

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO EN LA COMPETITIVIDAD DE TRES
MINAS DE CARBÓN UBICADAS EN PAIPA- BOYACÁ**

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

BOGOTÁ

2012

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
1. MARCO TEÓRICO	8
2. METODOLOGIA	12
3. DIAGNOSTICO COMPETITIVO.....	13
3.1. ANALISIS DEL MACROENTORNO CON BASE EN LA HERRAMIENTA PESTEL.....	13
3.1.1. POLITICO	13
3.1.2. ECONOMICO	14
3.1.3. SOCIAL.....	14
3.1.4. TECNOLOGICO.....	14
3.1.5. ECOLOGICO	15
3.1.6. LEGAL	15
3.2. OTROS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESEMPEÑO DE LAS PYMES.....	15
3.2.1. INFRAESTRUCTURA	15
3.2.2. DESARROLLO INSTITUCIONAL.....	15
3.3. MODELO DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER	16
3.3.1. Amenaza de entrada de nuevos competidores	16
3.3.2. El poder de proveedores / compradores.....	16
3.3.3. Productos sustitutos	17
3.3.4. Lucha por una posición en el mercado	17
3.4. EVALUACION DE LA EMPRESA PARA LA CADENA DE VALOR.....	18
3.4.1. ACTIVIDADES PRIMARIAS.....	18
3.4.1.1. LOGISTICA INTERNA	18
3.4.1.2. OPERACIONES	19
3.4.1.3. LOGISTICA EXTERNA.....	21
3.4.1.4. MERCADEO Y VENTAS.....	22
3.4.1.5. SERVICIOS.....	23
3.4.2. ACTIVIDADES DE SOPORTE	24
3.4.1.2. INFRAESTRUCTURA.....	24

3.4.1.3. ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS	26
3.4.1.4. DESARROLLO TECNOLÓGICO	27
3.4.1.5. ABASTECIMIENTO.....	28
3.5. ESTRATEGIA.....	28
4. MEJORES PRÁCTICAS MINERAS	29
4.1. QUEENSLAND, AUSTRALIA	30
4.2. ESTADOS UNIDOS.....	30
4.3. POLONIA.....	32
4.4. SUDAFRICA.....	32
4.5. NACIONES UNIDAS, COMISION ECONOMICA PARA EUROPA.....	33
5. DESCRIPCIÓN Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO.....	35
6. PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO PARA IR DISMINUYENDO BRECHAS.....	38
6.1. Formalización	39
6.2. Seguridad Personal	39
6.3. Seguridad en la Mina	40
6.4. Tecnología de Equipos	40
6.5. Estrategia	40
7. CONCLUSIONES	41
8. BIBLIOGRAFIA.....	42

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: HERRAMIENTA LOGISTICA INTERNA.....	19
TABLA 2: HERRAMIENTA OPERACIONES.....	20
TABLA 3: HERRAMIENTA LOGISTICA EXTERNA.....	22
TABLA 4: HERRAMIENTA INFRAESTRUCTURA.....	24
TABLA 5: ESTADISTICA ACCIDENTALIDAD EN MINERIA SUBTERRANEA.....	29
TABLA 6: MEJORES PRACTICAS QUEENSLAND-AUSTRALIA.....	30
TABLA 7: MEJORES PRACTICAS ESTADOS UNIDOS.....	31
TABLA 8: MEJORES PRACTICAS NACIONES UNIDAS.....	33

INTRODUCCIÓN

El trabajo que se presenta a continuación es una propuesta de mejoramiento en la competitividad de tres minas de carbón mineral en Paipa, Boyacá.

Este estudio comienza con una búsqueda de teorías de competitividad que ayudan a la construcción de la herramienta de diagnóstico, una vez planteada la herramienta se procede a su aplicación. Posteriormente, una búsqueda de mejores prácticas en minería subterránea, permite evaluar las condiciones de las tres minas estudiadas y las brechas existentes. Este trabajo analiza las diferencias entre procesos de explotaciones mineras con las que se opera en Paipa, Boyacá y las mejores prácticas en los procesos y los sistemas de seguridad que se realizan alrededor del mundo en cuanto a explotación de carbón. Esto, con el fin de diagnosticar como se podrían mejorar las condiciones productivas de las medianas y pequeñas empresas productoras de carbón mineral, estableciendo las principales diferencias y al final proponer algunas acciones que mejoren la competitividad de estas unidades de explotación.

1. MARCO TEÓRICO

La competitividad es un término que a lo largo del tiempo, ha tomado varias formas, tanto así que hoy un único concepto para la competitividad sería imposible.

En 1776, Adam Smith estableció una estrecha relación entre productividad y competitividad. En 1867, Karl Marx critica el concepto de productividad y establece que el aumento de esta se generará a través de la eficiencia en la mano de obra, dada su

especialización y la introducción del factor tecnológico, pero sin aumentar el tiempo de trabajo. En 1942, Joseph Schumpeter, enfatizó el rol del emprendedor como un factor de competitividad, subrayando que el progreso es el resultado de los desequilibrios que favorecen la innovación y la mejora tecnológica. Alfred P. Sloan y Peter Drucker en 1969, desarrollaron con más profundidad el concepto de administración como un factor principal para la competitividad. Finalmente, Michael Porter en 1990, trata de integrar todas estas ideas en un modelo sistemático llamado el diamante de la ventaja nacional. Benzaquen et al, (2010).

Dado los múltiples conceptos de competitividad, a este término se le da un carácter multidimensional que se puede utilizar a nivel nacional, a nivel de la industria y a nivel de la empresa, Zonooz et al, (2011). También es un concepto que depende fundamentalmente de la estrategia a implementar, por esta razón se procede a indagar enfoques competitivos que ofrezcan diferentes perspectivas.

El objetivo del estudio, es conocer el punto en el que se encuentra la organización, cuán competitiva es y qué capacidades son clave para ser competitiva en su sector, para esto la herramienta de Diagnóstico Competitivo permite un proceso de colaboración entre los miembros de la organización y el consultor para obtener información pertinente, analizarla e identificar un conjunto de variables que permitan establecer conclusiones. Cummings & Worley, (2001). Una herramienta de análisis como el Diagnóstico Competitivo permite hacer un análisis DOFA extendido, mucho más preciso, permite determinar los recursos, capacidades y competencias que son claves para un liderazgo competitivo; el diagnóstico también permite detectar problemas existentes, de acuerdo con Thibaut (1994) se distingue tres fases en el proceso de diagnóstico a una organización: financiero o administrativo, funcional u operativo y estratégico; Además un objetivo de este es buscar posibles mejoras en la organización.

Para este escrito, es necesario analizar el entorno comprendido en el estudio del macroentorno, la industria o el sector, el mercado específico y finalmente, es clave analizar las condiciones internas de la empresa.

Jhonson y Scholes (2008) hablan sobre la influencia del macro entorno, donde un análisis de las influencias políticas, económicas, sociales, tecnológicas, medioambientales y legales pueden ofrecer una imagen general de todas las fuerzas que actúan sobre la empresa. De este análisis se obtiene información general, en el caso de la minería, arroja resultados sobre como esta el acceso a las vías, a la mano de obra, políticas ambientales etc. Adicionalmente, se evaluarán otros factores del macroentorno que influyen en el desarrollo de la pymes, de acuerdo con Beltrán et al (2004).

Siguiendo con el diagnóstico competitivo, se procede a estudiar la industria o el sector. Echando un vistazo hacia el futuro y analizando las estrategias que tiene Colombia para el crecimiento económico, se visualizan grandes oportunidades en el sector minero; para aprovechar dichas oportunidades, se deben tener en cuenta teorías que den explicación al origen de la ventaja competitiva. El modelo de las cinco fuerzas de Porter (1989), aunque inicialmente se desarrollo como una forma para evaluar el atractivo de la industria, también ayuda a comprender las fuentes de la competencia en la industria o el sector. Este análisis arroja resultados de como se encuentra la empresa en su posición competitiva y cual es su perfil.

Posteriormente, se debe analizar las condiciones internas de la empresa, en especial las capacidades desde las cuales compete. Existen varias herramientas metodológicas que ofrecen luz para el diagnóstico de la capacidad estratégica, sin embargo, el concepto de competitividad a trabajar es funcional u operacional dado el tipo de actividad, por esto la herramienta a utilizar que mas se acomoda, es la cadena de valor de Michael Porter (1985). Este es un método sistemático para estudiar competencias claves y actividades de la organización que determinan ventajas competitivas, contiene herramientas

primordiales para la puesta en marcha de las estrategias, planes y políticas de la organización.

Todo lo anterior es insuficiente si no se tiene claro cual es la dirección que la empresa quiere tomar, por esta razón, la formulación de la estrategia se vuelve de gran importancia para un análisis competitivo, ya que todo parte de ella. El concepto según Jhonson y Scholes (2008) de estrategia, se entiende como la dirección y el alcance de una organización a largo plazo que permite lograr ventajas en un entorno cambiante mediante la configuración de sus recursos y competencias para satisfacer las expectativas de los *stakeholders*.

La intención estratégica concepto introducido por Hamel y Prahalad en 1989, contempla una posición de liderazgo deseado y establece el criterio que la organización usara para definir su progreso. Adicional a esto, la intención de la estrategia hace énfasis en la comunicación de los objetivos de la organización, puesto que es clave para guiar a toda la organización hacia el cumplimiento de las metas, por esto, es importante analizar como la empresa se encuentra en cuanto a estructura, proceso de toma de decisiones, gobernanza, formalidad o informalidad en sus procesos. etc.

Investigando un poco más, con el fin de tener claro cual es la dirección correcta de la estrategia que se debe seguir para este estudio. Michael Treacy y Fred Wiersema (1995) en su libro los líderes del mercado ofrecen un claro concepto sobre como decidir en que carrera se debe participar, puesto que las empresas no pueden pretender ser excelentes en todo, pues seria un grave error. Los líderes del mercado ofrecen 3 opciones en las que la empresa se podría desenvolver: Excelencia operativa, Liderazgo en producto e Intimidad con el cliente. Esta elección de la disciplina de valor es un acto que da forma a todos los planes y decisiones de la empresa, afectando así a toda la organización desde sus capacidades hasta su cultura. Esta define lo que hace y lo que es.

Para que esta pueda aprovechar todos sus recursos y orientarlos hacia nuevas oportunidades, las *Core Competences* de la organización, son parte clave en el diagnostico

competitivo. El concepto de *Core competences*, introducido por Prahalad y Hamel en 1994, define a la empresa como un conjunto de capacidades. *Core Competences* por su parte se considera como las habilidades esenciales que contribuyen a largo plazo en la prosperidad de la compañía. Además generan valor para el cliente y hace una diferenciación en la competencia. Muchas empresas no conocen sus CC, sin embargo trabajan basándose en ellas, es clave identificarlas y analizarlas ya que de ellas se pueden desplegar nuevas oportunidades de negocio.

2. METODOLOGIA

El tipo de investigación que se tratará en este estudio es una documental-descriptiva. Para la recolección de la información y estructurar la metodología, se usaran fuentes primarias donde se pueden obtener directamente la información y fuentes secundarias que ofrezcan información del tema a investigar.

Para construir los instrumentos, se buscarán teorías de productividad e información de metodologías de diagnóstico en la base de datos de la Universidad Javeriana, en el área de conocimiento de ciencias económicas y administrativas, tales como Business source consultan, Business Dateline, Research library; y demás documentación académica.

Posteriormente, la investigación documental nos ayudará a explorar cuales serian las mejores prácticas en minería subterránea pues es difícil trasladarse a los países de potencia minera. De acuerdo con Cásares et al (1995) , la investigación documental depende fundamentalmente de la información que se obtiene o se consulta en documentos, entendidos por estos todo el material al que se puede acudir como fuente de referencia, sin que se altere su naturaleza o sentido, los cuales aportan información o dan testimonio de una realidad o un acontecimiento.

Para evaluar los procesos productivos de las tres minas ubicadas en Paipa, se usará una investigación descriptiva, y que de acuerdo con Hugo Cerda (1998), la función principal de esta investigación, es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del

objeto de estudio y su descripción detallada de las partes o categorías de dicho objeto. El objetivo con esta investigación es establecer cuales procesos se podrán mejorar y para esto se hará necesario utilizar algunos instrumentos de la investigación cualitativa que se orienta a profundizar casos específicos y no a generalizar (Bonilla y Rodríguez ,2000), los instrumentos a usar son la entrevista estructurada y semi- estructuradas y observación directa y sistemática, relatos, listado de interacciones, fotografías y grabaciones para evaluar el funcionamiento de la mina subterránea, de esta manera obtener la mayor cantidad de información para diagnosticar las condiciones productivas de las tres minas de Paipa- Boyacá.

Luego se evaluarán los resultados obtenidos para realizar un diagnostico de cómo se encuentran las tres minas de Paipa-Boyacá en cuanto a su condición productiva y establecer las brechas existentes entre las mejores prácticas exploradas y documentadas.

Por último se procederá a proponer acciones para mejorar la competitividad de las tres minas ubicadas en Paipa y así disminuir las brechas competitivas.

3. DIAGNOSTICO COMPETITIVO

Para el marcoentorno, se tendrá en cuenta la herramienta PESTEL y otros aspectos del entorno sugerido por Beltrán et al, (2004) que aterriza mas al concepto de Pymes. Se analizará de manera muy general el macroentorno, pues no es pertinente hacer un análisis exhaustivo de este cuando es conveniente enfocarse en el interior de la empresa para un diagnostico competitivo.

3.1. ANALISIS DEL MACROENTORNO CON BASE EN LA HERRAMIENTA PESTEL

3.1.1. POLITICO

Según el ministerio de Minas y Energía, las actividades de exploración y explotación minera, deben obedecer al concepto integral de sostenibilidad que viene promoviendo bajo el slogan de “COLOMBIA MINERA: Desarrollo Responsable”, y esta sostenibilidad se

entiende como la implementación de buenas prácticas en los aspectos técnicos, ambiental, social y de seguridad para los trabajadores y el personal que frecuenta las minas. Lo que pretende el Gobierno es jalonar el crecimiento de Colombia a través de sectores como el minero energético y para ello pone a las entidades competentes como apoyo para el buen desarrollo de la minería Colombiana.

3.1.2. ECONOMICO

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, a Diciembre de 2010 el porcentaje de exportación de carbón fue del 11,1%. Para la economía colombiana, el carbón se consolida como el tercer renglón de exportación después del café y el petróleo. Actualmente, el sector minero se proyecta con gran fuerza en países en vía de desarrollo y nuestro país, este sector debe concentrarse en unir sinergias para incrementar la inversión directa y mejorar su competitividad.

3.1.3. SOCIAL

La industria minera colombiana se mantiene como uno de los sectores económicos más dinámicos y promisorios que contribuye al crecimiento económico y social del país, y de las regiones donde se localiza legalmente la actividad minera. La explotación de carbón constituye un renglón importante dentro del desarrollo del municipio de Paipa, en especial en las veredas donde se encuentran las minas, al ser una de las pocas actividades que genera empleo. La zona de estudio de las tres minas tiene una extensión aproximada de 1.500 metros cuadrados, de la actividad minera se sustentan unos 50 familias que dependen en forma directa de esta actividad.

3.1.4. TECNOLOGICO

En Colombia, el desarrollo tecnológico en la minería subterránea no es muy significativo, en especial si se compara con el desarrollo tecnológico de la minería a cielo abierto. Además, considerada esta como una actividad de alto riesgo, la minería debe ser producto de los esfuerzos conjuntos y coordinados del empresariado minero, sus trabajadores, el sector académico e investigativo y las administradoras de riesgos profesionales; con el fin de prevenir la ocurrencia de accidentes y mejorar el desarrollo de las buenas practicas mineras.

3.1.5. ECOLOGICO

El Impacto en el sector de la minería hacia el medio ambiente es muy alto, por esta razón existe un claro y estricto plan de obras y manejo ambiental que se le exige a cualquier empresa minera, con el fin de mitigar los daños causados al medio ambiente, en estos se pueden encontrar aspectos tales como manejo de desechos, control de erosión, reforestación, manejo y adecuación estériles, limpieza del sitio de trabajo.

3.1.6. LEGAL

El Ministerio de Minas y Energía realiza entonces, a través de sus entidades delegadas para la administración del recurso minero – INGEOMINAS y las Gobernaciones Delegadas de Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cesar y Norte de Santander-, seguimiento a las obligaciones de los beneficiarios de derechos mineros, mediante varios mecanismos tales como la evaluación técnica del planeamiento minero, visitas de fiscalización, presentación de Formatos Básicos Mineros semestrales. (Los formatos básicos mineros son donde se da a conocer información sobre seguridad industrial, y estos se realizan por parte de los titulares).

3.2. OTROS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESEMPEÑO DE LAS PYMES

3.2.1. INFRAESTRUCTURA

Uno de los principales problemas que se encuentran en Colombia, son el estado de sus vías, pues no son lo suficientemente grandes y rápidas para la distribución de los productos producidos, especialmente las vías de comunicación del interior del país con la costa. Aunque las carreteras de la Ciudad y el Departamento donde se ubican las tres minas objeto de estudio, se encuentran en buenas condiciones. Por otro lado los sistemas ferroviarios dejaron de funcionar o se encuentran muy descuidados. En cuanto a los principales servicios públicos, en casi todo el territorio de Colombia estos están presentes.

3.2.2. DESARROLLO INSTITUCIONAL

La competencia entre las empresas explotadoras de carbón es alta, pues los mercados regionales potenciales no abundan, sin embargo, dependiendo la zona de explotación se puede determinar la calidad del carbón, lo que lo convierte en un factor clave para

competir. Un problema grave que se evidencia a través de la descripción del sector por parte del gerente de la empresa, es que en las instituciones legales y sociales existe un alto nivel de corrupción, lo que dificulta el desarrollo de muchas pymes.

3.3. MODELO DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER

En el análisis del sector se utilizará el modelo de las cinco fuerzas de Porter (1989), en el cual una revisión general arrojará datos relevantes para determinar si resulta rentable no participar en este sector, conocer sus barreras de entrada, evaluar el valor y la proyección del mismo.

3.3.1. Amenaza de entrada de nuevos competidores

No es tan fácil que empresas nuevas puedan entrar a competir, pues estas se enfrentan a las muchas reglamentaciones y al tiempo que estas demoran para comenzar con la explotación de carbón, lo que hace necesario invertir un volumen elevado de recursos financieros pues hay gastos no recuperables de investigación y desarrollo. Algunos de estos son las solicitudes de los título mineros, la realización del plan de trabajos y obras, las licencias ambientales, canon superficial. Etc.

Otros aspectos importantes que constituyen barrera de entrada son el acceso a los canales de distribución, pues existen pocos clientes potenciales, lo que dificulta a una empresa nueva participar en diferentes canales de un sector y las política del gobierno, este puede llegar a limitar o incluso prohibir la entrada de nuevas empresas al sector minero, de acuerdo con la cantidad de títulos mineros asignados por área.

3.3.2. El poder de proveedores / compradores

En este caso los proveedores no ejercen mayor influencia como tal en la producción del carbón, aunque los compradores si tiene un alto nivel de negociación, ya que pueden hacer que los precios bajen y exigir mayor calidad en los productos, lo que genera un desequilibrio entre todos los participantes del sector.

3.3.3. Productos sustitutos

El mercado del carbón térmico debe competir con sustitutos, tales como el petróleo, la leña, la electricidad, el gas natural y otros. Sus características físicas son relevantes para considerar si es apto para determinado sistema térmico y obviamente, para determinar sus costos y eficiencia de uso.

Actualmente Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, la demanda mundial de energía está incrementándose a una tasa promedio de 2%. Se anticipa que este incremento ha de continuar, y por tanto, el consumo de energía será el doble de 1995 en el 2030 y el triple en el 2050. La participación del carbón se proyecta cercana al 40% para el año 2100, donde el petróleo prácticamente habrá desaparecido como fuente energética. Cabe destacar también que el carbón sigue siendo un energético bastante económico, pero es indispensable hacer investigaciones para su eficiente utilización, de tal manera que se pueda obtener más energía útil de cada tonelada de carbón.

3.3.4. Lucha por una posición en el mercado

Los competidores del sector manifiestan la rivalidad a través del posicionamiento dentro del mercado utilizando la capacidad de explotación, lo que quiere decir mayor capacidad de producción y acaparamiento de los cupos disponibles para suministrar el carbón a los clientes.

Se concluye que este sector resulta rentable movido por la poca amenaza de nuevos participantes o productos sustitutos. Este es un sector competitivo dado los pocos clientes existentes y su alto poder de negociación. La empresa mantiene un perfil de diferenciación por sus calidades y cumplimientos, pero su posición competitiva se espera aumentar de media a alta.

3.4. EVALUACION DE LA EMPRESA PARA LA CADENA DE VALOR

Una vez hechos los análisis previos de entorno, se usará la investigación descriptiva a través de la observación directa, con el fin de seleccionar las características fundamentales de la empresa y en especial del proceso de extracción de carbón en cada mina objeto de estudio y su descripción detallada, de esta manera obtener la mayor cantidad de información para diagnosticar las condiciones productivas de las tres minas en Paipa- Boyacá y así organizar de manera óptima las entrevistas semi-estructuradas.

Se construyó una herramienta de diagnóstico basada en la cadena de valor de Michael Porter, esta herramienta nos permitirá conocer de manera más profunda las actividades de la empresa que generan valor para el cliente. A continuación se describe el diseño de las preguntas que se aplicaron. En este capítulo solo se encontrarán los resultados de la aplicación de la herramienta, sus conclusiones se pueden leer en el capítulo 5: Descripción y Análisis de los Resultados del Diagnóstico.

3.4.1. ACTIVIDADES PRIMARIAS

3.4.1.1. LOGISTICA INTERNA

Con el fin de evaluar cada uno de los principales procesos de apoyo identificados para la elaboración del producto en este eslabón de cadena de valor, se le aplicaron las siguientes preguntas:

TABLA 1: HERRAMIENTA LOGISTICA INTERNA

PREGUNTAS		¿Este proceso se encuentra documentado? ¿Cual es su grado de formalidad?	¿Este proceso cuenta con algún sistema de control?	¿Posee este proceso sistemas de mejoramiento?	¿Existe algún procedimiento para este proceso?
ACTIVIDADES					
LOGISTICA INTERNA	Gestión de Compras y Producción	Ninguna actividad esta documentada, esta gestión se hace de acuerdo a la necesidad.	Esta actividad esta bajo la supervisión del propietario, el control se hace desde allí.	No, los mejoramientos se dan por parte de los clientes en las especificaciones de compra. Como licitaciones	Si, papeles legales, y las cantidades que puede suministrar mensualmente, los precios los coloca el comprador.
	Registro de las toneladas de carbón almacenadas en el acopio	Aunque esta actividad no esta documentada, este es un requerimiento para continuar con el proceso.	Esta actividad esta controlada por un sistema de báscula sistematizada y es supervisada por una persona encargada.	No.	Una vez pesado el carro de caga, se genera el recibo correspondiente a las toneladas entrantes.
	Despacho de las toneladas de carbón al cliente	Similar al proceso anterior.	Es necesario que el carbón pase por la bascula, en donde se genera el recibo correspondiente	No.	De acuerdo a las cantidades requeridas por el cliente, se despacha el carbón.
	Facturación y cobro	Esta actividad no esta documentada, pero es de vital importancia para la existencia de la empresa.	Estas actividades están reguladas por el Gerente o Propietario de la empresa.	No.	El cliente genera la liquidación del suministro mensual y la empresa hace la cuenta de cobro y Facturas de ventas

3.4.1.2. OPERACIONES

A continuación se describe los pasos fundamentales para la extracción del carbón o el flujo de proceso, en el cual se diseñaron las siguientes preguntas para cada uno. El objetivo es medir la calidad y eficiencia de cada proceso y los sub-procesos existentes en la producción.

TABLA 2: HERRAMIENTA OPERACIONES

OPERACIÓN	SUB-PROCESOS	¿Como se asegura la calidad en cada uno de estos procesos?	¿Como describe la capacidad de la maquinaria, equipo disponible y estado de a maquinaria?	¿Existen sistemas de seguridad en este proceso? ¿Cuáles son los principales riesgos?	¿Existe alguna estrategia competitiva? ¿Existen indicadores de gestión?	¿Cuáles son los mecanismos de control en cada proceso?
ALISTAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS E INGRESO DEL PERSONAL	Alistamiento de las herramientas	Antes del ingreso del personal a la mina se asegura el funcionamiento de las herramientas.	Aunque son herramientas intensivas en mano de obra, y cumplen los estándares, Estas limitan bastante cuando se quiere aumentar la producción.	Para el mantenimiento de las herramientas se utilizan los elementos de protección dado el riesgo de cortaduras o quemaduras.	La empresa tiene proyectado adquirir equipos modernos tales como martillos neumáticos.	Como reglamento se destina un día a la semana para realizar el acondicionamiento de las herramientas. Sin embargo, cada dos meses se realiza un mantenimiento exhaustivo.
	Ingreso del personal	Al momento del ingreso se evalúan las condiciones de ventilación y temperatura, además el personal debe llevar la indumentaria y el equipo adecuado	Se encuentran problemas con el uso de la indumentaria y aunque esta cumple con los requisitos de seguridad. Esto a largo plazo genera enfermedades.	La indumentaria esta de acuerdo con los estándares de seguridad en cuanto a incendios, derrumbes y enfermedades respiratorias, los cuales constituyen los principales riesgos.	No.	No se encuentra ningún sistema de control para hacer obligatorio el uso correcto de la indumentaria, lo que constituye un serio problema.
EXTRACCION DEL CARBON HACIA LA SUPERFICIE	Trituración del carbón	Existe un procedimiento especial para realizar esta actividad y hacerla mas eficiente.	Las herramientas que usan en la trituración del carbón son intensivas en mano de obra lo que limita la producción.	Se requiere el uso de la indumentaria. Dado el riesgo de contraer enfermedades y el riesgo de accidentes	La estrategia competitiva en esta actividad radica en su procedimiento ya que lo hace mucho más eficiente. El indicador de gestión se basa en el tiempo de la producción.	El jefe de operación supervisa que el procedimiento sea el correcto.

	Acopio dentro de la mina	A medida que se va triturando el carbón, se asegura que el carbón no entre en contacto con el agua que emana de la mina u otros posibles materiales.	Las herramientas que usan en la trituración del carbón son intensivas en mano de obra. Pero se encuentran en buenas condiciones.	Similar al proceso anterior.	No existe ninguna estrategia competitiva. El indicador de gestión se basa en el tiempo de la producción.	El carbón se va acumulando hasta tener la carga completa del coche, porque no existe el espacio suficiente para almacenarlo dentro.
	Embarque al coche y Extracción a la superficie.	El aseguramiento de esa actividad se da por el constante mantenimiento en los sistemas de ascenso del carbón a la superficie o su descenso puesto que esto es una de las causas de accidentes.	Existen dos sistemas de coches: de riel y de llanta. Estas en están en buenas condiciones y su capacidad es de 1 tonelada.	No existe sistema de seguridad cuando se utiliza coche con llanta. El principal riesgo es que la cuerda que lo hala se rompa y produzca un descenso brusco, lo que produciría grave accidentes.	No hay ningún tipo de estrategia competitiva y tampoco existe algún indicador de gestión.	El único mecanismo para que esta actividad se lleve a cabo es que haya la mínima cantidad de carbón requerida para sacarlo a la superficie.
ALMACENAMIENTO DEL CARBÓN EN LA MINA	N.A	El aseguramiento de calidad está en la zona de explotación pues el carbón no es clasificado ni lavado. Por el contrario será llevado así al cliente.	Básicamente, consiste en depositar el carbón en una especie de cama alta llamada Tolva. Aunque son construcciones artesanales, son de gran eficiencia.	No existe ningún sistema de seguridad pues el grado de riesgo es muy poco en esta actividad.	No.	No hay ningún tipo de control.
TRANSPORTE DEL CARBÓN AL ACOPIO	N.A.	La calidad en este proceso se asegura por la eficiencia para abastecer la producción de carbón.	El sistema de transporte se encuentra en óptimas condiciones y es bastante eficiente.	El sistema de seguridad no va más allá de las adecuadas condiciones de la persona encargada de esta actividad.	No existe ninguna estrategia competitiva, no hay indicador de gestión.	Los carros transportadores se solicitan desde la mina a la empresa y esta los despacha.

3.4.1.3. LOGISTICA EXTERNA

En este eslabón de la cadena de valor se encontraron dos actividades principales y clave para el desarrollo del negocio: Almacenamiento y Transporte. Para cada una de estas

actividades se aplicaron las siguientes preguntas a fin de evaluar su funcionamiento y eficiencia:

TABLA 3: HERRAMIENTA LOGISTICA EXTERNA

	¿Es propio de la empresa?	¿Es lo suficientemente grande para abastecer de forma eficiente la producción?	¿Existen espacios para la ampliación?	¿Existen sistemas de control? ¿Existen indicadores de gestión?
ALMACENAMIENTO (Centro de acopio)	Este centro de acopio es compartido con otras personas.	Si es lo suficientemente grande, cuenta aproximadamente con 6.000 toneladas de capacidad.	Si existen espacios de ampliación.	Esto es controlado por sistema de báscula. Los indicadores se basan en la cantidad de toneladas ingresadas periódicamente. Además se maneja un sistema de inventario PEPS.
	¿Es propio de la empresa?	¿El sistema de transporte abastece de forma eficiente la producción?	¿Existen sistemas de seguridad o capacitación?	¿Existen sistemas de control? ¿Existen indicadores de gestión?
TRANSPORTE	El sistema de transporte con el que cuenta la empresa es propio.	El transporte abastece de forma eficiente la producción.	No.	El transporte es relacionado con la cantidad de viajes hechos de la mina al acopio y del acopio al cliente para determinar los indicadores de gestión y de control.

3.4.1.4. MERCADEO Y VENTAS

Puesto que no se evidenció ningún departamento o proceso que implique explícitamente este eslabón, se establecieron las siguientes preguntas con el fin de identificar las actividades que la compañía realiza para dar a conocer su producto y efectuar las ventas:

- **¿Cual es el mercado objetivo? ¿A que mercados espera alcanzar?**

Actualmente, la empresa dirige casi toda su producción a la Central Termoeléctrica TERMOPAIPA. Esta es la Central de Generación Térmica a Carbón más grande del país.

- **¿Cuales son los clientes actuales?**

La empresa encuentra con pocos pero potenciales clientes, los clientes actuales están: GENSA S.A. ó Termopaipa, EMGESA S.A ó Termozipa y Carvajal Pulpa y Papel antes llamada Propal S.A. De acuerdo con la capacidad productiva este es un buen diagnostico.

- **¿Cuales son los criterios y participación en la fijación de los precios?**

La empresa participa en licitaciones públicas de oferta. Los criterios y la participación en los precios los pone el comprador de acuerdo al poder calorífico que contenga el carbón que la empresa pueda brindar a sus clientes.

- **¿Cuenta la empresa con algún tipo de publicidad o promoción?**

Actualmente la empresa no cuenta con ningún tipo de publicidad más que la de voz a voz y la reputación por la permanencia en el mercado.

- **¿Cual es la importancia de la exportación para su empresa?**

Los intereses de exportación no son muchos, ya que para ser carbón de exportación, este debe cumplir con ciertas especificaciones con las que no se cuentan.

3.4.1.5. SERVICIOS

Para evaluar las actividades posventa de la empresa que permiten retroalimentación y conocimiento del estado del servicio, se aplicarán las siguientes preguntas:

- **¿Existe algún servicio posventa?**

No, pero existe constante comunicación con los clientes para obtener retroalimentación.

- **¿Como es la comunicación con sus clientes?**

Existe una comunicación permanente por parte y parte, para obtener retroalimentación de las cantidades y calidades entregadas/recibidas o algunos imprevistos.

- **¿Ofrece algún tipo de garantías? :**

Existe apoyo por parte y parte del cliente y la empresa.

3.4.2. ACTIVIDADES DE SOPORTE

3.4.1.2. INFRAESTRUCTURA

De acuerdo con la revisión general, se encontró que la empresa se encuentra dividida en dos áreas: Administrativa y Operativa. Para cada una de estas áreas se diseñaron las siguientes preguntas con fin de evaluar el estado y funcionamiento de la estructura de la empresa.

TABLA 4: HERRAMIENTA INFRAESTRUCTURA

	¿Hace cuanto esta construida la planta?	¿Cómo se encuentran las instalaciones de la planta?	¿Existe organigrama dentro de esta área? ¿Esta formalizado?	¿Existe mantenimiento en la planta? ¿Cómo es?	¿Existe algún tipo de capacitación?	¿Existen planes de mejoramiento? ¿Existen indicadores de gestión?
OPERATIVA	Más de 10 años.	En buen estado, estas cuentan con campamentos para el hospedaje y la alimentación de los mineros durante la semana, a demás la limpieza es fundamental por reglamentación de las autoridades ambientales.	Si existe un organigrama definido para la planta operativa, aunque este no se encuentra documentado.	Si, se destina un día a la semana para hacer trabajos de adecuación en el lugar de trabajo, sin embargo cada dos meses el mantenimiento es exhaustivo.	Si existe capacitaciones, se realiza a través de Positiva Compañía de Seguros S.A, esta es una entidad aseguradora	Los mejoramientos surgen a medida que se van generando las necesidades especialmente en el lugar de trabajo. No existen indicadores de gestión.
	¿Hace cuanto esta construida la empresa?	¿Cómo se encuentran las instalaciones de la planta administrativa?	¿Con que aéreas cuenta la empresa? ¿Están documentadas?	¿Cuenta con tecnologías de comunicación?	¿Existe algún tipo de capacitación?	¿Existen planes de mejoramiento? ¿Existen indicadores de gestión?

ADMINISTRATIVA	Aprox. 6 años.	La planta física es bastante pequeña, es una oficina donde trabaja la secretaria, el contador y donde se ubica la gerencia.	Esta conformada por un administrador, esta persona se encarga de planillas y facturas, de pagar la seguridad social y la nomina. El contador se encarga de los balances, estados financieros y todo lo que tiene que ver con pago de impuestos. Y la Gerencia quien finalmente toma las decisiones. Estas aéreas no están documentadas	No.	No.	No.
-----------------------	----------------	---	--	-----	-----	-----

A continuación se amplía la descripción de la infraestructura, dando una descripción mas detallada del funcionamiento de la empresa a través de su organigrama.



DESCRIPCIÓN DE LOS CARGOS:

GERENTE O PROPIETARIO: Se encarga de las licitaciones, de dirigir los trabajos y de las decisiones en general.

ADMINISTRADOR: Esta persona se encarga de planillas y facturas, de pagar la seguridad social y la nomina.

CONTADOR: Se encarga de los balances, estados financieros y todo lo que tiene que ver con pago de impuestos.

ADMINISTRADOR DE LA MINA: Quien es la persona que se encarga de dirigir y responder por los trabajos que se llevan al interior de la mina.

3.4.1.3. ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS

Para esta área se aplicaron las siguientes preguntas con el objetivo de identificar las actividades que genera la empresa para el manejo de su personal:

- **¿Cuál es el proceso para la selección y reclutamiento del personal?**

No existen mayores filtros de selección de personal, este se hace si el minero tiene conocimiento general de la extracción de carbón. La contratación del personal viene recomendada por el administrador de la mina quien conoce en el mercado laboral las personas involucradas en dicho oficio.

- **¿Existe algún tipo de capacitación o motivación hacia los empleados?**

La capacitación al personal de la planta operativa esta apoyada por POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A, esta es una entidad aseguradora, organizada como sociedad anónima que, como consecuencia de la participación mayoritaria del Estado tiene el carácter de entidad descentralizada indirecta del nivel nacional. La última capacitación se realizó el año pasado en el mes de Octubre.

- **¿Cuales son los criterios de la asignación del salario? ¿Qué tipo de contrato maneja la empresa?**

Los criterios para definir sus salarios están dados por la producción, aunque no hay muchos incentivos y beneficios para los empleados. El tipo de contrato que se maneja es de carácter verbal.

- **¿Existe rotación del personal según los puestos de trabajo?**

Aproximadamente, de 50 trabajadores se rota 1 persona al mes, lo que constituye un porcentaje bajo del 2% de personas nuevas con respecto a las actuales. Además, existe la rotación del personal dentro de los cargos.

3.4.1.4. DESARROLLO TECNOLÓGICO

Dado que la clase de minería analizada en este estudio es de tipo artesanal, no se evidencia desarrollo tecnológico. Para esta actividad de soporte se diseñaron las siguientes preguntas con la intención de evaluar mejoramientos existentes en cuanto a desarrollo en la empresa:

- **¿Ha evolucionado la empresa en los últimos años en cuanto a desarrollo tecnológico?**

No existe mayor evolución en el desarrollo tecnológico, pues la extracción sigue siendo intensiva en mano de obra, aunque si existe evolución en las buenas practica. No hay departamento de investigación y desarrollo.

- **¿Existe algún conocimiento de lo que seria un mina tecnificada?**

Existe conocimiento en minas más tecnificadas, como lo es la mina didáctica del centro minero del SENA en Boyacá, única en Latinoamérica, y algunas otras. Sus diferencias radican en algunos métodos de explotación, transporte de carbón a la superficie por medio de bandas transportadoras y depósitos de Agua hasta de 3 mil litros.

- **¿Existen actividades para la mejora en los procesos?**

Si, los trabajadores han hecho algunas mejoras en sus herramientas que le permiten mejor agarre y mayor rapidez. También, se han optimizado algunos procesos como la comunicación y los tiempos.

- **¿Existen manejo ambiental por parte de la empresa?**

El tema de manejo ambiental esta muy bien regulado e implementado, cumpliendo con la normatividad impuesta. En el tema de de contaminación de los desperdicios en un tema importante, el vertimiento de aguas contaminadas provenientes del interior de la mina, antes de ser desechada tiene que pasar por un proceso de descontaminación pero no se han analizado otros métodos de purificación para lograr reutilizarla.

3.4.1.5. ABASTECIMIENTO

Con el objetivo de evaluar las actividades de abastecimiento que generan calidad, precios y pertenencia en la adquisición de los insumos, se esbozaron las siguientes preguntas:

- **¿Cuáles son los criterios para la selección de sus proveedores?**

El abastecimiento para esta empresa se da a través de sus proveedores que ofrecen buenos precios, calidad, confiabilidad y reputación en el mercado. Generalmente son proveedores conocidos y de buenas referencias.

- **¿Cada cuanto la empresa adquiere sus insumos?**

Los insumos son adquiridos a medida que van siendo necesitados.

- **¿En que criterios se basa para adquirir los productos?**

Los productos tienen que ir de acuerdo con la normatividad impuesta, los que no son de estricto cumplimiento, la decisión de compra se da en gran medida de la calidad en tema de seguridad y obviamente precio.

3.5. ESTRATEGIA

Por ultimo se analizará la intención de la estrategia, para visualizar a que punto la empresa quiere llegar y cuales son las estrategias actualmente implementadas para lograr dicha posición, para esto se tomara como herramienta la entrevista semi-estructurada con el fin de saber que quiere el propietario hacer de su empresa.

- **¿Como visualiza su empresa en 5 años?**

Libre de deudas, con campamentos más organizados y con mayor tecnificación.

- **¿Cual es su principal fortaleza?**

La razón por la cual se han mantenido los clientes actuales, es por los cumplimientos en las entregas y el aseguramiento de la calidad. Estas dos constituyen las principales fortalezas.

- **¿Como piensa aumentar esta fortaleza?**

Se espera continuar manteniendo estas fortalezas y por medio de los cumplimientos en las entregas se espera poder obtener cupos especiales con mayores cantidades para suministro.

- **¿Como piensa mantenerse en el mercado?**

Siempre respaldando la calidad en el producto y a través de las normas y ética que caracterizan la empresa en su transparencia y cumplimiento.

- **¿A quienes son los clientes que la empresa espera atender?**

Se espera seguir con los mismos clientes dadas las especificaciones del carbón y sus usos, pero se espera aumentar las cantidades suministradas a los clientes actuales.

4. MEJORES PRÁCTICAS MINERAS

A partir de una búsqueda exhaustiva alrededor del mundo acerca de la mejores practicas en minería subterránea, se encontró estas están mantienen una relación muy estrecha con la seguridad industrial, la cultura organizacional y el ambiente laboral dado el numero de accidentes reportados en los últimos años y como consecuencia del mal manejo en las practicas mineras. La información que se muestra a continuación corresponde a las principales causas de los accidentes en la minería subterránea de carbón en Colombia, en el periodo comprendido entre el 2005 – al 31 de Julio de 2011.

TABLA 5: ESTADISTICA ACCIDENTALIDAD EN MINERIA SUBTERRANEA.

AÑO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Explosión Ch4	4	8	8	8	7	12	4
Derrumbe	16	16	23	27	28	27	28
Deficiencia O2	4	7	9	11	2	18	10
Electromecánicos	2	7	9	11	2	18	10
Incendios	12	10	9	5	7	2	1
Otros	2	11	9	13	10	18	5
TOTAL	40	59	67	75	56	95	58

Fuente: INGEOMINAS, datos a 31 de Julio de 2011

4.1. QUEENSLAND, AUSTRALIA

Según el Departamento de Minas y Energía del Gobierno Queensland en Australia, esta provincia se caracteriza por tener una industria minera desarrollada principalmente en cuanto a carbón, minerales metálicos y canteras. El sistema de reportes de accidentes que se publica periódicamente, muestra la madurez de la industria minera y la seriedad e importancia que se le da a la seguridad y a la salud ocupacional. Dadas las condiciones de esta industria en cuanto a tamaño y desarrollo tecnológico, tomamos como referente materia de seguridad minera y desarrollo de una cultura preventiva. Algunas de las mejores prácticas son:

TABLA 6: MEJORES PRÁCTICAS QUEENSLAND-AUSTRALIA

FORMACION EN MINAS DE CARBÓN
<ul style="list-style-type: none">• Contar con un sitio de seguridad y sistema para la administración de la salud.
<ul style="list-style-type: none">• Los puestos de alto nivel deben tener una descripción de trabajo formal para mantener buenos niveles de competitividad en los altos mandos.
<ul style="list-style-type: none">• En cada puesto debe haber un sistema para evaluar las competencias laborales.
<ul style="list-style-type: none">• Las competencias del operador de equipo deben estar direccionadas a los riesgos a través de las capacitaciones constantes.
<ul style="list-style-type: none">• Capacidades de primeros auxilios, comunicación eficiente, equipamiento contra incendios debe ser una constante para afrontar escapes de emergencia y competencias de respuesta rápida.

4.2. ESTADOS UNIDOS

Dados los accidentes en esta industria, este país ha buscado constantemente el mejoramiento de la tecnología minera y la concientización de todas las partes interesadas sobre la importancia de la prevención para evitar este tipo de eventos. Por otro lado, la educación y el entrenamiento son fundamentales para los procedimientos operativos. Estados Unidos cuenta con una entidad exclusiva para este tema UNITED STATES DEPARTMENT OF LABOR – MINE SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION-, esta entidad ha logrado controlar y disminuir la accidentalidad en explotaciones carboníferas. Algunas de sus mejores prácticas son:

TABLA 7: MEJORES PRÁCTICAS ESTADOS UNIDOS

CONSTRUYENDO CULTURA DE SEGURIDAD
<ul style="list-style-type: none"> • Alentar a los mineros a participar en la toma de decisiones que afectan su seguridad personal.
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema REAP, por sus siglas en Ingles, Informar, Evaluar, Dirigir y Prever. En un sistema que se basa en el valor de evitar posibles accidentes.
<ul style="list-style-type: none"> • Pedir opinión a los trabajadores para evaluar, las posibles consecuencias de las acciones que se realizan al interior de la mina.
PELIGROS INVISIBLES
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener ventilación adecuada y regularmente monitorear la calidad del aire.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar y mantener un programa de comunicación para reportar los cambios y problemas en la ventilación.
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener equipo móvil y limitar los retrasos para reducir las emisiones.
<ul style="list-style-type: none"> • Usar agua para eliminar el polvo cuando sea necesario.
<ul style="list-style-type: none"> • Educar y entrenar a los mineros sobre riegos para la salud en el ambiente de trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar e implementar un programa de protección respiratoria que incluya capacitación, pruebas de ajuste, selección del filtro adecuado para mayor protección personal.
ASEGURE UN LUGAR DE TRABAJO SALUDABLE
<ul style="list-style-type: none"> • Un ambiente laboral limpio promueve moral positiva.
<ul style="list-style-type: none"> • Las instalaciones de ducha e inodoro deben ser adecuadamente limpiadas y desinfectadas.
<ul style="list-style-type: none"> • Los comedores y las mesas deben ser cuidadosamente desinfectados.
<ul style="list-style-type: none"> • Las estaciones de trabajo y los equipos deben limpiarse y mantenerse libres de escombros y basura
<ul style="list-style-type: none"> • Una inspección regular y un plan de acción para eliminar acumulación excesiva de basura debe ser implementada.
ALERTA DE CALOR
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar a todos los empleados cuando la temperatura y la humedad se aproximen a peligrosos niveles.
<ul style="list-style-type: none"> • Entrenar a los empleados en reconocer el stress producido por calor y deshidratación.
<ul style="list-style-type: none"> • Proveer y estimular el consumo de líquidos.
<ul style="list-style-type: none"> • Usar el sistema de compañerismo. Observar a los compañeros para detectar señales de stress producidos por calor.
TUTORIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Asignar a los nuevos mineros contratados, trabajar con una persona con experiencia.

<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar mentores basándose en su habilidad de comunicación efectiva, de esta manera también demostrar buenas practicas.
<ul style="list-style-type: none"> • Exigir que los mentores instruyan, observen, evalúen y corrijan el personal de acuerdo a la clasificación del cargo.
SEÑALIZACIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Las señales deben decir lo que se quiere decir.
<ul style="list-style-type: none"> • Los recipientes deben ser propiamente señalados con la apropiada información.
<ul style="list-style-type: none"> • Las señalizaciones deben ser visibles tanto de noche como de día.
<ul style="list-style-type: none"> • El lenguaje de las señalizaciones debe ser apropiado para todos los posibles usuarios.
BIENESTAR
<ul style="list-style-type: none"> • Invitar a un medico para que realice un examen de salud como parte de la readaptación anual.
<ul style="list-style-type: none"> • Patrocinar, fomentar y apoyar programas como: perdida de peso, dejar de fumar, asesoramiento etc.

4.3. POLONIA

Según Ingeominas, Polonia es de los países que mayor desarrollo ha tenido en ejecución de labores mineras bajo tierra. En este país, toda mina que cuente con más de 500 trabajadores, debe disponer de una estación de salvamento minero o en caso de ser inferior debe contar con los servicios de salvamento minero. Cada unidad de salvamento minero se compone de un gerente de estación. Dos jefes de grupo, un mecánico de equipos, un medico socorredor, nueve socorredores y un profesional especializado.

Polonia además cuenta con un policía minera, la cual se encarga de las labores de seguimiento al cumplimiento de las normas de seguridad. Este país hace énfasis en la capacitación del personal en temas especializados en salvamento minero.

4.4. SUDAFRICA

De acuerdo con el Departamento de Minerales y Energía, en el 2008 se registraron un total de 170 mineros muertos en accidentes en minas, cifra inferior a los trabajadores muertos en el año 2007.

La Dirección de Seguridad y Salud Minera es consciente que si bien han disminuido los niveles de las fatalidades, las mismas continúan siendo altas especialmente en minas subterráneas de oro. Este Departamento también pone a disposición en su página las

regulaciones mineras, las políticas de seguridad y salud minera y los planes estratégicos para aumentar su competitividad y asegurar el correcto procedimiento en sus prácticas mineras.

4.5. NACIONES UNIDAS, COMISION ECONOMICA PARA EUROPA

En 2010, Naciones Unidas pone a disposición un documento sobre Guía de Buenas Practicas sobre drenaje eficaz y uso del gas metano en las minas de carbón. La intención es dar a conocer los principios y normas sobre este gas, así como la capacitación para proporcionar bases de conocimiento en la toma de decisiones. Este documento expresa la importancia del conocimiento para lograr cero muertes y minimización de riesgos de explosión mientras al mismo tiempo, se minimiza el impacto de las emisiones de gas metano al medio ambiente. Algunas de las mejores prácticas en este tema son:

TABLA 8: MEJORES PRÁCTICAS NACIONES UNIDAS

REDUCIR EL RIESGO DE EXPLOSIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Siempre que sea posible, evitar que se produzcan mezclas de gases explosivos.
<ul style="list-style-type: none"> • Si las mezclas explosivas de gas son inevitables, reducir al mínimo los volúmenes, por ejemplo con rápida difusión en el aire a través de la ventilación.
<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir la acumulación de gases cerca de motores eléctricos o evitar el uso de electricidad en los canales de ventilación.
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar las emisiones de gases en áreas selladas de la mina mediante el uso de método de drenaje de gases.
VENTILACION EN LAS MINAS
<ul style="list-style-type: none"> • Ya que la acumulación de gases en las minas de carbón es finalmente un factor que limita la producción de carbón, es importante que la velocidad del aire y las cantidades a través de la ventilación sea el principal medio de dilución y dispersión de gases, polvo y calor.
<ul style="list-style-type: none"> • El ventilador de la superficie debe ser diseñado para satisfacer los requisitos de la ventilación de la mina. Estos ventiladores en la mayoría de los casos operan haciendo su máximo esfuerzo. En este caso, el incremento en los flujos del aire solo puede lograrse mediante la mejora de la red de ventilación del aire.
<ul style="list-style-type: none"> • Fallas en el sistema de ventilación debido a las interrupciones de energía, fallas mecánicas, ha sido un factor que contribuye a numerosos accidentes relacionados con los gases. Doble fuente de alimentación en las minas el de la superficie y los ventiladores subterráneos deben garantizar una eficiente ventilación.
INFRAESTRUCTURA SUB-TERRANEA

<ul style="list-style-type: none"> • Los sistemas de tuberías subterráneas son vulnerables a los daños incluso en las minas reguladas, independientemente del material y su posicionamiento. La principal fuente potencial de daño es el equipo de minería, incluyendo los sistemas de transporte por cables o rieles, las actividades de voladuras. También existen potenciales daños por el movimiento de las capas o el colapso del techo. Por otro lado, la infraestructura debe ser diseñada con la premisa que existe un riesgo significativo de fracaso.
GAS METANO COMO UN RECURSO ENERGETICO
<ul style="list-style-type: none"> • La captura del gas metano y su uso puede significar valor en la operación de la mina. Capturado el gas metano de la mina se puede utilizar directamente para suplir o generar energía, aprovechando el valor del recurso natural.
<ul style="list-style-type: none"> • La utilización del gas metano adiciona valor intrínseco en la generación del capital que puede ser reinvertido en equipo de seguridad minera y mejora de las operaciones.
<ul style="list-style-type: none"> • La existente tecnología es capaz de optimizar la recuperación de energía y prácticamente eliminar un porcentaje importante de las emisiones de metano de las minas subterráneas de carbón. Buenas normas y practicas en los drenajes del gas producirán gas de calidad, estable y utilizable, y facilitará la aplicación de oportunidades de utilización de bajos costos. Existen varios proyectos de este tipo en todo el mundo.
USOS DEL GAS METANO EN PORCENTAJES DEL 30% AL 100%
<ul style="list-style-type: none"> • El gas metano sirve como combustible en hornos de acero, hornos y calderas.
<ul style="list-style-type: none"> • El gas metano se puede utilizar en la combustión interna de motores o turbinas para la generación de energía.
<ul style="list-style-type: none"> • El gas metano tiene aplicación en la inyección de gasoductos de gas natural
<ul style="list-style-type: none"> • El gas metano sirve como materia prima la industria de fertilizantes.
<ul style="list-style-type: none"> • Hasta la fecha, la mayoría de proyectos que hacen uso del metano capturado se han producido en Australia, China, Republica Checa, Polonia, Federación Rusa, Ucrania, El Reino Unido y Estados Unidos. En estos países la reducción de la huella de carbono tiene un valor creciente y por consiguiente la creación de créditos para el aumento de la actividad.
REDUCCIÓN DEL GAS METANO
<ul style="list-style-type: none"> • La quema del metano en las minas de carbón es una opción de reducción que puede ser atractiva si la utilización no es factible. Aunque algunos países se han opuesto a la quema de este gas en la minas, la quema segura de este gas requiere un diseño cuidadoso con sellos, sensores, supresores de detonación etc. tal cual sea ha hecho con éxito en países como Australia, China y El Reino Unido.

De todo lo anterior, podemos concluir que las mejores practicas mineras deben incluir la cultura de seguridad y la administración de salud, ya son temas en los que la mayoría de los países ponen todos sus recursos y esfuerzos y de esta maneja generan competitividad. Por otro lado, la educación y el entrenamiento son claves para construir personal más eficiente. La prevención de accidentes relacionados con explosiones y calidad del aire, es

fundamental para asegurar un ambiente laboral adecuado que motive al personal y genere productividad.

Ahora bien, si se logra tener las condiciones anteriormente descritas, es decir, tener minas seguras y certificadas como secuencia de las mejores practicas mineras, es posible obtener mejores beneficios. Por ejemplo, se puede contar con otros tipos de contratos en los que pueda tener un cupo preferencial o gozar de ciertos beneficios dado los estándares de calidad que se manejan en todos los procesos. De esta manera también se esta generando mayor productividad.

5. DESCRIPCIÓN Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO

Evidentemente el sector minero es uno de los más atractivos dado el momento por el que el país atraviesa. Cuenta con buenas proyecciones económicas y cuenta con todo el apoyo político, a demás esta muy bien regulado en temas legales y ambientales, lo que hace más fácil su desarrollo. Unos de los problemas encontrados en el entorno son las limitaciones en desarrollo tecnológico y el estado de las vías de comunicación desde el interior hacia la costa, estos dos factores dificultan la competitividad en especial en la apertura de otros mercados. La industria minera contribuye al crecimiento económico y social del país. Esta empresa genera el sustento de unas 50 familias producto de la actividad minera y de las actividades de apoyo.

Adicionalmente, existen fuertes barreras de entrada y gran dominio por parte del mercado al ser el carbón, un bien *commodity*. La competitividad esta dada por obtener la mayor cantidad de suministro en los pocos clientes existentes. Lo que hace necesario buscar formas de lograr la excelencia operativa.

Siguiendo con el diagnostico propio de la empresa, su actividad minera se encuentra legalizada mediante un contrato de explotación carbonífero, por una duración de 10 años, y vence en 2021. La parte ambiental fue legalizada mediante la resolución emitida por Corpoboyacá, donde se otorga la viabilidad de la explotación en el área contratada, por

una duración igual al del contrato de explotación. Aunque cuenta con aproximadamente 50 trabajadores, esta organización se encuentra funciona como persona natural ante cámara de comercio, lo ideal sería formalizarla como empresa para gozar de ciertos beneficios proporcionados por el país.

La empresa no cuenta con ninguna actividad documentada en todos sus procesos lo que dificultó la investigación. En logística interna, sin embargo los procesos se encuentran bien estructurados. Existen algunos procesos básicos de control y no se evidencia ningún sistema de mejoramiento en estas actividades. En la parte operativa, se encontró que las herramientas por ser intensivas en mano de obra, limitan mucho la producción a la hora que esta se quiera incrementar. Así mismo, la producción esta determinada por lo que se haya contratado mensualmente. Actualmente la empresa cuenta con 1.300 toneladas mensuales, lo que determina el ritmo del trabajo.

La indumentaria aunque cumple con la normatividad, tiene problemas de ergonomía, lo que provoca que los empleados eviten su uso, este es el caso de las mascarillas con filtro. Todavía falta mucho en estrategias de competitividad e indicadores de gestión, pues los procesos son eficientes pero no eficaces. Un problema grave que se evidencia, es que no existen sistemas de control, todo esta dado por la buena fe del administrador de la mina, quien describe la producción de una jornada laboral, y señala que se debe comprar, cambiar o reparar.

Las condiciones de esta empresa son las suficientes para abastecer la producción, cuenta una capacidad de almacenamiento en un centro de acopio lo suficientemente grande para almacenar el carbón producido. El transporte del carbón a los clientes o al acopio es propio de la empresa. Este sistema de transporte es lo bastante grade incluso si se quiere aumentar la producción.

El eslabón de mercadeo y ventas esta acorde con la producción pues los clientes actuales son clientes potenciales que demandan toda la capacidad de explotación de la empresa, por esta razón no hay mercados a los que se espera alcanzar. Sin embargo, son los clientes

quienes tienen el poder de decisión sobre la fijación de precios. La organización no cuenta con ninguna publicidad o promoción y no tiene ningún interés en exportación.

La comunicación que se maneja entre empresa-cliente es excelente, pues siempre existe retroalimentación de las entregas. Las garantías se basan en la estrecha relación y apoyo por parte de la empresa hacia el cliente y viceversa. Además, la empresa ofrece total respaldo en la calidad de sus carbones.

Analizando la infraestructura de la empresa, las instalaciones de la planta cuentan con campamentos para el hospedaje y la alimentación de los mineros durante la semana, estos campamentos son construidos en bloque y cemento, lo que quiere decir que cuando la mina ya no es productiva, estos campamentos son abandonados o destruidos. Por otro lado, la comunicación dentro de la mina es insegura y poco desarrollada, falta reforzar los sistemas de comunicación subterráneos para evitar posibles accidentes, ya que con lo único que se cuenta es con un timbre que indica al exterior que la carga va en ascenso o el coche en descenso. Existen en esta área mejoramientos que surgen de acuerdo a las necesidades. Además, el personal operativo cuenta con capacitaciones para ir mejorando estos inconvenientes.

La planta administrativa solo se encuentra una oficina donde trabaja la secretaria, el contador y donde se ubica la gerencia. No cuenta con tecnologías de comunicación y tampoco hay algún tipo de capacitación para esta área. Falta diseñar planes de mejoramiento y establecer indicadores de gestión. Aunque no hay una estructura documentada, si se encuentra organizada. En el área de administración de Recursos Humanos, no hay un proceso estricto de selección de personal. Pero si cuentan con todo el tema de seguridad y capacitación. Es importante realizar otro tipo de contratos que se adecue mejor a la actividad.

En cuanto a desarrollo tecnológico, se evidencian mejoras en las prácticas mineras. Aunque existe conocimiento en minas más tecnificadas, como lo es la mina didáctica del centro minero del SENA en Boyacá, y algunas otras; no hay la iniciativa de implementar dicha tecnología. En cuanto al manejo ambiental, el tema se encuentra bastante regulado.

Se recomienda determinar otros procesos que se puedan desarrollar para la purificación y reutilización del agua, y de esta manera puede resultar mas eficientes en el tema de manejo de desechos. Por otro lado, el proceso de abastecimiento de hace basándose en la calidad y los precios por proveedores conocidos en el mercado. Esto se hace a medida que se va necesitando.

Finalmente, de acuerdo a la intención estratégica y lo que espera el Gerente o Propietario para estas tres minas de carbón. La estrategia debe hacer énfasis en la comunicación de los objetivos de la organización, puesto que es clave para guiar a toda la organización hacia el cumplimiento de las metas. Excelencia Operativa es la carrera en la que se debe participar, de esta manera se dará forma a todos los planes y decisiones de la empresa, afectando así a toda la organización desde sus capacidades hasta su cultura. Las *Core Competences* identificadas como cumplimiento y calidad en las entregas, contribuyen a largo plazo en la prosperidad de la compañía. Es importante reforzarlas día a día, a fin de seguir generando valor para el cliente y hacer una diferenciación en la competencia

6. PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO PARA IR DISMINUYENDO BRECHAS

Dado el análisis del diagnóstico y la búsqueda de mejores prácticas mineras alrededor del mundo, se concluye que la brecha entre las prácticas mineras en las tres minas de Paipa con las mejores prácticas es bastante grande. Para superar las brechas. Las propuestas de mejoramiento se presentan de acuerdo a la intención de la estrategia apoyadas por las *core competences* a fin de lograr excelencia operativa, también de acuerdo a la urgencia y a la complejidad para que en un mediano plazo, esta empresa logre mejores resultados en su competitividad.

6.1. Formalización

- Se recomienda pasar de persona natural a sociedad ante la cámara de comercio, pues Colombia ofrece algunos estímulos parafiscales en la creación de empresa. La Ley 590 de 2000 (Artículo 43) contempla reducciones en el pago de los aportes parafiscales.
- Formalización y documentación en sus procesos, solo de esta manera se logrará implementar indicadores de gestión en todas las áreas de la empresa y sistemas de control ya que son de vital importancia.

6.2. Seguridad Personal

- Construir una cultura preventiva de seguridad implementado las competencias laborales y orientarlas al manejo de riesgos. Se recomienda contar con capacidades de primeros auxilios, comunicación eficiente, equipamiento contra incendios, escapes de emergencia y competencias de respuesta rápida.
- Se debe realizar algunos filtros para el proceso de selección de personal, igualmente implementar exámenes médicos para determinar su condición como parte del proceso de selección. Una vez contratado el personal se recomienda hacer estos exámenes por lo menos una vez al año. Se recomienda evaluar otro tipo de contrato de trabajo, en especial donde se pueda dejar por escrito causaciones de despido, ya que esto ha sido un problema evidenciado.
- Dado el problema del uso de la máscara como equipo de protección por el grado de incomodidad, se recomienda respirador plano de tres paneles, aprobación FFP3S (según norma europea EN149), con una eficiencia de filtración del 99%. Diseñado para ser doblado, con válvula de exhalación cool flow (patentada por 3M), y clip nasal en aluminio. Ideal para trabajar en altas temperaturas.
- Igualmente en el uso del overol, se recomienda usar materiales muy respirables que reduzcan la sensación de calor y aumenten la comodidad del usuario. 3M 4530 es una prenda que protección frente a partículas sólidas, retardarte al fuego. Ideal para posibles de riesgos de explosión contra el gas metano. Además, este overol debe llevar cintas reflectivas.

6.3. Seguridad en la Mina

- Ya que la acumulación de gases en las minas de carbón es un factor que limita la producción de carbón, es importante que la ventilación sea el principal medio de dilución y dispersión de gases, polvo y calor. Se recomienda mantener la ventilación adecuada y monitorear la calidad del aire regularmente. Y usar agua para eliminar el polvo cuando sea necesario.
- Además de los botiquines y otros elementos disponibles en el exterior de la mina en caso de siniestros, se deben ubicar algunos, pero en el interior de la mina.
- Se recomienda implementar sistemas de comunicación, basada en tecnología de transmisión de datos por medio del económico cable coaxial. Que es el de uso convencional del sistema CATV coaxial cable, lo cual hace las reparaciones o modificaciones a menor costo, y tiene características de alta resistencia mecánica adecuada para el ambiente minero, a prueba de agua.

6.4. Tecnología de Equipos

- Dado que las herramientas actuales limitan considerablemente la producción, se recomienda adquirir martillos neumáticos, que además de acelerar el proceso de producción, reduce considerablemente el esfuerzo del trabajador
- Se recomienda implementar tecnología para convertir el gas metano en una fuente de energía, usando motores o generadores recíprocos. Además, estos sistemas eliminan las emisiones de gas de efecto invernadero que es por lo menos 20 veces más potente que el dióxido de carbono en promover el calentamiento global. La vasta mayoría de los proyectos de generación de energía a partir de residuos utilizan generadores de motor recíproco de bajo BTU para producir electricidad a partir del metano. Estos sistemas de motor generador han demostrado ser limpios para el medio ambiente, confiables, durables y económicos en una amplia variedad de proyectos de metano de rellenos sanitarios, digestores de basura y yacimientos de carbón.
- Para los campamentos ubicados en la mina, se recomienda construirlos en contenedores o materiales prefabricados, que permiten luego su reubicación, pues

los campamentos construidos en estas minas posteriormente serán destruidos o regalados.

6.5. Estrategia

- Se recomienda implementar la tecnificación como parte de la estrategia, pues junto con la seguridad y las buenas practicas, se logrará mayor productividad y se conseguirá reforzar las *core comopetences*. Como resultado la empresa seguirá agregando valor al cliente y podrá garantizar permanencia en el mercado a través de la diferenciación.

7. CONCLUSIONES

Dado que el mercado ejerce gran poder de decisión sobre los precios, y acorde con la intención de la estrategia, definitivamente, competir con la excelencia operativa es fundamental si se quiere reforzar las *core competences*, aumentar el valor para el cliente y obtener ventaja de la competencia. La excelencia operativa debe ser la carrera en la que la empresa debe participar y generar nuevas oportunidades de negocio, de esta manera al aumentar la capacidad productiva en todos sus niveles: Infraestructura, herramientas y personal, se podrán ampliar los horizontes hacia la conquista de nuevos mercados.

Este estudio de competitividad en minería subterránea se dificultó en la búsqueda de referencias de herramientas de diagnostico, sin embargo, la herramienta de la cadena de valor proporcionó suficientes bases para realizar el diagnostico competitivo. Por otro lado, se lograron los objetivos propuestos en la búsqueda de referencia mejores prácticas mineras subterráneas. También este estudio ayudo a reforzar estrategias para la detectar los problemas existentes en una organización y a determinar las ventajas competitivas y poner en marcha estrategias y planes para aumentar la competitividad.

8. BIBLIOGRAFIA

- Benzaquen J, del Carpio L., Zegarra L. y Valdiviaet C., (2010): *Un Índice Regional de Competitividad para un país*, Revista CEPAL 102.
- Zonooz, B., Farzam, Vahid, S. M., Bakhshi, L. (2011). *The Relationship between Knowledge Transfer and Competitiveness in "SMES" with Emphasis on Absorptive Capacity and Combinative Capabilities*, International Business and Management.
- Cumming, T. , Worley, C. (2001). *Organization development and change*. South Western College Publishing.
- Thibaut, J.P. (1994) *Manual de diagnóstico de la empresa*. Paraninfo. España.
- Jhonson, G. Scholes, K. & Whittington, R. (2008): *Dirección estratégica*. México, Séptima edición Pearson-Prentice Hall.
- Beltrán A., Torres E., Camargo R., Bello C., (2004): *Pymes, un reto a la competitividad*. Universidad Externado de Colombia-Facultad de Administración.
- Porter Michael (1989): *El modelo de las cinco fuerzas de Porter*. Harvard Bussines School.
- Porter Michael (1985): *Value Chain*, Harvard Bussines Review.
- Hamel G. y Prahalad C.K. (1989): *Strategic Intent*. Harvard Business Review.
- Michael Treacy y Fred Wiersema (1995): *The discipline of the markets leaders*. Addison-Wesley Publishing Company.
- Hamel G. y Prahalad C.K. (1994): *Competing for the future*. Harvard Business School.
- Cásares H., Laura et al., (1995) *Técnicas actuales de investigación documental*, México, Trillas.
- CERDA, Hugo (1998), *Los elementos de la investigación*, Bogotá, El Búho.
- BONILLA C., Elssy y Rodríguez S., Penélope, (2000) *Más allá del dilema de los métodos: La investigación en ciencias sociales*, Bogotá, Norma.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. *COMPORTAMIENTO ANUAL DE LA ECONOMÍA COLOMBIANA DURANTE 2011*. [en línea], disponible en: <http://www.dane.gov.co> (Consultado 12 de Marzo de 2012)
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA., *Sector colombiano de la minería "Realidad y perspectivas para su desarrollo"*, [en línea], disponible en: <http://www.minminas.gov.co/>, (Consultado el 1 de Octubre de 2011).
- Queensland Government. *Mining and safety*, [en línea], disponible en: <http://mines.industry.qld.gov.au/>. (Consultado 2 de Abril de 2012)

- United States Department of Labor. *Mine Safety and Health Administration*. [en línea], disponible en : <http://www.msha.gov>. (Consultado 2 de Abril de 2012)
- INGEOMINAS. *Política de Seguridad Minera*. [en línea], disponible en: <http://www.minminas.gov.co/minminas>. (Consultado 7 de Abril de 2012)
- Republic of South Africa -Department of Mineral Resources, *Mine Health and Safety*. [en línea], disponible en: <http://www.dmr.gov.za/>. (Consultado 7 de Abril de 2012)
- Economic Commission for Europe Methane to Markets Partnership (2010), *Best Practice Guidance for Effective Methane Drainage and Use in Coal Mines*, [en línea], disponible en: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/cmm/pub/BestPractGuide_MethDrain_es31.pdf. (Consultado 15 de Abril de 2012).