:



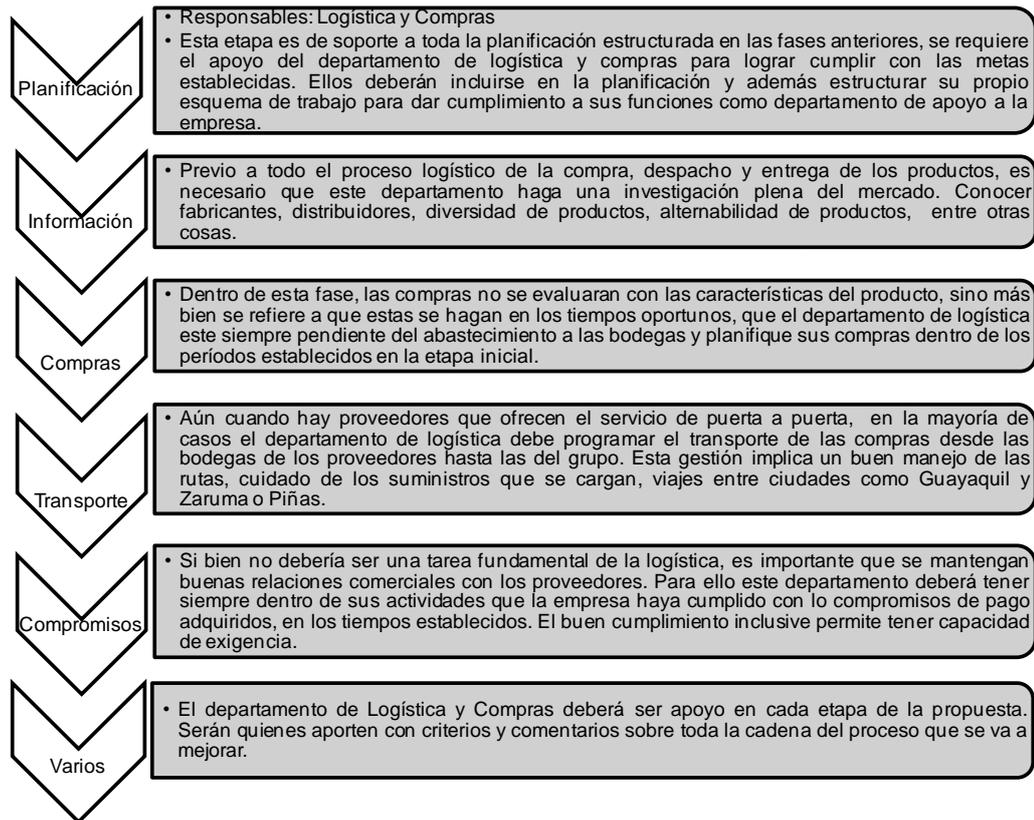
**Ilustración 33. Puntos Críticos de Manejo de Inventario**

Fuente: Grupo Minero Loor  
 Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

#### 4. Logística

La planificación en general, el orden que la propuesta pretende lograr, y la eficiencia del proceso dependerá del apoyo logístico que tenga el proceso. Será imprescindible que el grupo tenga una logística de apoyo bien estructurada, que toda la gestión de soporte que corresponde a: la compra de los productos, la transportación de los mismos hasta las bodegas, el cumplimiento de compromisos para mantener buenas relaciones comerciales, sea de alto nivel de manera que no estanque los demás procesos que dependerán de esta fase.

Veamos los aspectos a considerar dentro de la logística:

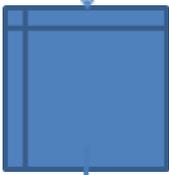


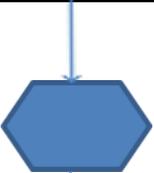
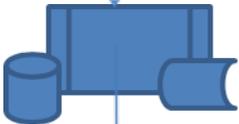
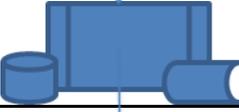
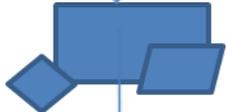
**Ilustración 34. Aspectos a Considerar Dentro de la Logística**

Fuente: Grupo Minero Loor  
 Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

### Propuesta de proceso

En el siguiente diagrama se presenta la propuesta de los pasos que debe considerarse en el nuevo proceso de compras y abastecimiento y la logística a mantenerse. Con este proceso e ilustración se quiere establecer la importancia que tendrá la planificación inicial de la producción, y que el control de sus avances que se planteen será clave para que el proceso se mantenga eficiente y ordenado. A continuación el diagrama del nuevo proceso.

ACTIVIDAD PRINCIPAL	DIAGRAMA	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	RESPONSABLES	SECTOR
Planificación		Mesas de Trabajo, revisión de documentación, plantear alternativas de producción, planificación de las necesidades para la producción, entrega de planificación a la Bodega, Personal de Logística y Financieros.	Gerencia, Departamentos Técnicos, Financiero, Logística y Compras, Bodega	Todos: Guayaquil, Zaruma y Piñas
Revisión del inventario actual		Existencias reales actuales, planificación del uso de las existencias.	Bodega, Departamentos Técnicos	Zaruma y Piñas
Lista de necesidades		Separación de ítems necesarios por tipo: material eléctrico, mecánico, repuestos, etc.	Asistente de Bodega	Zaruma y Piñas
Establecer tiempos para necesidades		Programación de avances y solicitud de nuevos pedidos	Asistente de Bodega	Zaruma y Piñas
Generación de pedidos		Evaluación de nuevos pedidos y contraste con el respaldo de la planificación, proceso de revisión y autorización.	Asistentes Bodega y Jefe de Bodega	Zaruma y Piñas
Negociación de Compras		Revisión pedido, negociación de: compras al mayoreo, despachos por lotes, tiempos y lugar de entrega, tiempos de crédito.	Jefe Bodega, Jefe de Logística y Compras, Financiero	Guayaquil
Generación de ordenes de compras		Enlistar compras por proveedor, confirmación de pedidos, autorización de órdenes.	Asistente de Bodega, Jefe de Bodega	Guayaquil
Transporte de productos		Retirar los productos en bodegas de proveedores / entrega de productos en bodegas del grupo por parte del proveedor.	Logística y Compras	Guayaquil
Almacenaje Temporal Gye		Recepción de pedidos, revisión orden y factura, revisión del producto, asignación de código interno, agregarle el código de barras para la futura manipulación del producto, ingreso de productos al sistema, almacenaje temporal de productos a despachar.	Logística y Compras	Guayaquil

ACTIVIDAD PRINCIPAL	DIAGRAMA	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	RESPONSABLES	SECTOR
Plan de entregas a bodegas principales Zaruma o Piñas		Revisión de planificación, revisión del stock general de bodegas en el sistema, plan de viaje y entrega semanal a bodegas Zaruma y Piñas, elaboración de guías de remisión, carga de camiones, actualización del stock temporal, viaje con carga.	Logística y Compras	Guayaquil
Almacenaje en bodegas principales		Recepción de productos en bodegas principales, revisión rápida de pedidos, facturas y productos, descarga de camión, ingreso de productos a bodega y al sistema, actualización del stock en bodegas principales.	Asistente de Bodega	Zaruma y Piñas
Inventario		Revisión de existencias en todas las bodegas del grupo, temporal y principales. Contraste de control con la planificación	Asistente y Jefe de Bodega	Guayaquil, Zaruma y Piñas
Entrega de productos a usuarios		Revisión requerimiento de materiales para labores mineras, elaboración de egreso de materiales en sistema, entrega de productos	Asistente Bodega	Zaruma y Piñas
Reingreso de productos a bodegas		Recepción de productos a reingresar, revisión del estado del producto, clasificar en producto reutilizable, reciclaje industrial o desecho.	Asistente de Bodega	Zaruma y Piñas
Control de Inventario		Actualización del stock en sistema, revisión aleatoria y comparativa del sistema con la existencia real.	Asistente y Jefe de Bodega	Zaruma y Piñas
Controles		Control general de las bodegas, revisar el almacenamiento, orden interno, documentación archivada, estado de las existencias según la necesidad planificada.	Jefe de Bodega	Guayaquil, Zaruma y Piñas
Nuevas reuniones		Mesas de trabajo, revisión documental, proyectos de mejoras, establecimiento de nuevas metas y nuevos requerimientos para continuar el abastecimiento.	Gerencia, Departamentos Técnicos, Financiero, Logística y Compras, Bodega	Guayaquil, Zaruma y Piñas
Fin				

**Ilustración 35. Propuesta de Proceso de Compras y Abastecimiento para la Producción del Grupo Minero Loor**

Fuente: Grupo Minero Loor  
Consolidado: Juan Carlos Manzur Loor

Establecer tareas por grupos de trabajo, y que cada uno de estos sea responsable de su fase del proceso generará una cadena de buenos resultados. La razón de no ser un cuello de botella en el proceso en general, es sin duda una motivación suficiente, además de otras, para mantener siempre el proceso en marcha y organizado.

Anteriormente cada sector del proceso: Zaruma, Piñas y Guayaquil, trabajaban de una forma muy distante y autónoma, con este nuevo proceso se quiere unificar las compras y abastecimiento como un solo bloque, y establecer las responsabilidades de cada sector dentro de la gestión de todo el proceso.

En los procesos anteriores, vistos en el apartado 5.2.4 y en las ilustraciones 25, 26 y 27, en los que se detallaba el proceso actual en cada uno de los sectores y de acuerdo a las actividades a desarrollarse, ya sea de compras y abastecimiento o solamente del ingreso y egresos diarios de productos en las bodegas principales para el desarrollo de las labores mineras. Los cambios que se realizan están estrechamente ligados al punto inicial de este esquema, que es la organización inicial y la revisión esquematizada de los avances y metas de cada grupo involucrado en el proceso.

Como la planificación inicial de este proceso se desprende de la planificación minera, el proceso deberá iniciar también en las bodegas principales del grupo, es decir en Zaruma y Piñas. Del proceso de Adquisición de Productos revisado en la ilustración 25 se plantean los siguientes cambios:

- ✓ Dado que existirá una planificación las urgencias deberán desaparecer, el inventario inclusive estaría planificado para responder frente a momentos extraños a la normalidad de la producción diaria. Al eliminar las urgencias, estas bodegas concentrarán más su gestión a la organización y eficiencia interna de las mismas.
- ✓ En cuanto al abastecimiento de estas bodegas, el personal solo deberá generar los pedidos y trasladarlos a Guayaquil, donde se encargarán de la compra y logística de entrega, esto previo a la revisión del inventario y la elaboración de los pedidos.
- ✓ Los pasos de aprobación de compras y autorizaciones se eliminan desde la aprobación de la planificación y la delegación de responsables.

En la ilustración 26, en la que corresponde a la adquisición de productos por parte de la Bodega de Guayaquil, el proceso cambia en su forma más que en los detalles, esta parte del proceso se concentrará más en la negociación alcanzada con los proveedores luego de la planificación inicial. Esta negociación comprometerá a las partes, empresa – proveedor, a mantener precios, cantidades mínimas de compras

mensuales, abastecimiento ágil, tiempos de crédito y demás. Por tanto los cambios a realizarse corresponden a la parte inicial, es decir:

- ✓ No habrá que realizar mayor análisis con los datos históricos por cada pedido, puesto que este análisis se realizaría una vez cada cierto tiempo según como se negocien la distribución de productos con los proveedores.
- ✓ Las cotizaciones serían más una formalidad para establecer si la negociación a plazo ha dado buen resultado.
- ✓ El análisis de las opciones de productos y proveedores deberá concentrarse en mejorar lo mantenido en las futuras negociaciones.
- ✓ Tener una planificación permite inclusive ser más eficientes con las entregas de productos en los destinos y a la vez mejorar la organización de la bodega temporal.

En cuanto a los ingresos y egresos de productos en las bodegas principales, Zaruma y Piñas, para las labores diarias mineras, los cambios van esquematizados hacia el orden interno de las bodegas. El proceso establecido en la ilustración 27 no sufriría mayores cambios de gestión:

- ✓ Al revisar el pedido en el sistema, se debe suponer que la existencia del producto solicitado está almacenado en las perchas de la bodega, de no ser así habría que revisar si existe algún comentario anexo, puesto que la planificación inicial previene que no se tenga el inventario adecuado.
- ✓ La entrega de los productos deberá ser ágil y dinámica puesto que la gestión del almacenaje y el sistema deberán estar sincronizados de acuerdo al movimiento de las bodegas.
- ✓ La devolución de productos en la bodega por parte de los clientes internos, mineros y colaboradores, supone una custodia de esos productos. Por tanto es necesario que para esos productos se realice un reingreso de las existencias y el respectivo control para detectar irregularidades en las devoluciones. Así mismo hay productos que son de una sola vida, y una vez salidos de bodega solo son un desecho, sin embargo la mayoría de ellos deben ser devueltos para establecer si son desperdicio o un producto reciclable.

Con estos cambios la gestión del proceso alcanzará mayor eficiencia y permitirá que el grupo no detenga su producción por razones de abastecimiento y logística.

## **7 VIABILIDAD DE LA PROPUESTA**

La propuesta de modificar completamente el proceso de compras y abastecimiento para la producción minera, basada en la realidad actual de la empresa, y la necesidad de unificar los procesos que conforman la

empresa, es bastante factible, adecuada de realizar, y será de mucha ayuda para el grupo.

La posibilidad de planificar las necesidades empresariales a nivel de productos para las operaciones mineras de grupo abre una posibilidad de planificación general para la empresa en otros aspectos, como la planificación laboral, las necesidades económicas que tendrá la empresa, y las formas de financiamiento a obtener para cumplir con todos los requerimientos y metas establecidas. Con esta propuesta se pretende inclusive crear antecedentes de mecanismos de cambios para una mejor estructura empresarial, y que el grupo pueda evaluar todos los procesos que componen la empresa en todos sus niveles y así reconocer la necesidad de cambios en los que sean necesarios, y de fortalecimiento en aquellos que están bien manejados.

La propuesta no tendrá costos considerables para la empresa, la reorganización del proceso no busca grandes inversiones. Los cambios a realizar en el sistema de control de las bodegas los realizarán el personal de ingeniería informático que tiene la empresa. Este departamento es un costo fijo para la empresa y las innovaciones que ellos realizan son parte de sus labores diarias. Las bodegas necesitan reorganizar sus tareas y espacios, más su infraestructura y personal es suficiente para la eficiencia que se busca con la propuesta. La reingeniería que se plantea es a nivel administrativo y de procesos. Este es una consideración importante, ya que la Gerencia seguramente se verá motivada a realizarla y aplicarla.

El compromiso de las partes involucradas es indispensable, esta reingeniería empieza y se desarrollará a plenitud desde el punto de vista profesional, y por tanto es muy importante que todos se sientan parte de los cambios a lograr.

La propuesta es muy amigable, los cambios a realizar no generarán mayores efectos de resistencia en el personal del grupo, plantearle los beneficios a obtenerse en relación al tiempo y organización del que se beneficiará el proceso.

El proceso generará beneficios considerables dados por el eficiente manejo del inventario. En la actualidad las empresas no pueden medir su eficiencia solo por los resultados financieros, sino inclusive por el manejo eficiente de sus activos.

## **CAPITULO IV**

### **8 CONCLUSIONES**

- ✓ En el Ecuador el sector minero empieza a tener su respectiva importancia y representatividad económica; está considerado como sector estratégico dentro de la planificación y gestión de los cambios en la matriz productiva planteada. Por ende, es indispensable que se realicen los cambios y mejoras necesarias para que la minería tenga procesos limpios y eficientes.
- ✓ Darle poca importancia a los procesos complementarios de la producción, generará graves atrasos y conflictos al proceso principal. Por tanto es necesario reconocer que cada proceso es parte de un gran proceso en desarrollo, y que cada segmento hace efecto sobre la meta y estrategia empresarial.
- ✓ La aplicación de la propuesta es sencilla de realizar, no requiere de grandes inversiones económicas, solo de voluntad y compromiso al cambio y mejoras continuas.
- ✓ La reingeniería del proceso de compras y abastecimiento es solo una puerta a futuros cambios que podrán lograrse en el grupo y que mejorarán la empresa en su ámbito profesional. La participación y decisión de la Gerencia en los cambios a realizar, es vital para el desarrollo y gestión de grandes logros empresariales.
- ✓ La reingeniería busca que los propietarios y la Gerencia deleguen responsabilidades a sus respectivos grupos de trabajo. Cuando las decisiones de gran parte del trabajo se concentra en pocos, los atrasos o estancamientos son más visibles. Es más práctico permitir la creación de ideas y propuestas desde los departamentos especializados, que estos impulsen una decisión, y que entonces la Gerencia participe de ella o recomiende otra propuesta en caso de ser necesario.

### **9 RECOMENDACIONES**

- ✓ Es necesario que las instituciones de control mejoren los procesos de identificación de actores (productores, exportadores, concesionarios, etc.) y unifiquen los datos del sector minero para una mejor evaluación.
- ✓ Reconocer que se tiene un cuello de botella y no desarrollar un cambio, es un absurdo que puede perjudicar mucho el crecimiento de una empresa.
- ✓ El Grupo Minero Loor debe realizar los cambios planteados en esta reingeniería si desea mejorar su nivel de producción, si bien hay

varios parámetros que determinan los niveles de producción, el tener las herramientas y suministros que componen la misma es un parámetro esencial que se debe considerar resolver.

- ✓ Es recomendable que la empresa debe lograr los cambios planteados en esta reingeniería, de manera que pueda innovar en los demás procesos que necesiten cambiarse o adaptarse para generar mejores resultados en la empresa.
- ✓ Posterior a la aplicación de la reingeniería, y a la evaluación de la misma. Sería necesario también proseguir con revisiones y evaluaciones periódicas siguiendo el ciclo de la mejora continua, para así mantener la mejora empresarial empezada con esta reingeniería.
- ✓ La delegación de responsabilidades inmersas en la propuesta, permitirá a la empresa desarrollar más ideas de mejoras; es parte de un esquema motivacional y de profesionalismo.

## 10 BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Agencia de Regulación y Control Minero. (2010). ARCOM. Recuperado el 2013, de <http://www.arcom.gob.ec/>
- ✓ Champy, J., & Hammer, M. (1994). Reingeniería. Norma.
- ✓ Customer Care Associates. (2011). Mejora continua del servicio. Recuperado el 2013 de abril de 17, de Pasos y métricas para su implementación:  
[www.customercareassoc.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=193&Itemid=78](http://www.customercareassoc.com/index.php?option=com_content&view=article&id=193&Itemid=78)
- ✓ CV, C. E. (2008). Reingeniería de Procesos. Recuperado el 26 de Enero de 2013, de [http://www.emprenemjunts.es/descargas/326\\_descarga.pdf](http://www.emprenemjunts.es/descargas/326_descarga.pdf)
- ✓ Ecuador, C. d. (2011). Camara de Minería del Ecuador. Recuperado el 12 de Febrero de 2013, de <http://www.cme.org.ec/>
- ✓ F. Sáez Vacas, O. G. Reingeniería de Procesos. En Innovación Tecnológica en las Empresas.
- ✓ Fillet, L. F. (s.f.). Sistema de Administración de Inventarios. M.R.P., Planificación de los Requerimientos de Materiales. Recuperado el 6 de Junio de 2013, de <http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/mrp.pdf>
- ✓ Grupo Kaizen. (2010). Reingeniería de Procesos. Recuperado el 2012 de Noviembre de 04, de [http://www.grupokaizen.com/lg/Reingenieria\\_de\\_Procesos.pdf](http://www.grupokaizen.com/lg/Reingenieria_de_Procesos.pdf)
- ✓ HIDROESPOL. (2011). Gestión por Procesos. Recuperado el 2012 de Diciembre de 28, de <http://hidroespol.gob.ec/index.php/procesos>
- ✓ Intercom, G. (1995). Emagister. Recuperado el 17 de Abril de 2013, de <http://www.mailxmail.com/curso-concepto-logistica/planificacion-necesidades>
- ✓ Kohler, & L., E. Diccionario para contadores, Pág. 127
- ✓ Mateos, P. (1999). Dirección y objetivos de la empresa actual. Centro de estudios Ramón Areces S.A.
- ✓ Merino Estrada, V., Gaytán Trigueros, F., & Garzón Ramos, A. (2003). Procesos de Mejora Continua. Federación Española de Municipios y Provincias, Secretaría General y Secretaría Ejecutiva del Area de Administracion y Recursos del Ayuntamiento de Valladolid.
- ✓ Monkrieff, C. E.-K. (2000). Reingeniería de Procesos en Areas Administrativas del INTECAP. Recuperado el 14 de Marzo de 2013, de <http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/3086.pdf>
- ✓ Oyarzun, R. (s.f.). Exploración de Recursos Minerales. Recuperado el 17 de Abril de 2013, de [http://pendientedemigracion.ucm.es/info/crismine/Geologia\\_Minas/Exploracion.htm](http://pendientedemigracion.ucm.es/info/crismine/Geologia_Minas/Exploracion.htm)
- ✓ Oyarzun, R. (s.f.). Métodos de Explotación en Minería Subterránea. Recuperado el 17 de Abril de 2013, de [http://pendientedemigracion.ucm.es/info/crismine/Geologia\\_Minas/Metodos\\_explotacion\\_subte.htm](http://pendientedemigracion.ucm.es/info/crismine/Geologia_Minas/Metodos_explotacion_subte.htm)

- ✓ Pascual, P. G. (s.f.). Mejora Continua de Procesos. Recuperado el 29 de Enero de 2013, de [http://www.ainia.es/html/archivos/Presentacion\\_ainia\\_teoría.pdf](http://www.ainia.es/html/archivos/Presentacion_ainia_teoría.pdf)
- ✓ Sappiens.com. (2008). Reingeniería de Procesos. Recuperado el 22 de Mayo de 2013, de [http://www.sappiens.com/castellano/articulos.nsf/Gesti%C3%B3n\\_de\\_la\\_Innovaci%C3%B3n/Reingenier%C3%ADa\\_de\\_procesos/9905BA18862A2997C1256F4600414F7F!opendocument](http://www.sappiens.com/castellano/articulos.nsf/Gesti%C3%B3n_de_la_Innovaci%C3%B3n/Reingenier%C3%ADa_de_procesos/9905BA18862A2997C1256F4600414F7F!opendocument)
- ✓ Sur, U. A. (s.f.). Séptima Lectura, Planificación y control de las compras y de la utilización de materiales: Empresas fabricantes y no fabricantes. Recuperado el 7 de Marzo de 2013, de <http://www.uas.mx/cursoswebct/presupuestos/lec7.htm>
- ✓ Viveros Soto, E. (2007). DINAMO. Recuperado el 2013 de Marzo de 04, de La administración por Procesos: <http://www.dinamovp.com/articulos/porProcesos.pdf>