

Explotación del carbón antracita: viabilidad del yacimiento Huayday-Ambara

Alfredo Mendiola
Carlos Aguirre
Yeralí Chero
Nissel Churampi
Javier Quispe
Rodrigo Sedano

**Explotación del carbón antracita:
viabilidad del yacimiento Huayday-Ambara**

Explotación del carbón antracita: viabilidad del yacimiento Huayday-Ambara

Alfredo Mendiola • Carlos Aguirre • Yeralí Chero
Nissel Churampi • Javier Quispe • Rodrigo Sedano



esan
ediciones

50
AÑOS

ESAN/Cendoc

MENDIOLA, Alfredo ; AGUIRRE, Carlos ; CHERO, Yeralí ; CHURAMPI,
Nissel; QUISPE, Javier ; SEDANO, Rodrigo

Explotación del carbón antracita: viabilidad del yacimiento Huayday-Ambara. – Lima
: Universidad ESAN, 2013. – 147 p. – (Serie Gerencia para el Desarrollo ; 31)

CARBÓN / EXPLOTACIÓN DE RECURSOS / MINERÍA / ESTUDIOS DE
VIABILIDAD / PERÚ

HD 9554 P47L3

ISBN 978-612-4110-15-3

Explotación del carbón antracita: viabilidad del yacimiento Huayday-Ambara

Serie Gerencia para el Desarrollo 31

ISSN de la serie: 2078-7979

© Alfredo Mendiola, Carlos Aguirre, Yeralí Chero, Nissel Churampi, Javier Quispe,
Rodrigo Sedano, 2013

© Universidad ESAN, 2013

Av. Alonso de Molina 1652, Surco, Lima-Perú

www.esan.edu.pe

esanediciones@esan.edu.pe

Primera edición

Lima, junio del 2013

Tiraje: 80 ejemplares

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2013-08388

DIRECCIÓN EDITORIAL

Ada Ampuero

CORRECCIÓN TÉCNICA

José Lumbreras

CORRECCIÓN DE ESTILO Y EDICIÓN

Rosa Díaz

DISEÑO DE CARÁTULA

Alexander Forsyth

DISEÑO DE INTERIORES Y DIAGRAMACIÓN

Ana María Tessey

IMPRESIÓN

Cecosami Prerensa e Impresión Digital S. A.

Calle Los Plateros 142, Ate

Lima, Perú

Impreso en el Perú / Printed in Peru

Índice

Introducción	11
Capítulo 1. Marco conceptual y metodología	15
1. Antecedentes	15
2. El carbón	16
2.1. Clasificación del carbón	17
2.2. Tipos del carbón en el Perú y sus características	20
2.3. Reservas	20
2.4. Producción nacional	22
2.5. La industria del carbón	23
2.6. Precio del carbón antracita	25
2.7. El yacimiento carbonífero Huayday-Ambara	28
3. Metodología	30
Capítulo 2. Marco teórico	33
1. Factores críticos de éxito	33
2. <i>Benchmarking</i>	37
3. Definición de reservas de carbón	39
4. Análisis estratégico	39
5. Análisis de <i>stakeholders</i>	39
6. Evaluación de inversiones	40
6.1. Flujo de caja económico	40
6.2. Flujo de caja financiero	41
6.3. Costo de capital	41
6.4. Determinación del costo de capital mediante el modelo CAPM	42
6.5. Costo promedio ponderado de capital	43
6.6. Criterios de aceptación de un proyecto	43

7. Análisis de sensibilidad	44
8. Análisis Monte Carlo	44
Capítulo 3. Industria del carbón referente y determinación de los factores críticos de éxito	45
1. Identificación de actividades carboníferas referentes	45
2. Identificación de FCE	51
2.1. Alcance del análisis	51
2.2. Recopilación de datos	52
2.3. Análisis de datos y determinación de los FCE	59
3. Evaluación de los FCE y <i>benchmarking</i> con la industria colombiana	64
4. Determinación de matriz de FCE, conclusiones preliminares y brechas identificadas	67
Capítulo 4. Análisis de los <i>stakeholders</i>	75
1. Identificación de los <i>stakeholders</i>	76
2. Medición de atributos para la identificación de los <i>stakeholders</i>	77
2.1. Medición del poder	77
2.2. Medición de la legitimidad	77
2.3. Medición de la urgencia	79
3. Identificación de los <i>stakeholders</i>	80
4. Análisis de los principales <i>stakeholders</i> e identificación de sus expectativas	82
4.1. <i>Stakeholders</i> principales	82
4.2. <i>Stakeholders</i> secundarios	84
5. Definición de estrategias: diagrama de influencia e interés de los <i>stakeholders</i>	88
6. Formulación de estrategias	89
7. Conclusiones preliminares	91
Capítulo 5. Análisis estratégico	93
1. Sistema de valor de la industria carbonífera de la cuenca del Alto Chicama	93
2. Determinación del mercado meta	95
3. Análisis social, económico, político, tecnológico y ecológico (Septe)	97

3.1. Factor social	97
3.2. Factor económico	99
3.3. Factor político y legal	101
3.4. Factor tecnológico	102
3.5. Factor ecológico	103
Capítulo 6. Análisis del marco legal	105
1. Minería y legislación	105
2. Marco legal internacional y nacional	106
2.1. Marco legal internacional	107
2.2. Marco legal nacional	108
3. Plan de procedimientos para los temas legales	113
Capítulo 7. Evaluación económica	117
1. Flujo de caja	117
1.1. Estado de pérdidas y ganancias	118
1.2. Flujo de caja económico	119
2. Análisis de sensibilidad del flujo económico del proyecto	122
2.1. Inversiones	122
2.2. Costos de producción	122
2.3. Precio del carbón	123
3. Análisis de escenarios del flujo económico del proyecto	124
4. Resultados del flujo financiero	125
5. Simulación Monte Carlo	126
Conclusiones y recomendaciones	131
1. Conclusiones	131
2. Recomendaciones	133
Bibliografía	135
Sobre los autores	145

Introducción

En la zona de Alto Chicama, departamento de La Libertad, se hallan importantes reservas de carbón del tipo antracita, las cuales se explotan y comercializan de forma artesanal. Desde hace algunas décadas, las condiciones de estos yacimientos despertaron el interés de inversionistas extranjeros que buscaban construir una industria termoeléctrica abastecida con el carbón de la zona. Con este propósito, llegaron a realizar estudios preliminares de exploración, preparación y desarrollo minero para asegurar la cantidad de carbón requerida que permitiera producir energía; sin embargo, el proyecto nunca se consolidó.

En la cuenca del Alto Chicama se estima que existen reservas por más de 270 millones de toneladas de carbón antracita, lo que representa más del 35% de las reservas totales del país. Debido a su poder calorífico y otras características, este tipo de carbón se convierte en un insumo ideal para las industrias siderúrgica y cementera, y puede ser utilizado de reductor directo en la producción de acero, como en el caso de la Corporación Aceros Arequipa, uno de los principales compradores de carbón antracita de la zona.

Por lo tanto, este mineral tiene un mercado local y extranjero en expansión que se manifiesta en un continuo interés de compradores extranjeros por el producto, la compra de varios denuncios por parte de grupos empresariales nacionales como Cementos Pacasmayo o Gloria y la reciente

exportación de carbón antracita peruano. Todo esto permite suponer que el negocio del carbón antracita de la cuenca del Alto Chicama es rentable y podría convertirse en una actividad minera de magnitud.

Si esta es la situación, un mercado industrial interno que demanda este tipo de carbón y un extenso mercado externo que consume este recurso, ¿por qué no existe una industria carbonífera desarrollada en la zona?

Con el fin de responder esta pregunta, el presente estudio analiza el sistema de valor de la explotación del carbón antracita de la zona del Alto Chicama; la manera como se desarrolla y comercializa el carbón antracita en el Perú; los factores críticos para el desarrollo de una industria minera de explotación de carbón; y la viabilidad económica de una explotación rentable del carbón antracita para un probable proyecto minero en el yacimiento de Huayday-Ambara, que sería licitado por la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (ProInversión).

Estudios llevados a cabo por instituciones privadas y por el Estado peruano permiten afirmar que las reservas de carbón en la cuenca del Alto Chicama son apreciables, pues del total de reservas existentes un 80% son de tipo antracítico.

El impulso de una industria minera del carbón podrá ser beneficioso para la economía nacional y el desarrollo de la región donde se desenvuelva la actividad, gracias a la generación de regalías y divisas por la extracción, la comercialización y la exportación del carbón, el pago de impuestos, el pago del canon minero, y el impulso de la infraestructura vial y portuaria.

Estas oportunidades de negocio, y la posibilidad de seguir incentivando el crecimiento de la economía nacional, motivan establecer el potencial de la explotación carbonífera de la cuenca del Alto Chicama, y realizar las recomendaciones pertinentes de acuerdo con la situación que se hallará fruto de la investigación.

Con este propósito, el presente estudio desarrolla una metodología para establecer los factores críticos de éxito (FCE) desde un análisis de fuentes secundarias (documentación crítica, textos, investigaciones, etc.) y una evaluación de campo, con entrevistas a profundidad y visitas a las

operaciones mineras que se encuentran en la zona. Se realiza también un *benchmarking* con la cuenca carbonífera más representativa de Colombia, que es el país con mayores exportaciones en América Latina y un referente de esta industria a escala mundial. El *benchmarking* se realiza para determinar las brechas existentes entre la industria carbonífera de Colombia y la peruana para proponer estrategias que permitan su desarrollo en la cuenca del Alto Chicama.

De esta manera, se busca estimar el potencial de las reservas de carbón antracita en la cuenca del Alto Chicama; determinar el mercado potencial del carbón antracita nacional e internacional; establecer los factores críticos de éxito para la explotación de carbón antracita de la cuenca del Alto Chicama; desarrollar un análisis de *stakeholders* y un análisis del entorno; identificar los procedimientos legales, ambientales y sociales que deben cumplirse para el desarrollo de un proyecto minero de carbón; y evaluar la factibilidad económica de la explotación de carbón antracita del yacimiento Huayday-Ambara.

El estudio está enfocado en la cuenca del Alto Chicama y los factores críticos de éxito se alinean con esta condición. Muchos de los datos que se presentan se han tomado de investigaciones previas realizadas por instituciones como el Ministerio de Energía y Minas (MEM), ProInversión y el World Coal Institute; mientras que el *benchmarking* con Colombia se sustenta en investigaciones desarrolladas por otros autores o a través de datos proporcionados por expertos. Una parte importante de la investigación se sustenta en conversaciones e información obtenida de los expertos en temas mineros entrevistados, aunque debe anotarse que existe una limitación de información dado que son pocos los expertos en este tema en el Perú.

La investigación se divide en siete capítulos. El primero incluye el marco conceptual y la metodología que se empleará a lo largo del estudio, lo que incluye los antecedentes de la explotación de carbón en el Perú y los conceptos relacionados con este producto, los tipos de carbón que existen en territorio peruano, sus reservas y la producción nacional; los precios del producto y los detalles del yacimiento carbonífero Huayday-Ambara materia del estudio; y, finalmente, la descripción de la metodología.

El segundo capítulo explica el marco teórico para la definición de los FCE y el análisis del *benchmarking* con el mercado colombiano, la definición de las reservas de carbón y la explicación de los análisis estratégicos y de *stakeholders*; al igual que las herramientas financieras y de evaluación de escenarios que se utilizarán en capítulos posteriores.

El tercer capítulo describe la industria del carbón con el objeto de identificar los FCE y las fuentes utilizadas. También desarrolla el análisis de *benchmarking* con el mercado colombiano y señala las brechas existentes respecto de la industria peruana.

El cuarto capítulo presenta el análisis de los *stakeholders*. Describe 18 posibles grupos de interés y los clasifica de acuerdo con las necesidades del proyecto y sus expectativas: principales, secundarios y de menor influencia, para luego formular estrategias adecuadas para el trato con cada uno.

El quinto capítulo describe el análisis estratégico creado para el proyecto con la determinación del mercado meta y el desarrollo del análisis Septe (factores sociales, económicos, políticos, tecnológicos y ecológicos).

El sexto capítulo estudia el marco legal nacional y extranjero que permitirá la puesta en marcha del proyecto de explotación del yacimiento carbonífero Huayday-Ambara. Describe los pasos necesarios para lograr su aprobación y todas las leyes relacionadas con la explotación minera en el Perú.

Con base en la información presentada, el séptimo capítulo realiza la evaluación económica y el análisis de escenarios posibles para llevar a cabo el proyecto, lo que incluye la descripción de los cálculos realizados y el análisis de sensibilidad de los flujos proyectados que permiten obtener un VAN positivo.

Finalmente, se presentan las conclusiones alcanzadas y las recomendaciones propuestas.

1

Marco conceptual y metodología

Este capítulo se ocupa de los antecedentes y las características de la industria del carbón, y la metodología empleada para su estudio.

1. Antecedentes

La explotación minera de carbón en el Perú tiene alrededor de 150 años de antigüedad. Uno de los primeros trabajos publicados sobre el empleo del carbón en la industria minera es *Memorias científicas*, editado en 1855 por Eduardo de Rivero y Ustariz. Desde entonces se han realizado diversos estudios sobre el tema, sobre todo para conocer la ubicación de los yacimientos, su calidad, el empleo de este mineral y su explotación, entre otros.

En 1924 se creó por decreto supremo la Comisión Carbonera y Siderúrgica Nacional, la cual se iba a encargar de estudiar y analizar todos los aspectos de la creación de una industria del carbón en gran escala. Esta comisión elaboró diversos proyectos y ejecutó obras en la cuenca carbonífera del Alto Chicama para incentivar la industria en la zona; logró la construcción de un terraplén y puentes de ferrocarril que seguían el curso del río Chicama. Esta infraestructura se construyó hasta Baños Chimú, ubicado en el distrito de Cascas, provincia de Gran Chimú, a 83 kilómetros del pueblo de Chicama y a 113 de la ciudad de Trujillo, donde parte del terraplén fue enriellado para transportar grandes cantidades de carbón desde la zona.

Esta comisión también realizó diversos estudios en la cuenca del Alto Chicama, detallados en su Boletín N.º 6 (Balta, 1929). En este compendio se incluyen proyectos de ferrocarril y posibles puertos de embarque, entre otros. Lamentablemente, se carecía de estudios geológicos detallados, fundamentales en este tipo de proyectos, y solo se hicieron pruebas de campo y reconocimiento. En 1930 cesó la comisión en sus funciones, por motivos políticos y económicos, y desde ese año también terminaron las actividades gubernamentales orientadas a incentivar la industria.

En la década de 1970, y ante la seguridad de contar con reservas de buena calidad de carbón antracita en la cuenca del Alto Chicama, se elaboró el estudio denominado *Complejo Minero Energético del Alto Chicama*, realizado por el Instituto Nacional de Planificación (INP, 1977), al que luego siguió un estudio de factibilidad encargado por la Empresa Minera del Perú (Minero Perú) a un consorcio polaco (Kopex-Universal Engineering Corporation, 1982). Se trataba de un megaproyecto polaco-peruano para la construcción de una termoeléctrica en el norte del país que se iba a abastecer con carbón antracita de la cuenca del Alto Chicama. El resultado económico, financiero y social de este estudio daba como conclusión la factibilidad y la viabilidad de este megaproyecto, pero por razones políticas no se logró concretarlo.

2. El carbón

El carbón es un combustible fósil, de forma rocosa sedimentaria organoclástica de color negro, constituido en lo fundamental por restos vegetales litificados, depositados inicialmente en ambientes palustres, lagunares o deltaicos (Federación Nacional de Empresarios de Minas de Carbón, 2012).

El sedimento que origina el carbón es un material esponjoso y húmedo denominado turba, que «... consiste en la acumulación y fosilización de residuos vegetales en tierras húmedas llamadas turberas» (Asociación de Productores de Turba Hortícola de Québec, 2012). Posteriormente, pasa por un proceso de diagénesis: «... el conjunto de procesos que actúan para modificar a los sedimentos luego de su depósito» (Spalletti & Poiré, 2007), debido a la superposición progresiva de los sedimentos por subsistencia de la cuenca y por la presencia de actividad tectónica en el lugar, los cuales

hacen que sufra modificaciones en su textura y composición convirtiéndose en una roca de origen orgánico.

Al carbón, desde que se conoce de su existencia, se le ha denominado de dos formas: carbón vegetal y negro de humo.

2.1. Clasificación del carbón

Para el presente estudio se utiliza la clasificación más usada en el mundo a escala industrial que corresponde a la American Society for Testing and Materials (ASTM International) de Estados Unidos de América (EUA). Este organismo se encuentra entre los mayores contribuyentes técnicos del ISO y mantiene un liderazgo casi monopolístico en la definición de materiales y métodos de prueba en la mayoría de industrias. El cuadro 1.1 detalla la clasificación internacional del carbón.

Cuadro 1.1. *Clasificación del carbón mineral según la norma ASTM D388*

Tipo de carbón	Grupo
Antracita	Metaantracita
	Antracita
	Semiantracita
Bituminoso	Bituminoso de bajo volátil
	Bituminoso de volátil intermedio
	Bituminoso A de alto volátil
	Bituminoso B de alto volátil
Subbituminoso	Bituminoso C de alto volátil
	Subbituminoso A
	Subbituminoso B
Lignito	Subbituminoso C
	Lignito A
	Lignito B

Fuente: Giraldo & Blas, 2008.

En la cuenca del Alto Chicama, el 80% del carbón es de tipo antracítico (cuadro 1.2), un tipo de mineral muy rico en carbono (entre 95% y 98%) que le da un alto grado de poder calorífico, además tiene características físico-químicas que lo hacen atractivo para su comercialización.

Cuadro 1.2. *Clasificación y porcentaje de componentes del carbón en la cuenca del Alto Chicama*

Denominación	Porcentaje
Hulla magra	12.4
Hulla antracitosa	6.7
Antracita	80.9

Fuente: Kopex-Universal Engineering Corporation, 1982.

También se debe considerar el uso que se le da al carbón antracita peruano, destinado principalmente a dos industrias en desarrollo: siderurgia (incluye metalurgia) y cemento.

Este tipo de carbón, a diferencia del bituminoso, no se puede emplear para la generación de energía eléctrica debido a que generar un megavatio-hora (MWh) con carbón tiene un costo de alrededor de US\$ 90, mucho mayor que generar electricidad con gas (US\$ 41) o agua (US\$ 25), sus principales sustitutos. Además, en el Perú aún no se dispone de tecnologías para fabricar calderas adecuadas para el carbón antracita.

Para ser rentable, una industria de generación eléctrica basada en el carbón requiere de una producción de aproximadamente 1.2 millones de toneladas al año; sin embargo, en 2011 la producción total de carbón antracita se estimaba en 77,000 toneladas.

Si se desarrollase un proyecto de reserva fría, tampoco sería factible debido a que las características del carbón antracita no lo permiten, pues se requiere de un carbón que tenga alto poder de ignición al necesitarse una respuesta rápida ante cualquier eventualidad; mientras que el carbón antracita tiene bajo poder de ignición. Para formar parte de la reserva fría, el costo por kilovatio-hora (kWh) instalado es mayor (US\$ 2500 por kWh) que el de otras fuentes como turbinas de gas (US\$ 600 por kWh). De otro lado, una planta de carbón emite una tonelada de CO₂ por MWh, mientras que una planta de gas genera 0.38 a 0.45 toneladas de CO₂ por MWh.

Lo expuesto es una recopilación de opiniones extraída de las entrevistas realizadas para esta investigación (figura 1.1).

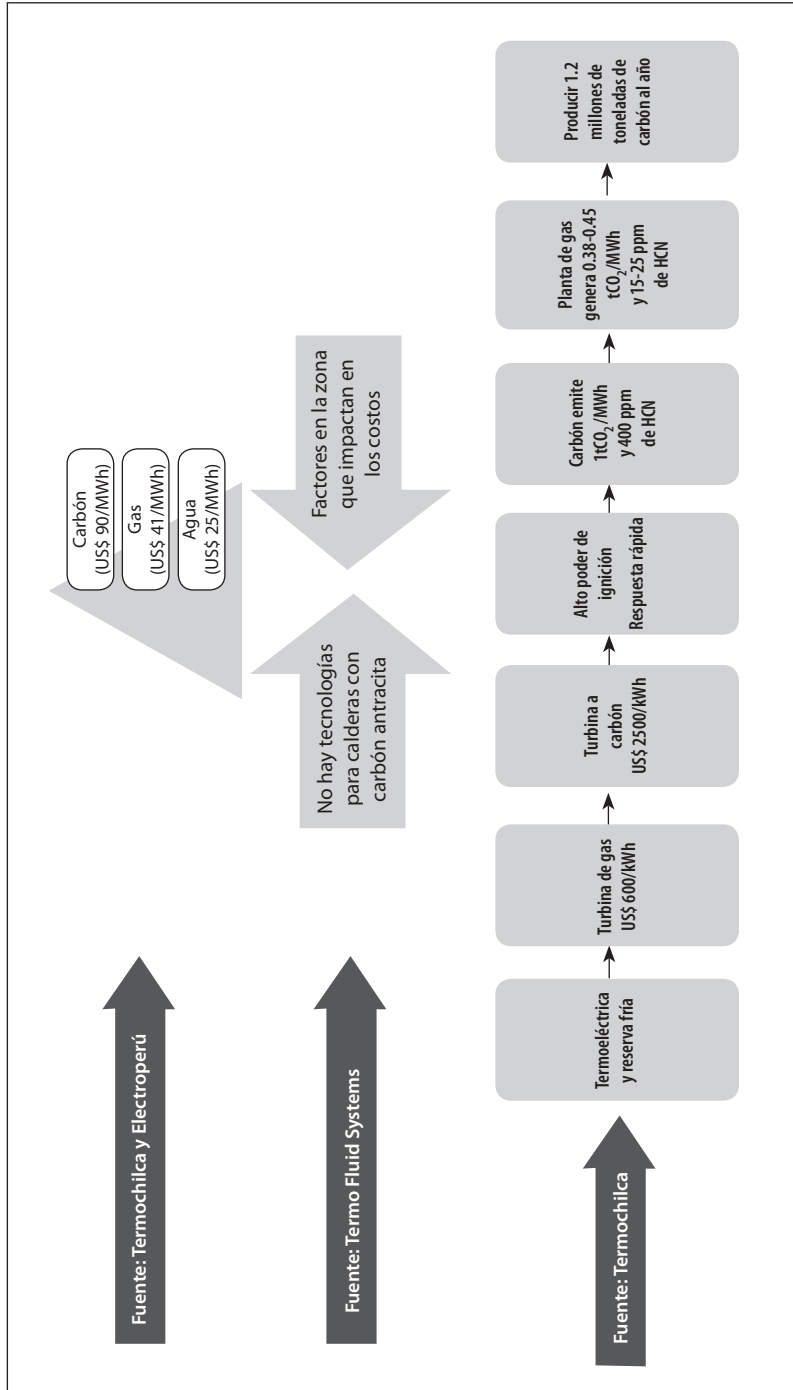


Figura 1.1. Razones para no usar el carbón en generación eléctrica

Elaboración propia.

2.2. Tipos del carbón en el Perú y sus características

El cuadro 1.3 detalla la distribución y las características del carbón de acuerdo con las cuencas encontradas. La clasificación se realiza siguiendo la norma ASTM D 388-92, que es la más usada por la industria.

La cuenca del Alto Chicama, situada en la zona norte del país, es el área emblemática de la minería de carbón antracita, pues la mayoría de sus minas contienen carbón de tipo antracita con alto poder calorífico, de difícil combustión y con hasta 12% de material volátil. De momento no se ha explotado a gran escala. Se aprecia aquí el afloramiento de mantos de carbón de entre 1 y 4 metros de espesor. En su gran mayoría los explotan los propietarios de los terrenos superficiales de manera informal. Su precio de venta fluctúa entre S/. 90 y S/. 120 por tonelada, puesto en mina.

2.3. Reservas

De acuerdo con las condiciones morfológicas y procesos tectónicos del terreno, la cuenca del Alto Chicama se divide en ocho sectores denominados A, B, C, D, E, F, G y H. Las reservas con fines industriales se encuentran en los sectores E, F, G y H; de estos, las mejores condiciones geológicas, morfológicas, de calidad y estratificación las presenta el sector F. Los sectores A y B tienen reservas pero, debido a su estructura geológica y cierta discontinuidad de los mantos de carbón, solo se recomienda su explotación en pequeña escala. En cuanto a los sectores C y D, no se ha calculado las reservas debido a que la zona es geológicamente complicada. El cuadro 1.4 muestra las reservas de carbón por sector y de acuerdo con su clasificación técnico-económica.

Cuadro 1.3. Características generales de los carbones en el Perú

Características	Cuenca del Alto Chicama	Cuenca del Santa	Cuenca de Oyón-Gazuna		Cuencas de Goyllarisquiza y Jatunhuasi		Yacimientos de Piñapata y Tuco	Yacimiento de Tumbes
			Oyón	Gazuna	Goyllarisquiza	Jatunhuasi		
Cuenca	—	—	Oyón	Gazuna	Goyllarisquiza	Jatunhuasi	—	—
Tipo de carbón (ASTM)	Antracita	Antracita-Metaantracita	Semibituminoso	Antracita-Semiantracita	Bituminoso y subbituminoso		Antracita	Lignito
Humedad (%)	4.0-12.0	4.0-6.0	6.0	6.0	6.0-10.0		4.0-4.5	9.0-18.0
Materia volátil (%)	2.5-12.0	3.0-6.0	16.0-22.0	6.0-14.0	23.4	32.0-38.0	4.0-8.0	27.0-32.0
Cenizas (%)	8.0-10.0	7.0-12.0	6.0-12.0	5.0-10.0	54.0	6.0-20.0	6.0-35.0	20.0-36.0
Azufre (%)	1.0-2.5	0.5-1.0			12.1	0.60-2.0	0.6-1.2	4.0-5.0
Carbón fijo (%)	80-85	80-85	65-75	70-80	22.6	40-60	52-85	20.0-30.0
Poder calorífico (kcal/kg)	7,000-7,500	6,000-7,500	7,000-7,600	6,500-7,500		5,000-7,000	6,400-7,600	2,700-4,300
Densidad (t/m ³)	1.6	—	—	—	—	—	—	—

Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet), citado en Giraldo & Blas, 2008: 79.

Cuadro 1.4. *Reservas de carbón antracita en el Alto Chicama*

Sector		ECONÓMICAS			NO ECONÓMICAS		
		Probadas	Probables	Posibles	Probadas	Probables	Posibles
A	NO de Alto Chicama	1'660,019	3'421,734	17'009,345	12,719	13,272	14,378
B	NE de Alto Chicama	720,765	1'749,305	6'396,314	68,256	137,420	218,190
E	Yanahuanca, Graciela	5'006,166	6'193,986	63'178,416	138,036	329,430	1'971,880
F	Los Andes, La Victoria, Julio César, José Antonio	5'549,489	7'475,842	64'465,849	34,839	225,071	3'157,235
G	Shulcahuanca	5'878,296	8'025,103	34'900,461	339,834	427,103	1'696,085
H	Tres Amigos, Callacuyán	6'408,006	7'612,794	25'186,749	243,604	394,834	1'526,280
Subtotal		25'222,741	34'478,764	211'137,134	837,288	1'527,130	8'584,048
Total parcial		270'838,639			10'948,466		
Total general		281'787,105					

Fuente: Kopex-Universal Engineering Corporation, 1982.

2.4. Producción nacional

Según registra la Dirección de Promoción Minera del Ministerio de Energía y Minas (MEM) en su Memoria Anual 2011, en ese año la producción de carbón en el Perú fue de 164,392 toneladas. Esta producción corresponde a las unidades mineras ubicadas en los departamentos de Lima, La Libertad, Áncash y Cajamarca, de las cuales 16 son pequeños productores mineros, 2 son artesanales y 2 pertenecen al régimen general (MEM, 2012).

Del total del carbón producido, más de 77,000 toneladas son de tipo antracita y 87,000 son de carbón bituminoso. Este último se extrae del distrito de Oyón, provincia del mismo nombre, departamento de Lima (MEM, 2011). El cuadro 1.5 detalla la producción de carbón entre 2002 y 2011.

Respecto de la producción de la cuenca del Alto Chicama, esta asciende a 54,438 toneladas de carbón antracita, producción que corresponde a la empresa Black Hill Company. No existen datos de sobre los productores informales.

Cuadro 1.5. *Producción de carbón, 2002-2011*

Año	Producción (t)	Crecimiento (%)
2002	21,579	—
2003	17,104	-21
2004	29,407	72
2005	58,889	100
2006	71,185	21
2007	100,621	41
2008	131,951	31
2009	144,661	10
2010	120,954	-16
2011	164,392	36

Fuente: Dirección de Promoción Minera, MEM.

2.5. La industria del carbón

La industria carbonífera en el Perú ha sido desplazada por la minería metálica. La pequeña minería dedicada a la explotación de carbón en la zona norte del Perú la manejan en su mayor parte informales, quienes abastecen a los acopiadores que transportan el carbón a las ciudades. Las condiciones de explotación son muy inseguras y no se respeta el medio ambiente.

La figura 1.2 muestra las etapas de desarrollo de un yacimiento carbonífero, con el sistema de valor del proceso de producción y comercialización del carbón en Colombia como referencia, dado que en el Perú no existe una minería de carbón desarrollada.

A continuación, se detallan las etapas de producción y comercialización del carbón:

- *Investigación previa:* Se realiza el cateo y la prospección geológica para luego proceder con la presentación de una solicitud de derecho minero y después pedir una concesión minera.
- *Exploración y estudio de la factibilidad:* Es la definición del yacimiento carbonífero cuyas condiciones geológicas, tales como potencialidad y calidad, se valoran en el mercado actual. Las exploraciones se asocian a la tendencia económica del momento en el cual se requiere el mineral; esto explicaría que cuando las cotizaciones internacionales suben se busque explotar el yacimiento formalmente y a

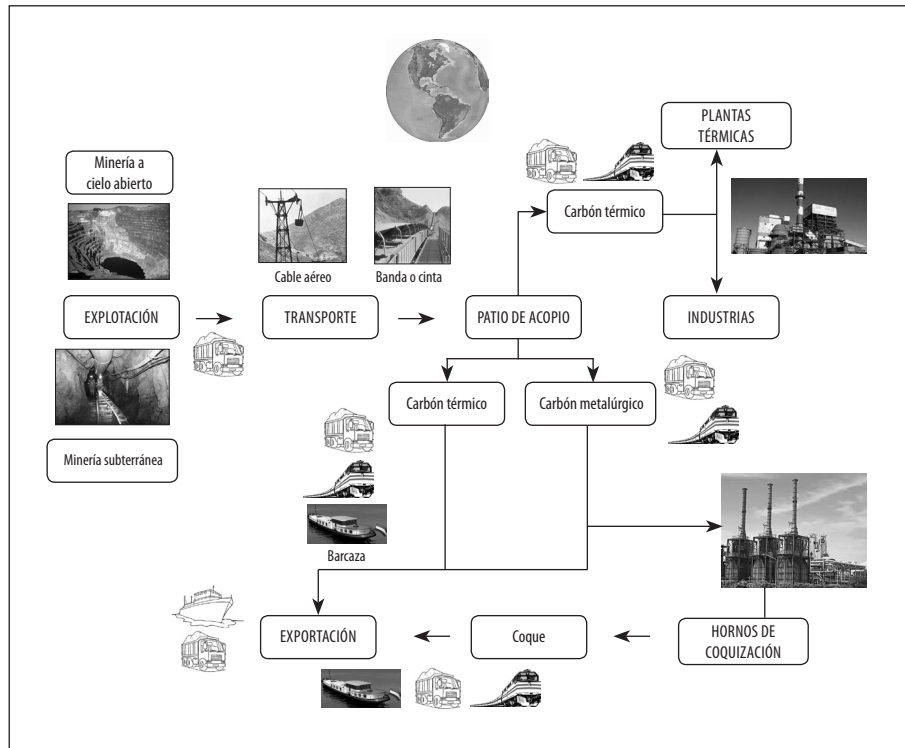


Figura 1.2. Proceso de producción y comercialización del carbón en Colombia

Fuente: Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

gran escala. En esta etapa también se desarrolla el estudio de impacto ambiental antes de proseguir con el proyecto.

- *Desarrollo y explotación:* En la etapa de desarrollo se ubican las instalaciones del asentamiento minero, que incluye la planta concentradora, el movimiento de tierra para la construcción de accesos a la mina, y la reubicación de personas a nuevas poblaciones. Se inicia entonces la etapa de explotación en sí, que es cuando comienza la extracción y se empieza a producir el mineral según las condiciones que presenta el yacimiento carbonífero.
- *Mejora de condiciones físicas (beneficio):* Son todas las actividades que se efectúan para poder mejorar las condiciones físicas del carbón y proceder a su transporte al mercado.

- *Transformación:* Son los procesos físico-químicos, o metalúrgicos, por los cuales el carbón tiene que pasar para poder comercializarse. Mediante la destilación se puede obtener: coque, brea, amoniaco, gas, etc.
- *Transporte y comercialización:* Consiste en llevar el mineral desde la zona de extracción hasta el punto de venta. Lo que se realiza por medio de volquetes de 30 toneladas de capacidad, los cuales se llevan a los patios de acopio, las plantas de beneficio y los consumidores internos. El carbón producido en la zona del Alto Chichama abastece el mercado doméstico que lo destina a la generación de energía primaria y como insumo. El carbón antracita se vende principalmente a cementeras y siderúrgicas, también es utilizado por ladrilleras, fundiciones y fábricas de papel, pero su volumen de producción es bajo, requiriéndose mayor inversión.

Según el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet), el cateo, la prospección y la comercialización son libres, mientras que la exploración, la explotación, el beneficio y el transporte requieren de una concesión.

2.6. Precio del carbón antracita

El precio del carbón antracita para el mercado interno se determina en función de la calidad del material y la distancia entre el yacimiento y el lugar de consumo. El rango de precios interno actual fluctúa entre S/. 90 y S/. 120 por tonelada puesta en el yacimiento (EXW). Estos precios se ven afectados por la informalidad de esta actividad en el país y, al ser tan bajos, no resultan competitivos para el desarrollo de una minería de mediana a gran escala que comercialice en el mercado interno.

En cuanto al precio actual en el mercado internacional, se deben mencionar variables que resultan importantes para su elasticidad: el crecimiento del mercado internacional y la estabilidad económica de los países importadores.

Entre el 2011 y el 2012 China superó a Japón como el principal importador mundial de carbón debido a sus requerimientos cada vez mayores de energía y una producción local insuficiente. Cabe resaltar que China es el mayor consumidor mundial de energía y depende del carbón para

la producción de un 70% de su energía eléctrica; además, es uno de los principales productores de acero (industria siderúrgica).

El precio internacional del carbón fluctúa de acuerdo con la influencia de los distintos mercados internacionales y puede variar drásticamente mes a mes. A continuación se analiza el comportamiento de los precios internacionales del carbón establecidos por diferentes índices mundiales en las bolsas de *commodities* (cuadro 1.6 y figura 1.3).

Cuadro 1.6. *Precio del carbón, 2001-2011*

Año	Índice australiano (US\$/t)	Índice colombiano (US\$/t)	Índice sudafricano (US\$/t)
2001	32.31	36.43	33.86
2002	25.31	28.52	26.02
2003	26.09	33.80	30.24
2004	52.95	60.93	54.68
2005	47.62	51.09	46.20
2006	49.09	52.20	50.69
2007	65.73	63.76	62.65
2008	127.10	122.38	120.60
2009	71.84	59.41	64.68
2010	98.97	77.97	91.62
2011	120.94	111.50	116.30

Fuente: Banco Mundial, 2012.

Elaboración propia.

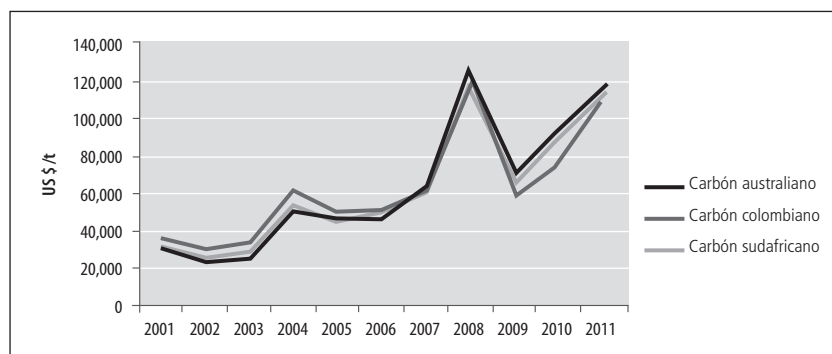


Figura 1.3. *Precio del carbón, 2001-2011*

Fuente: Banco Mundial, 2012.

Según lo expuesto, los precios internacionales del carbón muestran una tendencia positiva, con una importante caída en el año 2009 debido principalmente a la crisis internacional. Se debe resaltar que los precios considerados corresponden al carbón térmico (bituminoso), ya que no existen índices internacionales ni bolsa de *commodities* del carbón antracita.

El precio promedio internacional se estableció a partir de la información recogida de las exportaciones producidas en el Perú en los últimos tres años. Los precios internacionales del carbón antracita se pueden observar en el cuadro 1.8 el cual, junto con el cuadro 1.7, compara los precios de exportación del carbón antracita en el Perú y en Colombia, la industria referente de este mineral. En el caso peruano solo se considera la aduana de Salaverry, el puerto más cercano a la zona del Alto Chicama.

Cuadro 1.7. Precios FOB de exportaciones de carbón antracita en Colombia, 2007-2012 (US\$/t)

Tipo	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Carbón antracita	116.65	121.52	108.46	159.85	261.72	319.29
Carbón térmico (bituminoso)	48.42	74.28	76.95	77.31	96.77	96.25

* Precios a agosto de 2012.

Fuente: DANE; Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

Cuadro 1.8. Precios FOB de exportaciones de carbón antracita en el Perú, 2010-2012 (US\$/t)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
2010	128.00	—	—	—	—	134.00
2011	113.73	—	117.00	178.00	117.00	—
2012	—	—	117.00	—	—	120.00
Año	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2010	—	112.00	213.64	—	112.00	112.00
2011	—	117.00	—	102.00	135.21	—
2012	—	—	—	—	—	—

Fuente: Sunat-Aduanas.

Elaboración propia.

Como se puede apreciar, el precio de exportación en el Perú es bastante bajo en comparación con Colombia. Esta dinámica se explica por los siguientes motivos: en el Perú no existe una industria de carbón desarrollada

y, por ende, no se asegura un abastecimiento continuo, lo que impide una mejor negociación de precios con otros países; el carbón que se exporta es considerado *en bruto*, debido a que no se dispone de plantas de beneficio tecnificadas que traten el producto y le den un valor agregado, lo que incrementaría su precio; y, según lo investigado, en todo el país solo hay una empresa acopiadora que cuenta con un centro de beneficio no tecnificado para separar el carbón según sus características, es la única que ha iniciado desde 2009 la exportación del carbón antracita en pequeña escala.

2.7. El yacimiento carbonífero Huayday-Ambara

Huayday-Ambara es un yacimiento carbonífero ubicado en la parte alta del departamento de La Libertad. Esta zona se encuentra comprendida entre los distritos de Charat, Huaranchal y Compin en la provincia de Otuzco.

Según el resumen histórico disponible (Brambilla, 1981: 1401), el primer informe sobre el potencial carbonífero de esta región fue publicado en 1899 en el Perú (revista *El Economista*) y Estados Unidos (en la publicación del Congreso de ese país *Bureau of the American Republicans*) por el perito norteamericano William Griffith, cuyos pasos fueron seguidos en 1908 por el ingeniero Ernesto Du Bois Lukis quien elaboró un informe preliminar sobre el yacimiento (Du Bois, 1908). Posteriormente, le continuaron un estudio sobre las capas de carbón en Huayday publicado en 1929 en la revista *Fierro y Carbón* por el ingeniero José Balta y la prospección realizada por el ingeniero Lucio Aguilar Condemarín al inicio de la década de 1950 (Aguilar Condemarín, 1954). El primer trabajo geológico fue hecho por el investigador alemán Richard Stappenbeck quien calculó las reservas de carbón de la región (Stappenbeck, 1929). Dos décadas después, el geólogo Víctor Benavides Cáceres se ocupó del estudio estratigráfico de la zona (Benavides, 1956).

A continuación se describe la ubicación del proyecto como aparece en el portal de ProInversión (cuadro 1.9) y su mapa de ubicación en la figura 1.4.

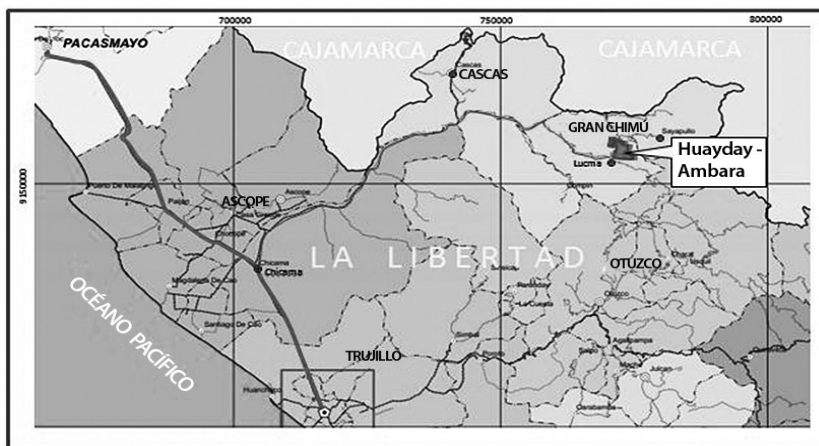


Figura 1.4. Ubicación del proyecto Huayday-Ambara

Fuente: ProInversión.

Cuadro 1.9. Ubicación del proyecto

Distrito	Lucma
Provincia	Gran Chimú
Departamento	La Libertad
Accesibilidad	Acceso vía Trujillo, 145 kilómetros a Huayday y 54 a Ambara
Altitud	2900 m. s. n. m.

Fuente: ProInversión.

El prospecto carbonífero está formado por ocho concesiones (cuadro 1.10). El estudio de Carrascal et ál (2000) indica que las reservas de carbón entre probables y posibles del yacimiento Huayday-Ambara suman 4725 millones de toneladas. Aunque de acuerdo con ProInversión las reservas probables están en alrededor de 1.8 millones de toneladas.

Cuadro 1.10. Datos de las concesiones en la zona

N.º	Concesión	Extensión (ha)	Código
1.	Huayday 1	400	15000758Y01
2.	Huayday 2	20	15000757Y01
3.	Huayday 3	16	15001406X01
4.	Huayday 4	384	15000770Y01
5.	Huayday 5	360	15000771Y01
6.	Huayday 6	312	15000768Y01
7.	Ambara 1	1000	15000769Y01
8.	Ambara 2	500	15000756Y01

Fuente: ProInversión.

Debido a que el Perú posee una solidez macroeconómica internacionalmente reconocida, tiene un clima favorable para la inversión, cuenta con una política de integración comercial, acceso a mercados y una creciente demanda de carbón por cementeras y siderúrgicas en los últimos años, existen incentivos para que los inversionistas nacionales y extranjeros inviertan en la explotación y la comercialización de los yacimientos de carbón ubicados en el norte del país.

Por esta razón, el Estado promueve la inversión privada en minería de carbón, para lo cual ha convocado un concurso público internacional a llevarse a cabo en el cuarto trimestre del 2012, como parte de la cartera de proyectos en el sector minería de ProInversión.¹

El proyecto minero tiene un área de 2992 hectáreas en el distrito de Lucma. El yacimiento Huayday-Ambara ofrece un buen potencial de exploración de oro y otros minerales metálicos. Los mantos de carbón existentes en este yacimiento los forman carbón antracita de alta calidad.

Las empresas privadas están interesadas en desarrollar la minería de carbón en la cuenca del Alto Chicama con fines de exportación, debido al crecimiento de la demanda del carbón a escala mundial, en especial en Asia. El riesgo es mínimo porque el capital de inversión se dirige a la pequeña minería y la tendencia de consumo de la antracita está en auge a escala mundial, lo que aseguraría la continuidad de los contratos de abastecimiento. La rentabilidad de la explotación y la comercialización del carbón son mayores a las alternativas de las entidades financieras y, por último, se tiene la existencia de estímulos estatales para la inversión en el país.

3. Metodología

Este acápite presenta una descripción de los pasos a seguir para la realización de la presente investigación: métodos de recolección de datos, análisis

1. Nota del editor: Este concurso ha sido diferido y en la actualidad es la empresa estatal Activos Mineros S. A. C., dependiente de ProInversión, la encargada de llevarlo adelante.

de los datos encontrados, entrevistas a expertos, aplicación de los métodos y análisis de resultados.

Inicialmente, se efectúa una revisión de fuentes primarias y secundarias de información. Las fuentes primarias incluyen entrevistas a profundidad a expertos en temas mineros. Las fuentes secundarias son investigaciones relacionadas con el tema, libros, tesis, revistas, boletines, estudios realizados por organismos privados y estatales, diarios y páginas de Internet, entre otros.

Asimismo, se realizó una visita a la zona para observar de cerca el actual desarrollo de la actividad.

Una vez reunida la información se procedió a diagnosticar y evaluar los FCE de la industria minera de carbón y cómo aplicar un *benchmarking* a las operaciones mineras de carbón antracita que se realizan en el Alto Chicama. Respecto de los FCE se utilizó la metodología desarrollada por Richard A. Caralli, la cual tiene cinco etapas: definir el alcance del sector a estudiar, recopilar los datos, analizarlos, abstraer los FCE, y analizarlos. Para el planteamiento del *benchmarking* se utilizó una adaptación del método de Robert C. Camp, director del Best Practice Institute.

Para identificar a los *stakeholders* (grupos de interés) se utiliza la metodología de Mitchell, Agle y Wood (1997) con la cual se determinan los actores involucrados en esta industria. Asimismo, se realizará el análisis del entorno de la industria utilizando el método Septe. Luego se delinearán los requisitos mínimos en los aspectos legales, sociales y ambientales que una empresa debe considerar para el impulso de un proyecto minero.

Finalmente, después de aplicar los métodos y las herramientas propuestos, se realiza un análisis económico aplicado a un posible proyecto minero en el yacimiento de Huayday-Ambara, finalizando con las conclusiones y las recomendaciones de la investigación. Las figuras 1.7 y 1.8 muestran la metodología propuesta.

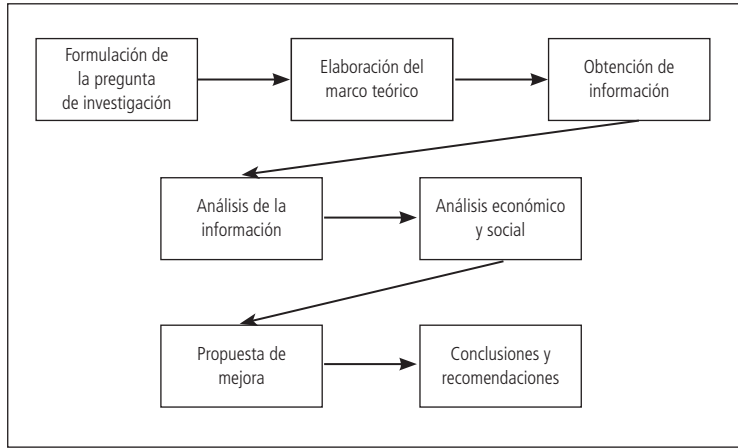


Figura 1.7. Diagrama metodológico: etapas

Elaboración propia.

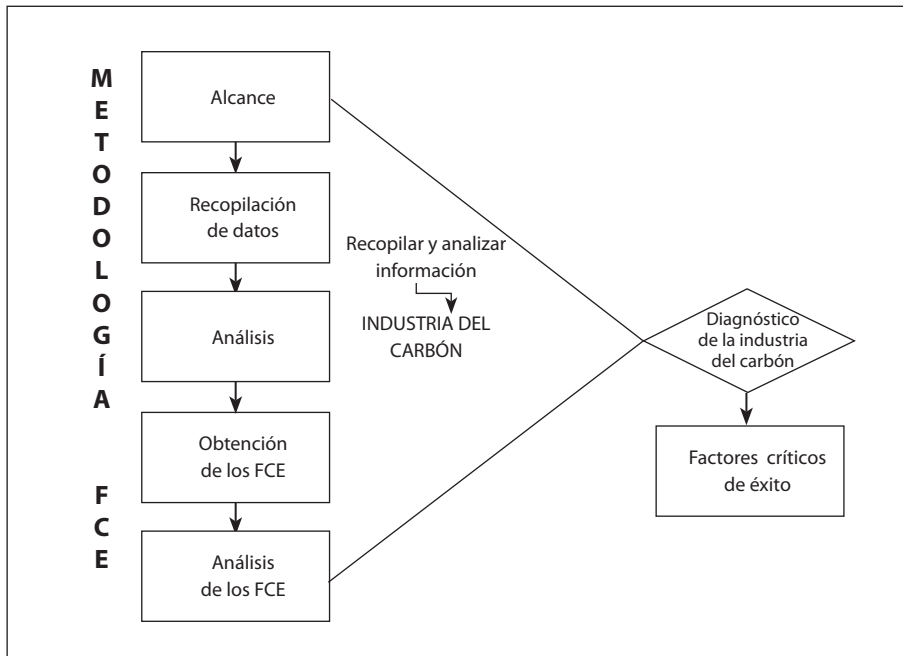


Figura 1.8. Detalle de las etapas del análisis de la información

Elaboración propia.

2

Marco teórico

Este capítulo trata sobre los distintos métodos de análisis utilizados en la investigación: factores críticos de éxito, *benchmarking*, definición de reservas de carbón, análisis estratégico, análisis de *stakeholders*, evaluación de inversiones, análisis de sensibilidad y análisis Monte Carlo.

1. Factores críticos de éxito

Este término apareció en la literatura administrativa a inicios de la década de 1960 en la *Harvard Business Review*, en un artículo de D. Ronald Daniel: *Management Information Crisis* (Daniel, 1961). A pesar de su importancia para la gestión competitiva, el concepto permaneció relativamente inexplorado hasta marzo de 1979 cuando el equipo de investigación en sistemas de información del Massachusetts Institute of Technology (MIT) lo retomó como herramienta aplicable a la definición de los requerimientos de un sistema de información gerencial. Para el profesor John F. Rockart: «... los FCE son requerimientos de información sensible y vital que permite a los gerentes asegurar que las cosas marchen bien» (Rockart, 1979: 81).

Algunos autores señalan que los FCE son internos o externos a la empresa que deben ser identificados y reconocidos porque apoyan o amenazan el logro de los objetivos de la empresa e incluso su existencia. Requieren de atención especial para evitar sorpresas desagradables o pérdida

de oportunidades. Así como pueden ser internos o externos, su impacto puede ser positivo o negativo (Ferguson & Dickinson, 1982: 14).

Según Leidecker y Bruno, los FCE son:

Características, condiciones o variables que cuando están debidamente soportadas, conservadas o gerenciadas tienen un impacto significativo en el éxito de una empresa que compite en una industria específica. Afectan directamente a la rentabilidad, cambian y no siempre son predecibles (1984: 23).

Para Hofer y Schendel, los FCE son variables que la gerencia puede influenciar a través de sus decisiones y que pueden afectar significativamente la posición competitiva global de las firmas de una industria. Usualmente, cambian de industria a industria y dentro de una industria específica se derivan de la interacción de las características económicas y tecnológicas del sector en cuestión y de las armas con las cuales los competidores han construido su propia estrategia (Hofer & Schendel, 1978).

Paul Eccles los señala como:

Condiciones internas o externas claves para que la estrategia de la empresa sea exitosa. Por ejemplo: aceptación de usuarios, movimientos de los competidores, recursos humanos o financieros (1993: 53).

Sobre los factores importantes para el éxito estratégico, Jenster indica:

Dichos factores deben ser supervisados para asegurar la ejecución exitosa del programa estratégico de la empresa. También se usan para guiar y motivar a los empleados clave a actuar de manera que hagan una contribución óptima a la estrategia. Deben reflejar el éxito de la estrategia elegida, representar los elementos básicos de dicha estrategia, motivar y alinear a los gerentes y ser muy específicos y cuantificables (1987: 102).

Sobre lo mismo, Eccles declara:

... [son] eventos, condiciones, circunstancias o actividades en las cuales resultados satisfactorios asegurarán un desempeño competitivo para la organización. [...] Elementos cruciales para el éxito de una empresa durante el horizonte de la planeación. Por esta razón son temporales y específicos a cada gerente. Buena parte de los factores críticos de éxito tienen una duración de un año, al cabo del cual deben revisarse (1993: 53).

De otro lado, Rockart indica que son:

Un número limitado de áreas en las cuales los resultados, si son satisfactorios, asegurarán un desempeño competitivo exitoso del individuo, departamento, organización o industria. En estas áreas las cosas deben ir bien para que el negocio triunfe o, en caso contrario, el desempeño no satisfará las expectativas. Por lo anterior, son áreas que requieren cuidadosa y constante atención de la gerencia (1979: 81).

Cuando los FCE se descomponen para operacionalizarlos se llaman «factores operativos de éxito» y se definen como:

Variables que son percibidas por los gerentes como necesarias para ejecutar exitosamente un trabajo específico en una empresa específica. Así pues, cambian de empresa a empresa y de gerente a gerente. Pueden ser áreas cuyo desempeño es coyunturalmente crítico debido a que sus resultados están por debajo del nivel esperado (Anthony et ál., 1972: 147).

Objetivos intermedios cuya ejecución conduce a la implementación exitosa de la estrategia y con ello al logro de sus beneficios (Reed & Buckley, 1988: 67).

Trabajos claves que deben ejecutarse muy bien para que la organización llegue a ser exitosa (Daniel, 1961: 111).

Como ninguna organización puede ser la mejor en todo lo que hace, estos procesos le permiten a la empresa tomar una decisión estratégica respecto a en qué ser la mejor. En este contexto, los factores críticos de éxito son el conjunto de atributos o cualidades que responden por la calidad de los procesos críticos del negocio (Eccles, 1993: 53).

Para Caralli et ál., los FCE son:

Áreas clave de rendimiento que son esenciales para que la organización cumpla su misión. Los administradores implícitamente conocen y consideran estas áreas clave cuando se fijan metas y actividades o tareas que son importantes para el logro de objetivos. Cuando estas áreas clave de rendimiento se hacen explícitas proporcionan un punto de referencia común para toda la organización. Por lo tanto, cualquier actividad o iniciativa a que se comprometa la organización debe asegurarse de lograr un elevado rendimiento en estas áreas clave, de lo contrario la organización puede no ser capaz de alcanzar sus objetivos y, por lo tanto, no cumplir con su misión (Caralli et ál., 2004: 11-12, traducción propia).

En esta investigación se considera que los FCE son elementos claves e influyentes en la dirección estratégica de determinado sistema u organización y se basan en el compromiso de todos los involucrados en el sistema para lograr su éxito. Los FCE pueden medir y evaluar el rendimiento competitivo en función del desempeño del sistema, y de los directivos y los jefes, quienes los definen y aplican en el sistema a su cargo.

La gestión de los FCE es de especial importancia pues se pueden utilizar para conseguir cambios con un esfuerzo mínimo. De acuerdo con Caralli et ál. (2004), su importancia radica en que contribuyen al momento de responder a una misión y cumplir con sus objetivos; apoyan el desarrollo de planes estratégicos; facilitan la identificación de áreas clave de enfoque en cada etapa del ciclo de vida de proyectos y productos; permiten identificar las principales causas de errores; contribuyen a conocer las amenazas y las oportunidades del negocio; y facilitan la medición de la productividad de las personas.

La metodología para establecer los FCE en esta investigación es la de Caralli et ál. (2004), según la cual los FCE son los principios rectores del funcionamiento de la organización e importantes componentes del plan estratégico. Esta metodología propone la identificación de FCE y el análisis de metas y objetivos en función de la misión, a través de entrevistas a personas responsables de áreas clave, quienes detallarán su área de dominio y las barreras que encuentran para el cumplimiento de metas y objetivos; lo que, junto con la revisión de documentos de la organización y del contexto en el que esta se desenvuelve, proporcionan fuentes de datos básicas para identificar los FCE de una organización, e incluso de todo un sector industrial.

Para aplicar esta metodología y establecer los FCE, la información recabada se agrupa de forma tal que represente las actividades clave que se realizan o deberían realizar en la organización. Esta información se analiza y organiza en grupos de afinidad, de forma que los FCE se puedan identificar de manera más eficiente. Esta metodología comprende cinco actividades fundamentales: definición del alcance, recolección de datos, análisis de la información, derivación de los FCE y análisis de los FCE.

2. *Benchmarking*

La metodología del *benchmarking* en esta investigación está dirigida a la búsqueda de las mejores prácticas y estrategias de desarrollo del sector minero no metálico, específicamente del carbón, a través de la comparación con la minería carbonífera de Colombia. Esta metodología se relaciona con la de los FCE para proponer la adopción de las mejores prácticas en la industria peruana.

Se han ideado varios modelos de procesos de *benchmarking*, entre los cuales destaca el de Robert C. Camp y Michael Spendolini, que ha dado origen a muchas variantes.

Según Camp (1993), el *benchmarking* se puede definir como la búsqueda de las mejores prácticas de la industria que conducirán a un desempeño excelente. De forma similar, para Spendolini (2005) es un proceso sistemático y continuo que sirve para evaluar productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones reconocidas como representantes de las mejores prácticas, para así realizar mejoras organizacionales.

Para el caso de estudio, el *benchmarking* es un proceso comparativo entre una industria peruana y una industria líder en el ámbito sudamericano. Sobre la base de esta comparación y el análisis respectivo se identifican las mejores prácticas, las cuales deben alinearse con los FCE.

La metodología permitirá identificar las principales causas que no permiten el desarrollo sostenido de la industria carbonífera de antracita en la cuenca del Alto Chicama, analizando los FCE que se encuentren al estudiar la industria minera del carbón de Colombia, país referente en América Latina en explotación y comercialización de carbón. Esto permitirá proponer la estrategia probable de adopción de las mejores prácticas y los FCE hallados.

Esta investigación tendrá como patrón la metodología de Robert Camp, una de las más completas y generales y, además, la que se adapta mejor a la industria carbonífera. Tiene cinco etapas: planeación, análisis, integración, acción y madurez (cuadro 2.1).

En la presente investigación se aplicarán las dos primeras fases, las cuales consistirán en determinar las mejores prácticas realizadas en Colombia

Cuadro 2.1. *Etapas de la metodología de benchmarking*

Etapas	Descripción
1. Planeación	Se planea qué se va a someter al <i>benchmarking</i> a partir de la observación de los procesos del negocio y los sistemas de evaluación del desempeño.
2. Análisis	Se lleva a cabo la recopilación y el análisis de la información de forma tal que se pueda determinar la brecha de desempeño entre las industrias comparadas, la cual puede arrojar tres tipos de resultados: brecha negativa, operaciones en paridad y brecha positiva.
3. Integración	Se comunican los resultados del <i>benchmarking</i> a toda la organización y se determinan como objetivos sus hallazgos, estos incluyen un plan para adoptar las nuevas prácticas en las funciones, para cambiar los métodos y las prácticas y cerrar la brecha de desempeño.
4. Acción	Se establecen programas de acción con la descripción, los roles y las responsabilidades requeridos para cada uno de ellos. Asimismo, se deben crear mecanismos de control para la medición y la evaluación del progreso. Finalmente, se desarrollan planes de gestión del cambio para el personal.
5. Madurez	Se incorporan las mejores prácticas de la industria al negocio.

Fuente: Camp, 1993.

en la minería del carbón y analizar la información recabada para comparar y establecer propuestas de mejora en la industria minera nacional del carbón.

La figura 2.1 muestra un esquema de interacción entre las metodologías de *benchmarking* y FCE empleadas en esta investigación.

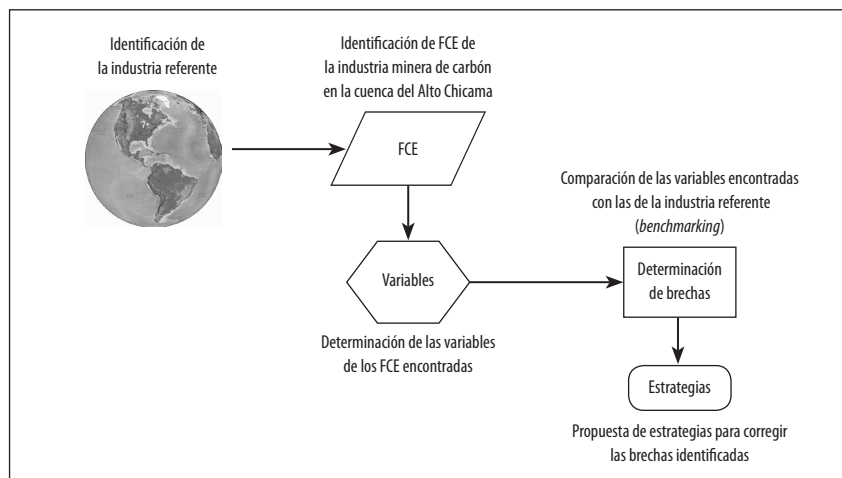


Figura 2.1. Diagrama de interacción entre las metodologías de Caralli y Camp

Elaboración propia.

3. Definición de reservas de carbón

Las reservas de carbón se pueden clasificar en probadas, probables y posibles: *probadas* son aquellas en las cuales la distancia entre los puntos donde se confirma la presencia de un mismo manto de carbón no sobrepasa los 500 metros de forma horizontal; las *probables* son aquellas en las cuales la distancia entre los puntos donde se confirma la presencia de un mismo manto de carbón no sobrepasa los 1000 metros de forma horizontal; finalmente, las reservas *posibles* son aquellas cuyo volumen se ha calculado con base en las características geológicas reconocidas del yacimiento estudiado y están fuera del área de influencia de los dos primeros tipos de reserva. Las dos primeras definiciones las da la Ley General de Minería del Perú (Decreto Ley 18880).

Además, por su tipo de reconocimiento las reservas pueden clasificarse en económicas y no económicas, de acuerdo con las condiciones técnico-económicas de viabilidad de la explotación del yacimiento.

Para el estudio de la cuenca del Alto Chicama se han establecido cinco criterios de evaluación económica: estructura geológica del yacimiento; calidad del carbón; estratificación y características de los mantos del carbón; viabilidad de la explotación; y posibilidades de aprovechamiento industrial del carbón.

4. Análisis estratégico

En el presente estudio se realiza un análisis estratégico de la industria con base en una herramienta fundamental para evaluar el entorno externo, el análisis Septe. Se trata de una técnica de evaluación del entorno social, económico, político, tecnológico y ecológico en el cual se desarrolla la actividad minera que permitirá determinar con mayor precisión los aspectos exógenos que pueden hacerla vulnerable.

5. Análisis de *stakeholders*

En esta investigación se analizan los grupos de interés con base en la metodología de Mitchell, Agle y Wood (1997), la cual se basa en identificar

los grupos de interés de acuerdo con tres atributos de relación: poder, legitimidad y urgencia. Su combinación genera una tipología de las partes interesadas que resultan relevantes al proponer estrategias de desarrollo.

6. Evaluación de inversiones

La evaluación de una inversión tiene por objetivo establecer de manera técnica y estructurada la viabilidad de un proyecto a partir de un enfoque económico y financiero. Para realizarla se utilizan los flujos de caja que genera el proyecto.

Este proceso requiere de cinco grandes fases: la estimación de las inversiones a realizar para la consecución del proyecto; la formación del flujo de caja; el hallazgo de las tasas de descuento adecuadas para descontar los flujos económico y financiero; la determinación de los indicadores propios de la evaluación; y la identificación de los retornos y los riesgos de la inversión que permitan medir la viabilidad del proyecto (Bravo, 2008).

La evaluación de proyectos de inversión puede juzgarse a partir del criterio económico tomando en cuenta los flujos operativos del proyecto sin financiamiento de terceros. El flujo financiero representa los excedentes para el inversionista potencial del proyecto, es el flujo de caja que espera recibir con un determinado nivel de deuda (Bravo, 2011).

6.1 Flujo de caja económico

El flujo de caja económico representa el excedente y/o el déficit obtenido a partir de los ingresos operativos del proyecto de inversión, al que se deduce los costos y los gastos inherentes al desarrollo y la operación del proyecto. Usualmente, al principio del proyecto suele resultar negativo, mientras se consolida el proyecto como negocio, por lo cual los resultados deficitarios representan un monto de inversión. Descontando el flujo económico es posible realizar la evaluación económica.

El fundamento de la evaluación económica radica en conocer con precisión el comportamiento de los flujos futuros del proyecto sin considerar ningún tipo de financiación de terceros. La evaluación económica determina

las bondades del proyecto, confirma si es viable y sustentable con base en la operación proyectada, asume que el inversionista aportará el total del financiamiento para su ejecución.

6.2. Flujo de caja financiero

El flujo económico difiere del flujo financiero, pues este involucra el efecto del financiamiento a través de la deuda contraída con instituciones financieras. Este hecho tiene repercusión directa sobre la utilidad neta, pues los gastos financieros, al ser deducidos del impuesto a la renta, generan un crédito fiscal, lo cual se ve reflejado en un mayor valor de los flujos financieros proyectados.

La evaluación financiera demuestra el efecto de la deuda sobre los flujos y otorga al inversionista la idea general del resultado y el comportamiento del proyecto asumiendo una relación deuda/capital específica, lo cual influirá en el proyecto el cual alcanzará, por lo general, un mayor valor agregado frente a la evaluación económica.

6.3. Costo de capital

El costo de capital representa el precio del financiamiento de un proyecto de inversión. Para la evaluación de un proyecto, la determinación del costo de capital es fundamental e implica la estimación del riesgo del nuevo negocio y sus fuentes de financiación. Se debe analizar los diversos componentes del capital y determinar con precisión su respectivo costo.

Generalmente, los proyectos se financian a partir del aporte de los accionistas y/o los inversionistas y, además, se puede necesitar emitir deuda a través de bonos o recurrir al sector financiero para obtener fondos. En la emisión de bonos y el uso de créditos bancarios la tasa se determina desde que se obtienen los recursos. Es conocida y se identifica fácilmente.

En el caso de los recursos aportados por los inversionistas potenciales es más complicado determinar el costo específico de los recursos aportados, pues se fundamenta en las expectativas y las condiciones particulares del inversionista.

Una manera técnica, aunque controvertida en mercados emergentes, de calcular el costo de capital del inversionista/accionista es la metodología del Capital Asset Pricing Model (CAPM). Si bien su adecuada aplicación es efectiva en mercados desarrollados, en países emergentes como el Perú no es fácil. Usualmente, para emplear el modelo CAPM en países emergentes se considera la adición de una prima que compense el mayor riesgo en que se incurre por asumir inversiones en mercados no desarrollados, esta prima se determina en razón del riesgo país (Bravo, 2008).

La estimación del riesgo país se expresa en el índice EMBI (Emerging Market Bonds Index), que estima el banco de inversión JP Morgan Chase. El EMBI considera la diferencia en la tasa de interés reconocida por bonos soberanos de países emergentes respecto de la tasa pagada por los bonos emitidos por el Tesoro Federal de EUA, dado que su tasa se considera libre de riesgo.

6.4. Determinación del costo de capital mediante el modelo CAPM

El modelo CAPM se basa en los avances prácticos y académicos de autores como Sharpe, Lintner y Mossin. Este modelo asume que el inversionista podrá obtener un mayor rendimiento si enfrenta un riesgo adicional. El mercado plantea dos riesgos: el precio del tiempo y el precio del riesgo; el primero consiste en el interés generado por inmovilizar los recursos en una inversión determinada y el segundo es un mayor rendimiento como resultado de la exposición a un grado de riesgo (William F. Sharpe, 1964, citado por Bravo, 2008).

Si mantiene una posición segura de riesgo nulo en instrumentos de renta fija el inversionista obtendría un rendimiento determinado pero poco compensado por el bajo riesgo; mientras que si el inversionista se desplaza por una línea de mercado y asume un mayor riesgo obtendría una mayor compensación, expresada en términos de un retorno sobre la inversión (Bravo, 2011).

El modelo CAPM adaptado a un mercado emergente para determinar el rendimiento esperado, dado un determinado nivel de riesgo país, se expresa en la fórmula:

$$Ke = Rf + \beta * (Rm - Rf) + Rp$$

Donde:

Ke = Tasa de rendimiento esperado

Rf = Rendimiento de un activo libre de riesgo

β = Beta (riesgo con respecto del portafolio de mercado)

Rm = Rendimiento del mercado

Rp = Riesgo país

6.5. Costo promedio ponderado de capital

El costo promedio ponderado de capital, o WACC (Weighted Average Cost of Capital), es el costo de capital como promedio ponderado de los costos de las fuentes de financiamiento del proyecto de inversión.

Para su cálculo se necesitan la tasa de deuda, o el interés que el proyecto deberá pagar a sus acreedores (Kd), y la tasa, o costo oportunidad, de capital del inversionista (Ke). Conocidas estas tasas, y la respectiva proporción de deuda y capital, es necesario identificar la tasa impositiva sobre la renta. De esta manera, se procederá a estimar un promedio ponderado y obtener el WACC mediante la siguiente fórmula:

$$WACC = D\% * Kd * (1 - Tx) + C\% * Ke$$

Donde:

Kd = Costo de la deuda

Ke = Costo de oportunidad del accionista / inversionista

Tx = Tasa impositiva sobre la renta

$D\%$ = Proporción de deuda

$C\%$ = Proporción de capital

6.6. Criterios de aceptación de un proyecto

El objetivo de una empresa es maximizar el patrimonio de sus accionistas (Copeland & Weston, 1983), criterio que permite evaluar los proyectos. Algunos de los métodos más utilizados son el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

El VAN establece la aceptación de aquellos proyectos que tienen un valor mayor a cero, lo que significa que el VAN obtenido de los flujos proyectados aumentaría el valor de la inversión del inversionista y/o el accionista del proyecto evaluado.

La TIR de un proyecto representa la tasa que genera un VAN igual a cero. Este criterio acepta proyectos cuya TIR sea mayor al costo de oportunidad del capital (Copeland, 1983).

7. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad consiste en evaluar la respuesta del modelo ante cambios en los valores de las variables más relevantes de este (Ross et ál., 2009).

En la evaluación económica realizada en el yacimiento carbonífero Huayday-Ambara, como aplicación de la presente investigación, para el cálculo del costo del accionista (K_e) se usará el modelo CAPM y para el costo de la deuda se estimará su valor considerando el juicio de expertos en evaluación de proyectos mineros.

8. Análisis Monte Carlo

El análisis Monte Carlo se utiliza para evaluar mejor los riesgos de un proyecto simulando la inestabilidad de las variables más importantes que forman el modelo, debido a la incertidumbre a la que se exponen estos proyectos. Con este propósito se asigna una distribución de probabilidades a cada variable (*input*) lo que da como resultado una distribución de probabilidades de las respuestas (*output*).

3

Industria del carbón referente y determinación de los factores críticos de éxito

Con el fin de presentar las estrategias necesarias para desarrollar un proyecto minero en la cuenca del Alto Chicama, en especial en la zona carbonífera de Huayday-Ambara, mediante la metodología de *benchmarking* es necesario identificar en primer lugar la industria de carbón referente para el estudio y definir los factores que aseguran su éxito. Para hacerlo, se realizará un análisis de la información recabada acerca de las actividades mineras carboníferas más representativas en el mundo. Como resultado del análisis de la información se seleccionará la industria de carbón referente que se utilizará para el *benchmarking*.

El segundo paso es identificar los FCE de la industria de carbón de la cuenca del Alto Chicama, para lo cual se empleará la metodología de Caralli y se analizarán las fuentes de información primaria y secundaria recabadas. Finalmente, se combinarán ambos resultados en una matriz resumen con los FCE de ambas industrias.

1. Identificación de actividades carboníferas referentes

En este apartado se realiza una reseña de la actividad carbonífera en el mundo, seguido de una evaluación en términos de explotación y de comercialización, donde se muestra como referente principal a Colombia por ser el único país latinoamericano con importante actividad minera carbonífera de escala mundial.

El cuadro 3.1 muestra los principales países productores de carbón antracita y carbón bituminoso en 2007, según estimaciones del World Coal Institute, y su producción de este mineral no metálico.

Cuadro 3.1. *Producción estimada de carbón antracita y carbón bituminoso en los principales países productores, 2007*

País	Producción (millones de toneladas)
República Popular China	2,549
Estados Unidos de América	981
India	452
Australia	323
Sudáfrica	244
Rusia	241
Indonesia	231
Polonia	90
Kazajistán	83
Colombia	72

Fuente: World Coal Institute.

Como se aprecia, además de Colombia, no existe otro país en América Latina que produzca y comercialice carbón antracita en cantidades considerables. Para determinar la industria referente se tomará en cuenta dos variables que tienen relación con la realidad de la explotación del carbón en el Perú: infraestructura y producto bruto interno (PBI).

Con esta base se escogió a Colombia como industria referente, por la similitud en tipo de gobierno, PBI e infraestructura vial y geográfica. El cuadro 3.2 presenta el método Qualitative Factor Rating; en él se aprecia que los demás países difieren en demasía en las variables propuestas. Además, China y Estados Unidos son superpotencias, a diferencia del Perú y Colombia, países considerados emergentes.

En Colombia, el año 2011 la producción de este mineral no metálico ascendió a los 85 millones de toneladas y se prevé que para el 2014 alcance un pico de 124 millones de toneladas. Los principales departamentos productores del país son La Guajira y Cesar.

Según estudios de la Unidad de Planeación Minero Energética del Ministerio de Minas y Energía (UPME) de Colombia, su industria del car-

Cuadro 3.2. *Determinación de la industria de carbón referente mediante el método Qualitative Factor Rating**

Rubro relevante	PESO	China		EUA		India		Australia	
		NOTA	VALOR	NOTA	VALOR	NOTA	VALOR	NOTA	VALOR
Infraestructura	0.45	3	1.35	2	0.90	4	1.8	4	1.8
PBI	0.35	1	0.35	1	0.35	2	0.7	2	0.7
Factores políticos	0.20	1	0.20	4	0.80	1	0.2	5	1.0
Total	1.00		1.90		2.05		2.7		3.5

Rubro relevante	PESO	Sudáfrica		Rusia		Indonesia	
		NOTA	VALOR	NOTA	VALOR	NOTA	VALOR
Infraestructura	0.45	3	1.35	3	1.35	3	1.35
PBI	0.35	2	0.70	1	0.35	2	0.70
Factores políticos	0.20	1	0.20	1	0.20	1	0.20
Total	1.00		2.25		1.90		2.25

Rubro relevante	PESO	Polonia		Kazajistán		Colombia	
		NOTA	VALOR	NOTA	VALOR	NOTA	VALOR
Infraestructura	0.45	4	1.8	5	2.25	7	3.15
PBI	0.35	4	1.4	4	1.40	8	2.80
Factores políticos	0.20	2	0.4	2	0.40	8	1.60
Total	1.00		3.6		4.05		7.55

* La nota de los países está en un rango de 1 a 10, donde 10 es máxima similitud y 1, extrema diferencia. Elaboración propia.

bón es conocida mundialmente por ser uno de los principales productores y exportadores de carbón térmico de alta calidad (elevado valor energético y poco contaminante). La clasificación del carbón en Colombia también está regida por la norma ASTM, la antracita y el carbón coquizable (tipo de antracita) son los de mayor precio y mejor calidad (cuadro 3.3). Debido a ello, desde 2004 su producción ha ido en aumento, ese año, de acuerdo con el Ministerio de Minas y Energía, la producción de antracita y carbón coquizable alcanzó los 3.4 millones de toneladas.

La calidad del carbón se mide por la proporción de concentración de carbono en su composición molecular y la menor cantidad de azufre y humedad. El carbón antracita es lento en su poder de ignición y, por lo tanto, requiere una tecnología especializada para su aprovechamiento.

El carbón térmico (bituminoso) sigue liderando la producción y la exportación en Colombia. En 2011 se exportó en total 78'198,583 toneladas

de carbón térmico, lo que confirmó el aumento anual de la exportación del carbón térmico usado principalmente en la generación de energía (figura 3.1). Para la presente investigación se realiza el *benchmarking* con la antracita pues, como se ha mencionado, este tipo de carbón tiene el precio internacional más alto y es el que existe en mayor cantidad en la cuenca del Alto Chicama, con más del 80% de las reservas.

La explotación de carbón en Colombia se realiza en yacimientos poco profundos, puede ser a cielo abierto, pero por lo general se trata de minería subterránea porque la mayor parte de las capas están a cientos de metros de profundidad, situación parecida a la del Perú, pues en la cuenca del Alto Chicama la minería de carbón es subterránea.

Cuadro 3.3. *Características del carbón antracita*

Tipo de carbón (ASTM)	Antracita (%)
Cenizas	0.03
Poder calorífico (BTU)	13,000
Carbón fijo	0.87
Humedad	0.07
Materia volátil	0.02
Azufre	1.4

Fuente: Minandes (web).

En Colombia, el sector es regulado por el Ministerio de Minas y Energía, a través del Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas), que se encarga de otorgar las concesiones y las licencias de exploración y explotación. Se planea sustituir Ingeominas por la Agencia Nacional de Minas (ANM), similar a la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).

Las licencias ambientales las otorgan las corporaciones autónomas regionales (CAR) o el Ministerio de Ambiente y Vivienda (MAV), dependiendo del monto de la inversión. La planeación del sector minero la lleva a cabo la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). La mayoría de las empresas productoras de carbón están asociadas en la Federación Nacional de Productores de Carbón (Fenalcarbón), también destaca la Cámara Colombiana de Minería, asociación gremial que promueve la minería responsable.

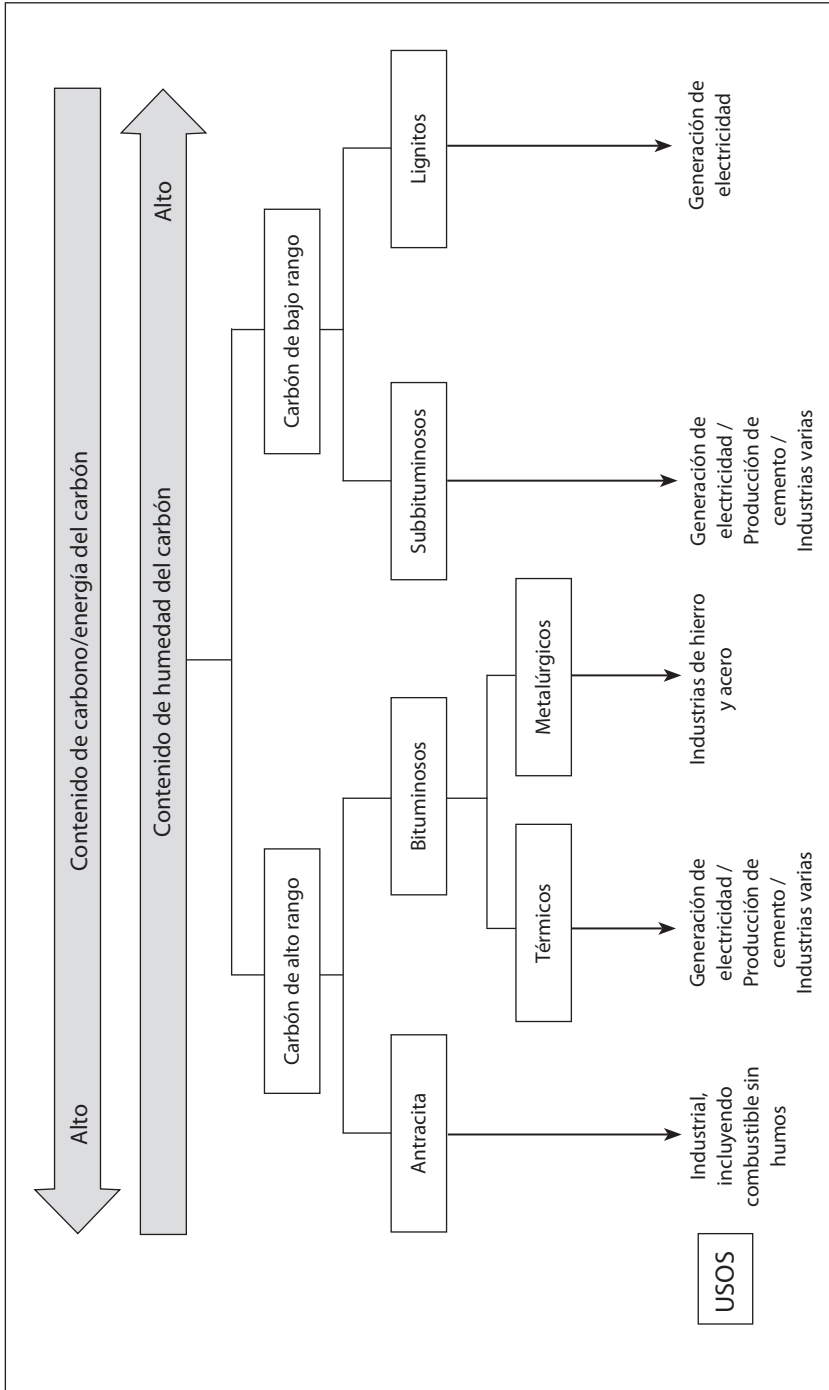


Figura 3.1. Tipos de carbón y su uso

Fuente: World Coal Institute, 2005.

La figura 3.2 muestra la evolución de las exportaciones de carbón colombiano y los precios del periodo 2006-2009, en el cual se observa una caída en el año 2008 debido, principalmente, a la crisis de los países desarrollados. Según últimos informes del Ministerio de Minas y Energía, a partir del año 2010, por la crisis energética de China, los precios y las exportaciones aumentaron en gran medida. En la actualidad, el precio del carbón exportado por Colombia supera los US\$ 200 por tonelada.

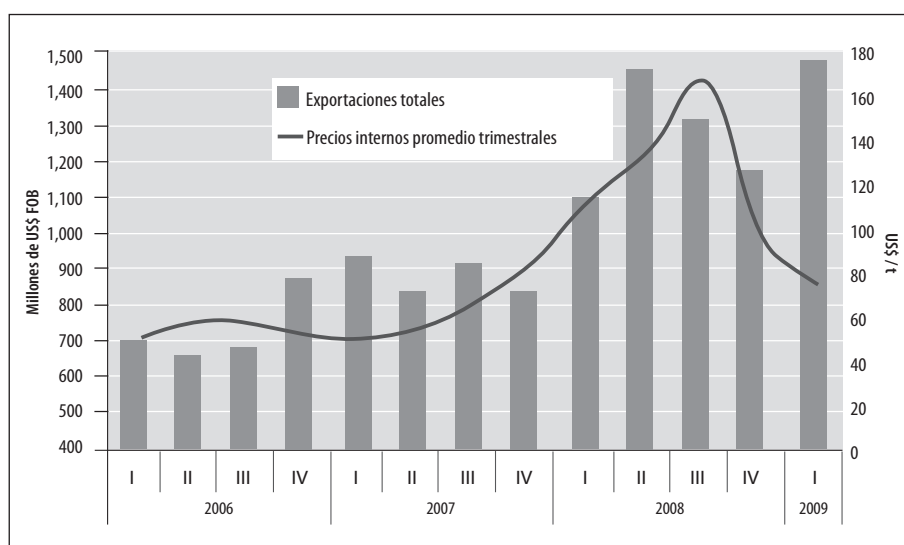


Figura 3.2. Exportaciones colombianas de carbón y evolución de precios

Fuente: Ministerio de Minas y Energía.

El cuadro 3.4 presenta los porcentajes exportados por departamento y los principales destinos entre 2003 y 2009. En el Perú recién a partir del 2009 se empezó a exportar carbón, principalmente antracita, a diferencia de Colombia que exporta carbón bituminoso (térmico). En la actualidad esta actividad ya ha generado más de US\$ 7 millones de ventas de exportación. El principal destino del carbón antracita peruano es Venezuela (en 2011 se exportó a China 15,600 toneladas).

Cuadro 3.4. Colombia: exportación de carbón por departamento y país de destino, 2003-2009

Departamento	Producción exportadora (%)	País de destino	Participación en el total (%)
La Guajira	47.96	EUA	29.59
Magdalena	26.10	Países Bajos	16.47
Cesar	21.04	Malvinas	5.20
Norte de Santander	2.06	Israel	5.11
Cundinamarca	1.25	Francia	4.21
Atlántico	0.97	Turquía	4.06
Boyacá	0.23	Portugal	4.00
Bolívar	0.17	Italia	3.82
Bogotá	0.11	Canadá	2.18
Valle del Cauca	0.08	España	3.03
Antioquia	0.02	Chile	2.99
Amazonas	0.01	Dinamarca	2.99

Fuente: Ministerio de Minas y Energía.

2. Identificación de FCE

En este acápite se desarrolla la metodología propuesta por Caralli et ál. (2004) para determinar los FCE dentro de la industria carbonífera, con el fin de elaborar la propuesta estratégica de generación de valor y alcanzar niveles de rentabilidad que permitan garantizar la sostenibilidad.

De acuerdo con esta metodología, se realizan entrevistas a expertos en el tema, se recopilan fuentes de información, primaria y secundaria, y documentación crítica y se hace un análisis de las perspectivas de los principales actores del sector carbonífero, quienes aportarán una importante pauta para establecer los elementos esenciales de esta industria. Una vez reunida la información se agrupan las variables encontradas de acuerdo con sus características afines para definir los FCE.

2.1. Alcance del análisis

Para aplicar la metodología de FCE de Caralli et ál. (2004) es necesario definir el alcance del análisis, el cual considera actores relevantes y críticos de la industria del carbón dentro del sector minero.

Este análisis se realizará a la industria del carbón de la cuenca del Alto Chicama donde se ubica el yacimiento de Huayday-Ambara. En esta industria se desarrollan diversos procesos operativos que incluyen la explotación, la extracción, el acopio, el transporte, la clasificación, la selección de calidad y la comercialización interna y/o la exportación. Allí también se identifican distintos *stakeholders*, quienes pueden dedicarse a uno o más procesos dentro de la cadena afectada o interesarse por las actividades a realizarse. El alcance del análisis no se limita a un solo integrante de la cadena, la empresa o la zona específica sino a toda la industria.

2.2. Recopilación de datos

Como siguiente etapa de la metodología se requiere revisar información de diversos actores o entidades relacionados con la industria carbonífera; etapa que incluye dos acciones importantes: revisar y recopilar información crítica, y realizar entrevistas.

Para la recopilación de información crítica se revisa la documentación relacionada con la misión, la visión, los objetivos y los planes estratégicos de las entidades presentes en la industria; además, se reúne otra información relevante como memorias anuales e investigaciones de entidades estatales y privadas. Al hacerlo, se rescata la razón de ser de estas entidades, hacia dónde apuntan sus directivos, y cómo influyen sus actividades en los diferentes procesos de la industria del carbón.

Por otro lado, se presenta una matriz de la documentación crítica obtenida a partir de entrevistas a profundidad a especialistas de la industria y directivos de diversas entidades, que son protagonistas de su desenvolvimiento. La información recabada tiene una riqueza especial difícil de encontrar en investigaciones y documentos escritos. Esta herramienta aporta material original directamente relacionado con la problemática de la industria, y representa además una oportunidad para descubrir un enfoque alternativo sobre los elementos críticos y relevantes que cada experto atribuye para el desarrollo de la industria del carbón. El resumen de este trabajo se muestra en el cuadro 3.5.

Cuadro 3.5. *Matriz de documentación crítica: organizaciones*

Organización	Misión	Visión	Objetivos y estrategias
1. Ministerio de Energía y Minas (MEM)	Promover el desarrollo sostenible de las actividades energéticas y mineras, impulsando la inversión privada en un marco global competitivo.	Entidad pública rectora del sector minero-energético caracterizada por ser eficiente, descentralizada y transparente.	Promover el desarrollo sostenible y competitivo del sector energético y del sector minero. Promover la preservación y la conservación del medio ambiente por parte de las empresas del sector energía y minas.
2. Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmín)	Regular y supervisar los sectores energía y minería con autonomía y transparencia para generar confianza a la inversión y proteger a la población.	Que la sociedad reciba un adecuado abastecimiento de energía y que las actividades supervisadas se realicen en forma segura y con cuidado del medio ambiente.	Se proponen los siguientes temas estratégicos: desarrollo energético continuo, protección a la población, transparencia y autonomía, excelencia operacional, imagen y comunicación.
3. Agencia de Promoción de la Inversión Privada (ProInversión)	Promover la inversión no dependiente del Estado peruano a cargo de agentes bajo régimen privado, con el fin de impulsar la competitividad del Perú.	Ser una agencia reconocida por los inversionistas y por la población como un eficaz aliado estratégico para el desarrollo de inversiones en el Perú.	Promover las inversiones preferentemente descentralizadas en regiones y localidades. Priorizar la promoción de las inversiones que coadyuven a incrementar el empleo, la competitividad nacional y las exportaciones, conciliando los intereses nacionales, regionales y locales.
4. Electroperú	Generar y comercializar energía eléctrica de manera eficiente, logrando la satisfacción de nuestros clientes, brindando un entorno laboral adecuado.	Ser reconocida como modelo de empresa eficiente y responsable.	Maximizar la rentabilidad de la empresa. Fortalecer las relaciones con grupos de interés. Promover la transparencia de la empresa. Optimizar la gestión de la empresa.
5. Enersur	Ser una empresa generadora que suministra electricidad y brinda soluciones energéticas innovadoras, aplicando las mejores prácticas.	Ser reconocidos como el actor clave en el mercado eléctrico peruano por su desarrollo y creación de valor a largo plazo.	
6. Cementos Lima	Satisfacer a sus clientes suministrando productos y servicios de alta calidad y precios competitivos.	Ser siempre una organización líder en el mercado nacional y alcanzar una posición competitiva a escala mundial.	



→ Cuadro 3.5

Organización	Misión	Visión	Objetivos y estrategias
7. Gobierno Regional La Libertad	Ser un organismo público descentralizado que, en forma concertada, promueva el desarrollo integral y sostenible de la región.	Ser un gobierno regional consolidado, integrado por personas calificadas y comprometidas con una gestión eficiente y transparente.	
8. Centro de Conservación de Energía y del Ambiente (Cenergía)	Contribuir al uso eficiente de la energía, a la preservación del ambiente y al desarrollo sostenible del país.	Consolidarse como la organización líder a escala nacional en la promoción y la realización de actividades científicas y tecnológicas.	Promover el uso racional y eficiente de las fuentes de energía en el país, la sustitución de energéticos por otros más eficientes, el desarrollo de energías renovables y la preservación del ambiente.
9. Black Hill Company	Producir carbón con las más exigentes normas de higiene, seguridad y cuidado del medio ambiente.	Convertirse en una mina mecanizada, incorporando tecnologías adaptadas a nuestra realidad.	
10. Carbón Los Andes	Satisfacer las necesidades de sus clientes, asesorándolos en el uso de este tipo de combustible de alto rendimiento.	Consolidarse como una empresa líder en el mercado, al estar en constante crecimiento tratando de satisfacer a sus clientes.	
11. Inversiones Minerales Los Andes	Incrementar su participación en el mercado nacional e internacional.	Ampliar la cobertura de clientes brindándoles un producto de calidad y una cálida atención.	
12. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)	La misión del ministerio es diseñar y aplicar políticas y estrategias para integrar racionalmente al país con vías de transportes y servicios de comunicaciones.	El ministerio tiene la visión de que el Perú sea un país integrado nacional e internacionalmente con eficientes servicios de transportes y comunicaciones.	Promover o proporcionar infraestructura vial, aérea y acuática adecuada, así como velar por que los servicios de transporte se brinden de manera eficiente, segura y sostenible.
13. Autoridad Portuaria Nacional (APN)	La APN planifica, conduce, norma, supervisa y promueve el desarrollo del Sistema Portuario Nacional, para lograr su competitividad.	Tener un Sistema Portuario Nacional consolidado como líder en la costa oeste sudamericana.	
14. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE)	Diseñar, articular y ejecutar las políticas y los programas de generación y mejora del empleo digno y productivo a través de la promoción de oportunidades y capacidades para la inserción laboral.	Ser al 2015 el ministerio rector y líder en la promoción del empleo digno y productivo, y en la consolidación de un sistema democrático de las relaciones laborales.	



→ Cuadro 3.5

Organización	Misión	Visión	Objetivos y estrategias
15. Ministerio del Ambiente (Minam)	El Ministerio del Ambiente ejerce la rectoría del Sector Ambiental promoviendo la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales y la diversidad biológica.	El Perú goza de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, asegurando el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales.	Consolidar al Minam como ente rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA), en el marco de la Política Nacional del Ambiente que promueva la mejora de la calidad de vida de las personas en ecosistemas saludables.
16. Cementos Pacasmayo			El objetivo de Cementos Pacasmayo es maximizar el valor de sus accionistas, manteniendo el compromiso con el medio ambiente y las metas de responsabilidad social.
17. Empresa Nacional de Puertos (Enapu)	Atender la demanda de servicios portuarios a través de la administración, la operación y el mantenimiento de los terminales portuarios.	Hacia el año 2016 es una empresa fortalecida, solvente y eficiente, administrando terminales portuarios que proveen servicios a la carga y a la nave con oportunidad, confiabilidad, rapidez y tarifas competitivas.	
18. Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Administrar, conservar y proteger los recursos hídricos en las cuencas para alcanzar su aprovechamiento sostenible, con responsabilidad compartida entre los niveles de gobierno y la sociedad.	Ser la institución pública modelo, reconocida y legitimada como la máxima autoridad en la gestión integrada de los recursos hídricos y sus bienes asociados.	
19. Aceros Arequipa	Su misión es ofrecer al mercado soluciones de acero, mejorando de forma permanente el servicio a los clientes, la calidad de los productos y la eficiencia de los procesos.	Grupo siderúrgico líder en el mercado nacional del acero con creciente y activa presencia en el mercado exterior, soportado por una organización moderna y altamente calificada.	

Elaboración propia.

2.2.1. Organizaciones

Entre la información crítica para la investigación es necesario revisar datos sobre diversas organizaciones vinculadas con el ámbito carbonífero. El primer grupo son los ministerios que influyen directa o indirectamente, entre ellos el Ministerio de Energía y Minas, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo y el Ministerio del Ambiente, los cuales diseñan, establecen, ejecutan y supervisan las políticas nacionales y sectoriales, y las dirigen.

También se encuentran otras entidades del Estado: el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmín), encargado de regular y supervisar estos sectores para generar confianza en los inversionistas; la agencia ProInversión, cuya misión es promover la inversión privada con el fin de impulsar la competitividad del país; y el Gobierno Regional La Libertad, que se enfoca en el desarrollo integral y sostenible de su territorio.

Existen organismos relacionados con los terminales portuarios, el punto de salida de la carga producida, entre los que destacan la Autoridad Portuaria Nacional (APN), que planifica, conduce y supervisa el desarrollo del sistema portuario nacional; y Enapu, que atiende la demanda de servicios portuarios a través de la administración, la operación y el mantenimiento de los terminales portuarios.

Respecto de los organismos que velan por la conservación del medio ambiente están la Autoridad Nacional del Agua (ANA), que se ocupa del aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos; y el Centro de Conservación de Energía y del Ambiente (Cenergia), que se orienta al uso eficiente de la energía.

Además, se debe considerar a las empresas privadas que representan a los potenciales consumidores de carbón en el Perú: Electroperú, Enersur, Cementos Lima, Cementos Pacasmayo y Aceros Arequipa; estas empresas requieren del carbón principalmente para la generación de energía y, en algunos casos, como insumo para la fabricación de sus productos.

Asimismo, están las empresas competidoras más importantes dentro de la industria: Black Hill Company, Carbón Los Andes e Inversiones Minerales Los Andes, las cuales se dedican a la explotación y la comercialización del carbón.

2.2.2. Documentación crítica

Dentro del Plan Bicentenario que define el horizonte de desarrollo del país al 2021 (Ceplan, 2012), se describe la situación actual de la actividad minera, la cual enfrenta agudos conflictos en el interior del país como resultado de la preocupación de las comunidades locales por el impacto ambiental de los proyectos mineros, lo que ha puesto en riesgo el desarrollo minero. Además, hace hincapié en la importancia de realizar una exhaustiva evaluación de la capacidad de generación en cada una de las fuentes disponibles, actuales y potenciales.

También está el *Plan Energético Nacional del Perú 2010-2040*, el cual busca conseguir un sistema energético que satisfaga la demanda nacional de energía de manera confiable, regular, continua y eficiente, y promueva el desarrollo sostenible; para ello se apoya en la planificación, la investigación y la innovación tecnológica continuas.

El *Compendio de Seguridad y Medio Ambiente*, del Grupo Minero La Libertad, indica que está en proceso la elaboración de tres proyectos de ordenanza regional con la finalidad de controlar y fiscalizar las sustancias y los reactivos químicos que utiliza la minería informal e ilegal y causan daño a las personas y al medio ambiente, y controlar el transporte ilegal de minerales.

El *Plan Nacional para la Formalización de la Minería Artesanal* muestra las ventajas de la formalización para los mineros artesanales, entre las que destacan el acceso a los recursos mineros y la seguridad jurídica de sus operaciones; la ampliación del horizonte temporal de sus operaciones, lo que permite su planificación en el largo plazo; y la posibilidad de incluir criterios técnicos y acceder a la asistencia técnica provista por el Estado, entre otras. El cuadro 3.6 presenta una matriz con los documentos considerados como documentación crítica.

Cuadro 3.6. *Matriz de documentación crítica: documentos*

Documento	Factores críticos de éxito
1. Plan Bicentenario <i>El Perú hacia el 2021</i>	<p>La actividad minera ha enfrentado agudos conflictos en el interior del país como resultado de la preocupación de las comunidades locales por los impactos ambientales de los proyectos mineros, situación que ha puesto en riesgo el desarrollo de estas actividades en beneficio de la economía nacional.</p> <p>Por otro lado, en vista de que el cambio climático va a reducir la disponibilidad de agua para la generación de electricidad, se hace necesario realizar una exhaustiva evaluación de la capacidad de generación de energía de cada una de las fuentes disponibles, actuales y potenciales.</p>
2. <i>Plan Energético Nacional del Perú 2010-2040</i> (D. S. 064-2010-EM)	Un sistema energético que satisface la demanda nacional de energía de manera confiable, regular, continua y eficiente, que promueve el desarrollo sostenible y se apoya en la planificación, la investigación y la innovación tecnológica continuas.
3. <i>Plan Estratégico Osinergmín 2010-2014</i>	En los últimos diez años el crecimiento económico sostenido de nuestro país se ha basado, entre otros factores, en el sector minero, lo que ha implicado un importante crecimiento de la demanda de insumos energéticos: electricidad, hidrocarburos líquidos y gas natural.
4. <i>Compendio de Seguridad y Medio Ambiente (Grupo Minero La Libertad)</i>	Dentro de las actividades que realiza la Gerencia de Energía y Minas e Hidrocarburos está la elaboración de tres proyectos de ordenanza regional con la finalidad de tomar acciones tendentes a controlar y fiscalizar las sustancias y los reactivos químicos que utiliza la minería informal e ilegal y que causan daño a las personas y al medio ambiente; además, controlar el transporte ilegal de los minerales.
5. <i>Plan Nacional para la Formalización de la Minería Artesanal (Comisión Técnica Multisectorial D. S. 045-2010-PCM)</i>	<p>Entre las principales ventajas de la formalización para los mineros artesanales se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El acceso a los recursos mineros y la seguridad jurídica de sus operaciones. • La ampliación del horizonte temporal de sus operaciones, lo que permite su planificación en el largo plazo. • La posibilidad de incluir criterios técnicos. • La posibilidad de acceder a la asistencia técnica provista por el Estado.

Elaboración propia.

2.2.3. Entrevistas

En cuanto a las entrevistas a los diversos especialistas en ámbitos relacionados con la actividad, se comprueba que cada uno mantiene diferentes puntos de vista sobre la situación actual de la minería de carbón y los factores que limitan su desarrollo como: la calidad del producto, las reservas, el

mercado potencial, la situación de informalidad, el estado de la red vial, los distintos usos que se le da al mineral, los países interesados en el mineral, y los elevados costos de producción y logísticos que hacen perder competitividad. El cuadro 3.7 expone un resumen de las entrevistas realizadas.

2.3. Análisis de datos y determinación de los FCE

Después de analizar la información obtenida de la documentación crítica relacionada con el carbón y las entrevistas a profundidad realizadas a expertos en temas vinculados con este mineral, además de una visita de campo a minas informales de carbón en el departamento de La Libertad, es posible definir los temas que permiten identificar los FCE para este sector.

La visita de campo se realizó en dos etapas, primero se delimitó el lugar a visitar: la zona carbonífera del distrito de Huaranchal, cerca a los distritos de Lucma y Huaday; ubicados en la sierra de La Libertad, valle del Alto Chicama, provincia de Otuzco, 250 kilómetros al este de Trujillo, a 2100 m. s. n. m.

A partir del análisis previo de las entrevistas a profundidad a los expertos en temas mineros se obtuvieron tres variables necesarias de evaluar *in situ*: infraestructura vial, informalidad y precio informal en mina.

En la zona se pudo corroborar la información brindada por los expertos entrevistados, que destacaba que la infraestructura vial era prácticamente nula, el camino escarpado y los puentes rústicos, angostos y endebles. Todo ello ocasiona que las horas de traslado aumenten y el acceso se haga difícil. También se corroboró que en la zona prima la minería informal, con mineros que no cuentan con los estándares mínimos de seguridad, donde la venta del carbón se hace de forma directa sin la emisión de ningún comprobante de pago y las horas de trabajo de los operarios no las regula ningún ente gubernamental. Por ello, los costos de explotación son bajos y el precio se fija sin una evaluación de los precios internacionales, solo se trabaja con la referencia de los precios de la zona y lo que determine la demanda.

Como resultado del análisis documental e *in situ* se determinaron cinco conjuntos de ideas vinculadas a infraestructura vial, normatividad y fiscalización, capacidad de inversión, generación de mercado y aspectos geológicos.

Cuadro 3.7. Matriz de documentación crítica: entrevistas

Entrevistado	FCE	Opinión general	Inversión	Otros
1. Gerente de Administración y Finanzas de Electroperú	El carbón es altamente contaminante, hoy es un elemento generador de energía mal visto en el mundo. En el Perú tiene una competencia muy alta en el gas, con cuyo bajo precio no puede competir.	Nuestro carbón no es tan bueno, sin embargo sí es una fuente alternativa de generación de energía, sobre todo en un país cuya demanda de energía crece aceleradamente y la oferta lo hace lentamente.	¿Valdría la pena invertir en una central de generación a carbón que forme parte de la reserva fría del sistema interconectado de energía en el país? Una central de generación que no despacha, pero que está lista para entrar frente a una emergencia.	Existen países que son altos consumidores de carbón, se debe analizar su cadena de abastecimiento.
2. Jefe de Proyectos en Asuntos Mineros de ProInversión	El mercado de nuestro carbón es muy restringido, principalmente porque es de tipo antracita; no obstante, se considera de alta calidad, porque tiene alto poder calorífico y, al mismo tiempo, es de difícil ignición. Además, su desarrollo se ha visto limitado por la falta de infraestructura.	El carbón puede quedar latente para cuando la situación sea más crítica. Cualquier recurso energético siempre será interesante; sin embargo, coyunturalmente no será atractivo invertir en sustitución por sus costos.	Utilizar carbón antracita requiere de alta inversión. Si no existiera tanta informalidad entonces los inversionistas se hubieran interesado más.	Los inversionistas que focalizaron su interés en el carbón encontraron una sustancia mucho más rentable, el oro. Al sur del Alto Chicama está Huayday-Ambara, allí existe un proyecto prospectivo de minería de carbón.
3. Director General de Minería del IMEM	Nuestro carbón no es de primera, no tiene mucho poder calorífico, tendríamos que purificarlo un poco y eso es caro, por tanto aumentan los costos. Además, cuando se utiliza produce un impacto visual, lo que ocasiona malestar en la población.		Las mineras no usan carbón porque la inversión inicial es alta, y es más fácil que utilicen la energía del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional.	La explotación de carbón se rige por las normas de la minería no metálica: Reglamento Minero G055.
4. Jefe de Proyectos de Ingemmet	El Perú tiene buen carbón (antracita) pero carece de grandes yacimientos. Se depositó antes de que se formaran los Andes, al formarse estos se quebró el estrato, se plegó y se encuentra dentro de fallas. Por ello, explotar el carbón en el Perú es costoso y es más fácil importarlo de Colombia.	El carbón del Perú puede tener múltiples usos como energía, pero no hay interés ni por parte del gobierno ni de particulares, por la existencia del petróleo, el gas y la energía eléctrica como alternativas.		Las grandes y las medianas empresas mineras son más controladas por el Estado, pues son fuente de mayores ingresos.



<p>5. Gerente General de Asociación Atocongo (Cementos Lima)</p>	<p>Se debe calcular el costo al cual se entraría al sistema por esa zona, ¿a qué precio se puede colocar la energía generada en la zona?</p>	<p>El carbón sigue siendo una alternativa para Cementos Lima, ahora el tema no es solo evaluar el potencial carbonífero, sino quiénes lo van a comprar y qué usos se le puede dar.</p>	<p>Una mina de carbón requiere mucha inversión y hay falta de conocimiento. Es como en Madre de Dios, todo es informal en el carbón, igual en Oyón, todo es informal.</p>	<p>El carbón del Alto Chicama está en el rango de antracita, ese carbón no es tan bueno para la fábrica de Cementos Lima.</p>
<p>6. Director de Termochilca</p>	<p>Deben trabajar de diferente manera (formalizarse), les compramos continuamente y nos encargamos de mover el carbón a las zonas donde están los principales clientes. Debemos hacer que cambien su forma de pensar.</p>	<p>Para el sector metalúrgico sería bueno que se formalizara a quienes comercializan carbón. Además, se debe saber que este carbón va entrar como un insumo del hierro o del acero.</p>	<p>Debemos tener claro lo siguiente: el carbón resulta más caro para el proceso metalúrgico por su costo mayor de producción.</p>	
<p>7. Gerente General de Black Hill Company</p>	<p>Los acopiadores son empresas formales, pero le compran a los informales, es decir, se enmascara la transacción informal por una formal. Nuestra explotación es manual, primero dinamitamos con material explosivo y luego cargamos el material. También tenemos problemas con los puentes porque son pequeños y los transportistas no quieren llegar a la mina.</p>	<p>La industria carbonífera en el Perú no se ha desarrollado por la informalidad, esa es la traba. Si hubiera una normativa, es posible que el carbón pudiese tener un precio justo.</p>	<p>Necesitamos inversión, nada más. Tenemos las reservas probadas y probables, nos falta fuentes de financiamiento, quisiéramos salir a exportar a Canadá, China, Japón e India, países que demandan carbón.</p>	<p>Las perspectivas de negocio son muchísimas, luchamos con la informalidad que nos baja los precios. Tenemos mucha exigencia de calidad y sobrecargas laborales.</p>
<p>8. Gerente de Operaciones de Enersur</p>	<p>El carbón que se necesita en el Perú es subbituminoso o bituminoso, la planta de Enersur no está diseñada para quemar antracita. El otro tema es si se puede mantener un abastecimiento constante del producto. La logística no es la adecuada, no contamos con infraestructura.</p>	<p>Desde mi punto de vista, la demanda del producto no está garantizada. Además, la tecnología que se usa en el Perú no es la adecuada. Otra dificultad es la falta de infraestructura.</p>		<p>La central térmica a carbón de Ilo estará en funcionamiento para diversificar las tecnologías de generación de energía eléctrica, para prevenir la escasez o el alza excesiva del precio del petróleo.</p>



→ Cuadro 3.7

Entrevistado	FCE	Opinión general	Inversión	Otros
9. Asesor Técnico del Consejo Directivo de Ingemmet	El problema de la explotación del carbón está en el transporte, la industria no se desarrolla porque existen carreteras. La explotación del carbón es diferente a la de EUA o Europa, pues allí se tienen mantos de carbón, que producen mayores volúmenes, lo que permite abaratar costos.	En el Perú, la industria no ha llegado a desarrollarse porque no hay mercado, y sus costos de explotación son muy altos. No hay yacimientos grandes a cielo abierto que permitan la explotación en gran volumen.		No producimos coque porque es un carbón especial bituminoso que no tenemos.
10. Gerente General de Termo Fluid Systems	Existen muchas tecnologías con calderas que permiten usar antracita, pero que no han llegado al Perú por falta de conocimiento de los empresarios. Respecto del medio ambiente, con una correcta combustión del carbón se producen bajas emisiones de óxido de nitrógeno (NO), dióxido de azufre (SO ₂) y monóxido de carbono (CO ₂) y baja emisión de material particulado.	Los clientes son Gloria, empresas pequeñas como las ladrilleras o grandes como Agro Industrial Paramonga. Las termoeléctricas nacionales han optado por el uso de gas en vez de carbón; sin embargo, la producción de gas no ha llegado hasta la zona norte por lo que las empresas siguen usando este sistema	Una caldera de esta tecnología que pueda usar antracita está aproximadamente en US\$ 4,5 millones, esto es para una empresa cementera como Pacasmayo, por eso es un problema de poder adquisitivo y falta de conocimiento. El carbón antracita es mucho más rentable a gran escala en fundiciones y cementeras.	Una forma posible de quemar carbón que considero la más eficiente es la combustión que tienen los quemadores para carbón pulverizado sobre un lecho fluidizado.

Elaboración propia.

En el primer conjunto se incluyen aspectos relacionados con el grado de desarrollo de la infraestructura vial, tanto el acceso por vía terrestre y marítima como la infraestructura de transporte dentro de las minas de carbón. De allí se obtiene el siguiente FCE: contar con una infraestructura vial que facilite el traslado desde la mina hasta la industria demandante o hacia el país importador.

El siguiente conjunto incluye aspectos como el marco legal en que se desarrolla la industria: las concesiones, la explotación, el medio ambiente y las relaciones laborales. Las reglas claras ayudan al buen desenvolvimiento de la industria carbonífera en el Perú. Estos aspectos pueden resumirse en el siguiente FCE: contar con una normatividad específica para el carbón y una fiscalización más eficaz por parte de las entidades estatales.

La inversión en esta industria es fundamental, pues de esto depende el éxito en las operaciones que pueden tener las empresas para cumplir con sus pedidos, por lo que este tercer conjunto muestra la interrelación entre los diferentes actores que intervienen en el proceso. Lo que se puede resumir en el siguiente FCE: promover la inversión con el fin de atraer inversionistas nacionales o extranjeros.

El cuarto conjunto se vincula con variables relacionadas al manejo del mercado, las cuales están determinadas por el costo de producción, el producto ofrecido, el uso al cual se destina el producto y la tecnología de combustión de los equipos que lo emplean. Todo esto busca influir en el crecimiento del mercado actual, por lo que el siguiente FCE es: generar un mercado a precios competitivos que ofrezca un producto aplicable a las nuevas tecnologías de la industria.

Por último, el quinto grupo se relaciona con los aspectos geológicos de la cuenca carbonífera, pues el volumen de explotación dependerá mucho de la tectónica de las estructuras, y también de la tecnología de explotación a aplicar. Por lo que el FCE es: contar con reservas geológicamente accesibles en potencia (espesor) y calidad.

En función de estos cinco FCE identificados se procede a evaluar al Perú frente a la industria colombiana en aspectos relacionados con las variables mencionadas: infraestructura vial, normatividad y fiscalización, capacidad de inversión, generación de mercado y aspectos geológicos.

3. Evaluación de los FCE y *benchmarking* con la industria colombiana

En este punto es necesario evaluar los FCE definidos para la cuenca carbonífera del Alto Chicama, para hacerlo se establecen seis variables relevantes que se debe conocer y comparar con la industria referente.

La primera presenta información relevante sobre esta cuenca: localización, accesibilidad, demanda, normatividad, infraestructura, usos, tipo de producto y tecnologías de explotación. Las cinco variables restantes se han asociado a los FCE definidos en el punto anterior (cuadro 3.8).

Cuadro 3.8. *Variables generales del sector carbonífero*

Variable	Descripción
Localización	Ubicación geográfica de los mantos carboníferos.
Accesibilidad	Dificultad de acceso la zona debido a lo agreste de esta.
Área	Se refiere al espacio superficial de la cuenca.
Demanda	Formada por los potenciales clientes de las industrias manufactureras y generadoras de electricidad.
Normatividad	Integrada por la legislación minera, laboral y ambiental.
Infraestructura vial	La infraestructura necesaria para trasladar la mercadería dentro y fuera del país, como carreteras, puentes, puertos y ferrocarriles.
Usos	Propósito para el cual se usa el carbón.
Tipo de producto	Clasificación en la que se encuentra el carbón a extraer: lignito, antracita, bituminoso y subbituminoso.
Tipo de explotación	Superficial o subterránea.

Elaboración propia.

Para el primer FCE, vinculado a la infraestructura, se toman variables referidas a carreteras, puentes, ferrocarriles, fajas transportadoras y conexiones marítimas que permiten las actividades de transporte en esta industria (cuadro 3.9).

Cuadro 3.9. *Variables de infraestructura vial*

Variable	Descripción
Puertos	Espacio destinado al flujo de mercancía a través de embarcaciones navieras.
Puentes	Construcción que se hace sobre los ríos para poder pasar de un lado a otro.
Carreteras	Obra civil destinada al tránsito de vehículos.
Ferrocarriles	Sistema de transporte terrestre de mercancías guiado sobre carriles o rieles.
Conexiones marítimas	Enlace entre embarcaciones navieras.
Fajas transportadoras	Sistemas mecánicos usados para trasladar materiales.

Elaboración propia.

En el caso del segundo FCE, relacionado con la normatividad y la fiscalización, se describen variables que dan apoyo al marco legal de la industria carbonífera, lo cual permitirá mostrar las condiciones legales a las que están sometidos los empresarios (cuadro 3.10).

Cuadro 3.10. *Variables de normatividad y fiscalización*

Variable	Descripción
Regulación	Determinación de las reglas que gobiernan el sector.
Supervisión	Control del cumplimiento de las normas que se encuentran en la ley.
Organismos involucrados	Son el Ministerio de Energía y Minas, el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

Elaboración propia.

En el tercer FCE, asociado con la capacidad de inversión, se describen las fuentes de financiamiento a las que quieren acceder los inversionistas nacionales; también el fomento de la inversión promovida por el Estado para mejorar la industria, por ejemplo, la próxima licitación de la mina Huayday-Ambara (cuadro 3.11).

Cuadro 3.11. *Variables de capacidad de inversión*

Variable	Descripción
Fuentes de financiamiento	Acceso a capital por aporte de socios o préstamo de terceros.
Fomento de la inversión	Política del Estado de promoción de la inversión.
Inversionistas privados solventes	Capitales extranjeros que invierten en nuestro país.
Gobierno corporativo	Conjunto de principios y normas que regulan el funcionamiento de los órganos de gobierno de la empresa.

Elaboración propia.

En el cuarto FCE, relacionado con la generación de mercado de la industria del carbón, se vinculan variables como costo de producción, producto ofrecido, uso al cual se destina y tecnología de combustión de los equipos que lo emplean (cuadro 3.12).

Cuadro 3.12. *Variables de generación de mercado*

Variable	Descripción
Costo	Determinado por el valor de obtención del mineral.
Precio	Valor de compra en el mercado nacional e internacional.
Producción	Cantidad anual explotada.
Uso	Destino final del carbón que puede ser usado en industrias cementeras, siderúrgicas, papeleras, etc. y la industria de generación eléctrica.
Producto	Puede clasificarse por su poder calorífico, que es la cantidad de energía que la unidad de masa de materia puede desprender al producirse una reacción química de combustión; y por el punto de ignición, que es la temperatura mínima a la cual empieza a arder el combustible.
Tecnología de equipos industriales	Diferentes diseños con los cuales están fabricados los equipos, lo que les permitirá usar uno u otro tipo de carbón.
Automatización	Sistemas electrónicos inteligentes.

Elaboración propia.

El quinto FCE se relaciona con los aspectos geológicos que tiene la cuenca carbonífera, se identificaron algunas variables, pues el volumen de explotación dependerá mucho de la tectónica actual de las estructuras y de la tecnología de explotación a emplear (cuadro 3.13).

Cuadro 3.13. *Variables de aspectos geológicos*

Variable	Descripción
Tipos de carbón	En función del grado de carbonificación que ha experimentado la materia vegetal que lo formó. Se clasifican en antracita, bituminoso, subbituminoso, lignito y turba.
Reservas	Número de yacimientos de minerales carboníferos.
Tecnologías de explotación	Diferentes métodos de explotación como <i>long wall</i> y <i>short wall</i> .

Elaboración propia.

A partir de la información expuesta en las tablas anteriores se puede elaborar la matriz de FCE para la cuenca carbonífera del Alto Chicama y compararla con la industria referente mediante *benchmarking*.

4. Determinación de matriz de FCE, conclusiones preliminares y brechas identificadas

Los FCE identificados anteriormente son: a) contar con una infraestructura vial que facilite el traslado del mineral; b) existencia de una normatividad adecuada para la explotación de minerales no metálicos y una fiscalización más eficaz por parte de las entidades estatales; c) promoción de la inversión en explotación de minerales no metálicos; d) análisis de mercados extranjeros, mejores precios y una demanda más tecnificada; y e) contar con reservas geológicamente accesibles en potencia (espesor), cantidad y calidad. Todo este conjunto de acciones claves son necesarias para el desarrollo de una industria carbonífera.

La cuenca carbonífera de Colombia servirá de referencia para obtener parámetros de medición que se contrastarán con los FCE establecidos en el análisis. El cuadro 3.14 presenta la combinación de la metodología de los FCE que se usa para determinar las variables críticas de la industria minera de carbón de la cuenca del Alto Chicama contrastados con los de la industria referente (*benchmarking* aplicativo), lo que permitirá proponer estrategias para el desarrollo de la actividad.

Se escoge la cuenca de La Guajira en Colombia por ser la más representativa (posee los mayores índices de producción) y la que cuenta con reservas de antracita con características similares a las del Perú.

En el cuadro 3.15 se desarrollan las brechas identificadas de acuerdo con el *benchmarking* y en el cuadro 3.16 se presentan las propuestas estratégicas para disminuirlas.

Cuadro 3.14. *Matriz de FCE de la industria del carbón: Colombia y Perú*

Variable	Unidad	Cuenca del Alto Chicama, Perú	Cuenca de La Guajira, Colombia
I. ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR CARBONIFERO			
Localización	Descripción	Geográficamente, limita por el norte con la cuenca del río Jequetepeque, por el sur con la cuenca del río Moche, por el este con la cuenca del río Marañón y por el oeste con el océano Pacífico. Forma parte de las provincias de Trujillo y Otuzco, departamento de La Libertad, al norte del país.	Se localiza en el extremo noreste del país, al sur del departamento de La Guajira. Sus coordenadas: 10° 23' y 12° 28' latitud norte, 71° 06' y 73° 39' longitud oeste.
Accesibilidad	Descripción	Carretera tipo trocha de difícil acceso.	Infraestructura vial adecuada de fácil acceso.
Tipo de producto	Descripción	Antracita.	Bituminoso y antracita.
Tipo de explotación	Descripción	Subterránea.	Superficial y subterránea.
II. INFRAESTRUCTURA			
Infraestructura vial	Descripción	Existe un tramo corto con carretera asfaltada desde la provincia de Trujillo hasta la provincia de Otuzco, el resto de carretera para entrar a la zona carbonífera es trocha. No hay infraestructura de rieles por lo que no se cuenta con trenes de carga. El puerto más cercano es Salaverry en La Libertad.	Cuenta con carreteras asfaltadas, sistemas de rieles por donde se transporta el mineral por medio de trenes de carga y con un puerto marítimo, Bolívar.
Infraestructura interna (operaciones en mina)	Descripción	No se cuenta con locomotora de carga.	Se cuenta con locomotora de carga.
III. NORMATIVIDAD			
Regulación	Descripción	No existen normas para la explotación de minerales no metálicos (el carbón).	Se regula a través de la Ley 689 de 2001: Código Minero.
Supervisión	Descripción	No existe supervisión para la actividad extractiva del carbón.	Existe a través de Ingeominas.
Organismos gubernamentales involucrados en temas mineros (concesiones, permisos, etc.)	Descripción	Ministerio de Energía y Minas.	Ministerio de Minas y Energía.
IV. INVERSIÓN			
Fuentes de financiamiento	Descripción	Financiamiento a través de bancos, difícil acceso a préstamos, altas tasas de interés.	Financiamiento a través de accionistas transnacionales y bancos, las tasas de interés son moderadas, acceder al crédito no resulta complicado.
Fomento de la inversión	Descripción	Al momento de redactar este estudio, el Estado ha establecido licitar, en octubre de 2012, el yacimiento Huayday-Ambara, en el Alto Chicama, a través de Prolinversión. Aparte de ello no existe otra actividad de promoción para esta industria.	Colombia piensa invertir US\$ 6800 millones para producir 160 millones de toneladas de carbón. Cerrejón está invirtiendo US\$ 1000 millones para aumentar su producción.



IV. INVERSIÓN			Nacionales e internacionales.
Inversionistas	Solo nacionales.		Esta industria está desarrollada y existen empresas internacionales como Xstrata que aplica este tipo de administración.
Gobierno corporativo	Para esta industria no existe empresa que aplique este tipo de administración.		
V. MERCADO			
Precio	Cantidad	Tanto el precio para el mercado interno como para el internacional no es competitivo debido a la informalidad de la industria. En el mercado interno se cobra entre S/. 90 y S/. 120 por tonelada de antracita, y en el mercado internacional US\$ 120 por igual concepto.	Precios competitivos de acuerdo con los índices del mercado internacional: US\$ 280 por tonelada de antracita.
Producción	Cantidad	51,826 toneladas (año 2010).	30.2 millones de toneladas (año 2010).
Uso	Descripción	Industrias cementera y siderúrgica.	Industria energética.
Producto	Descripción	Alto poder calorífico, del total de reservas de carbón en la cuenca el 80% pertenece al tipo antracita.	Carbón de alto poder calorífico (antracita) y térmico (bituminoso), la proporción de reservas de antracita frente a bituminoso es de 1 a 5.
Tecnología de equipos industriales	Descripción	Concentración de tecnologías de equipos hechos para el aprovechamiento de carbón bituminoso por lo que el mercado de la antracita aún está en desarrollo.	Concentración de tecnologías de equipos hechos para el aprovechamiento de carbón bituminoso lo que da como resultado la exportación de millones de toneladas de este tipo de carbón en Colombia.
Exportación	Descripción	Se inició la exportación de carbón antracita en pequeña escala a partir del 2009. El promedio exportado en 2012 al momento de concluir este estudio era 65,000 toneladas.	Exportación a gran escala de millones de toneladas por año.
VI. ASPECTOS GEOLÓGICOS			
Tipos de carbón		Clasificación	Bituminoso, antracita.
Reservas		Millones de toneladas	Son 3670.
Tecnologías de explotación		Descripción	Explotación superficial y subterránea, minería de mediana y gran escala, automatización de los procesos productivos.

Elaboración propia.

Cuadro 3.15. *Identificación de brechas*

Indicadores	Óptimo	Alto Chicama
Infraestructura vial	Carreteras asfaltadas Puentes de concreto Estructura de rieles	No tiene No tiene No tiene
Infraestructura portuaria	Contar con puerto cercano a la zona de explotación	Sí cuenta con un puerto adecuado cerca a la zona
Infraestructura interna (operaciones en mina)	Contar con locomotoras de carga dentro de la operación minera	No tiene
Regulación	Leyes específicas para la minería de carbón	No cuenta
Supervisión	Contar con un organismo regulador de la minería de carbón	No cuenta
Financiamiento	Fácil acceso a créditos bancarios de acuerdo a evaluación	Engorroso acceso a crédito bancario
Promoción de la inversión	Tasas de interés adecuadas	Altas tasas de interés
Inversionistas	Constante	Se ha paralizado desde hace décadas
Gobierno corporativo	Nacionales y extranjeros	Solo nacionales
Precio	Contar con prácticas eficientes de administración	No cuenta
Producción	US\$ 280 (competitivo)	US\$ 120 (regido por la informalidad)
Usos	Altos volúmenes de producción	No tiene
Exportación	Industrias energéticas, siderúrgicas y cementeras, entre otras	Industrias siderúrgicas, cementeras y otras
Reservas	Seguridad en el abastecimiento al mercado internacional	No cuenta
Tecnologías de explotación	Exploración continua	No cuenta
	Automatización de procesos	No cuenta

Elaboración propia.

Cuadro 3.16. FCE: estrategias propuestas para disminuir las brechas identificadas

INDICADORES	INFRAESTRUCTURA	NORMATIVIDAD	INVERSIÓN	MERCADO	ASPECTOS GEOLÓGICOS
Infraestructura logística	Si bien Colombia y el Perú tienen características similares en cuanto a geografía y red logística, para el caso de la industria del carbón Colombia está más desarrollada en estructuras logísticas, como carreteras y trenes que llevan el mineral directamente al puerto. Por ello, una estrategia a proponer sería que las empresas privadas que operen en la zona puedan ser partícipes de la mejora de la infraestructura logística a través de asociaciones público-privadas (APP) con el objetivo de aumentar la competitividad logística.		Las empresas privadas podrían unirse para la creación de un ente no gubernamental que elabore proyectos de inversión logística para mejorar las redes vial y portuaria.		
Infraestructura interna (operaciones en mina)	Para la explotación del carbón a gran escala es necesario contar en mina con locomotoras de carga que transporten el mineral, por ello se propone la estrategia de tercerizar este proceso de carguío para bajar los costes.				
Regulación		Proponer al Estado normas pertinentes y estructuradas para la minería no metálica, específicamente la actividad extractiva de carbón.		Proponer al Estado una regulación arancelaria adecuada para la exportación de carbón.	



→ Cuadro 3.16

INDICADORES	INFRAESTRUCTURA	NORMATIVIDAD	INVERSIÓN	MERCADO	ASPECTOS GEOLÓGICOS
Supervisión		Sugerir y crear una alianza con el Estado para que, a través de la formación de un ente supervisor, este controle y fiscalice las actividades mineras, sobre todo las informales			
Financiamiento			Atraer la inversión privada a través de mecanismos financieros como la salida al mercado bursátil a modo de minera junior.		Realizar investigaciones exploratorias a fondo para encontrar mayores reservas probadas y así incentivar el desarrollo minero.
Inversionistas				Diseñar campañas para mostrar las características físico-químicas del carbón antracita y el alto grado de poder calorífico que tiene para incentivar y hacer crecer el mercado potencial.	
Gobierno corporativo			Para atraer la inversión es necesario que el Estado incentive a las empresas a establecer prácticas de gobierno corporativo.		



Precio			Investir en un centro de beneficio para darle valor agregado al carbón.	Buscar nichos de mercado más especializados que usen este tipo de carbón en sus procesos productivos.	Hacer investigaciones sobre la calidad y las características del carbón.
Producción			Mejorar las prácticas de extracción minera invirtiendo en tecnología para asegurar el abastecimiento.	Establecer mejores contratos en el ámbito internacional que aseguren precios y cantidades, y así incentivar la producción	
Usos				Buscar mercados más especializados.	
Exportación		Recurrir al Estado para que incentive tratados comerciales con países consumidores de carbón.			
Reservas					Hacer exploración tecnificada.
Tecnologías de explotación		La estrategia propuesta es negociar con el Estado en temas tributarios, dado que traer tecnología del exterior implicaría aranceles altos, por lo que se puede negociar un periodo de gracia para el pago de aranceles tecnológicos.			

Elaboración propia.

4

Análisis de los *stakeholders*

R. Edward Freeman definió a los *stakeholders* como «... cualquier grupo o individuo que puede afectar o ser afectado por el logro de los propósitos de una corporación. *Stakeholders* incluye a empleados, clientes, proveedores, accionistas, bancos, ambientalistas, gobierno u otros grupos que puedan ayudar o dañar a la corporación» (Freeman, 1984, citado en IESE Business School, 2009: 2). Fernández y Nieto consideran lógico limitar el análisis a un tema específico y determinar el interés de los *stakeholders* en él, al igual que la respuesta que cada uno de ellos recibiría desde la dirección (2004).

Para la generación de valor social y económico para los *stakeholders* del presente estudio estos se identifican mediante la metodología propuesta por Mitchell, Agle y Wood (1997: 853-886). El modelo propone que las demandas de los *stakeholders* serán atendidas en la medida en que los directivos los perciban como actores importantes, lo que dependerá de la percepción que tengan sobre tres atributos en cada uno de los grupos de interés considerados: poder para presionar, legitimidad de sus demandas y urgencia en la respuesta que esperan de la empresa.

Cada uno de estos atributos influirá de manera individual para aumentar la importancia percibida por las empresas, es decir, cuanto mayor sea el poder que un grupo tenga para presionar, mayor será la importancia percibida de ese grupo por la dirección de la empresa. Igualmente, la importancia aumentará en la medida en que la dirección considere que el grupo

tiene derecho a demandar ciertas acciones (legitimidad); o bien, perciba que, por sus características, ese grupo exige gran rapidez en la respuesta a sus demandas (urgencia).

Cada *stakeholder* puede tener uno o varios de estos tres atributos, de forma que también se puede observar su efecto conjunto sobre la importancia percibida: cuanto mayor sea el número de atributos, mayor será la importancia de ese grupo. El modelo de Mitchell, Agle y Wood (1997) se ha utilizado con frecuencia para analizar la importancia de los *stakeholders* (Laplume et ál., 2008).

1. Identificación de los *stakeholders*

Para identificar a los actuales y los potenciales *stakeholders* se elabora una lista de actores, personas u organizaciones claramente definidas y comprometidas activamente con la organización (directos), o aquellos que pueden ver afectados sus intereses como consecuencia del accionar presente, pasado o futuro de la organización (indirectos). Así, se listan 18 actores (cuadro 4.1).

Cuadro 4.1. *Actores relacionados*

Entorno	Actores
Sociedad civil	1) Comunidades dentro de la zona de influencia
	2) Población del departamento de La Libertad
	3) Mineros artesanales e informales
Gobierno	4) Gobierno Regional La Libertad
	5) Municipalidad local
	6) ProInversión (Activos Mineros S. A. C.)
	7) Ministerio de Energía y Minas
	8) Ministerio del Ambiente
Accionistas	9) Accionistas del proyecto
Clientes	10) Clientes nacionales
	11) Clientes externos
	12) Acopiadores
Colaboradores	13) Empleados: ingenieros, personal técnico, obreros
	14) Familias de los empleados
Proveedores	15) Terminal portuario / puerto
	16) Proveedores de equipos / materiales / insumos
	17) Subcontratistas
	18) Transportistas de carga terrestre

Elaboración propia.

2. Medición de atributos para la identificación de los *stakeholders*

La medición de atributos implica una investigación de las acciones pasadas y futuras de los *stakeholders* que podrían apoyar o dificultar los objetivos de la empresa.

2.1. Medición del poder

Para este estudio el poder se define como una relación entre actores sociales en que un actor «A» puede obtener que un actor social «B» haga algo que de otra manera no hubiera hecho (Pfeffer, 1981).

Los resultados de esta medición se detallan en el cuadro 4.2, donde es posible comprobar que la población de la zona, junto con el gobierno regional y el gobierno local, son los que gozan de mayor poder frente a los demás actores; seguidos por los accionistas del proyecto, los clientes externos y el terminal portuario, que destacan también por su grado de poder. Se debe considerar que este acceso al poder es dinámico y no estático, pues puede adquirirse o perderse con el tiempo.

2.2. Medición de la legitimidad

Las organizaciones legitimadas son aquellas deseables y aceptadas por el entorno dado que sus actividades se encuentran en consonancia con normas, creencias, valores y principios dentro del sistema social al que pertenecen. La legitimidad desempeña un papel para comprender el crecimiento y la supervivencia de las organizaciones (Zimmerman & Zeitz, 2002).

Los resultados de la medición de legitimidad se presentan en el cuadro 4.3, en el cual se considera la legitimidad como la percepción generalizada de que las acciones de un actor son deseables, correctas y apropiadas dentro de determinado sistema de normas, valores, creencias y definiciones (Suchman, 1995). De acuerdo con este concepto se obtiene que el actor con mayor legitimidad es el Minam, seguido del MEM, ProInversión y el Gobierno Regional La Libertad.

Cuadro 4.2. Matriz de poder de los stakeholders

ACTORES	RECURSOS DE PODER								GRADOS DE PODER
	COERCITIVOS		UTILITARIOS				NORMATIVOS (SIMBÓLICOS)		
	Fuerza física, violencia	Armas	Medios materiales y físicos	Financieros	Logísticos	Tecnológicos e intelectuales	Prestigio, respeto y estima	Empleo de medios de comunicación	
Grado de sensibilidad a los recursos*	1	2	2	2	2	1	1	1	
	Grado de sensibilidad de los actores**								
1) Comunidades de la zona de influencia	3	1	2	0	1	0	2	0	13
2) Población regional	3	1	2	1	1	1	2	1	17
3) Mineros artesanales e informales	2	2	1	0	1	0	1	0	11
4) Gobierno Regional La Libertad	0	1	2	1	2	1	2	1	17
5) Municipalidad local	0	1	2	1	2	1	2	1	17
6) ProInversión	0	0	0	0	0	2	2	1	5
7) Ministerio de Energía y Minas	0	0	0	0	0	2	2	1	5
8) Ministerio del Ambiente	0	0	0	0	0	1	2	2	5
9) Accionistas del proyecto	0	0	2	2	2	2	2	1	17
10) Clientes nacionales	0	0	1	1	1	1	1	0	9
11) Clientes externos	0	0	2	2	1	2	2	0	14
12) Acopiadores	1	1	1	0	2	0	0	0	9
13) Empleados	1	0	1	0	1	0	0	1	6
14) Familias de los empleados	1	0	0	0	0	0	2	0	3
15) Terminal portuario	1	0	1	1	3	1	1	0	13
16) Proveedores de equipos y otros	0	0	2	0	1	1	2	0	9
17) Subcontratistas	0	0	2	0	1	1	1	0	8
18) Medios de carga terrestre	0	0	2	0	3	0	1	0	11

Elaboración propia.

* Grado de sensibilidad a los diversos recursos: 3 = Sensibilidad extrema (recurso crítico) y 0 = Insensible.

** Grado de disponibilidad de los actores en relación con los recursos: 3 = Posee el recurso en máxima magnitud de influencia y 0 = No posee el recurso.

Recursos de poder

Fuerza física: Capacidad de generar o actuar con violencia para obligar o retener.

Armas: Capacidad de generar destrucción física.

Medios materiales y físicos: Materias primas, equipos e instalaciones.

Financieros: Créditos, valorización de activos.

Logísticos: Localización, distribución, flujo de productos e insumos.

Tecnológicos e intelectuales: Conocimiento, marcas, patentes.

Cuadro 4.3. *Matriz de legitimidad de los stakeholders*

ACTORES	PERCEPCIÓN SOBRE LAS ACCIONES DEL ACTOR			GRADO DE LEGITIMIDAD
	DESEABLES	CORRECTAS	APROPIADAS	
1) Comunidades de la zona de influencia	1	2	2	5
2) Población regional	2	2	2	6
3) Mineros artesanales e informales	0	1	1	2
4) Gobierno Regional La Libertad	2	2	2	6
5) Municipalidad local	2	2	2	6
6) ProInversión	2	2	2	6
7) MEM	1	2	2	5
8) Minam	3	3	3	9
9) Accionistas del proyecto	1	2	2	5
10) Clientes nacionales	2	1	2	5
11) Clientes externos	2	2	2	6
12) Acopiadores	1	0	1	2
13) Empleados	2	1	1	4
14) Familias de los empleados	1	2	1	4
15) Terminal portuario	1	2	2	5
16) Proveedores de equipos y otros	1	1	2	4
17) Subcontratistas	1	1	2	4
18) Medios de carga terrestre	1	1	1	3

Elaboración propia.

2.3. Medición de la urgencia

Urgencia es el grado en el cual los derechos (reclamos) de los grupos de interés deben atenderse de manera inmediata. Se puede medir el grado de urgencia a través de los atributos de sensibilidad temporal, que es la atención que no puede retrasarse, y criticidad, que es la importancia del derecho (reclamo) para el grupo de interés.

Los resultados indican que los actores que requieren ser atendidos con mayor urgencia son las comunidades de la zona de influencia, los clientes nacionales y los clientes externos (cuadro 4.4).

Cuadro 4.4. *Matriz de urgencia de los stakeholders*

	CRITERIOS DE URGENCIA		GRADO DE URGENCIA
	SENSIBILIDAD TEMPORAL*	CRITICIDAD**	
1) Comunidades de la zona de influencia	3	2	6
2) Población regional	2	2	4
3) Mineros artesanales e informales	1	0	0
4) Gobierno Regional La Libertad	2	2	4
5) Municipalidad local	2	2	4
6) ProInversión	1	2	2
7) MEM	1	2	2
8) Minam	2	2	4
9) Accionistas del proyecto	2	2	4
10) Clientes nacionales	3	2	6
11) Clientes externos	3	2	6
12) Acopiadores	1	1	1
13) Empleados	2	2	4
14) Familias de los empleados	1	2	2
15) Terminal portuario	2	2	4
16) Proveedores de equipos y otros	2	2	4
17) Subcontratistas	2	2	4
18) Medios de carga terrestre	2	2	4

Elaboración propia.

3. Identificación de los *stakeholders*

Para identificar a los potenciales *stakeholders* se realiza el cálculo del índice de preponderancia en función de los resultados obtenidos en las mediciones de poder, legitimidad y urgencia (cuadro 4.5). Como es obvio, los *stakeholders* con mayor índice de preponderancia son los más importantes, entre ellos se encuentran los clientes externos, los gobiernos regional y local y los accionistas del proyecto. Esto no significa que los demás *stakeholders* no sean relevantes, ya que todos se ven directa o indirectamente impactados por el proyecto; sin embargo, en las condiciones actuales su importancia es menor, pero esto podría cambiar en el tiempo.

Cuadro 4.5. Matriz de consolidación: índice de preponderancia de los stakeholders

ACTORES	GRADO DE PODER		GRADO DE LEGITIMIDAD		GRADO DE URGENCIA		TOTAL (A) X (B) X (C)	ÍNDICE DE PREPONDERANCIA
	TOTAL	NORMALIZADO (A)	TOTAL	NORMALIZADO (B)	TOTAL	NORMALIZADO (C)		
1) Clientes externos	14	1.33	6	1.24	6	1.66	2.75	2.37
2) Gobierno Regional La Libertad	17	1.62	6	1.24	4	1.11	2.23	1.92
3) Municipalidad local	17	1.62	6	1.24	4	1.11	2.23	1.92
4) Población regional	17	1.62	6	1.24	4	1.11	2.23	1.92
5) Comunidades de la zona de influencia	13	1.24	5	1.03	6	1.66	2.13	1.84
6) Accionistas del proyecto	17	1.62	5	1.03	4	1.11	1.86	1.60
7) Clientes nacionales	9	0.86	5	1.03	6	1.66	1.47	1.27
8) Terminal portuario	13	1.24	5	1.03	4	1.11	1.42	1.23
9) Minam	5	0.48	9	1.86	4	1.11	0.98	0.85
10) Proveedores de equipos y otros	9	0.86	4	0.83	4	1.11	0.79	0.68
11) Medios de carga terrestre	11	1.05	3	0.62	4	1.11	0.72	0.62
12) Subcontratistas	8	0.76	4	0.83	4	1.11	0.70	0.60
13) Empleados	6	0.57	4	0.83	4	1.11	0.52	0.45
14) ProInversión	5	0.48	6	1.24	2	0.55	0.33	0.28
15) MEM	5	0.48	5	1.03	2	0.55	0.27	0.24
16) Familias de los empleados	3	0.29	4	0.83	2	0.55	0.13	0.11
17) Acopiadores	9	0.86	2	0.41	1	0.28	0.10	0.08
18) Mineros artesanales e informales	11	1.05	2	0.41	0	0.00	0.00	0.00
Total	189		87		65		20.84	
Actores	18		18		18		18	
Promedio	10.50		4.83		3.61		1.16	

Elaboración propia.

4. Análisis de los principales *stakeholders* e identificación de sus expectativas

En este acápite se realiza un análisis más exhaustivo de acuerdo con los resultados anteriormente hallados, se identifican los *stakeholders* principales y secundarios, se describen sus intereses y expectativas, sus derechos, aquello que pueden ofrecer al proyecto, cómo pueden afectarlo en términos de sus fortalezas y oportunidades, y de sus amenazas y debilidades.

4.1. *Stakeholders* principales

Los *stakeholders* primarios identificados son los clientes externos, el gobierno regional, el gobierno local y la población regional. Los clientes externos son los principales importadores de carbón y/o sus derivados para sus procesos operativos o la generación de electricidad, los principales destinos de exportación son Venezuela, China, Japón, Corea, Alemania, India, EUA, España y Colombia. El mayor mercado para el carbón es Asia, que actualmente representa el 54% del consumo mundial.

El Gobierno Regional La Libertad es un organismo público descentralizado que, en forma concertada, promueve el desarrollo integral y sostenible de la región. Busca mantener una cultura ética basada en el fomento y la práctica de los valores de honestidad, equidad, transparencia y solidaridad. La Municipalidad Provincial de Gran Chimú-Cascas tiene la misión de promover el desarrollo integral, concertado y sostenible de su territorio para lograr una mejor calidad de vida de su población.

El departamento de La Libertad es el tercero en población del Perú. En la actualidad experimenta un proceso de desarrollo económico liderado por la agroindustria y las cadenas productivas del agro, la minería, la industria del calzado, el sector construcción y el sector servicios. Esto significa mayores oportunidades de empleo, por lo general bajo la modalidad de contratos y *services*, como consecuencia de la desregulación del Estado.

El cuadro 4.6 muestra los *stakeholders* principales.

Cuadro 4.6. *Stakeholders principales*

<i>Stakeholder</i>	Intereses	Derechos	¿Qué ofrecen?	¿Cómo podrían afectar al proyecto?	¿Cómo les podría afectar el proyecto?
Clientes externos	Producto de alta calidad, precio competitivo, confiabilidad, continuidad en el abastecimiento.	Recibir el producto de acuerdo con las condiciones pactadas.	Precio competitivo internacional, contratos de largo plazo.	Exigencias del cumplimiento de estándares internacionales, variabilidad de la demanda.	Acceso a un producto de calidad, certificación de la producción y el aprovisionamiento, una nueva alternativa dentro de la oferta mundial.
Gobierno Regional La Libertad	Impulsar el desarrollo económico de la región y de la actividad minera formal y responsable. Protección de los derechos de los ciudadanos.	Autoridad sobre la empresa privada, exigencias de cumplimiento de normas legales.	Protección de la propiedad y del desenvolvimiento del proyecto dentro de los acuerdos pactados.	Demandar el cese de la actividad minera, dificultar el normal desenvolvimiento de las operaciones.	Desarrollo económico y social. Impacto sobre la armonía social.
Municipalidad local	Proyectos de desarrollo social, obras públicas, proyección social, seguridad ciudadana, beneficios económicos.	Administración de recursos. Autoridad sobre la empresa privada.	Caminar conjuntamente hacia el desarrollo de la localidad. Integrar la empresa privada con la sociedad.	Demandar el cese de la actividad minera.	Creación de nuevas empresas que brinden servicios al proyecto. Problemas con las comunidades o la población.
Población del departamento de La Libertad	Desarrollo económico y social. Respeto de su identidad y cultura.	Ambiente de armonía. Propiedad sobre sus bienes y los recursos que obtengan dentro de sus actividades.	Brindar servicios, proveer materiales. Permitir el desarrollo pacífico del proyecto.	Denuncias, violencia.	Desarrollo económico, oportunidad para el emprendimiento de negocios, oportunidades laborales, mejor infraestructura.

Elaboración propia.

4.2. *Stakeholders* secundarios

Entre los *stakeholders* secundarios están las comunidades existentes en la zona de influencia del proyecto, los accionistas del proyecto, los clientes nacionales y el terminal portuario de Salaverry.

El proyecto afecta principalmente a las comunidades de la zona de Huayday-Ambara, ubicada en el extremo noroeste del Alto Chicama. La cual presenta un alto grado de pobreza extrema, necesidades básicas insatisfechas y analfabetismo. Además, existen problemas de explotación laboral, trata de personas y trabajo infantil, entre otros. Sus principales actividades económicas son la agricultura y la ganadería.

Los accionistas del proyecto son inversionistas privados expertos dentro del sector minero, quienes asumen los estudios técnicos sobre la mina y, posteriormente, la construcción y el desarrollo del proyecto con las inversiones que este demande, sumados a las otras responsabilidades que engloba esta actividad en los ámbitos económico, financiero, social y ambiental.

Los clientes nacionales son principalmente empresas siderúrgicas, que utilizan el carbón para obtener aleaciones como acero y similares. Además, el carbón se utiliza en el Perú en las fábricas de cemento y ladrillos, así como para otras aplicaciones en diferentes sectores.

En cuanto al terminal portuario de Salaverry, está ubicado en la ciudad de Trujillo y lo administra Enapu. Su infraestructura consta de dos muelles de concreto, practicaje, remolcadores, almacenes, silos y equipos para brindar los servicios adecuados a los medios de transporte marítimos y las mercancías.

El cuadro 4.7 muestra el detalle de los *stakeholders* secundarios, mientras que aquellos menos relevantes aparecen en el cuadro 4.8.

Cuadro 4.7. *Stakeholders secundarios*

<i>Stakeholder</i>	Intereses	Derechos	¿Qué ofrecen?	¿Cómo podrían afectar al proyecto?	¿Cómo les afecta el proyecto?
Comunidades dentro de la zona de influencia	Apoyo económico y tecnológico para sus actividades, desarrollo de proyectos sociales, protección del medio ambiente, respeto y consideración.	Sobre sus actividades y recursos dentro de la zona de influencia.	Convivencia armoniosa. Servicios, alimentación, insumos.	Oposición, paralización, enfrentamientos, exigencias económicas.	Alteración del medio ambiente, impacto visual y social. Oportunidades de desarrollo a través de la realización de proyectos sociales en la zona y nuevas oportunidades laborales, capacitación.
Accionistas del proyecto	Rentabilidad y sostenibilidad del proyecto.	De propiedad durante el periodo de concesión, de transparencia, de protección.	Prácticas éticas y transparencia. Reportes financieros y memorias anuales. Contribución con la sociedad. Oportunidades laborales para la población.	Sus decisiones conducen el proyecto en cuanto a planes de producción.	Beneficios económicos.
Clientes nacionales	Asegurar un abastecimiento de alta calidad y constante.	Cumplimiento de los contratos pactados.	Pagar un precio justo y regulado. Contratos de largo plazo.	Reducir su demanda, cancelar los contratos.	En el aprovisionamiento, la oferta del mercado es más amplia, reducción de costos, ventajas de trabajar con una empresa formal.
Terminal portuario / puerto	Crecimiento de la prestación de servicios portuarios.	De regulación.	Eficiencia en sus procesos y servicios. Cumplimiento de estándares. Sistemas de gestión de calidad y ambiental.	Prestación de servicios de calidad.	Mayor desarrollo comercial.

Elaboración propia.

Cuadro 4.8. Stakeholders de menor influencia

<i>Stakeholder</i>	Intereses	Derechos	¿Qué ofrecen?	¿Cómo podrían afectar al proyecto?	¿Cómo les afecta el proyecto?
Ministerio del Ambiente	Conservación y uso sostenible de los recursos naturales y protección del medio ambiente.	Del Estado.	Asegurar la calidad ambiental.	Requerimientos especiales para el EIA. Gestión de pasivos ambientales. Exigencia de cierre de mina.	Impacto ambiental, visual y sobre los recursos naturales.
Transporte de carga terrestre	Pagos oportunos, cuidado de los vehículos.	Pago por sus servicios, cumplimiento del contrato.	Seguridad, rapidez, puntualidad, cumplimiento del contrato.	Cuenta con vehículos modernos en buen estado de conservación y funcionamiento.	Negarse a operar si no se paga a tiempo por sus servicios.
Proveedores de equipos / materiales / insumos	Crecimiento de sus ventas. Pago oportuno y justo.	Pago por sus servicios, cumplimiento del contrato.	Abastecimiento y buen servicio.	Fallas en el aprovisionamiento, informalidad.	Aumento de sus ventas.
Subcontratistas	Cumplir el contrato, facilitarles el trabajo.	Pago por sus servicios, cumplimiento del contrato.	Alto desempeño en el trabajo de acuerdo con estándares, cumplimiento del contrato.	Mano de obra calificada.	Incumplimiento de estándares de trabajo. Demora en la ejecución del mantenimiento.
Empleados	Pagos puntuales, cumplimiento de sus contratos. Compensaciones y gratificaciones. Capacitación, condiciones laborales seguras, utilidades.	Derechos laborales.	Trabajo calificado, Cumplimiento de las normas de la empresa.	Huelgas, paralizaciones.	Ingresos justos, capacitación y desarrollo, seguridad.



ProInversión (Activos Mineros S. A. C.)	Del Estado. Del titular de la concesión minera. Conducir el proceso de concesión de la mina.	Transparencia respecto de los derechos mineros. Concurso público internacional.	Exigir el cumplimiento de todo lo relacionado con el proyecto. Disolver la concesión.	Mayores inversiones y oportunidades de crecimiento.
Ministerio de Energía y Minas	Aprobación de licencias.	Prácticas éticas. Prácticas de buen gobierno. Facilitar relaciones armoniosas con la sociedad civil.	Exigencias de beneficios económicos y sociales para el país. Cese del proyecto.	Desarrollo económico.
Acopiadores	Del desarrollo de su actividad.	Precio justo, negociaciones transparentes.	Competencia desleal, fomentar la informalidad abasteciéndose a través de estos.	Impacto en su participación de mercado, mayores exigencias regulatorias del Estado, encontrar nuevos mercados. Mejor infraestructura y acceso a mejores tecnologías.
Familias	Derechos laborales.	Estabilidad para el excelente desempeño de los trabajadores.	Carga social para la empresa. Impacto en el desempeño del trabajo.	Mayores ingresos familiares, seguro social.
Mineros artesanales e informales	Mejores condiciones de infraestructura.	Experiencia dentro de la zona, intermediación con la comunidad.	Revueltas, obstaculización, huelgas.	Impacto sobre su principal actividad económica, desempleo. Presión para su proceso de formalización.

Elaboración propia.

5. Definición de estrategias: diagrama de influencia e interés de los *stakeholders*

Se emplea la matriz de poder e interés de los *stakeholders* del proyecto carbonífero para tener un panorama gráfico de cómo se posicionan estos. La figura 4.1 clasifica a los distintos *stakeholders* de acuerdo con su influencia y el grado de interés que muestran por el proyecto y las estrategias de la organización. Además, indica el tipo de relación que debe mantener la organización con cada uno de los grupos identificados (Matriz de Mendelow, adaptada de Johnson & Scholes, 1997).

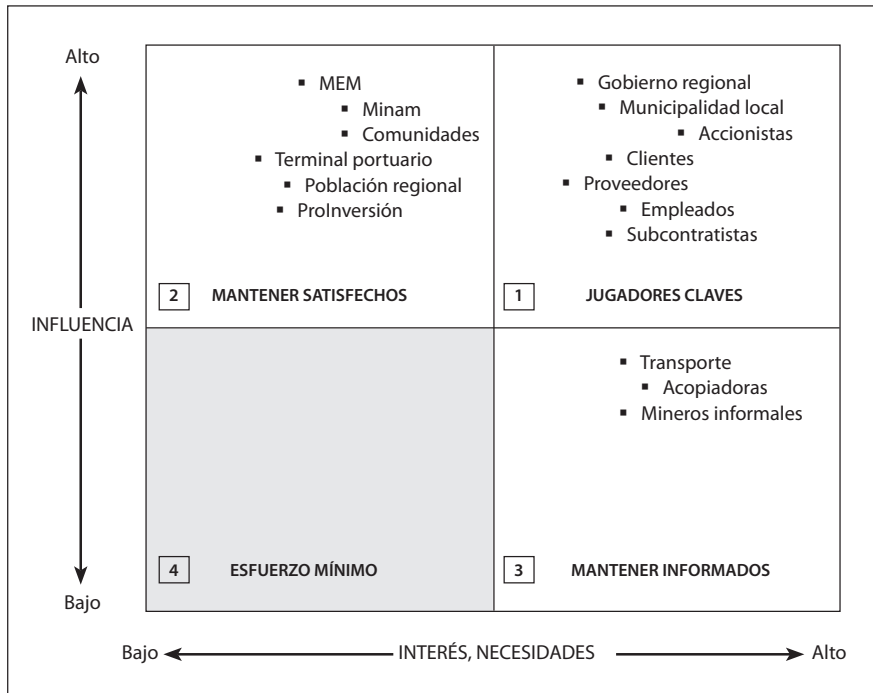


Figura 4.1. Matriz de poder / interés de *stakeholders*

Elaboración propia.

El Grupo 1 incluye a los jugadores claves, considerados poderosos y altamente interesados en las estrategias de la organización. La aceptación de las estrategias por parte de ellos debe ser tomada como una consideración importante en la evaluación de nuevas estrategias.

El Grupo 2 son actores que se deben mantener satisfechos, si bien son poderosos, su grado de interés en las estrategias de la organización es bajo. Por lo general son pasivos, pero pueden aparecer repentinamente.

El Grupo 3 son los actores que se debe mantener informados, pues pueden ser importantes para influenciar a los *stakeholders* más poderosos.

El Grupo 4 es el de aquellos actores que solo requieren esfuerzos y supervisión mínimos.

Uno de los actores con alta influencia, y sobre todo el mayor interés para que el proyecto marche, son los accionistas, por ello se les considera muy influyentes e importantes para su consolidación final. Los clientes no están alejados de este punto, ya que muestran también un alto interés por el proyecto y son poderosos, si se considera que el proyecto apunta principalmente a un mercado externo representado por empresas consolidadas y reconocidas, de alta exigencia, interesadas en que la empresa les ofrezca un producto de calidad.

Otro grupo de *stakeholders* que tienen gran interés por el desarrollo del proyecto son los gobiernos regional y local, porque reconocen que a través de este se abren oportunidades de crecimiento económico y social para el departamento y la zona.

Los empleados tienen también interés en el desarrollo y el éxito del proyecto, el cual les ofrece condiciones laborales favorables, beneficios y compensaciones, protección social bajo una actividad formal, y mejores ingresos económicos.

6. Formulación de estrategias

Respecto de los proveedores de maquinarias, herramientas e insumos es importante tenerlos como socios estratégicos, compartir información con ellos para estar actualizado acerca de los nuevos productos que llegan al mercado, la variación de precios, los lotes de compra y los medios de transporte, entre otros aspectos, con el fin de gestionar de manera adecuada la cadena de suministro.

Sobre los clientes, es positivo pasar a integrar su cadena de valor, compartir información de modo que la empresa esté siempre atenta a las variaciones de la demanda de estos para proyectar un crecimiento en conjunto al ritmo del mercado. Además, es importante ofrecer beneficios para los grandes clientes de modo que estos estén realmente satisfechos, atender todas sus sugerencias o reclamos a tiempo y tener planes de contingencia frente a la ocurrencia de eventualidades.

Acerca de los gobiernos regionales y locales, la empresa debe mantener una relación cordial con estos, cumplir con todo lo que la ley y las normas disponen, así como preparar en conjunto los planes de proyección social y ambiental a favor de la zona de influencia y de la región.

Respecto de sus accionistas, el proyecto deberá tener un desenvolvimiento competitivo para poder darles la mayor rentabilidad. Es importante que los accionistas mantengan de manera continua mesas de diálogo con sus diferentes *stakeholders*, en las cuales se informe sobre las principales actividades que la minera pretende realizar o ha realizado, sobre todo aquellas que podrían afectar a las comunidades, el medio ambiente, etc.

Sobre las comunidades de la zona de influencia, es conveniente adherirlas a las relaciones estratégicas de la empresa, fomentar su participación para explotar su potencial y mejorar sus condiciones de vida, apoyarlas en su desarrollo económico, social y cultural, y hacerlos partícipes de los beneficios de la actividad minera.

En cuanto al terminal portuario, deberá entregarse el producto tal como indica la documentación en cuanto a calidad, volúmenes, empaques, etc., y cumplir con todos los procedimientos y los estándares establecidos para las actividades de comercio exterior.

Respecto del Minam, se trata de un actor de mucha influencia en las actividades mineras, por ello es importante mantener relaciones positivas con este a través de un área especializada en seguridad y medio ambiente, capaz de desarrollar programas a favor de la protección del medio ambiente que minimicen los impactos negativos que puedan generar las operaciones y permitan integrar la empresa con la sociedad.

Sobre el transporte, se requiere una negociación especial con los medios logísticos ya que estos actores son pieza clave para trasladar el mineral desde la mina a los diferentes puertos, por lo que se requiere de su seriedad y compromiso; por tanto, se les debe apoyar en temas como el mejoramiento de la infraestructura vial, los planes de mantenimiento preventivo, la capacitación en seguridad, etc.

Acerca del MEM, es conveniente trabajar en conjunto el sector privado y la autoridad estatal para conducir con transparencia las actividades productivas y asegurar la sostenibilidad del proyecto. Sus requerimientos se deben atender con prontitud.

Por último, la empresa debe estar bien informada sobre las necesidades de sus colaboradores y sus familias, establecer planes de capacitación y desarrollo de carrera, ofrecer sueldos atractivos de acuerdo con el mercado, gratificaciones, utilidades, seguridad social y todos los beneficios que les corresponden.

7. Conclusiones preliminares

En el sector minería es común encontrar diferentes actores con comportamientos radicales respecto a la aprobación o la desaprobación de un determinado proyecto, por tanto, es importante que la corporación preste atención a todos aquellos, personas o entidades, que puedan paralizar o afectar los propósitos de la organización.

Con el modelo de análisis de poder, legitimidad y urgencia se pueden identificar los actores que tienen poder para presionar y exigir cambios en los planes de la organización; legitimidad acerca de la percepción general de que sus acciones son deseables, correctas y apropiadas dentro de un sistema social; y urgencia en cuanto la importancia (criticidad) de su reclamo y sensibilidad temporal. A través de sistemas de medición se pueden encontrar a los principales *stakeholders*, de acuerdo con el orden que finalmente obtienen al integrar estos tres criterios.

Con la matriz de poder / interés se pueden agrupar a los *stakeholders* según su grado de poder (influencia) y de interés; y así identificar a aquellos

que son los participantes claves, con los que se requiere un diálogo intenso, a quienes se debe mantener satisfechos, a quienes se debe mantener informados y quienes solo requieren esfuerzos mínimos.

Las estrategias planteadas para cada *stakeholder* deben ir acompañadas de relaciones de valor: un adecuado tratamiento para cada uno que concluya en la realización de programas específicos y de integración entre los *stakeholders* y la organización.

5

Análisis estratégico

En el presente capítulo se analiza el sistema de valor de la minería del carbón actual en la cuenca del Alto Chicama, y de los factores sociales, económicos, políticos, tecnológicos y ecológicos que son los componentes exógenos que rodean esta industria.

1. Sistema de valor de la industria carbonífera de la cuenca del Alto Chicama

Este análisis comienza por reconocer las actividades o los elementos interrelacionados para obtener el mineral, con el fin de identificar los costes y el margen de ganancia de cada elemento del sistema para evaluar el costo/beneficio monetario de los componentes de la cadena. De esta manera se busca alinear la estrategia de la empresa, en este caso el probable proyecto minero Huayday-Ambara, a la creación de valor del carbón para obtener la mayor rentabilidad posible.

La figura 5.1 presenta la dinámica del sistema de valor de la industria carbonífera en la cuenca del Alto Chicama, con los costos y los márgenes obtenidos por cada eslabón del sistema, para luego identificar la mejor oportunidad en cuanto a oferta y demanda. De acuerdo con este esquema, la mejor oportunidad de negocio se encuentra en el mercado internacional por el mejor precio de venta que se puede alcanzar en este.

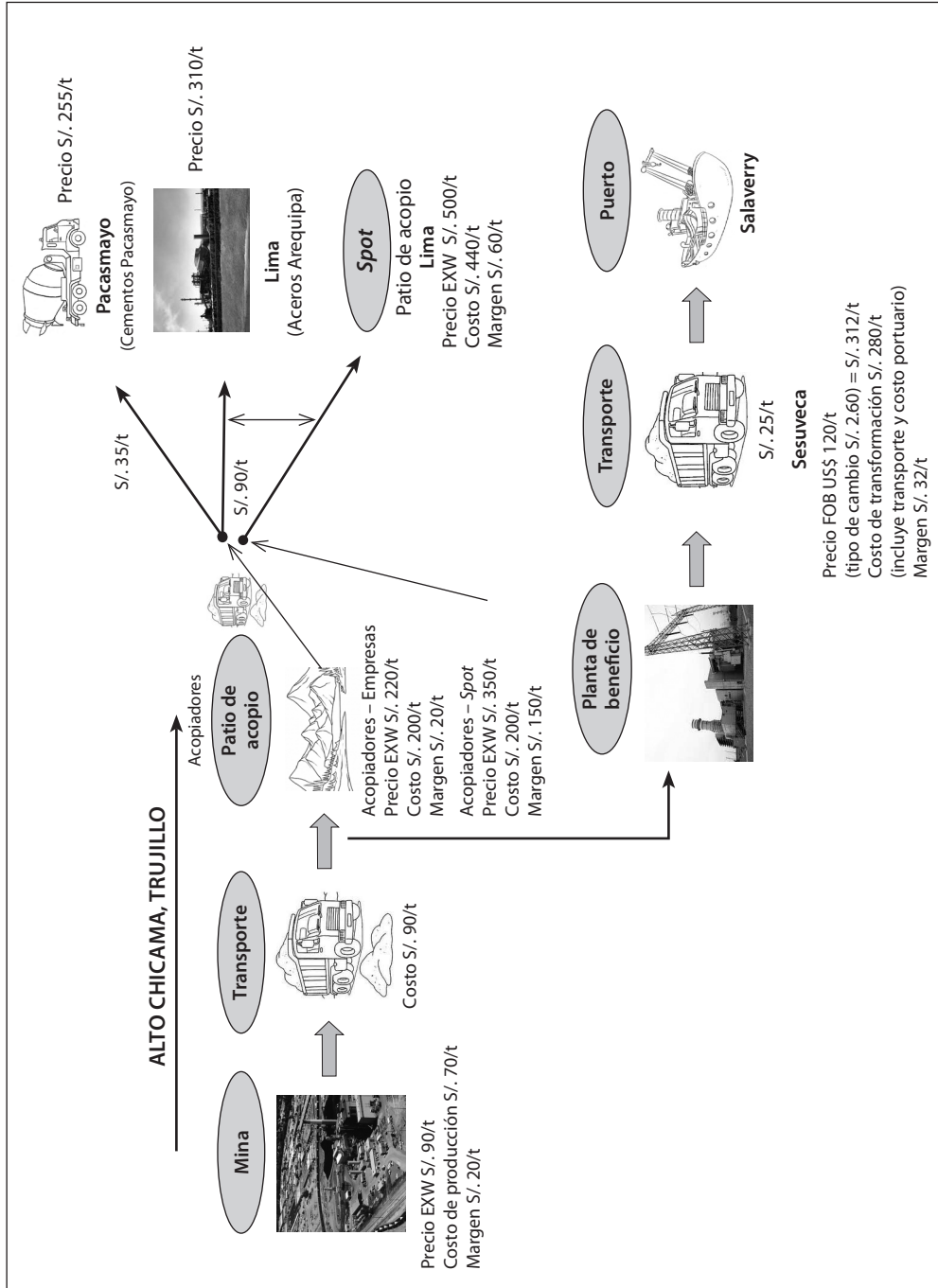


Figura 5.1. Sistema de valor de la industria carbonífera en la cuenca del Alto Chicama

Elaboración propia.

Por el contrario, el mercado interno se ve afectado por las operaciones mineras informales que priman en la industria del carbón, lo que lleva a precios muy por debajo de aquellos a los que puede producir un pequeño minero formal. Los precios *spot* no se consideran para el desarrollo de un proyecto minero, principalmente por tratarse de precios de gran elasticidad pues varían con las fluctuaciones de los mercados mayorista y minorista y porque las cantidades comercializadas no justifican los costos de producción.

Una vez identificado el mejor margen, se presenta el sistema de valor del proyecto minero Huayday-Ambara (figura 5.2). Se observa que el margen obtenido es aproximadamente 29% del precio final, sin tomar en cuenta el pago del impuesto general a las ventas (IGV), ni el impuesto a la renta (IR), ni la participación de los trabajadores. Si el proyecto se comercializase en el mercado interno los costos no podrían ser cubiertos debido al precio poco competitivo establecido por los informales, por lo que no se podría mantener la operación de la empresa.

2. Determinación del mercado meta

Previamente se ha definido que el mercado del cual se obtiene un margen atractivo para la explotación del yacimiento minero Huayday-Ambara es el internacional. En el mercado nacional el precio está muy influenciado por la minería informal y los costos de una probable operación minera que produzca alrededor de 90,000 toneladas anuales no permitirían obtener un margen atractivo, por lo que no se justificaría invertir en una mina orientada al mercado interno.

Como se ha podido comprobar, los precios del carbón antracita colombiano —cuya partida arancelaria es 2701110000, igual que en el Perú— al año 2011 superaron los US\$ 200 por tonelada FOB, y los principales países compradores fueron EUA y Holanda (Países Bajos). En el caso del Perú, en el año 2012 el precio no superó la barrera de los US\$ 120 FOB, a pesar de ser un producto similar pero, por la falta de infraestructura vial y de centros de beneficio, no se consigue un precio mayor que impulse la dinámica del sector. El principal país importador de carbón antracita peruano es Venezuela, que importa 30,000 toneladas trimestrales en promedio.

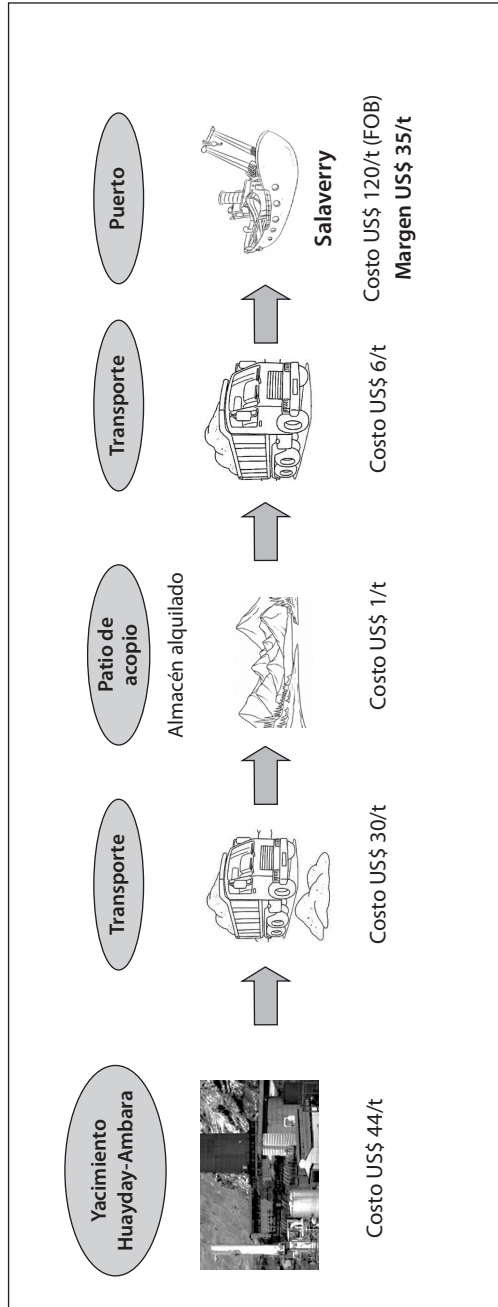


Figura 5.2. Sistema de valor del yacimiento Huayday-Ambara
Elaboración propia.

Con base en el juicio de los expertos entrevistados, en especial aquellos con presencia en el ámbito minero del carbón como los directivos de Black Hill Company, y la evolución histórica de precios y exportaciones tanto de Colombia como del Perú que tienen una tendencia positiva, se determina que se puede enviar trimestralmente un embarque de entre 20,000 y 25,000 toneladas de antracita a Venezuela, Chile, EUA y Holanda. Se estima también una proyección anual de aumento del precio de acuerdo con la tasa de inflación anual y, probablemente, del incremento porcentual de la cuota de mercado.

3. Análisis social, económico, político, tecnológico y ecológico (Septe)

En este acápite se toma en cuenta el probable desarrollo del proyecto minero de Huayday-Ambara considerando los cinco factores que pueden influir en el desenvolvimiento de la mina de carbón según el análisis Septe.

3.1. Factor social

Para desarrollar este punto es necesario conocer la ubicación de la cuenca del Alto Chicama y determinar las zonas que podrían verse beneficiadas si se iniciase una actividad minera como la que se plantea con la posible explotación del yacimiento Huayday-Ambara.

La zona del Alto Chicama se ubica en la cordillera Occidental de los Andes peruanos, entre los distritos de Usquil, Sanagorán y Quiruvilca, departamento de La Libertad, a 130 kilómetros de la ciudad de Trujillo. Los probables beneficiarios del proyecto son las provincias de Santiago de Chuco, Otuzco y Sánchez Carrión. Los cuadros 5.1, 5.2 y 5.3 detallan la población económica activa (PEA) de esas provincias, según la encuesta realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en 2007. Para la provincia de Santiago de Chuco, el promedio de la PEA es 27% y el distrito con mayor población empleada es Quiruvilca con 33%; para la provincia de Sánchez Carrión el promedio de la PEA es 25% y los distritos con mayor población empleada son Sanagorán y Huamachuco con 30%; y para la provincia de Otuzco el promedio de la PEA es 32% y los distritos con mayor población empleada son Charat y La Cuesta con 38%.

Cuadro 5.1. *Información censal de los distritos de la provincia de Santiago de Chuco*

Distrito	Población	PEA	%
Quiruvilca	14,060	4,620	33
Cachicadán	6,663	1,952	29
Sitabamba	3,754	686	18
Mollepata	2,748	806	29
Mollebamba	1,955	447	23
Angamarca	6,052	1,808	30
Santa Cruz de Chuca	3,228	821	25
Santiago de Chuco	19 860	5,173	26

Fuente: INEI.

Cuadro 5.2. *Información censal de los distritos de la provincia de Sánchez Carrión*

Distrito	Población	PEA	%
Sanagorán	12,983	3,927	30
Marcabal	14,807	3,739	25
Sartimbamba	12,648	3,041	24
Cochorco	8,751	2,033	23
Chugay	17,236	4,162	24
Curgos	8,181	1,408	17
Huamachuco	52,459	15,792	30
Sarín	9,156	2,338	26

Fuente: INEI.

Cuadro 5.3. *Información censal de los distritos de la provincia de Otuzco*

Distrito	Población	PEA	%
Sinsicap	8,271	2,677	32
Huaranchal	5,087	1,483	29
Usquil	26,268	8,912	34
Charat	3,095	1,167	38
Otuzco	25,265	8 299	33
Paranday	689	225	33
La Cuesta	708	270	38
Salpo	6,437	2,192	34
Mache	3,195	679	21
Agallpampa	9,802	2,750	28

Fuente: INEI.

Las principales actividades económicas de estas provincias son la agropecuaria, la minería informal (sobre todo de carbón) y la agricultura tradicional, la cual resulta insuficiente para atender las necesidades alimentarias de la región, con problemas de minifundio y poca capacidad de generación de ahorro.

El desarrollo de un proyecto minero de pequeña escala como el de Huayday-Ambara, promovido por ProInversión, considera que la inversión en la minería del carbón es rentable si se enfoca como clientes estrellas a las industrias cementera y siderúrgica, para ello se debe reestructurar y ordenar la minería del carbón, que en el país es informal en su mayor parte, y mejorar las relaciones entre el gobierno y la población para evitar conflictos sociales.

Se debe tener también en cuenta que la industria carbonífera en la zona del Alto Chicama ya la explotan los pobladores, quienes no pagan impuestos, trabajan de manera informal, no tienen conciencia de seguridad en la explotación, carecen de conocimientos técnicos sobre explotación de minería subterránea y de equipos de protección personal; por todo ello, su explotación es artesanal y experimentan dificultades de financiamiento por su falta de conocimiento.

En la cuenca del Alto Chicama existe una gran desconfianza de la población hacia la inversión privada y el gobierno regional, debido a que piensan que les quitarán sus tierras, además, no desean formalizarse. El Estado debe realizar una alianza estratégica con esta población en la cual deben participar instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil comprometidas con los procesos de inclusión social, cuidado del ecosistema, desarrollo sostenible y fortalecimiento de las capacidades humanas, así como con el ejercicio de sus actividades en el marco de una visión de responsabilidad social, respeto a los derechos fundamentales de las personas y promoción de una cultura de paz y diálogo.

3.2. Factor económico

Según el titular del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), la economía creció 7.07% en julio del 2012. El BCRP mantuvo estable su tasa de interés de referencia ese mes en 4.25%. Asimismo, el gobierno estimó un crecimiento de la economía peruana de 6% durante el año, por debajo del 6.9% del 2011; esta es una de las tasas más altas en la región sudamericana a pesar de la desaceleración de la economía global.

En cuanto a la industria cementera, esta necesita un amplio financiamiento para proyectos de inversión por dos motivos: capital para construir

nuevas plantas y recursos nuevos, según declaraciones de Gonzalo Carranza, editor general de la revista *G de Gestión*, de marzo del 2012. Además, el cemento podría comenzar una etapa de crecimiento récord en los próximos años si se cumple el plan de estímulo del gobierno que puede generar una explosión en la demanda de cemento; solo en enero del 2012 esta creció 11%.

Cementos Pacasmayo y Cementos Lima son las empresas que tienen mayor liquidez en la bolsa. Cementos Pacasmayo es una de las mayores consumidoras de carbón a escala nacional junto con la siderúrgica Aceros Arequipa, ambas abastecidas con carbón del Alto Chicama, pero no completamente por la baja producción de la zona, por lo que recurren a la importación de carbón de Colombia.

Respecto de la industria siderúrgica, el Perú avanzó un puesto, del 44 al 43, en el ranking mundial, en virtud del crecimiento de su producción de acero: de 879,000 a 925,000 toneladas, pese a la fuerte desaceleración de la construcción. Sin embargo, aún no logra reeditar su desempeño del año 2008, cuando obtuvo una producción récord de más de un millón de toneladas. La actividad siderúrgica nacional está a cargo de las empresas Siderperú y Aceros Arequipa. En el año 2012, ante un crecimiento estimado de la economía de cerca de 6% y la existencia de una serie de grandes proyectos que están por iniciarse como el segundo tramo de la Línea 1 del Metro de Lima, el Muelle Norte Multipropósito del Callao, la Vía Parque Rímac y el nuevo muelle de Paita, parece muy probable que la siderurgia continúe en ascenso.

El acero es un insumo fundamental en la industria y en la construcción. Sin él no se podrían realizar las grandes edificaciones urbanas ni las impresionantes obras de ingeniería; tampoco sería posible la fabricación de vehículos, maquinarias y herramientas que constituyen parte central de la vida diaria y de la actividad productiva.

El Perú se encuentra inmerso en un *boom* de la construcción, en el cual los principales clientes del carbón serían las cementeras y las siderúrgicas que proveen de material a las constructoras que han crecido a pasos agigantados en los últimos 10 años. En el Alto Chicama se tienen reservas estimadas de 270 millones de toneladas de carbón antracita.

A escala mundial, numerosos países buscan asegurarse fuentes proveedoras de carbón mediante contratos y bodegas para su transporte, como la India que en el año 2017 generará 75,000 MW, al igual que Corea del Sur y China.

3.3. Factor político y legal

En 1971, el régimen militar del general Juan Velasco Alvarado promulgó la Ley 18880, Ley General de Minería. Ese instrumento legal, en concordancia con la orientación del régimen, justificó un mayor papel del Estado en la actividad minera al declarar la propiedad estatal de los yacimientos mineros como inalienable e imprescriptible. Así, cualquier actividad conexas o asociada a aquellas de explotación minera se consideraba de interés nacional. En consecuencia, se llevó a cabo la estatización de diversas empresas y organizaciones privadas presentes en todas las etapas de la actividad minera, lo que redujo la actividad privada a un régimen de concesiones. Ahora los pobladores de la zona carbonífera de la cuenca del Alto Chicama se basan en esta ley para explotar los yacimientos de manera artesanal.

En el Perú no hay una ley que incentive la inversión en proyectos de explotación de minas con yacimientos no metálicos, pero la minería no metálica, como el carbón, debería regularse aparte de la minería metálica. El problema es que la minería no metálica y la metálica están sujetas al mismo marco legal, el cual impone obligaciones y exigencias de riguroso cumplimiento totalmente justificadas para la envergadura de las operaciones mineras metálicas, pero no para las de la minería no metálica.

Por esta razón, en octubre del 2011, la Asociación de Exportadores del Perú (ADEX) envió un proyecto de propuesta legislativa a la Comisión de Energía y Minas del Congreso de la República, entonces presidida por el congresista Martín Rivas Teixeira. La iniciativa, denominada Ley de Minerales No Metálicos, busca promover ese sector que es intensivo en mano de obra y se desarrolla en zonas alejadas como la cuenca del Alto Chicama. El proyecto de ley tiene por objeto establecer y promover el régimen para la actividad minera no metálica mediante una adecuada regulación de acuerdo con sus propias características y naturaleza, realidad y necesidades, para promover su formalización y desarrollo.

También plantea que serán los gobiernos regionales, a través de sus direcciones regionales de Energía y Minas, los únicos responsables de fiscalizar e inspeccionar la minería no metálica. Igualmente, propone la fijación de un monto único a pagar por los titulares de la actividad por el uso del área de terrenos superficiales, teniendo en cuenta la realidad económica de este sector, el valor real y el efectivo uso de los terrenos de las comunidades campesinas.

En la actualidad, una de las obligaciones que establece la ley es que el titular minero y el propietario del terreno superficial lleguen a un acuerdo para el uso de la concesión, y, debido a que los petitorios mineros se ubican en zonas altoandinas, los dueños casi siempre son las comunidades campesinas las cuales exigen el pago de altas sumas de dinero para permitir el inicio de operaciones.

3.4. Factor tecnológico

En el Alto Chicama se explota el carbón de manera informal por lo que se carece de los equipos requerido para la explotación de un yacimiento en gran escala. Los informales son conocidos en la zona como «topos», quienes buscan una veta de carbón y la siguen hasta que la explotan en su totalidad o desaparece.

Las herramientas que utilizan son picos, lampas, palas, barrenos, maderas para el apuntalamiento (marcos y entablados), dinamita, carretillas y animales de carga para sacar el carbón de los socavones. Ese carbón se lava y seca, para luego pasar a una zona donde se reúne a la espera de los volquetes que pertenecen a los acopiadores y que, por medio de un «chutero» (conducto que dirige el material), se carga para su posterior envío a Trujillo.

Respecto de las tecnologías que se usan para el consumo del carbón, son básicamente hornos que emplean las cementeras y calderas con lecho fluido² que utilizan las siderúrgicas. Con esta última tecnología se puede eliminar casi en su totalidad el NO y el CO₂ debido a su sistema de

2. Un lecho fluido está formado por el combustible en trozos (aproximadamente 2% a 5% del peso total del lecho) y el lecho propiamente dicho (cenizas, piedra caliza, material adicional). El cual no se debe fundir, por lo que la temperatura se limita a

recirculación de cenizas y partículas que no se queman en la combustión y vuelven al sistema. Además, cuentan con un catalizador en el escape de los gases producto de la combustión para aminorar el grado de contaminación que se produce.

3.5. Factor ecológico

Se debe tener cuidado cuando se trata de la explotación de yacimientos de carbón. Si bien en el Perú no se cuenta con personal calificado para realizar trabajos técnicos del carbón en socavón, se tiene que tener claro que el Estado demanda que se aplique la tecnología necesaria para preservar el medio ambiente (no contaminación), lo que controla por medio de inspectores en los diferentes puntos de explotación.

Se debe considerar el impacto medioambiental que se causa sobre el suelo, porque la capa superficial del suelo también se ve seriamente afectada por la contaminación de la extracción del carbón; la influencia sobre los recursos hídricos, debido al agua empleada en el lavado del carbón en el exterior de las minas que arrastra partículas a los ríos y al mar; la desestabilización de los terrenos, que puede provocar deslizamientos y derrumbes; etc.

Además, la explotación del carbón de manera subterránea, como en el Alto Chicama, causa hundimiento y agrietamiento en el suelo de la superficie, deslizamientos en masa y de taludes, y afecta reservorios de agua, quebradas y afluentes de las microcuencas hidrográficas.

En la actualidad la minería informal del carbón causa contaminación en las aguas del río Chicama y deforestación, ambos en la zona del Alto Chicama, donde no se cuenta con una entidad del Estado que regule la contaminación de las aguas y la deforestación debidas a la explotación informal. Asimismo, esta informalidad es producto de falta de conciencia medioambiental de los pobladores y los trabajadores, necesidades económicas de las familias, carencia de regulación en la zona, y nula presencia del Estado y del gobierno regional.

850-900 °C. El lecho fluido sustenta el combustible sólido mientras se bombea aire hacia arriba durante la combustión. El resultado es la formación de remolinos que favorecen la mezcla del gas y el combustible.

6

Análisis del marco legal

El Perú es un país minero con yacimientos de minerales metálicos y no metálicos a lo largo de su territorio. En los últimos años la industria minera se ha desarrollado de manera regular con grandes inversiones de empresas nacionales e internacionales. Dentro de este panorama se debe tener en cuenta los recursos naturales, la conservación, el desarrollo y el paisaje urbano de acuerdo con consideraciones ambientales y sociales vigentes que el Estado peruano norma conforme al marco legal y el interés nacional.

En este capítulo se analiza el marco legal que debe considerar un inversionista al realizar el desarrollo de un proyecto minero. Las normas jurídicas determinan los requisitos mínimos que debe cumplir una empresa minera en función de la magnitud de sus operaciones.

1. Minería y legislación

Según la información sobre el yacimiento con el que se cuenta en Huayday-Ambara, se considera que la inversión a desarrollar es propia de una minería en pequeña escala y subterránea. Para analizar este tipo de minería es importante referirse a las normas y las leyes establecidas para la minería artesanal y la pequeña minería, en especial la Ley 27651.

Se entiende como pequeña minería a la persona o las personas que, en forma individual como persona natural o como conjunto de personas naturales o jurídicas, se dedican habitualmente a la explotación y/o el beneficio directo de minerales. Su explotación es directa en el caso de los minerales. Además, pueden poseer cualquier tipo de título por hasta 2000 hectáreas, entre denuncios, petitorios y concesiones mineras; y, también por cualquier título, una capacidad instalada de producción y/o beneficio no mayor a 350 toneladas diarias.

Se comprende como minería artesanal a la persona o las personas que, en forma individual como persona natural o como conjunto de personas naturales o jurídicas, se dedican habitualmente a la explotación y/o el beneficio directo de minerales y para su explotación utiliza métodos manuales y equipos básicos. Pueden tener cualquier clase de título hasta por 1000 hectáreas, entre denuncios, petitorios y concesiones mineras, y una capacidad instalada de producción y/o beneficio no mayor a 25 toneladas diarias.

Por otro lado, los productores mineros artesanales pueden utilizar, para la pequeña minería y la minería artesanal, los siguientes formularios de declaración de impacto ambiental (DIA): formulario DIA de productor minero artesanal-minería aurífera aluvial en llanuras, formulario DIA de productor minero artesanal-minería aurífera filoneana, y formulario DIA de productor minero artesanal-minería aurífera en terrazas de pie de monte.

Se debe señalar que la minería formal brinda una serie de beneficios al productor, los cuales pueden aprovecharse para incentivar que los productores informales de carbón que se encuentran en la zona de Huayday-Ambara busquen formalizarse. Así tendrán un trabajo en la empresa que quiere invertir en la explotación del carbón, se ofrecerán programas de capacitación a las personas interesadas de la zona, charlas informativas sobre los beneficios de la inversión en la minería de carbón, etc.

2. Marco legal internacional y nacional

En este acápite se revisan las normas internacionales y nacionales que rigen la explotación minera.

2.1. Marco legal internacional

En primer lugar se deben considerar las normas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) que ha estudiado los problemas profesionales y sociales en la industria minera a escala mundial para mejorar el trabajo y la vida de los trabajadores de este sector, como la adopción de un convenio sobre las horas de trabajo en minería, o un convenio sobre salud y seguridad en la minería, entre otros.

Las reuniones tripartitas que realizan habitualmente permiten identificar y debatir temas concretos sobre minería y estudiar numerosas cuestiones como el empleo, las condiciones de trabajo, la formación, la salud, la seguridad y las relaciones laborales. En estas reuniones se diseñan programas de formación que han permitido desarrollar los códigos de prácticas de seguridad y un nuevo estándar de trabajo. Dada la naturaleza peligrosa de la minería, la OIT siempre ha estado profundamente preocupada por mejorar la salud y la seguridad profesional.

En los últimos años, la OIT ha abordado temas sociales y laborales relacionados con la pequeña minería, ocupándose de aspectos laborales y sociales de la minería que no pueden dissociarse de otras consideraciones, sean económicas, políticas, técnicas o ambientales. Entre los principales están: seguridad en el trabajo, higiene y salud, enfermedades profesionales, jornada de trabajo y condiciones de trabajo.

En Huayday-Ambara la minería es informal, por lo tanto los aspectos de los que se ocupa la OIT no se cumplen. En la visita de campo realizada por los autores se pudo apreciar que no existe conciencia en los trabajadores de la seguridad en el trabajo, no usan equipos de protección personal (EPP), tienen jornadas de trabajo de entre 10 y 12 horas, en condiciones inadecuadas, que los llevan a terminar el día deshidratados, pues no existe un sistema de ventilación al interior de la mina, entre otros problemas.

Otro aspecto importante que afecta la regulación en el sector minero es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), realizada en Bangkok en abril del 2011, donde, si bien hubo falta de consenso entre los países, se demostró una mayor conciencia en la lucha global contra el cambio climático.

Así, Japón y Nueva Zelanda anunciaron que no suscribirán una ampliación del Protocolo de Kioto (que expira en el 2012) y que tomarán medidas propias para reducir sus emisiones sin estar sujetos a los tratados internacionales.

Los efectos negativos de la industria minera metálica sobre el medio ambiente se manifiestan en la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, el aire, el suelo y la biota³, por lo que el desarrollo de la minería ha traído problemas ambientales, de salud, contaminación por ruido, y conflictos culturales y sociales. Por su lado, la minería no metálica, como la del carbón, no es contaminante como la metálica, debido a que no utiliza insumos químicos para sus procesos de separación de metales.

Por otro lado, en los últimos años la industria minera subterránea en el Perú, en especial la industria del carbón, ha provocado la tala de eucaliptos sin ningún tipo de control, para su empleo como marcos en el interior de las minas, árboles que no se vuelven a plantar, lo que contribuye al cambio climático. Las nuevas inversiones que se hagan en la explotación del yacimiento de carbón Huayday-Ambara deben tomar en cuenta esta situación (Minería y Responsabilidad Social, 2012).

2.2. Marco legal nacional

En la *Constitución Política del Perú*, que rige desde el año 1993, en el capítulo sobre Ambiente y Recursos Naturales se establece que todos los recursos naturales (renovables y no renovables) son patrimonio de la Nación y es el Estado el que puede aprovecharlos.

Las actividades mineras requieren contar con estudios ambientales aprobados por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del MEM, o del gobierno regional en el caso de la minería artesanal o la pequeña minería, regidas por los artículos 66 y 67 (Chaparro, 2000).

En Huayday-Ambara se comprueba, según los estudios realizados hace varios años por Kopex para Minero Perú, la presencia de carbón antracita cuya explotación promueve ProInversión.

3. Conjunto de especies de plantas, animales y otros organismos que ocupan una zona dada.

La *Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales* (Ley 26821), desarrolla la norma constitucional al definir qué se entiende por recursos y deja abierta la posibilidad de incorporar otros componentes de la naturaleza susceptibles de ser aprovechados para satisfacer sus necesidades y que tengan valor potencial en el mercado.

Esta ley regula de manera general la concesión, una vez determinado el derecho de uso y disfrute del recurso natural concedido, la propiedad de los frutos y los productos a extraerse, estableciendo su irrevocabilidad por el tiempo que ha sido concedida; por lo tanto, su titular debe cumplir las obligaciones que la ley exige para mantener su vigencia (aprovechamiento sostenible).

Por ello el Estado promueve la licitación del yacimiento de carbón Huayday-Ambara para su futura explotación, recurso natural cuyo disfrute estará regido por esta ley.

Asimismo, la *Ley de Áreas Naturales Protegidas* (Ley 26834) define los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional expresamente reconocidos y declarados como tales para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico. Estas áreas naturales constituyen Patrimonio de la Nación y su condición natural debe ser mantenida a través de los años, pudiendo permitirse su uso regulado y el aprovechamiento de sus recursos, o determinarse la restricción de su uso directo.

Las áreas naturales en la zona de Huayday-Ambara son muy agrestes, y la posibilidad de tener una reserva es muy remota, pero se debe considerar que esta ley permite que se usen los recursos de carbón de forma regulada para no generar impacto ambiental.

Igualmente, se debe tener en cuenta la *Ley de Recursos Hídricos* (Ley 29338), que derogó la Ley de Aguas (Ley 17752), y los decretos legislativos 1007 (de promoción de la irrigación de tierras eriazas con aguas desalinizadas), 1081 (que creó el Sistema Nacional de Recursos Hídricos) y 1083 (que promueve el aprovechamiento eficiente de la conservación de los recursos hídricos).

La Ley 29338 comprende el agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados a esta. Su reglamento faculta a la ANA a dictar disposiciones para su puesta en marcha. Además, regula el uso y la gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, y los bienes asociados al agua. Respecto de este punto se puede concluir que el proceso de explotación del carbón no es contaminante y mucho menos del agua, porque no se utiliza un proceso de obtención del producto similar al de los metales que usan insumos químicos para separar los minerales.

La *Ley General del Ambiente* (Ley 28611) ordena el marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece principios y leyes para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una eficaz gestión ambiental y de proteger el ambiente, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

Cuando se efectúe una inversión para la explotación del carbón de Huayday-Ambara se tiene que realizar un estudio de impacto ambiental (EIA) antes y después del cierre, para comprobar que el lugar quedó en las mismas condiciones en que se encontró, es decir, con una biota similar.

Según el marco normativo de la *Resolución Ministerial 12-2009-MINAM*, el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) y el Límite Máximo Permisible (LMP) son instrumentos de gestión ambiental integrados por indicadores que protegen la salud pública y la calidad del ambiente, pues permiten a la autoridad ambiental controlar, dar seguimiento y fiscalizar los efectos que ocasionan los seres humanos en el medio ambiente. La diferencia entre ambos instrumentos es que el ECA mide la concentración presente en aire, agua o suelo en forma directa, mientras que el LMP realiza esta medición en los puntos de emisión y vertimiento:

Los ECA son indicadores de calidad que miden la concentración de sustancias, parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, pero que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni el ambiente (Minam, 2012).

Los LMP miden la concentración de elementos, sustancias, parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en las emisiones, efluentes o

descargas generadas por una actividad productiva (minería, hidrocarburos, electricidad, etc.), que al exceder causa daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente (Minam, 2012).

El *Consejo Nacional del Ambiente* (Conam⁴) es el organismo rector de la política nacional ambiental creado como organismo descentralizado con sede en Lima, con personería jurídica de derecho público interno, autonomía funcional, económica, financiera, administrativa y técnica, que depende del Presidente del Consejo de Ministros. Sus funciones son coordinar, controlar y velar por el ambiente y el patrimonio natural de la Nación.

Las actividades a cargo de los pequeños productores mineros y los productores mineros artesanales, que generalmente desarrollan labores mineras de subsistencia personal y familiar, se rigen por la *Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal* (Ley 27651). Su reglamento fue aprobado por D. S. 013-2002-EM y por D. L. 1040 que le otorga un tratamiento especial.

Esta ley se dictó para obtener un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales con los que cuenta el Perú. Precisa condiciones, restricciones, criterios y plazos para el otorgamiento de la retribución económica al Estado por el otorgamiento de una licencia y el mantenimiento de su vigencia, así como las condiciones para su inscripción en el registro correspondiente. También señala los actos jurídicos que pueden recaer sobre el derecho otorgado a partir del cumplimiento de las obligaciones establecidas por el Estado, como el EIA y los planes de manejo de los recursos naturales.

La *Ley de Tierras* (Ley 26570), referida a la utilización de tierras para el ejercicio de actividades mineras o de hidrocarburos (servidumbre minera), sustituye a la Ley 26505 que trata sobre la utilización de tierras para el ejercicio de actividades mineras o de explotación de hidrocarburos. Esta ley permite promocionar la inversión privada en el territorio nacional y en las tierras de las comunidades campesinas y nativas. Establece que antes de utilizar las tierras para una actividad minera se tiene que llegar a un acuerdo con el propietario para su utilización.

4. Al crearse el Ministerio del Ambiente asumió, entre otras, las funciones del Conam, organismo que desapareció.

Respecto de la servidumbre minera, el propietario de la tierra será previamente indemnizado en efectivo por la empresa minera, según los acuerdos alcanzados y la valorización por compensación del perjuicio que conllevará la actividad, lo que se determinará por resolución suprema re-frendada por los ministros de Agricultura y de Energía y Minas.

El *Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería* (D. S. 01492-EM) consta de 15 títulos, 54 capítulos, 226 artículos, 16 disposiciones transitorias y 8 disposiciones finales. Forman parte de este texto las funciones atribuidas por la Ley General de Minería a los órganos jurisdiccionales administrativos mineros, los cuales se regirán por lo dispuesto en el D. S. 00292EM/VMM. Esta ley rige cuando se trata de señalar qué procesos formarán parte de la inversión en minería.

El *Reglamento de Seguridad e Higiene Minera* fue aprobado por el D. S. 046-2001-EM. En él se señala que deben protegerse la vida y la salud humana, promover el bienestar de los trabajadores y crear conciencia de seguridad. Establece el marco normativo de los derechos y las obligaciones en las operaciones tanto de la autoridad minera como de los trabajadores.

La *Ley del Derecho a la Consulta Previa a los Pueblos Indígenas u Originarios* reconocida en el Convenio N.º 169 de la OIT (Ley 29785) señala que para cualquier procedimiento que implique autorizaciones que involucran o generan algún impacto en zonas donde haya población o comunidades indígenas u originarias debe haber una consulta previa para poder iniciar la labor en la zona. Asimismo, la sola concesión no da derecho a iniciar trabajos de exploración y explotación, sino que requiere de más permisos como el EIA. Pero si se va a realizar el EIA, es decir si se quiere solicitar las certificaciones, se debe pasar por la consulta previa.

Esta disposición aún está en proceso de reglamentación y recién se van a realizar experiencias piloto. Para la consulta previa se informa al MEM, el cual notifica al Ministerio de Cultura que es el ente encargado de proteger los derechos de los pueblos originarios, comunidades y pueblos nativos, a los que debe identificar. Parte del retraso en la aplicación de esta norma se debe a que todavía se está en proceso de identificación de estos pueblos; sin embargo, el Ministerio de Cultura está realizando un levantamiento de información a escala nacional de todos ellos.

Respecto de la zona de Huayday-Ambara se debe tener mucha precaución pues en ella se encuentran muchas empresas informales que explotan el carbón y son las que podrían oponerse a una explotación formal. Si alguien invierte en esta zona para explotar el carbón podría buscar absorber a los informales o, quizá, comprar el carbón que estos producen a cambio de darles capacitación, equipos de protección personal, ayudar a controlar la contaminación del medio ambiente, etc.

3. Plan de procedimientos para los temas legales

En minería, este plan incluye seis procedimientos: otorgamiento de la concesión minera, certificación-clasificación ambiental, aprobación del EIA semidetallado, otorgamiento del certificado de operación minera, otorgamiento de una concesión de beneficio, y otorgamiento de una autorización de beneficio. Los cuales se realizan en forma progresiva de acuerdo con la información que brinda el MEM.

El proceso de planeación es así: primero, la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA) analiza la documentación sobre el nuevo proyecto en función al Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) y según el reglamento de la ley de evaluación de impacto ambiental para caracterizar la mina. En este caso se trata de una explotación de pequeña minería y requiere una DIA. En segundo lugar, se debe registrar la empresa y/o formalizarla ante el Estado antes de desarrollar el proyecto minero.

En tercer lugar se tienen que programar y realizar talleres con la participación ciudadana, en ellos se comunicará el proyecto a la población por medio de tres charlas públicas en las que se informará a los pobladores de la zona que el proyecto puede traer muchos beneficios como generación de empleos, ingresos, mejores estudios para sus hijos y mejores carreteras, entre otros. Aquí también se hace un EIA para establecer la situación del ecosistema antes de iniciar las operaciones en la mina.

En cuarto lugar se realizan los estudios ambientales, en los cuales se incluyen el monitoreo de agua, aire, recursos naturales, animales, insectos, etcétera, oriundos de la zona, entre otros. En esta fase se desarrolla la línea base ambiental.

En quinto lugar se elaboran los documentos técnicos con base en los estudios hechos en la zona y las aprobaciones obtenidas que pueden ser de inspectores, evaluadores, auditores, representantes regionales, etc. Después se presenta este documento técnico al MEM, para que emita una resolución y apruebe el desarrollo de la mina.

Se realizan entonces las audiencias en el lugar donde se desarrollará el proyecto para comprobar si se está cumpliendo con lo indicado y lo acordado con los *stakeholders* y el gobierno regional. Se debe contar con un plan de mitigación. Si se presentan observaciones al plan, estas deben absolverse para poder realizar un plan de acción. Finalmente, se aprueba el desarrollo de la mina cuando se hayan levantado las observaciones encontradas.

Entonces se emite una resolución ministerial para formalizar los acuerdos y los documentos técnicos presentados, los cuales han sido evaluados y reevaluados luego de levantadas las observaciones encontradas.

Se pasa a una fase de monitoreo que incluye constantes auditorías para comprobar el cumplimiento de lo indicado por la empresa inversionista. Por ejemplo, control de aguas, control de seguridad, cuidado del medio ambiente, control de emanación de gases o de contaminación sonora.

La parte final (ejecución de cierre) dura 5 años, a la que sigue el proceso poscierre para comprobar si la empresa deja el lugar tal y como lo encontró. Aquí lo que se hace es volver a plantar los árboles y las plantas oriundas de la zona, se crían animales, se refuerzan diques y/o presas y se rellenan los accesos creados (carreteras, túneles, chimeneas, etc.) para que no sean fuente de peligro para los pobladores.

La figura 6.1 ilustra todo este proceso.

En conclusión, las normas en el sector energía y minas se ubican en un marco de estabilidad jurídica, libertad económica, promoción de inversiones, oportunidades laborales y protección del medio ambiente, y el Estado actúa como fiscalizador para velar por un aprovechamiento racional de los recursos minerales que respete el medio ambiente y crear condiciones para el progreso del sector, las empresas y la sociedad.

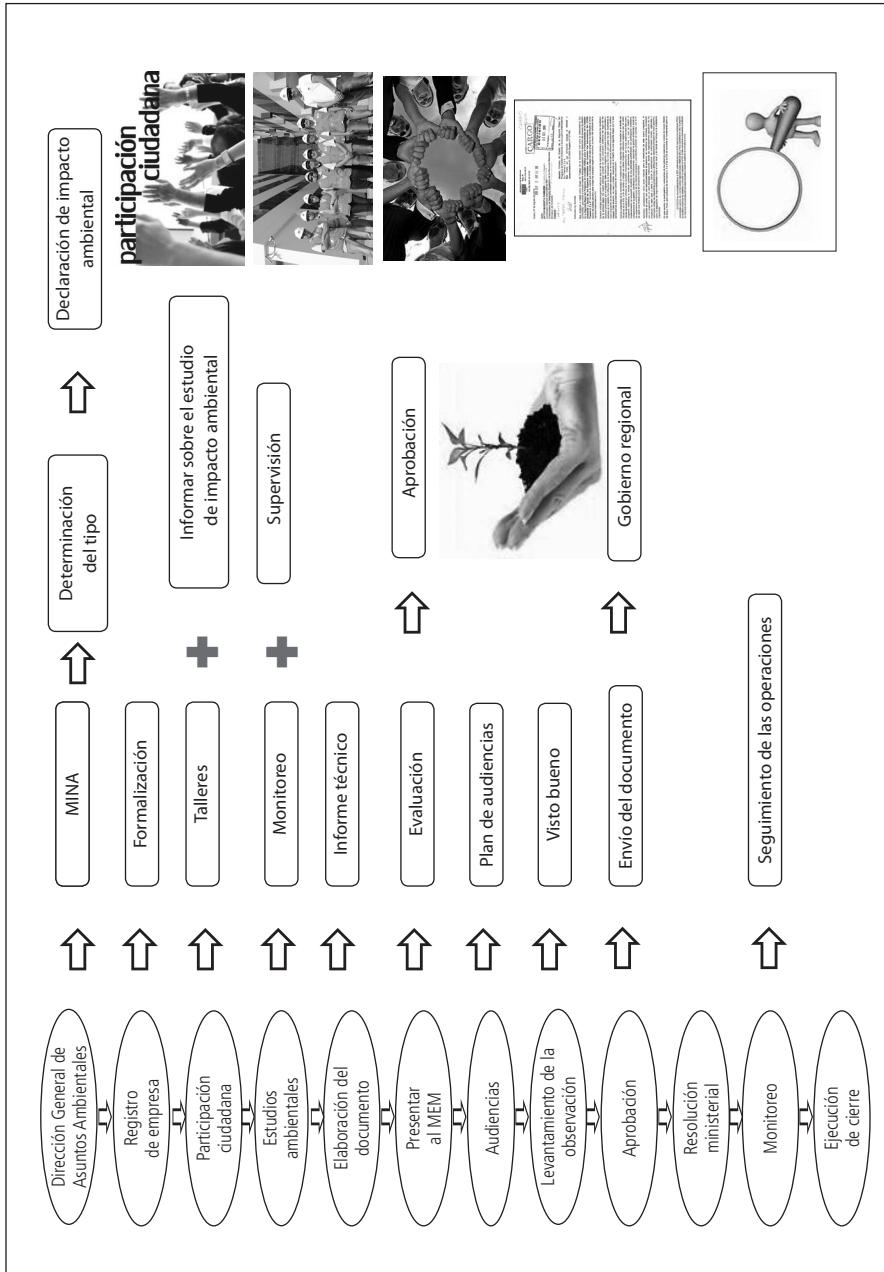


Figura 6.1. Plan de procedimientos para los temas legales
Elaboración propia.

7

Evaluación económica

En este capítulo se realiza una evaluación económica de la operación de apertura de una mina de carbón en el yacimiento carbonífero Huayday-Ambara que sirva de aplicación a la presente investigación y permita determinar la rentabilidad de llevar a cabo un proyecto carbonífero en la zona.

1. Flujo de caja

Los supuestos parten de un flujo de caja económico desarrollado íntegramente en dólares estadounidenses. Asimismo, para la evaluación del proyecto se establecieron tres periodos: 4 años iniciales (desde el año -4 hasta el año 0) que corresponden a las labores de exploración y construcción; el siguiente segmento va del año 1 al año 10 y corresponde a la etapa de operación de la mina; y, finalmente, los años 11 al 15 representan la fase de poscierre. Se debe aclarar que la evaluación se efectúa para los dos primeros periodos (exploración y construcción y operación), mientras que el periodo de poscierre requiere monitoreo que garantice el cumplimiento de lo planificado en el plan de cierre, pero no constituye parte de la evaluación. En cuanto al cierre de la mina, se ha estimado al final del periodo 10, último año de operaciones del proyecto y solo en este periodo afecta el flujo de caja.

1.1. Estado de pérdidas y ganancias

Esta parte de la evaluación toma en cuenta los ingresos y los egresos operativos y todas las partidas que integran el estado de resultados, con el propósito de determinar el impuesto a la renta y la participación de los trabajadores:

- *Ingresos*: En cuanto al precio del carbón en el Perú, no se tiene un precio de mercado establecido, ya que en la zona de investigación se pudieron obtener datos correspondientes principalmente a la explotación informal; por ello, el precio se ha determinado tomando en cuenta el precio de exportación FOB con base en los datos de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (Sunat), el cual en marzo del 2012 alcanzó los US\$ 117 por tonelada. Los ingresos proyectados corresponden a la explotación diaria de 250 toneladas, equivalentes a 91,250 toneladas anuales, comercializadas a un precio de venta por tonelada proyectado en US\$ 134 para el periodo 1. Se toma en cuenta el efecto de la inflación.
- *Costo de ventas*: El costo de ventas está compuesto por los rubros mano de obra, materiales, servicios, relaciones comunitarias e imprevistos. Equivale a un 33% de los ingresos, aproximadamente.
- *Gastos operativos*: Están formados por los rubros gastos administrativos, gastos de ventas, monitoreo poscierre, depreciación y amortización. Son aproximadamente un 31% de los ingresos por ventas.
- *Regalías*: Se ha considerado el pago de regalías al gobierno regional basado en una participación porcentual de la utilidad operativa alcanzada para cada año, la cual oscila entre el 1% y el 3% (cuadro 7.1).

Cuadro 7.1. *Asignación de regalías*

Regalías	Monto (US\$ miles)	Proporción de la utilidad operativa (%)
Primer tramo	60	1
Segundo tramo	120	2
Tercer tramo	120	3

Elaboración propia.

- *Impuestos*: Se ha considerado el impuesto a la renta equivalente al 30% y la participación de los trabajadores equivalente al 8%.

1.2. Flujo de caja económico

Respecto del flujo de caja económico se consideran los siguientes rubros:

- *Ingresos operativos*: Están compuestos por los ingresos efectivamente recibidos a partir de la operación del proyecto, los cuales son equivalentes al ingreso total anual por las ventas de carbón.
- *Egresos operativos*: Están formados por cada una de las partidas que representan salidas de efectivo en la operación del proyecto, las cuales son mano de obra, materiales, servicios, relaciones comunitarias e imprevistos, además de gastos de administrativos y gastos de ventas.
- *Inversiones*: Las inversiones necesarias para llevar a cabo el proyecto en la cuenca carbonífera del Alto de Chicama ascienden a US\$ 3'090,178 (cuadro 7.2).

Cuadro 7.2. Costo de inversión del proyecto del Alto Chicama

Programa de inversiones	Monto (US\$)
Exploración	338,983
Desarrollo y preparación de mina	402,542
Equipamiento de mina, planta y geología	
Mina	380,254
Planta	169,492
Geología	109,195
Equipos de servicios auxiliares	331,356
Transporte	300,847
Infraestructura	470,339
Carretera y otros	152,161
Subtotal	2'655,169
Imprevistos (10%)	265,517
Estudios de ingeniería y ambientales	169,492
Total	3'090,178

Elaboración propia.

Las inversiones en activos incluyen la exploración, el desarrollo y la preparación de la mina y todo lo relacionado con el equipamiento necesario para su operación, asimismo, rubros adicionales en equipos, servicios

e infraestructura auxiliar requerida. En cuanto a la inversión en capital de trabajo se ha determinado un monto equivalente a un trimestre del total del costo de ventas y los gastos de administración y ventas por año.

- *Tasa de descuento:* Para estimarla se ha tomado en cuenta el criterio de expertos en proyectos carboníferos de minería y el costo de oportunidad del accionista tomando como base el modelo CAPM ajustado por el riesgo país para el Perú, con el objetivo de validar la información suministrada por los expertos; además, se ha calculado el costo de oportunidad del inversionista potencial del proyecto (cuadro 7.3).

Cuadro 7.3. *Estimación del costo de oportunidad del accionista (Ke)*

Cálculo del Ke CAPM	Beta	Tasa libre de riesgo	Prima de riesgo	Riesgo país	Ke
Mercado	1.30	2.79%	8.41%	1.3%	
$Ke = Rf + Be * (Rm - Rf) + Rp$					15.0%

Elaboración propia.

En cuanto a la tasa de interés sobre la financiación, fue posible constatar a través del juicio de los expertos que el costo de adquirir recursos para nuevos proyectos de pequeña minería en el sistema financiero es de alrededor de 9% anual. Sin embargo, este valor se comparó con las tres empresas mineras de pequeña y mediana escala a las cuales se les estimó el costo de financiación por deuda utilizando sus estados financieros, y se obtuvo así en promedio un 5.09% anual (cuadro 7.4). A pesar de ello, para efectos de la estimación del WACC, considerando que el proyecto del Alto Chicama es nuevo y su dimensión no es equivalente a las empresas consideradas, se aplicó el criterio de los expertos con una tasa del 9%.

Cuadro 7.4. *Estimación del costo de la deuda (Kd) en pequeñas empresas mineras*

Empresa	Costo de deuda
Compañía Minera Poderosa S.A.	6.04%
Gold Fields La Cima S.A.A.	3.53%
Minera Andina de Exploraciones S.A.A.	5.71%
Promedio Kd anual	5.09%

Fuente: Superintendencia del Mercado de Valores (SMV).

Elaboración propia.

- *Resultados del flujo económico:* A partir de los resultados proyectados del flujo económico y las cifras obtenidas como parte de la evaluación económica, se puede evidenciar que el proyecto resulta viable como negocio en términos de generación de valor, por lo cual se considera viable la realización del proyecto de la mina de carbón Huayday-Ambara en la zona del Alto Chicama. Los resultados se presentan en los cuadros 7.5 y 7.6.

Cuadro 7.5. *Flujo económico (US\$ miles)*

PERIODO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	PERIODO DE CONSTRUCCIÓN				PERIODO DE OPERACIÓN		
Ingresos operativos	0	0	0	0	12,229	12,571	12,923
Egresos operativos	0	0	0	0	8,684	10,897	11,204
Total flujo operativo	0	0	0	0	3,545	1,675	1,719
INVERSIONES							
Activos	-1,615	-1,998	-1,350	-632	0	0	0
Capital de trabajo	0	0	0	-1,925	-54	-55	-57
Total de inversiones	-1,615	-1,998	-1,350	-2,558	-54	-55	-57
Total flujo económico	-1,615	-1,998	-1,350	-2,558	3,491	1,619	1,662
PERIODO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	PERIODO DE OPERACIÓN						
Ingresos operativos	13,285	13,657	14,040	14,433	14,837	15,252	15,679
Egresos operativos	11,520	11,844	12,178	12,522	12,874	13,237	13,610
Total flujo operativo	1,765	1,813	1,861	1,911	1,962	2,015	2,069
INVERSIONES							
Activos	0	0	0	0	0	0	-442
Capital de trabajo	-59	-60	-62	-64	-65	-67	2,469
Total de inversiones	-59	-60	-62	-64	-65	-67	2,026
Total flujo económico	1,707	1,752	1,799	1,847	1,897	1,948	4,096

Elaboración propia.

Cuadro 7.6. *Resultados de la evaluación económica*

TIRE	18.36%
VANE (US\$ miles)	1,085

Elaboración propia.

2. Análisis de sensibilidad del flujo económico del proyecto

Para conocer cuál será el comportamiento del valor presente neto del proyecto ante la fluctuación en variables como inversiones, costo de personal y precio del carbón se presenta un análisis de sensibilidad de estas variables.

2.1. Inversiones

Las inversiones presentan una sensibilidad moderada, aunque no determinante. Ante un incremento del 15% del monto de inversión necesario para el desarrollo y la puesta en marcha de las operaciones del proyecto, el VAN tendría una reducción cercana a un 27.1%. En el caso contrario, si las inversiones se redujeran a un 80% del monto inicial, el VAN se incrementaría en cerca de 36.1%, por lo que llegaría a los US\$ 1.48 millones (figura 7.1).

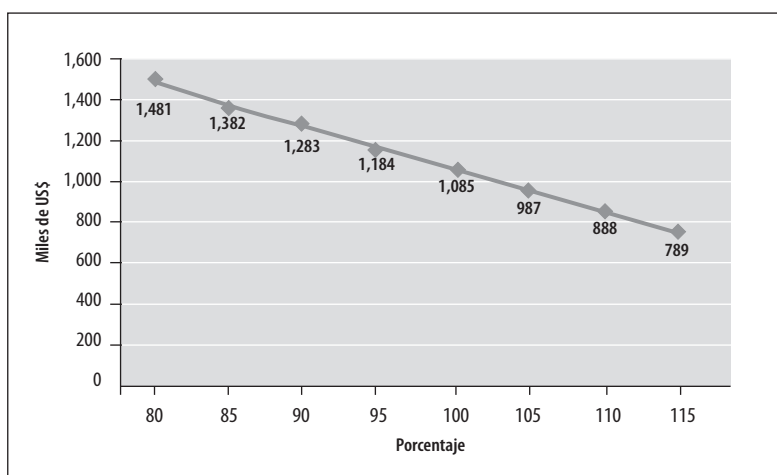


Figura 7.1. Sensibilidad de las inversiones

Elaboración propia.

2.2. Costos de producción

En cuanto a la variable costos de producción, se ha encontrado evidencia de una alta sensibilidad teniendo en cuenta que, de presentarse un incremento de un 15% en este rubro, el VAN tendría una reducción aproximada de un 129%, cuya consecuencia sería el rechazo absoluto del proyecto dada su

inviabilidad económica, con un VAN de US\$ -1.4 millones. Si esta variable tuviera una reducción del 20%, considerando un 80% del monto inicial de costos de personal, el VAN sería de aproximadamente US\$ 4.3 millones, es decir, tendría un incremento cercano al 402% (figura 7.2).

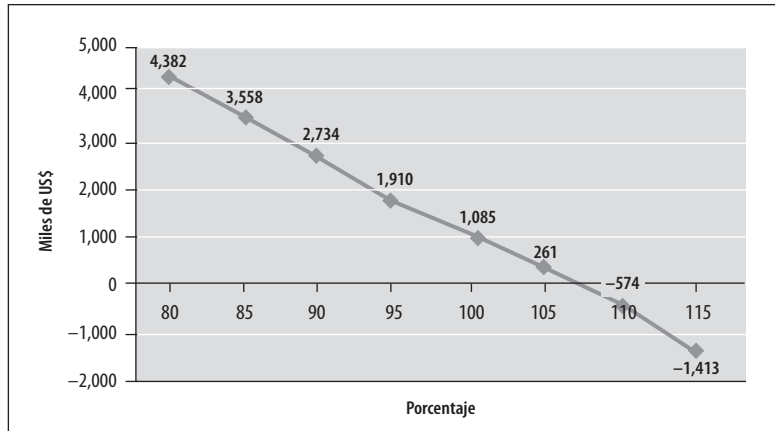


Figura 7.2. Sensibilidad de los costos de producción

Elaboración propia.

2.3. Precio del carbón

La variable precio demostró ser la de mayor sensibilidad, dado que una simple disminución de un 5% en este implica una reducción de 93,2% en el VAN del proyecto, lo cual demuestra su muy alta dependencia de los resultados económicos de los precios del carbón. Esta situación podría causar la inviabilidad del proyecto; así, si los precios bajasen hipotéticamente 20%, la reducción del VAN llegaría a US\$ -3.02 millones de dólares. En caso de presentarse un incremento del 15% en los precios el VAN se vería favorecido en aproximadamente un 279%, por lo que alcanzaría los US\$ 4.14 millones (figura 7.3).

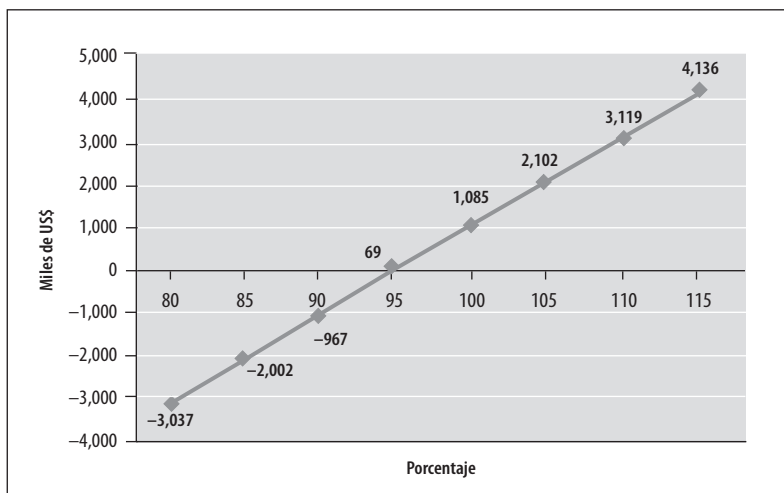


Figura 7.3. Sensibilidad del precio

Elaboración propia.

3. Análisis de escenarios del flujo económico del proyecto

Considerando la realización del proyecto bajo un escenario moderado, el cual asume una reducción del 5% en el monto de inversión, una reducción de los costos de personal en 6% y un incremento de los precios de 5%, el VAN del proyecto alcanzaría el monto de US\$ 3.19 millones.

En un escenario optimista, con una reducción del 10% en el monto de la inversión y los costos de personal y, simultáneamente, un incremento de los precios de cerca del 10%, se alcanzaría un VAN de US\$ 4.96 millones.

Si se aborda el escenario pesimista, con incrementos en el monto de las inversiones del 10% y del 5% en los costos de personal, además de una reducción de precios del 10%, el proyecto sería inviable económicamente de manera absoluta, pues tendría un VAN de US\$ -2.0 millones. El cuadro 7.7 presenta cada uno de los escenarios descritos.

Cuadro 7.7. *Análisis de escenarios*

Escenario	Valores actuales	Óptimo	Moderado	Pesimista
CELDAS CAMBIANTES				
Ajuste de las inversiones	100%	90%	95%	110%
Ajuste de los costos de producción	100%	90%	94%	105%
Ajuste de los precios del carbón	100%	110%	105%	90%
CELDAS DE RESULTADO				
TIR	18.36%	29.26%	24.45%	8.14%
VAN (US\$ miles)	1,085	4,969	3,195	-2,002

Elaboración propia.

4. Resultados del flujo financiero

Para efecto de la evaluación financiera se tomó en cuenta que el proyecto del Alto de Chicama cuenta con una relación fija deuda / capital de 0.43, equivalente a un 30% de deuda y un 70% de capital.

Además, según las estimaciones del costo de oportunidad para el inversionista potencial y el costo de adquirir deuda, se calculó el WACC, a partir de lo cual se obtuvo el resultado que muestra el cuadro 7.8.

Cuadro 7.8. *Estimación del costo promedio ponderado de capital*

Rubro	%	Tasa
Deuda	30	9.0
Capital	70	15.0
Tasa del impuesto	—	30.0
CPPC	—	12.4

Elaboración propia.

El resultado es que el proyecto puede ser aceptado. Si bien como negocio la evaluación económica demostró que es un proyecto viable, es evidente el efecto de la deuda, por lo cual dejaría al inversionista potencial un mayor valor generado en el indicador de valor presente neto a partir de la inversión inicial realizada.

Es válido destacar el diferencial que muestra el proyecto considerando apalancamiento financiero para desarrollar la operación en el Alto Chicama para la explotación de carbón antracita (cuadros 7.9 y 7.10).

Cuadro 7.9. *Flujo financiero (US\$ miles)*

Periodo	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	PERIODO DE CONSTRUCCIÓN				PERIODO DE OPERACIÓN		
Flujo de caja antes de deuda	-1,801	-2,250	-1,482	-2,558	4,872	3,033	3,109
Flujo de deuda							
Ingresos por deuda	484	599	405	0	0	0	0
Egresos por deuda	0	-44	-98	-134	-296	-296	-296
Total flujo de deuda	484	556	307	-134	-296	-296	-296
Flujo de caja financiero	-1,316	-1,694	-1,175	-2,692	4,576	2,737	2,813
Periodo	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	PERIODO DE OPERACIÓN						
Flujo de caja antes de deuda	3,186	3,266	3,347	3,430	3,515	3,611	5,805
Flujo de deuda							
Ingresos por deuda	0	0	0	0	0	0	0
Egresos por deuda	-296	-296	-296	-296	0	0	0
Total flujo de deuda	-296	-296	-296	-296	0	0	0
Flujo de caja financiero	2,890	2,970	3,051	3,134	3,515	3,611	5,805

Elaboración propia.

Cuadro 7.10. *Resultados de la evaluación financiera*

TIRF	31.47%
VANF (US\$ miles)	2,200

Elaboración propia.

5. Simulación Monte Carlo

Se realiza la simulación Monte Carlo utilizando el *software* @Risk 5.5. Se eligen las variables más sensibles y se asigna a cada una de ellas una distribución probabilística que muestre mejor su comportamiento. En el caso de la variable precio del carbón se analiza la data de precios internacionales. La distribución probabilística que mejor muestra su comportamiento es la triangular (figura 7.4).

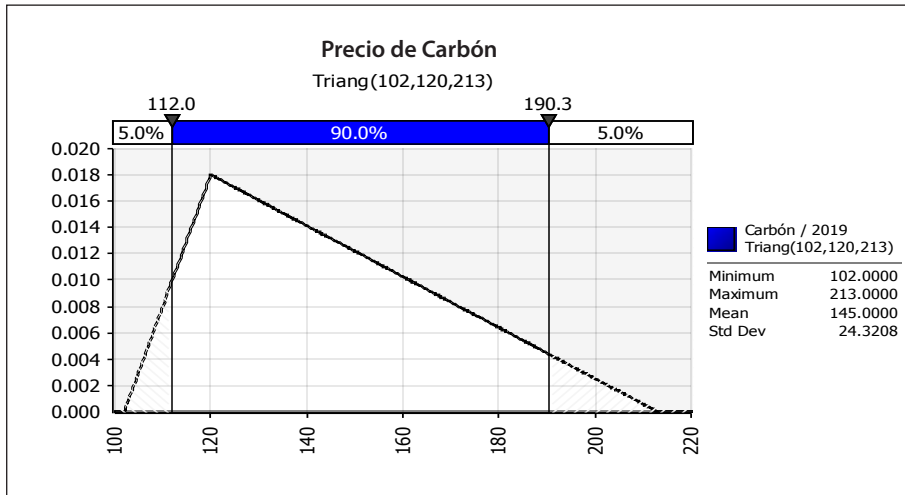


Figura 7.4. Distribución del precio del carbón

Elaboración propia.

Para las variables producción anual, inversiones y costos de producción se toma como distribución probabilística la distribución normal (figuras 7.5, 7.6 y 7.7).

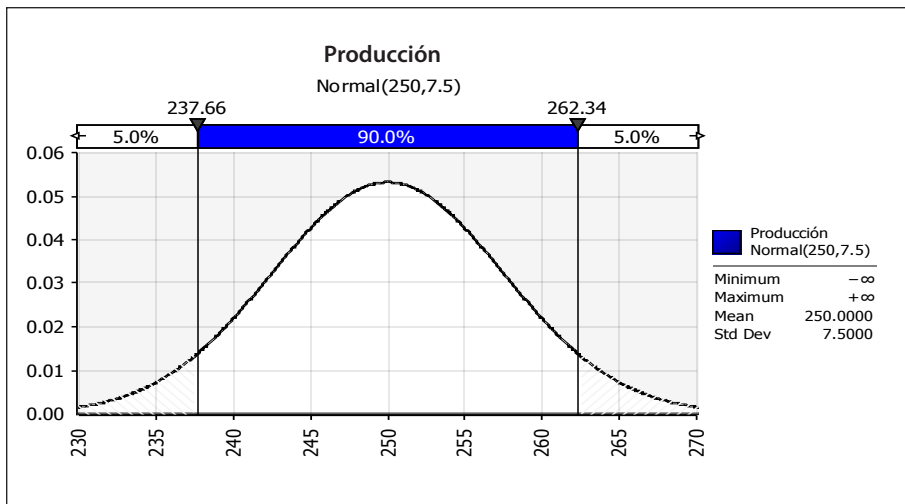


Figura 7.5. Distribución de la producción anual

Elaboración propia.

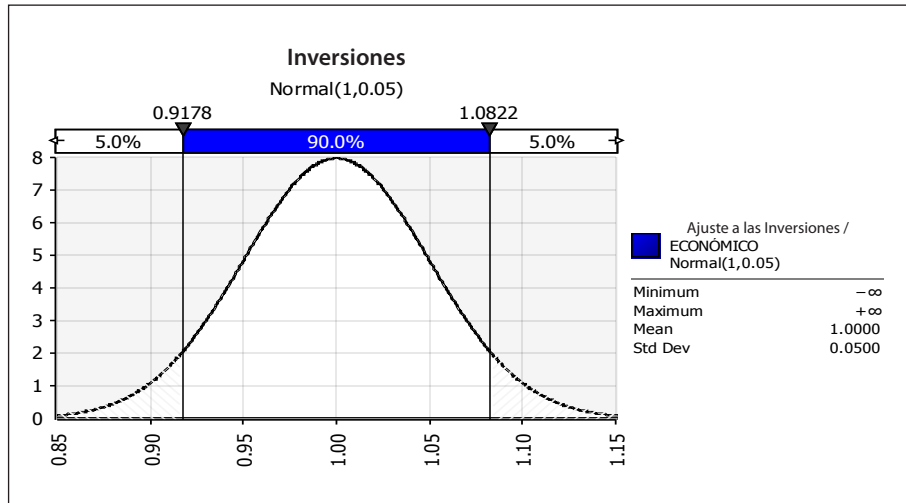


Figura 7.6. Distribución de las inversiones

Elaboración propia.

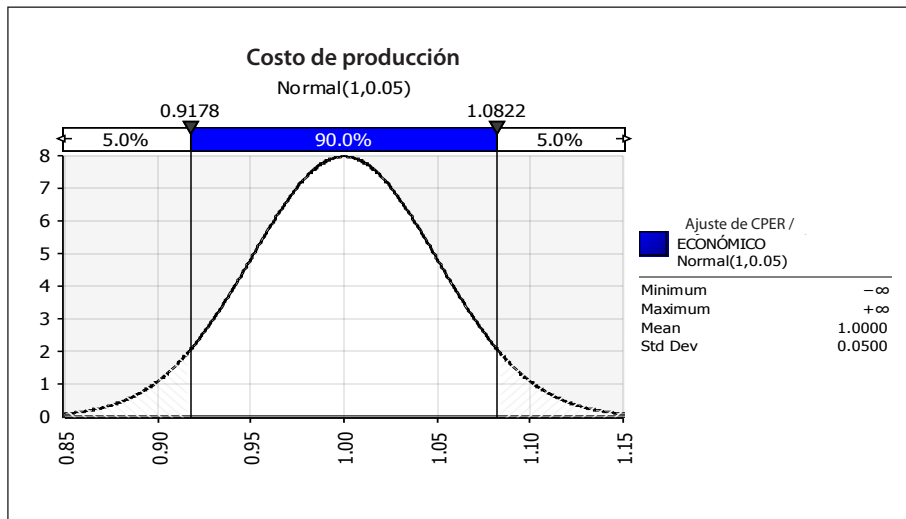


Figura 7.7. Distribución de los costos de producción

Elaboración propia.

Respecto de los resultados de la simulación Monte Carlo, para la evaluación económica existe una probabilidad de 91.8% de que el proyecto sea rentable y una probabilidad de 8.2% de que no lo sea (figura 7.8). Para la evaluación financiera existe una probabilidad de 96.6% de que el proyecto sea rentable y de 3.4% de que no lo sea (figura 7.9).

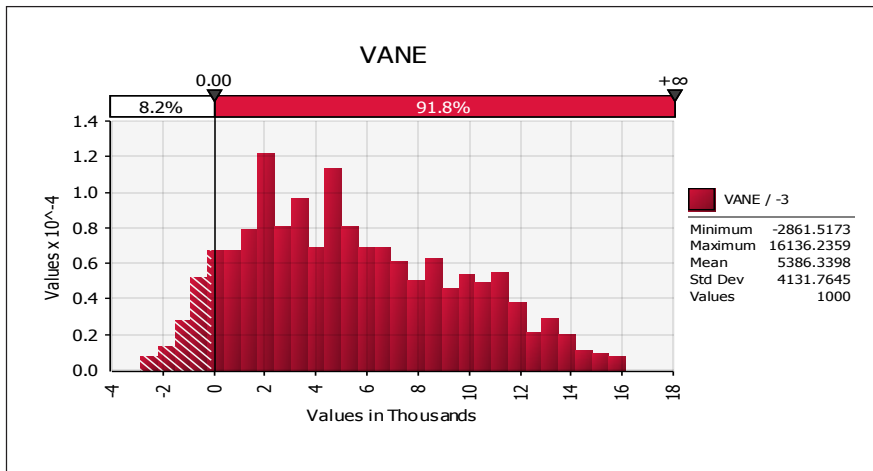


Figura 7.8. VANF del proyecto

Elaboración propia.

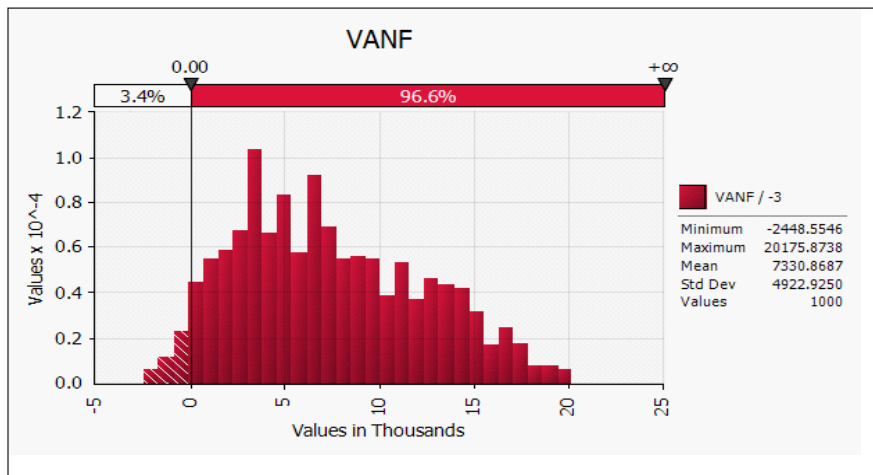


Figura 7.9. VAN del proyecto

Elaboración propia.

Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusiones

En la presente investigación se han podido estimar las reservas actuales de carbón antracita en la zona del Alto Chicama con información proporcionada por el Ingemmet. En la actualidad las reservas económicas totales de carbón son 270'838,639 toneladas y las reservas no económicas son 10'948,466 toneladas, en total 281'787,105 toneladas de carbón antracita. Respecto del probable proyecto minero de Huayday-Ambara, los recursos (reservas probables y posibles) estimados llegan a un total de 4'725,000 toneladas de carbón antracita.

El carbón antracita se caracteriza por su alto poder calorífico (95%-98% de carbono) y un bajo porcentaje de azufre y humedad, por lo que se le considera un carbón de alta calidad. No obstante, su poder de ignición es lento por lo que requiere de una tecnología especializada para su aprovechamiento.

En la actualidad no existe en el país una minería de carbón de mediana o gran escala. En su mayoría la explotación se realiza de manera informal y hay solo dos empresas reconocidas como artesanales por el Ingemmet y una considerada de pequeña minería, Black Hill Company. Todas ellas abastecen el mercado nacional cuyos principales compradores son Cementos

Pacasmayo, Aceros Arequipa y Siderperú, los cuales tienen grandes volúmenes de compra. Como referencia de abastecimiento minero de una empresa nacional se ha considerado a la empresa Black Hill Company, la cual es proveedora de Cementos Pacasmayo y de Aceros Arequipa, con un promedio de ventas de 6500 toneladas de carbón antracita. Por ello se evalúa que, para una probable incursión de una pequeña empresa minera, el mercado interno soportaría volúmenes de entre 7000 y 9000 toneladas mensuales, pero el problema reside en que el precio nacional no justifica los costos de producción por lo que el margen de ganancia no sería atractivo.

Respecto del mercado internacional, existe una sola empresa local que cuenta con una planta de beneficio no tecnificado de carbón antracita. Hasta el tercer trimestre del 2012 esta empresa realizó exportaciones por alrededor de 60,000 toneladas de carbón antracita, por lo que para el presente estudio, y de acuerdo con el análisis de precios y de mercado realizado, se determina que se podría enviar un embarque de entre 20,000 y 25,000 toneladas de carbón antracita a Venezuela, Chile, EUA y Holanda, los principales importadores de este tipo de carbón, con una proyección anual de un aumento de precio de acuerdo con la tasa de inflación y, probablemente, el incremento porcentual de la cuota de mercado.

De acuerdo con la investigación realizada y la metodología empleada se determinaron cinco factores críticos de éxito de la industria: infraestructura vial y portuaria; normatividad específica sobre minería de carbón; promoción de la inversión; búsqueda de un mercado específico, con precios competitivos y la tecnología necesaria para aprovechar el carbón antracita; e inversión en tecnología de explotación, dado nuestro accidentado territorio.

La investigación ha identificado cuatro *stakeholders* principales del sistema de valor de la minería de carbón que tienen fuerte influencia de poder e interés: clientes externos, gobierno regional, municipalidad local y población del departamento de La Libertad.

El desarrollo de una minería de carbón a pequeña escala contribuiría principalmente a la generación de empleo directo e indirecto, sobre todo en la zona de influencia de operación de la mina, lo que mejoraría la calidad de vida de la población. En cuanto a los aspectos sociales, una empresa

minera de pequeña escala como la que propone el presente estudio tendría que asociarse con el gobierno regional o la municipalidad correspondiente, dados sus bajos márgenes de utilidad que le impedirían actuar en forma independiente.

Se concluye que el desarrollo de un proyecto minero formal con tecnología apropiada para extraer un promedio de 7000 a 7500 toneladas mensuales de carbón solo sería rentable si se vende en el mercado internacional, debido a los costos en que incurre. No sería posible comercializar en el mercado interno porque el precio es bajo, y tanto el mercado como el precio están fuertemente influenciados por la presencia de la minería informal.

2. Recomendaciones

Se recomienda integrar un equipo formado por representantes de las empresas privadas, la comunidad y el gobierno, con la finalidad de establecer objetivos integrales para el desarrollo de la actividad carbonífera: responsabilidad social, formalización, crecimiento y sostenibilidad de la actividad en el largo plazo en el Perú.

Un importante paso para desarrollar el sector en la zona es la intervención del Estado para dar solución a la situación de informalidad; este, como ente regulador, debe fortalecer su rol de fiscalizador y, al mismo tiempo, mostrar los beneficios que ofrece la formalidad en este sector, en términos de productividad para la gente y el entorno.

Se debe también desarrollar un plan minero para que, en función de este, se vaya regularizando progresivamente la situación de los pequeños mineros de la forma más apropiada, y así proponer un nuevo estilo de trabajo, cambiar los métodos y la manera de pensar y, a la vez, ofrecer mayor rentabilidad y beneficios, a partir de asegurar una demanda continua.

También es necesario evaluar el uso de tecnologías de generación limpia con carbón que permitan aprovechar esta fuente de energía mediante el control del impacto de las emisiones de CO₂ y, además, apoyar la restauración de los espacios generados en la explotación a cielo abierto, en prevención de la lluvia ácida al reducirse las emisiones de SO_x y NO_x.

Por último, es importante que los actores del sector tengan en cuenta los temas de responsabilidad social, erradicación del trabajo infantil, existencia de condiciones de trabajo aceptables y desenvolvimiento justo y responsable con los competidores, los clientes internos, la comunidad y el medio ambiente.

Bibliografía

- Agramonte Bermejo, J. & Díaz Valdiviezo, A. (1982). *Carbón mineral en el Perú y sus posibilidades de uso*. 16.^a Convención de Ingenieros de Minas, Huaraz. Lima: Instituto de Ingenieros de Minas del Perú (IIMP).
- Aguilar Condemarín, L. F. (1954). *Prospección en la cuenca carbonera de Huayday*. Lima: Instituto Nacional de Investigación y Fomento Mineros, Ministerio de Fomento y Obras Publicas.
- Alarcón, E. (2009). *La minería y los cambios climáticos*. Congreso Internacional de Ecología y Medio Ambiente, 24-29 de noviembre de 2009. Trujillo: Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado de <www.ecoportall.net/Temas_Especiales/Mineria/la_mineria_y_los_cambios_climaticos>.
- Andina Agencia Peruana de Noticias. (2012). *ProInversión convocará licitaciones de dos proyectos mineros en segundo trimestre*. Lima: Andina (13 de febrero). Recuperado de <www.andina.com.pe/Espanol/Noticia.aspx?id=cA6Xrz9Xv24=>>.
- Anthony, R. N., Dearden, J. & Vancil, R. F. (1972). *Management Control Systems*. Homewood, IL: R. D. Irwin.
- Asociación de Productores de Turba Hortícola de Québec (APTHQ). (2012). *¿Qué es la turba?* Québec: APTHQ. Recuperado de <www.tourbehorticole.com/es/turba/index.php>.

- Balta, J. (1929). La zona antracífera de Huayday. *Boletín Carbón y Hierro*, Lima, Ministerio de Fomento, Comisión Carbonífera y Siderúrgica Nacional, 6: 1-60.
- Benavides, V. (1956). Cretaceous system Northern Peru, *Bulletin of the American Museum of the Natural History*, 108: 352-494.
- Benegas, H. & Targheta, M. (2010). La evaluación social. *TS praxis: sistematización y evaluación*. Recuperado de <www.eco.unrc.edu.ar/wp-content/uploads/2010/05/Benegas.Hb_.pdf>.
- Brambilla, D. E. (1981). Carbón-Huayday-Lucma. En M. Samamé Boggio, *El Perú minero*, tomo 4 «Yacimientos» (3 vols.): 1401-1413. Lima: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet).
- Bravo Orellana, S. (2008). *Teoría financiera y costo de capital*. Lima: Instituto de Regulación & Finanzas (FRI), Universidad ESAN.
- British Petroleum Co. (2012). En un año de alteraciones y crecimiento se ha demostrado que los mercados energéticos abiertos son clave para la estabilidad, *Statistical Review of World Energy 2012*. Recuperado de <www.bp.com/sectiongenericarticle.do?categoryId=9026015&contentId=7048013>.
- Camp, R. (1993). *Benchmarking*. México, D. F.: Panorama Editorial.
- Caralli, R. (con la contribución de Stevens, J. F., Willke, B. J. & Wilson, W. R.). (2004). *The Critical Success Factor Method: Establishing a Foundation for Enterprise Security Management*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University.
- Caralli, R., Allen, J. H. & White, D. W. (2011). *CERT Resilience Management Model (CERT-RMM): A Maturity Model for Managing Operational Resilience*. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley.
- Carrascal, E., Matos, C. & Silva, O. (2000). *Carbón en el Perú*. Boletín N.º 7. Lima: Ingemmet.
- Cementos Pacasmayo. (2011). *Memoria anual 2010: Solidez*. Lima: Cementos Pacasmayo.
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (Ceplan). (2011). *Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021*. Lima: Ceplan.
- Chaparro, E. (2000). *La llamada pequeña minería: un renovado enfoque empresarial*. Serie Recursos Naturales e Infraestructura N.º 9. Santiago de Chile:

- Comisión Económica para América Latina (Cepal). Recuperado de <www.eclac.org/publicaciones/xml/6/4946/lcl1384e.pdf>.
- Comisión Técnica Multisectorial D. S. N.º 045-2010-PCM. (2011). *Plan Nacional para la Formalización de la Minería Artesanal*. Lima. Recuperado de <www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/LEGISLACION/2011/plan_nacional_para_la_formalizacion_de_la_mineria_artesanal%20%20%20.pdf>.
- Copeland, T. E. & Weston, J. F. (1983). *Financial Theory and Corporate Policy* (2.ª ed.). Reading, MA: Addison-Wesley.
- Cristo, Y. & Ruiz, R. (2012). *Evaluación de inversiones. Consideraciones*. Recuperado de <www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/evaluaciondeinversiones/>.
- Dammert, A. & Molinelli, F. (2007). *Panorama de la minería en el Perú*. Lima: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmín). Recuperado de <www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Estudios_Economicos/PANORAMA_MINERIA_PERU.pdf>.
- Daniel, D. R. (1961). Management Information Crisis. *Harvard Business Review*, 39(5): 111-116.
- Du Bois Lukis, E. (1908). *Informe preliminar sobre el yacimiento carbonífero de Huayday, provincia de Otuzco, departamento de La Libertad*. Boletín N.º 64. Lima: Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú.
- Eccles, P. (1993). Planning for Improved Performance. *Management Accounting*, 71(1): 53-54.
- Escudero Ratio, J. (1979). *El carbón del Alto Chicama*. Boletín del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú. Serie B: Geología Económica, N.º 2. Lima: Ingemmet.
- Federación Nacional de Empresarios de Minas de Carbón (Carbunión). (2012). *¿Qué es el carbón?* Madrid: Carbunión. Recuperado de <www.carbunion.com/panel/carbon/uploads/que_es_el_carbon_1.pdf>.
- Fernández, R. & Nieto, M. (2004). Stakeholder salience in corporate environmental strategy. *Corporate Governance. The International Journal of Business in Society*, 4(3): 65-76.
- Ferguson, Ch. & Dickinson, R. (1982). Critical Success Factors for Directors in the Eighties. *Business Horizons*, 25(3): 14-18.

- Freeman, R. E. (1984). *Strategic Management: A stakeholder Approach*. Boston, MA: Pitman.
- Giraldo, E. M. & Blas, W. (2008). Minería actual del carbón en el norte del Perú. *Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG*, 10(20): 76-81.
- González Bañales, D. & Rodenes, M. (2007). Factores críticos de éxito de la industria del *software* y su relación con la orientación estratégica de negocio: un estudio empírico-exploratorio. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 4(1): 47-70.
- Griffith, W. (1899). Extensión de los depósitos de carbón antracitoso del Perú. *El Economista*. Año IV.
- Hofer, Ch. & Schendel, D. (1978). *Strategy Formulation: Analytical Concepts*. St. Paul, MN: West.
- Huarachi, E., Otero, J., Sagua, M. & Villena, J. (2011). *Ley de Recursos Hídricos 29338*. Trabajo presentado para el curso Gestión de la Calidad del Agua. Puno: Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Altiplano. Recuperado de <<http://es.scribd.com/doc/60286469/Analisis-Ley-Recursos-Hidricos-29338>>.
- Instituto Mundial del Carbón. (2009). *El carbón como recurso. Una visión general del carbón*. Londres: World Coal Association. Recuperado de <[www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.worldcoal.org%2Fbin%2Fpdf%2Foriginal_pdf_file%2Fcoal_resource_overview_coal_spanish\(03_06_2009\).pdf&ei=whBBUMXrMYXg8wTVhIGQCQ&usq=AFQjCNHM0tn4Bbpx3AL82wVlxT_GsStang](http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.worldcoal.org%2Fbin%2Fpdf%2Foriginal_pdf_file%2Fcoal_resource_overview_coal_spanish(03_06_2009).pdf&ei=whBBUMXrMYXg8wTVhIGQCQ&usq=AFQjCNHM0tn4Bbpx3AL82wVlxT_GsStang)>.
- Instituto Nacional de Planificación (INP). (1977). *Complejo minero energético del Alto Chicama: documento de trabajo*. Programa de Capacitación en Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Lima: INP / Banco Interamericano de Desarrollo / Universidad Nacional de Ingeniería.
- Ipenza, C. (2012). *Manual para Entender la Pequeña Minería y la Minería Artesanal y los Decretos Legislativos Vinculados a la Minería Ilegal*. Lima: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Recuperado de <www.spda.org.pe/_data/archivos/20120608173442_La%20pequena%20mineria.pdf>.
- Jenster, P. V. (1987). Using critical success factors in planning. *Long Range Planning*, 20(4): 102-109.

- Johnson, G. & Scholes, K. (1997). *Dirección estratégica: análisis de la estrategia de las organizaciones*. Madrid: Prentice Hall.
- Kopex / Universal Engineering Corporation. (1982). *Complejo minero eléctrico de Alto Chicama: estudio de factibilidad* (11 vols.). Lima: Empresa Minera del Perú (Minero Perú).
- Laplume, A., Sonpar, A. K. & Litz, R. A. (2008). Stakeholder Theory: Reviewing a Theory That Moves Us. *Journal of Management*, 34: 1152-1189.
- Leidecker, J. K. & Bruno, A. V. (1984). Identifying and using critical success factors. *Long Range Planning*, 17(1): 23-32.
- Manrique, A. (1986). *Geología económica de las cuencas del Alto Chicama, Santa, Oyón y Jatunhuasi*. Lima: Cofide / Unesco / Procarbón.
- Mendiola, A., Chara, J., Jara, N., Pérez, M., Suazo, J., Valenzuela, H. & Aguirre, C. (2011). *Estrategia de generación de valor en una empresa de distribución eléctrica*. Lima: Universidad ESAN.
- Minero Perú. (1981). Carbón-Alto Chicama. En M. Samamé Boggio, *El Perú minero*, tomo 4 «Yacimientos» (3 vols.): 1414-1420. Lima: Ingemmet.
- Ministerio de Energía y Minas (MEM). (2012). *Perú 2011. Anuario Minero*. Lima: MEM.
- Mitchell, R. K., Agle, B. R. & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *The Academy of Management Review*, 22(4): 853-866. Recuperado de <http://courses.washington.edu/ilis580/readings/Mitchell_et_al_1997.pdf>.
- OECD / Agencia Internacional de Energía (AIE) / Eurostat. (2007). *Manual de Estadísticas Energéticas*. Paris: OECD / AIE. Recuperado de <www.iea.org/stats/docs/statistics_manual_spanish.pdf>.
- Orjuela, P. (2008). Aplicación de la teoría de restricciones a un proceso constructivo. *Construcción Integral*. Boletín N.º 1, Arequipa: Corporación de Aceros Arequipa. Recuperado de <www.motiva.com.pe/Articulos/Aplicacion-TeoriaRestricciones.pdf>.
- Pfeffer, J. (1981). *Power in Organizations*. Marshfield, MA: Pitman.
- Reed, R. & Buckley, R. M. (1988). Strategy in action – Techniques for implementing Strategy. *Long Range Planning*, 21(3): 67-74.

- República de Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2005). *El carbón colombiano. Fuente de energía para el mundo*. Santafé de Bogotá: Unidad de Planeación Minero Energética, Ministerio de Minas y Energía.
- República de Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2010). *Boletín Estadístico de Minas y Energía 1990-2010*. Santafé de Bogotá: Unidad de Planeación Minero Energética, Ministerio de Minas y Energía.
- República de Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2011). *Estudio técnico sectorial. Infraestructura de transporte multimodal y de logísticas integradas para el desarrollo de la industria minera en Colombia, con énfasis en puertos*. Santafé de Bogotá: Unidad de Planeación Minero Energética, Ministerio de Minas y Energía.
- República del Perú. (1996). *Ley N.º 26570: De tierras para el ejercicio de actividades mineras o de hidrocarburos*. Recuperado de <http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgm/legislacion/LEY%20N_26570.pdf>.
- República del Perú (2011). *Ley 29785: Del Derecho a la Consulta Previa a los Pueblos Indígenas u Originarios. Reconocido en el Convenio N.º 169 de la OIT. El Peruano*. Lima, 7 de septiembre. Recuperado de <www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Leyes/29785.pdf>.
- Rockart, J. F. (1979). Chief Executives Define Their Own Data Needs. *Harvard Business Review*, 57(2): 81-93.
- Ross, S. A., Westerfield, R. W. & Jaffe, J. (2005). *Finanzas corporativas* (7.ª ed.). México, D. F.: McGraw Hill.
- Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA). (2010). *Los conflictos socioambientales derivados del acceso y otorgamiento de los derechos sobre los recursos naturales: elementos para el debate actual*. Lima: SPDA (mimeo).
- Spalleti, L. A. & Poiré, D. G. (2007). *Diagénesis de las rocas clásticas*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Spendolini, M. J. (2005). *Benchmarking*. Santafé de Bogotá: Norma.
- Stanislaw, J. (2009). El juego de la energía. El nacionalismo de los recursos, la lucha global por la energía y la necesidad de interdependencia mutua. Separata de *Cuadernos de Energía*, N.º 23.
- Stappenbeck, R. (1929). Geologie des Chicamatales in Nordperu und seiner Anthracitlagerstätten. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 16(4): 305-355.

- Suchman, M. C. (1995). Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. *Academy of Management Review*, 20(3): 571-610.
- Távora, M. & Rojas, F. (2010). *Calderas de lecho fluidizado*. Trabajo para el curso Transferencia de Calor II. Callao: Facultad de Ingeniería Mecánica-Energía, Universidad Nacional del Callao. Recuperado de <<http://es.scribd.com/doc/54991392/Calderas-de-Lecho-Fluidizado>>.
- TVPerú Noticias. (2012). *La demanda de cemento en el Perú creció 11% en enero 2012* (1 de marzo). Recuperado de <<http://tvperu.gob.pe/noticias/economia/politica-economica/32015-la-demanda-de-cemento-en-el-peru-crecio-11-en-enero-2012.html>>.
- Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). (1985). *Primer Simposium Nacional del Carbón*. Lima: Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica, UNI.
- Vílchez Salazar, V. & Ángeles Figueroa, M. (1977). *Economía del carbón y coque*. Lima: Instituto Científico y Tecnológico Minero.
- Zimmerman, M. A. & Zeitz, G. J. (2002). Beyond Survival: Achieving New Venture Growth by Building Legitimacy. *Academy of Management Review*, 27(3): 414-432.

Páginas en Internet

- Banco Mundial. (2012). Commodity Forecasts. *Global Economic Prospects*. Recuperado de <<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTDECPROSPECTS/EXTGBLPROSPECTSAPRIL/0,,contentMDK:22910275~menuPK:902607~pagePK:2470434~piPK:4977459~theSitePK:659149,00.html>>.
- Bravo Orellana, S. (2011). Reflexiones económicas y financieras. *Gestión*. Recuperado de <<http://blogs.gestion.pe/inversioneinfraestructura/>>.
- Catamutún. (2012). *Un poco de historia*. Recuperado de <www.catamutun.com/produccion/carbon/historia.html>.
- Cazala, E. (2012). Crece el consumo de carbón en el mundo para crear energía. *El País*. Montevideo (30 de enero). Recuperado de <<http://historico.elpais.com.uy/120130/pecono-621587/economia/Crece-el-consumo-de-carbon-en-el-mundo-para-crear-energia/>>.
- Centro Peruano de Estudios Sociales (Cepes). (2012). *Legislación de aguas peruana*. Recuperado de <www.cepes.org.pe/legisla/aguas/leg-aguas-intro.htm>.

- ConNuestroPerú.com. (2012). *Minería no metálica requiere una ley especial* (4 de junio). Recuperado de <www.connuestroperu.com/economia/18-economia/28002-mineria-no-metalica-requiere-una-ley-especial>.
- Deloitte. (2011). *Tracking the trends 2011: The top 10 issues mining companies will face in the coming year*. Recuperado de <www.deloitte.com/assets/Dcom-Canada/Local%20Assets/Documents/EandR/Mining/ca_en_energy_Tracking_the_trends_2011_113010.pdf>.
- Desarrollo Peruano. (2012). *El Perú en el mundo: producción de acero crudo 2011*. Recuperado de <<http://desarrolloperuano.blogspot.com/2012/03/el-peru-en-el-mundo-produccion-de-acero.html>>.
- Foray China. (2011). *Escasez de carbón en China: cortes de energía y más importaciones de carbón* (21 de febrero). Recuperado de <www.foraychina.com/text/es/news/bi0011_escasez_carbon_china_cortes_energia.html>.
- Foro Nuclear. Foro de la Industria Nuclear Española. (2011). *Energía 2011*. Recuperado de <www.foronuclear.org/energia/2011>.
- IESE Business School. (2009). La evolución del concepto *stakeholders* en los escritos de Ed Freeman. *Newsletter* N.º 5, Universidad de Navarra. Recuperado de <www.iese.edu/es/files/La%20evaluaci%C3%B3n%20del%20concepto%20de%20stakeholders%20seg%C3%BAn%20Freeman_tcm5-39688.pdf>.
- Invernomics. (2012). *El papel del carbón*. Recuperado de <<http://invernomics.com/commodities-carbon/>>.
- La Nota. (2012). *Precio internacional del carbón a la baja*. Recuperado de <<http://lanota.com/index.php/CONFIDENCIAS/Precio-internacional-del-carbon-a-la-baja.html>>.
- LosRecursosHumanos.com. (2012). *Definición de Benchmarking*. Recuperado de <www.losrecursoshumanos.com/contenidos/125-definicion-de-benchmarking.html>.
- Manene, L. M. (2011). *Benchmarking: definiciones, aplicaciones, tipos y fases del proceso* (15 de abril). Recuperado de <<http://luismiguelmanene.com/2011/04/15/benchmarkingdefiniciones-aplicaciones-tipos-y-fases-del-proceso/>>.
- Minandes. Minerales de Colombia para el mundo. (2012). *Oportunidades de negocios*. Recuperado de <www.minandes.com.co/CMS/Default.asp?Page=30>.

- Minería Sostenible en el Perú. (2009). *Marco legal de la minería peruana*. Recuperado de <<http://mineriasostenible.blogspot.com/2009/04/marco-legal-de-la-mineria-peruana.html>>.
- Minería y Responsabilidad Social. (2012). *Perú: Tercer país más afectado por el cambio climático*. Recuperado de <<http://perumineria.wordpress.com/2012/06/25/jose-rivera-vila-28/>>.
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Estándares ambientales*. Recuperado de <www.minam.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=100>.
- Ministerio del Ambiente / Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. (2012). *Manual de Legislación Ambiental*. Recuperado de <www.legislacionambientalspda.org.pe/>.
- Portafolio.co. (2012). *China, principal importador de carbón en el 2011* (26 de enero). Recuperado de <www.portafolio.co/internacional/china-principal-importador-carbon-el-2011>.
- Portafolio.co. (2012). *Extracción de carbón subirá 14% en 2012: Minminas* (9 de febrero). Recuperado de <www.portafolio.co/economia/extraccion-carbon-subiria-14-2012-minminas>.
- Quality Gurus. (2012). *Robert C. Camp*. Recuperado de <www.qualitygurus.com/gurus/list-of-gurus/robert-c-camp/>.
- República de Colombia, Ministerio de Minas y Energía. (2012). *Sistema de Información Minera Colombiano*. 2012. Recuperado de <www.upme.gov.co/generadorconsultas/Consulta_Series.aspx?idModulo=4&tipoSerie=121&grupo=512&FechaInicial=31/01/1991&FechaFinal=31/05/2012>.
- Rey, J. (2012). El carbón un fósil muy vivo. Análisis de la creciente demanda de uno de los combustibles más contaminantes. *Tecmovía, Tecnología y Coches de Nueva Generación* (4 de marzo). Recuperado de <www.tecmovia.com/2012/03/04/el-carbon-un-fosil-muy-vivo-analisis-de-la-creciente-demanda-de-uno-de-los-combustibles-mas-contaminantes/>.
- Salud y Seguridad. (2012). *La OIT y la minería*. Recuperado de <<http://saludyseguridad.blogspot.com/2012/03/la-oit-y-la-mineria-i.html>>.
- Superintendencia de Administración Tributaria (Sunat). (2012). *Buscador Partida Arancelaria*. Recuperado de <www.sunat.gob.pe>.

Sobre los autores

Alfredo MENDIOLA CABRERA amendio@esan.edu.pe

Ph. D. en Management por la Cornell University, Ithaca, Nueva York, máster en Business Administration por la University of Toronto, magíster en Administración (MBA) por la Universidad ESAN y bachiller en Ciencias con mención en Ingeniería de Sistemas por la Universidad Nacional de Ingeniería. Actualmente es profesor asociado del área de Finanzas, Contabilidad y Economía de la Escuela de Posgrado de la Universidad ESAN. Ha sido gerente de importantes empresas del medio y realizado consultoría en finanzas, análisis de inversiones, reestructuración empresarial y planeamiento para empresas de los sectores alimentos, bancario, minero, construcción y hotelero. Ha llevado a cabo diversos trabajos de investigación en su especialidad.

Carlos AGUIRRE GAMARRA caguirre@esan.edu.pe

Profesor del área de Finanzas, Contabilidad y Economía de la Escuela de Posgrado de la Universidad ESAN. Magíster en Finanzas por esta misma universidad. Economista con estudios de especialización en Finanzas, Regulación Económica de las Telecomunicaciones, y Administración Bancaria. Más de diez años de experiencia profesional en áreas financieras de empresas industriales y de servicios y en asesorías en reestructuraciones empresariales, evaluación de proyectos, valorización de empresas, procesos de compra-venta de empresas, y aplicación de sistemas de planeamiento y control de gestión. Ha elaborado y expuesto planes de reestructuración patrimonial en Indecopi y ha liderado la implementación de sistemas de planeamiento y control de gestión y/o de tableros de control estratégico (BSC).

Yeralí CHERO FUENTES yerali_cf@hotmail.com

Magíster en Administración (MBA) con mención en Dirección General por la Universidad ESAN, master of Science (MSc), Arts & NGO Management por la EDHEC Business School, Francia, bachiller en Ingeniería

Industrial y de Sistemas por la Universidad de Piura, con especialización en Dirección de Operaciones por esta misma universidad. Experiencia en gestión logística, de procesos y costos en empresas de los sectores minero, construcción y siderúrgico; manejo de negociaciones y contratos con proveedores a escala nacional, y administración de personal. Actualmente ha iniciado una empresa dedicada a actividades de comercio exterior.

Nissel CHURAMPI SALCEDO

1102940@esan.com.pe; nisselc@hotmail.com

Magíster en Administración (MBA) por la Universidad ESAN, ingeniero en Mecánica de Fluidos por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con diplomado internacional en Gerencia del Mantenimiento por la Universidad Antofagasta de Chile y Asistencia Técnica S. A., especialización en Supply Chain Management por la Universidad ESAN y especialización en Mantenimiento de Equipo Pesado por Tecsup. Ejecutivo sénior de Mantenimiento y Operaciones, con experiencia profesional mayor de cinco años en empresas de prestigio, a escala nacional e internacional, en el rubro minero y de construcción. Ha implementado ERP, realizado auditorías de proyectos, análisis de costos e inversiones, elaborado indicadores de gestión, etc. También ha escrito diversos artículos sobre su especialidad.

Javier QUISPE HURTADO

1102322@esan.edu.pe; ernestt5@hotmail.com

Magíster en Administración (MBA) con mención en Finanzas por la Universidad ESAN, curso de especialización en el Centro de Estudios Económicos y Comerciales (CECO), Madrid, España, ingeniero civil por la Universidad Nacional de Ingeniería y bachiller en Ingeniería Química por la misma universidad. Experiencia en supervisión, ejecución y control de obras de gran envergadura: edificaciones comerciales, obras de infraestructura y plantas industriales de minas; manejo de herramientas de gestión de la productividad, producción, costos y calidad de obras, administración de contratos y uso de ERP de construcción. Conocimientos de altos estándares de seguridad industrial y medio ambiente.

Rodrigo SEDANO VÁSQUEZ

1003888@esan.edu.pe; rrosvrsv@gmail.com

Magíster en Administración (MBA) por la Universidad ESAN, máster en Marketing Science por la ESIC Business & Marketing School, Madrid, España, y licenciado en Administración de Empresas. Especialista en marketing, administración, análisis comercial, diseño estratégico y comercio internacional. Sólida experiencia administrativa y comercial en empresas nacionales, transnacionales y corporativas, líderes en el mercado peruano, dentro de las distintas áreas de negocio.

Impreso por
Cecosami Prerensa e Impresión Digital S. A.
en junio del 2013
Calle Los Plateros 142, Ate
Lima, Perú
Teléfono 625-3535
ventas@cecosami.com
www.cecosami.com