	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS		Código	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): CARLOS FELIPE APELLIDOS: GUERRERO CASTIBLANCO

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: CIENCIAS EMPRESARIALES

PLAN DE ESTUDIOS: MAESTRÍA EN GERENCIA DE EMPRESAS

DIRECTOR:

NOMBRE(S): MAGDA ZARELA APELLIDOS: SEPÚLVEDA ANGARITA

CO-DIRECTOR:

NOMBRE(S): LUZ STELLA APELLIDOS: ARENAS PEREZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): LA GERENCIA ESTRATÉGICA Y SU RELACIÓN CON LA SOSTENIBILIDAD MINERA CARBONÍFERA EN NORTE DE SANTANDER

RESUMEN

Esta investigación se evalúa la relación existente entre la gerencia estratégica y la sostenibilidad minera carbonífera de Norte de Santander. Se utiliza una metodología con enfoque cuantitativo siguiendo el procesamiento de datos del modelo DEMATEL. En los resultados se identifica teóricamente la relación que existe entre la gerencia estratégica y los componentes de la Minería Sostenible (MS), para luego realizar un diagnóstico del ambiente interno y externo de las empresas mineras del departamento y se compara con los componentes de minería sostenible. A partir de esto, se establece el grado de apropiación de estos elementos de sostenibilidad desde la dirección de las empresas, como insumo para plantear el direccionamiento estratégico que permita asegurar el desarrollo minero a largo plazo en la explotación de carbón del departamento Norte de Santander.

PALABRAS CLAVE: Gerencia estratégica, sostenibilidad minera, minería de carbón.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 189 PLANOS: ILUSTRACIONES: CD ROOM: 1

Copia No Controlada

LA GERENCIA ESTRATÉGICA Y SU RELACIÓN CON LA SOSTENIBILIDAD MINERA
CARBONÍFERA EN NORTE DE SANTANDER

CARLOS FELIPE GUERRERO CASTIBLANCO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
PLAN DE ESTUDIOS DE MAESTRÍA EN GERENCIA DE EMPRESAS
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

LA GERENCIA ESTRATÉGICA Y SU RELACIÓN CON LA SOSTENIBILIDAD MINERA

CARBONÍFERA EN NORTE DE SANTANDER

CARLOS FELIPE GUERRERO CASTIBLANCO

Tesis de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Gerencia de Empresas

Director:

MAGDA ZARELA SEPÚLVEDA ANGARITA

Codirectora:

LUZ STELLA ARENAS PEREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

PLAN DE ESTUDIOS DE MAESTRÍA EN GERENCIA DE EMPRESAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO

San José de Cúcuta, 29 de diciembre de 2022

LUGAR: SALA DE JUNTAS LABORATORIO EMPRESARIAL.

PLAN DE ESTUDIOS: MAESTRIA EN GERENCIA DE EMPRESAS.

TITULO DEL PROYECTO: "LA GERENCIA ESTRATÉGICA Y SU RELACIÓN CON LA SOSTENIBILIDAD MINERA CARBONÍFERA EN NORTE DE SANTANDER".

MODALIDAD: TRABAJO DE GRADO

JURADOS:

MAGDA ZARELA SEPÚLVEDA ANGARITA

ENTIDAD: U.F.P.S.

JHON ANTUNY PABON LEON

ENTIDAD: U.F.P.S.

LUIS AUGUSTO FORERO

ENTIDAD: U.F.P.S.

DIRECTOR: MAGDA ZARELA SEPÚLVEDA ANGARITA.

COORDIRECTOR: LUZ STELLA ARENAS PEREZ

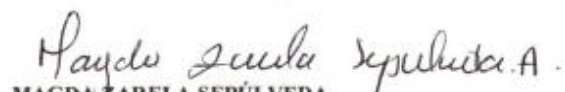
NOMBRE ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN		
		NÚMERO	LETRAS	
CARLOS FELIPE GUERRERO CASTIBLANCO C.C. 1.090.401.700	2260132	4.4	CUATRO PUNTO CUATRO	APROBADA


 JHON ANTUNY PABON LEON
 Jurado


 LUIS AUGUSTO FORERO
 Jurado


 MAGDA ZARELA SEPÚLVEDA ANGARITA
 Director

Vo. Bo.


 MAGDA ZARELA SEPÚLVEDA.
 Directora
 Maestría en Gerencia de Empresas

Contenido

	pág.
Introducción	14
1. Problema	16
1.1 Titulo	16
1.2 Planteamiento del Problema	16
1.3 Formulación del Problema	18
1.4 Sistematización del Problema	18
1.5 Objetivos de la Investigación	19
1.5.1 Objetivo general	19
1.5.2 Objetivos específicos	19
1.6 Justificación	19
1.6.1 Justificación teórica	19
1.6.2 Justificación metodológica	21
1.6.3 Justificación práctica	21
2. Marco Referencial	23
2.1 Antecedentes	23
2.1.1 A nivel internacional	23
2.1.2 A nivel nacional	25
2.1.3 A nivel regional	27
2.2 Marco Teórico	32
2.2.1 Teoría de la gerencia estratégica	32
2.2.2 Teoría de dependencia de recursos TDR	34
2.3 Marco Conceptual	39

2.4 Marco Espacial	46
2.5 Marco Temporal	47
3. Diseño Metodológico	48
3.1 Tipo de Estudio	48
3.2 Método de Investigación	49
3.3 Población y Muestra	50
3.4 Fuentes y Técnicas de Recolección de Información	51
3.5 Proceso de Validación de Instrumentos	53
3.6 Tratamiento de la Información	54
4. Resultados	56
4.1 Revisión de la Literatura sobre la Gerencia Estratégica y la Minería Sostenible	56
4.1.1 Análisis bibliométrico	56
4.1.2 Desarrollo de la investigación	58
4.1.3 Principales factores que relacionan la gerencia estratégica y la minería sostenible.	72
4.2 Posición Estratégica de las Minas Integrando Componentes de Minería Sostenible en el Sector Carbón de Norte de Santander	78
4.2.1 Generalidades del sector carbón de Norte de Santander	79
4.2.2 Análisis de los resultados del ambiente interno	82
4.2.3 Análisis de los resultados del ambiente externo	90
4.2.4 Análisis DOFA	98
4.2.5 Matriz de posición estratégica y evaluación de la acción (PEYEA)	100
4.2.6 Matriz interna – externa IE	103

4.3 Apropiación de la Minería Sostenible en la Gerencia Estratégica Sector Carbón del Departamento Norte de Santander	105
4.3.1 Análisis del factor ambiental	105
4.3.2 Análisis del factor económico	106
4.3.3 Análisis del factor social	107
4.3.4 Análisis multicriterio DEMATEL	111
4.3.5 Análisis causa efecto de los factores de sostenibilidad minera	113
4.3.6 Análisis multicriterio DEMATEL por componente	115
4.4 Propuesta de Direccionamiento Estratégico del Sector para Asegurar la Sostenibilidad Minera en la Explotación de Carbón del Departamento Norte de Santander	126
4.4.1 Misión para la sostenibilidad minera	126
4.4.2 Visión para la sostenibilidad minera	127
4.4.3 Política de sostenibilidad minera	128
4.4.4 Objetivos estratégicos para la sostenibilidad minera	130
4.4.5 Principios corporativos para la sostenibilidad minera	133
5. Conclusiones	136
Referencias Bibliográficas	138
Anexos	148

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Estructura de interdependencia de recursos entre organizaciones	36
Figura 2. Número de publicaciones	58
Figura 3. Top 10 autores	61
Figura 4. Mejores organizaciones	62
Figura 5. Top 10 países / regiones	63
Figura 6. Tipo de documentos	64
Figura 7. Estudios por área de investigación	65
Figura 8. Tendencias	66
Figura 9. Nube de palabras	67
Figura 10. Palabras más frecuentes	68
Figura 11. Mapa temático	69
Figura 12. Cluster	71
Figura 13. Producción histórica de carbón en Colombia	81
Figura 14. Medición ponderada de las condiciones competitivas del ambiente interno	87
Figura 15. Medición ponderada de las condiciones competitivas del ambiente externo	95
Figura 16. Matriz de posición estratégica y evaluación de la acción	103
Figura 17. Posición estratégica según la matriz interna – externa IE	104
Figura 18. Valoración de los factores de minería sostenible	108
Figura 19. Mapa de relación de impactos por componente	114
Figura 20. Estructura de red del mapa de relación de impactos	115
Figura 21. Mapa de relación de impactos componente ambiental	122
Figura 22. Estructura de red del mapa de relación de impactos componente ambiental	123

Figura 23. Mapa de relación de impactos componente económico	123
Figura 24. Estructura de red del mapa de relación de impactos componente económico	124
Figura 25. Mapa de relación de impactos componente social	124
Figura 26. Estructura de red del mapa de relación de impactos componente social	125

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Criterios y resultados de búsqueda	57
Tabla 2. Revistas más importantes sobre el tema	59
Tabla 3. Top 10 autores	60
Tabla 4. Mejores organizaciones	62
Tabla 5. Top 10 países / regiones	63
Tabla 6. Tipo de documentos	64
Tabla 7. Estudios por área de investigación	65
Tabla 8. Variables y dimensiones relacionadas con la gerencia estratégica y sostenibilidad en minería	72
Tabla 9. Valoración de la capacidad directiva	83
Tabla 10. Valoración de la capacidad competitiva	83
Tabla 11. Valoración de la capacidad financiera	84
Tabla 12. Valoración de la capacidad tecnológica	85
Tabla 13. Valoración de la capacidad de recursos humanos	86
Tabla 14. Matriz de evaluación de factores internos EFI	88
Tabla 15. Valoración de los factores económicos	90
Tabla 16. Valoración de los factores político y normativo	91
Tabla 17. Valoración de los factores competitivos	92
Tabla 18. Valoración de los factores sociales y ambientales	93
Tabla 19. Valoración de los factores tecnológicos	94
Tabla 20. Matriz de evaluación de factores externos EFE	96
Tabla 21. Matriz de análisis DOFA	99

Tabla 22. Fortaleza industrial	100
Tabla 23. Ventaja competitiva	101
Tabla 24. Fortaleza financiera	102
Tabla 25. Estabilidad del entorno	102
Tabla 26. Valoración de los factores ambientales de minería sostenible	106
Tabla 27. Valoración de los factores económicos de minería sostenible	106
Tabla 28. Valoración de los factores sociales de minería sostenible	107
Tabla 29. Matriz de resultados por factores de sostenibilidad minera	112
Tabla 30. Resultados de la relación de la matriz por componente (T)	112
Tabla 31. Matriz de resultados por factores de sostenibilidad minera	116
Tabla 32. Resultados de la relación de la matriz por componente (T)	117
Tabla 33. Elementos que componen la misión empresarial	126
Tabla 34. Elementos que componen la visión empresarial	128
Tabla 35. Objetivos estratégicos para la sostenibilidad minera	131
Tabla 36. Matriz axiológica	134

Lista de Anexos

	pág.
Anexo 1. Información de la Cámara de Comercio de Cúcuta	149
Anexo 2. Operacionalización de variables	154
Anexo 3. Cuestionario sobre gerencia estratégica	156
Anexo 4. Cuestionario para recopilar información sobre sostenibilidad minera	160
Anexo 5. Validación de instrumento	162
Anexo 6. Prueba de correlación entre variables	178
Anexo 7. Desarrollo del método DEMATEL para los tres componentes de sostenibilidad minera	179

Resumen

Esta investigación evalúa la relación existente entre la gerencia estratégica y la sostenibilidad minera carbonífera de Norte de Santander. Se utiliza una metodología con enfoque cuantitativo y siguiendo el modelo matemático DEMATEL. En los resultados se identifica teóricamente la relación que existe entre la gerencia estratégica y los componentes de la Minería Sostenible (MS), para luego realizar un diagnóstico del ambiente interno y externo de las empresas mineras del departamento y se compara con los componentes de minería sostenible. A partir de esto, se establece el grado de apropiación de estos elementos de sostenibilidad desde la dirección de las empresas, como insumo para plantear el direccionamiento estratégico que permita asegurar el desarrollo minero a largo plazo en la explotación de carbón del departamento Norte de Santander.

Introducción

Este proyecto hace parte de la línea de investigación de estilos de dirección y trabajo en equipo de la Maestría en Gerencia de Empresas de la Universidad Francisco de Paula Santander que está dirigido a proporcionar alternativas de solución desde la gestión gerencial para analizar el contexto organizacional interno y externo en el cual se desarrolla y plantear solución a problemas concretos de la realidad. Por otro lado, el tema seleccionado surgió de la revisión bibliográfica que el investigador realizó sobre los modelos de producción sostenible para la minería, siendo el principal campo ocupacional y profesional actual (Guerrero, 2021).

En esta revisión bibliográfica se logró profundizar en el conocimiento sobre este campo de estudio y se encontró que apenas está en desarrollo con una orientación clara de sostenibilidad desde los procesos estratégicos para el desarrollo de la minería sostenible, centrado en aspectos socioeconómicos y del impacto en la vida humana (Krzyszowska, 2022; Arora & Schroeder, 2022). Se encontraron vacíos de conocimiento y se sugirió la necesidad de desarrollar nuevas líneas de investigación relacionadas con la profundización en los aspectos ambientales y en el campo social y comunal, lo cual se tomó como punto de partida para el planteamiento de este proyecto.

De acuerdo a lo anterior, se propone este proyecto con el objetivo de establecer cuál es la relación entre la gerencia estratégica y la sostenibilidad minera que se pueda tomar como referencia para el mejoramiento de la competitividad carbonífera de Norte de Santander, por lo que se plantea en el primer capítulo lo relacionado con el problema, pregunta de investigación, objetivos y justificación. En el segundo capítulo se hace una revisión de los principales antecedentes del tema de gerencia estratégica y minería sostenible, se propone el marco teórico,

conceptual, espacial y temporal que sirvieron de soporte al desarrollo de los objetivos.

En el tercer capítulo se explican los aspectos metodológicos que se tuvieron en cuenta para la recolección y análisis de datos, el método de investigación, la población y muestra, fuentes y técnicas de análisis de información aplicadas. A partir de esto, en el capítulo cuarto se desarrollan los objetivos del proyecto sobre la revisión teórica de la relación de las variables, el diagnóstico estratégico del sector empresarial, el grado de apropiación de los elementos de minería sostenible y la propuesta de direccionamiento estratégico como modelo gerencial para las minas de la región.

Por último, se presentan las conclusiones a las que se llegó luego de desarrollar el proyecto, seguido de las referencias bibliográficas y los anexos que dan soporte al procesamiento de información aplicado.

1. Problema

1.1 Título

LA GERENCIA ESTRATÉGICA Y SU RELACIÓN CON LA SOSTENIBILIDAD
MINERA CARBONÍFERA EN NORTE DE SANTANDER.

1.2 Planteamiento del Problema

La industria minera es conocida por requerir procesos intensivos en energía con impactos significativos al ambiente y en el entorno donde se desarrollan sus actividades. Sucesos como emisiones de gases y cambio climático, representa una gran preocupación para la competitividad económica de dicho sector. En ese sentido, el desarrollo de tecnologías sostenibles, bajas en emisiones de carbono a la atmosfera, como la energía renovable, están convirtiéndose en oportunidades claves para el desarrollo de una forma de minería llevadera con el ambiente, junto con los desafíos que esto supone (Alves, Ferreira, Araújo & Souza, 2020). No obstante, el uso de métodos o estrategias como las Fuentes de Energía Renovable (FER) en este sector, aún es escaso, incluso en regiones reconocidas por su potencial minero y disponibilidad de recursos energéticos renovables. Por consiguiente, estudiar la aplicabilidad de modelos gerenciales aplicados a la minería renovable para una empresa dedicada a esta área, resulta un tema interesante para el análisis, debido a la escasa literatura que se tiene hasta el momento.

Al respecto, una de las limitantes más significativas para la implementación de sistemas sostenibles son los costos asociados, por lo que presenta un reto para la gerencia en cuanto al desarrollo de estudios de viabilidad. Por otro lado, las estrategias gerenciales como la minería de almacenamiento renovable, las de impacto social y de protección del medio ambiente, entre

otras, son importantes para analizar dentro del contexto del desarrollo de la minería. Sin embargo, según Alves et al. (2020), existe poca información detallada que caracterice e identifique cada una de las ventajas y desventajas de los modelos de producción sostenible, siendo este un punto trascendental para cualquier avance investigativo sobre esta temática.

En la región de Norte de Santander se cuenta con una actividad minera importante, ya que existen 633 títulos mineros, siendo 283 de carbón, 122 de materiales de construcción, 18 de metales preciosos, 190 de otros minerales y 65 de materiales varios, lo cual convierte a la explotación de carbón en uno de los sectores más representativos de industria regional, pero también se caracteriza por el bajo cumplimiento de la normatividad para garantizar el bienestar laboral de los trabajadores (Sánchez & Angulo, 2019). Otros estudios realizados en empresas de minería de carbón sugieren la adopción de diferentes estrategias responsabilidad social empresarial que estén dirigidas a fortalecer las capacidades internas para el manejo de políticas sociales con trabajadores, proveedores, distribuidores, la comunidad y los entes gubernamentales, lo cual debe estar relacionado con la adopción de un código de ética y un plan de gestión social con la comunidad (Urbina, 2016).

A pesar de esto, en la región no se cuenta con estudios relevantes sobre el análisis de la gerencia estratégica como marco de desarrollo de la sostenibilidad minera. Se ha determinado que la minería de carbón del departamento es un sector que contribuye de manera importante al desarrollo social y económico por la generación de empleo y por las oportunidades de negocios que se presentan, pero el modelo gerencial de la industria carbonífera de la región es una amenaza porque no genera valor a lo largo de la cadena productiva y, por ende, reduce las ventajas competitivas que pueden promover la sostenibilidad (Zafra, 2018). Por lo tanto, se requiere desarrollar una investigación que permita analizar desde el enfoque estratégico, los

avances y alternativas que tienen las empresas del sector carbón de la región para avanzar desde la gerencia hacía el futuro de forma competitiva y que se establezcan de forma permanente acciones de sostenibilidad que aseguren la rentabilidad y permanencia en la industria.

1.3 Formulación del Problema

¿Cuál es la relación entre la gerencia estratégica y la sostenibilidad minera para el mejoramiento de la competitividad carbonífera de Norte de Santander?

1.4 Sistematización del Problema

¿Cuál es la relación teórica entre la gerencia estratégica y los componentes de la Minería Sostenible (MS) que permita la identificación del mejor enfoque de evaluación del impacto social y medioambiental?

¿Cuáles son las condiciones del ambiente interno y externo en relación con los componentes de minería sostenible para conocer la posición competitiva de las empresas del sector carbón de Norte de Santander?

¿Cuál es el nivel de apropiación de los elementos de la minería sostenible en la gerencia estratégica que permitan adoptar un enfoque social y medio ambiental en las empresas del sector carbón del departamento Norte de Santander?

¿Cómo se puede orientar estratégicamente la sostenibilidad minera en las empresas del sector carbón de carbón de Norte de Santander?

1.5 Objetivos de la Investigación

1.5.1 Objetivo general. Analizar la relación entre la gerencia estratégica y la sostenibilidad minera para el mejoramiento de la competitividad carbonífera en el departamento de Norte de Santander.

1.5.2 Objetivos específicos. Identificar teóricamente la relación entre la gerencia estratégica y los componentes de la Minería Sostenible (MS) que permitan la identificación del mejor enfoque de evaluación del impacto social y medioambiental.

Diagnosticar mediante un análisis de ambiente interno y externo la posición competitiva de las minas en relación a los componentes de minería sostenible en el sector carbón de Norte de Santander.

Establecer el grado de apropiación de los elementos de la minería sostenible en la gerencia estratégica para la adopción de un enfoque social y medio ambiental en las empresas del sector carbón del departamento Norte de Santander.

Definir un enfoque gerencial mediante el direccionamiento estratégico del sector que asegure la sostenibilidad minera en la explotación de carbón del departamento Norte de Santander.

1.6 Justificación

1.6.1 Justificación teórica. Está demostrado que la gerencia estratégica tiene una influencia directa en la competitividad de las organizaciones, pero en la operación minera también se debe analizar el efecto negativo que ésta tiene en el medio ambiente y prestar atención a los aspectos del desarrollo sostenible (DS). Para el análisis de sostenibilidad existen enfoques teóricos de

dependencia de recursos TDR (Rueda & Zapata, 2018) y el de Gray y el Laboratorio de Evaluación y Prueba de Toma de Decisiones (DEMATEL) (Kakha, Tabasi, Jami & Danesh, 2019), que demuestran las relaciones de causa y efecto entre los componentes de la minería sostenible y sus factores efectivos. A su vez, la herramienta de análisis causa – efecto DEMATEL parte del enfoque sistemático para transformar los aspectos cuantitativos y cualitativos en información en una escala análoga que permite medir las interrelaciones entre los componentes de la Minería Sostenible (MS) y sus factores de producción.

En cuanto al marco de procesos estratégicos para el desarrollo de una minería sostenible, Virgone, Ramirez, Mainhagu & Brusseau (2018), señalan que estos se deben centrar en componentes como: fundación, enfoque, amplitud, garantía de calidad y relevancia, además de aspectos socioeconómicos y de salud humana, a través de iniciativas como la participación de la sociedad, investigación, valoraciones económicas y monitoreo ambiental iniciado por la comunidad. Sin embargo, aún no existe un acuerdo sobre el mejor enfoque para evaluar la sostenibilidad minera, por lo que se requiere de nuevas investigaciones que permitan validar enfoques teóricos, como es el caso de la gerencia estratégica para integrar este campo de estudio que tiene gran relevancia para las organizaciones industriales.

En este sentido, desde el enfoque gerencial propiamente dicho, los avances teóricos también demuestran la conveniencia de la planificación y la previsión en este tipo de industria, con la finalidad de aumentar o mantener los volúmenes de producción, teniendo en cuenta el desarrollo cíclico de los procesos económicos (Volkov, Goroshkova & Khlobystov, 2019). Por lo tanto, estos enfoques proponen utilizar el análisis estratégico como herramienta gerencial para pronosticar el desarrollo de sistemas complejos de minería, que quieran convertirse en modelos sostenibles. En coherencia con esto, Dino, Cavallo, Rossetti, Garamvölgyi., Sándor., et al.

(2020), consideran los factores tecnológicos y económicos, junto con los ambientales, como los principales impactos asociados con las actividades de extracción minera, siendo necesario el uso de estrategias previsoras como la Evaluación del Ciclo de Vida (LCA) para determinar el impacto ambiental asociado con las fases de extracción y procesamiento de mineral, con lo cual, se hace sostenible la labor de este tipo de empresas, manteniendo el potencial explotable, pero con una base estable de responsabilidad alineada con la tecnología, las finanzas y el ambiente.

1.6.2 Justificación metodológica. Se tiene en cuenta que los avances gerenciales en cuanto a la sostenibilidad minero apenas están en desarrollo y requiere de análisis más profundos, debido a su relevancia en el entorno social y medioambiental. Según Alves et al. (2020), el uso de métodos o estrategias sostenibles en este sector es escaso, incluso en regiones reconocidas por su potencial minero y disponibilidad de recursos energéticos renovables. Asimismo, Alves et al. (2020) indica que falta conocimiento en la identificación de ventajas y desventajas de los modelos de producción sostenible, por lo que se convierte en un campo gerencial trascendente que impulsa la investigación en esta temática. Por lo tanto, esta investigación permitirá analizar la manera cómo desde la gerencia estratégica en particular se puede aportar en el fortalecimiento de estrategias de sostenibilidad minera, lo cual, a su vez puede ser tenido en cuenta por otras líneas de investigación u otros estudios que deseen profundizar en este nuevo campo de estudio.

1.6.3 Justificación práctica. Esta investigación también tiene una amplia contribución al desarrollo del sector minero y carbonífero de la región, ya que se encuentra alineado con los objetivos de productividad de la Gobernación de Norte de Santander, teniendo en cuenta que a través de la Secretaría de Minas y Energía lo ha definido como uno de los ejes estratégicos de competitividad, por lo que el subsector de carbón se aborda como una de las apuestas más claras en el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, PEDCTI 2014-2024

(Secretaría Departamental de Minas y Energía, 2020). Por lo tanto, este proyecto estará articulado con el subprograma de Minería Más Productiva para analizar el potencial de las unidades de producción minera, de manera que se pueda definir desde un enfoque gerencial las condiciones sociales, económicas, ambientales y tecnológicas que acompañan los procesos y la sostenibilidad minera.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 A nivel internacional. Carayannis, Ilinova & Cherepovitsyn (2021) “El futuro de la energía y el caso de la costa ártica: el papel de la gestión estratégica” El propósito de este estudio fue proponer la base conceptual para transformar los sistemas de gestión y planificación estratégica de las empresas de combustibles fósiles para que puedan enfrentar con éxito los desafíos globales al implementar proyectos en distintos ámbitos regionales para proporcionar más fuentes de energía sustentable. La metodología empleada fue de carácter exploratorio y cuasi-experimental. Los resultados de este estudio analizan la situación actual de las iniciativas energéticas y la inestabilidad de precios en el sector, junto con un análisis de varias megatendencias que afectan a las empresas de producción minera orientadas al campo del Carbón.

Todo esto permite presentar una visión conceptual de cómo se debe transformar un sistema de gestión estratégica para poder cumplir con los requisitos para la implementación de proyectos mineros, con énfasis en la sostenibilidad, los requisitos de gestión y los principios clave. Las conclusiones se basan en los fundamentos de la gestión estratégica y la planificación estratégica centrada en métodos como el estudio documental, el análisis de contenido, el análisis de eventos, el análisis comparativo y el análisis de factores. Aporta, análisis de factores de riesgo e incertidumbre que se han vuelto más prominentes en el ya volátil mercado energético debido a la pandemia de COVID-19, el desarrollo de los recursos de hidrocarburos. En cualquier caso, las empresas mineras necesitan mejorar sus sistemas de gestión estratégica (junto con el desarrollo de tecnologías) para la implementación exitosa de proyectos tan complejos.

Neiva, Prasath, Amorim, Lima, Barbosa, Ribeiro et al. (2021) “Desarrollo sostenible: ¿Puede el cuadro de mando integral contribuir a la gestión estratégica de sostenibilidad?” Este artículo tiene como objetivo presentar, adaptar y proponer el uso del Balanced Scorecard (BSC) como herramienta de apoyo a la gestión estratégica sostenible. Se aplicó un análisis de minería de datos a los resultados obtenidos en esta revisión de la literatura para encontrar los principales factores relacionados con la sostenibilidad.

Los resultados realizaron consultas con especialistas, específicamente para evaluar los principales factores de control de gestión. A partir de los pasos anteriores y con base al BSC original, se propuso una adaptación de la herramienta, donde se modificó su estructura para atender las necesidades de la gestión estratégica de acuerdo a la sostenibilidad. Se concluyó que la creación de una aldea sustentable requiere comprender las dificultades que enfrentan los administradores con la implementación y gestión de prácticas institucionales de desarrollo sustentable. Aporta un modelo basado en el BSC para enfoques sostenibles que puede ayudar como una herramienta estratégica de gestión viable para un uso más eficiente de los recursos con el fin de desarrollar ideas sostenibles.

Darbi & Coffie (2021) “Uso de enfoques de práctica social para la investigación de la gestión estratégica en África: un ejemplo, consideraciones de diseño y contribuciones potenciales” con el objetivo de analizar las teorías y prácticas de gestión basándose en la escasa atención académica en la literatura sobre organización y gestión. Como metodología se empleó el análisis documental y el diseño experimental para hacer un procesamiento de datos cuantitativo.

Los resultados reconocen como las grandes oportunidades para desarrollar, adaptar y ampliar conceptos, teorías y prácticas de gestión in situ se ha convertido en un tema de actualidad. Los

académicos han respondido hasta ahora, ya que un cuerpo floreciente de conocimientos de gestión y organización se está construyendo gradualmente como nunca antes. Los modestos avances realizados hasta la fecha en los enfoques de investigación son actualmente limitados. Las conclusiones explican un modelo de enfoque de investigación de estrategia-como-práctica más cualitativo, matizado, relacional y socializado que se adapta mejor al examen de la estrategia como práctica social en contexto. Los estudios existentes han presentado argumentos a favor de la necesidad y el valor de la investigación de la gestión. Aporta sobre la importancia de los enfoques de investigación en la agenda de análisis de gestión en un enfoque más nítido desde el punto de vista social y en general el entorno de la organización.

2.1.2 A nivel nacional. Ramirez, Lay & Sukier (2020) “Gerencia estratégica para la gestión de personas del sector minero de Venezuela, Colombia y Chile” con el objetivo de realizar una investigación sobre la gerencia dirigida con frecuencia a las empresas mineras orientadas a la cadena de suministro energético SE. El estudio fue exploratorio y cualitativo basado en datos tomados documentales y fuentes tomadas de Internet, que emplea un proceso de categorización inductivo.

Los resultados señalan, que, al participar en la gerencia estratégica, las empresas mineras de los tres países, obtienen eficiencia en sus transacciones y la oportunidad de actualizar sus carteras de relaciones. Además, participar en la SE permite a estas empresas desarrollar capacidades ambidiestras. Las conclusiones de este estudio avanzan en la literatura sobre SCM al proporcionar un análisis sistemático del SE en el contexto de gerencia estratégica y, al hacerlo, ha sentado las bases para futuras investigaciones sobre este importante tema. Aporta un modelo integrado de la teoría de la gestión estratégica y teoría organizacional y propone un marco de cómo las empresas establecidas pueden identificar oportunidades mientras neutralizan posibles

amenazas de disrupción que emergen en el campo minero.

Alvarado (2017) “Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en Colombia” con el objetivo de contextualizar el debate sobre la gestión estratégica en los sectores mineros colombianos. Como metodología se realiza una extensa revisión de la literatura sobre el desarrollo del concepto de gestión estratégica a través del registro de minería especialmente desde 1988 hasta la actualidad.

Con este estudio se pudo notar que existe una brecha entre las políticas energéticas y mineras y el concepto de gestión empresarial. De hecho, hay un claro intento de extinguir los espacios energéticos en el campo minero e incluso asfixiarlos, desde un escenario gerencial. Los resultados analizan en qué medida la incertidumbre sobre el futuro de la minería puede apoyar u obstaculizar la práctica de una gestión empresarial. Aporta, un marco teórico, que se acerca a la gestión estratégica en la medida en que el postulado de la minería superó los ciclos sostenibles e incorporó espacios de intercambio de decisiones en interacción con diferentes contextos gerenciales.

Guisao (2017) “Dirección estratégica para la sostenibilidad de empresas legales en entornos afectados por economía ilegal y delito: El caso de estudio del proyecto Buriticá y cómo afrontó sus dificultades con la minería ilegal de oro, 2014 – 2017” el objetivo de la investigación es desarrollar un procedimiento que permita evaluar la alineación estratégica en las empresas. La metodología consistió en un nivel descriptivo y basada en información documental sobre las variables de gerencia estratégica y la sostenibilidad que se presenta en el entorno social.

Los resultados muestran que la gestión estratégica, por su carácter que integra todos los sistemas en un solo pensamiento estratégico, es la forma más apropiada de gestionar las

organizaciones en el sector energético. Las conclusiones determinan que el rumbo estratégico ya no es el problema para muchas organizaciones, sino el despliegue de la estrategia diseñada para cumplir la misión y brindar el cambio para lograr la visión es el desafío a lograr. Aporta, un estudio que corrobora un conjunto de dificultades en las empresas tales como: escasa alineación estratégica en la gestión, escaso enfoque en los procesos y hacia la mejora continua, las herramientas de control para la gestión empresarial se aplican de forma aislada y sin integración y no se implementan estrategias en las organizaciones.

2.1.3 A nivel regional. Zafra (2018). “Gerencia de valor en la etapa de exploración para la productividad carbonífera en Norte de Santander”. El objetivo de esta investigación fue analizar las empresas dedicadas a la exploración de carbón desde un enfoque de gerencia de valor en Norte de Santander. La metodología fue cuantitativa y de tipo descriptiva, teniendo en cuenta una muestra probabilística de 163 contratos de concesión otorgados por Agencia Nacional Minera.

En los resultados se describieron los proyectos carboníferos que existían en el momento en el departamento en la etapa de exploración, revisando los componentes gerenciales de los proyectos. Seguidamente, se determinó la aplicabilidad de estrategias gerenciales que pudieran mejorar la productividad de los yacimientos carboníferos y se definieron unos lineamientos de gerencia de valor para tal fin. Las conclusiones indicaron que a nivel nacional la minería del carbón es una actividad que aporta de forma significativa al desarrollo social y económico del país, pero en la región nortesantanderana la productividad carbonífera está amenazada por la poca eficacia de la gerencia de exploración que aporte valor en la cadena productiva. El aporte de este proyecto consiste en la identificación de algunos aspectos gerenciales del eslabón de exploración carbonífero, que puede orientar el análisis de las variables de gerencia estratégica y

la aplicación de estándares de sostenibilidad como valor agregado al sector.

Ortega, Becerra, Barajas, Ramírez & Sanguino (2018) “La gestión ambiental y su impacto en el desarrollo de las actividades productivas en Cúcuta” El objetivo de este estudio se enfocó en analizar la naturaleza de la gestión estratégica desde una situación posconflicto en la frontera de Colombia y Venezuela, lo que contribuirá a establecer un futuro escenarios de gestión estratégica. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica sistemática, acompañada de trabajo de campo (entrevistas) para analizar de forma integral la situación ambiental y productiva.

Los resultados reflejan que la gestión estratégica global puede afectar gravemente la sostenibilidad de las concesiones mineras en la región. En Norte de Santander los estudios se han enfocado en las afectaciones ambientales de las ladrilleras que emiten gases contaminantes por la baja eficiencia energética de los hornos de cocción, por las impurezas del carbón que afectan el aire y la poca integración de tecnologías a los procesos. También puede verse gravemente afectado por problemas como los conflictos, siendo importante establecer estrategias para estar preparado ante situaciones negativas. Las conclusiones indican que, ante situaciones adversas, la industria minera tiene la capacidad de ser resiliente, pero debe enfocarse en la planificación de escenarios futuros más convenientes. El aporte de este proyecto se basa en las orientaciones sobre la generación de políticas y estrategias que le permitan al sector minero de la zona aprovechar los recursos naturales y convertirlos en una oportunidad para el desarrollo socioeconómico de su población.

Avendaño, Rueda & Paz (2016) “La gestión ambiental en las pymes del sector arcilla en Cúcuta y su área metropolitana” Este artículo toma la literatura sobre gestión estratégica como un ángulo de entrada teórico y tiene como objetivo comprender mejor cómo la adopción de

modelos de gestión estratégica puede posibilitar procesos de co-creación en el área minera. Se utilizó una literatura centrada en la noción de escuelas de pensamiento de la gestión estratégica.

Los resultados evidencian las transformaciones actuales en la sociedad, la economía y el sector minero exigen el desarrollo de marcos teóricos más unificados. Además, el artículo analiza cómo la cocreación como modo de gobernanza en el sector minero puede contribuir a soluciones innovadoras y a la generación de valor. Las conclusiones señalan un proyecto caracterizado por una planificación estratégica a largo plazo, así como por la innovación local, para ilustrar el argumento minero. Ofrece cuatro propuestas sobre los impulsores y facilitadores y las cuestiones de gestión clave para emprender un enfoque estratégico de un modo de gobernanza para mejorar la práctica, la investigación y la teoría futuras.

Mosquera & Villamarin (2019) “Generalidades y aspectos básicos de la minería en el marco de los procesos de planificación” este artículo propone una estrategia de gestión para garantizar una acertada política minera. Esta estrategia tiene un énfasis en el proceso jerárquico en capas, con el fin de optimizar y lograr eficiencia, confiabilidad y resiliencia. Investigación documental, con un análisis bibliométrico se ha basado en más de 2000 artículos científicos de las bases de datos Web of Science y Scopus.

Los resultados de este trabajo tienen en cuenta el "qué", "cómo" y "dónde" para dar respuesta a los ajustes administrativos necesarios para reducir el riesgo de inversión en formación y formación de capital humano, que advierte sobre la necesidad de adquirir conocimientos, especialmente de países con experiencia científica. Las conclusiones muestran los indicadores que motivan el esfuerzo en función del mérito que produce el capital humano, donde se aplica una metodología de aprendizaje invertido o blended learning para presumir un capital humano.

El aporte consiste en la identificación de las herramientas de planificación que ayudan en el desempeño de las organizaciones mineras.

Análisis del estado del arte:

A partir del análisis de los anteriores antecedentes que fueron consultados, se observa que la gerencia estratégica es un área de interés en el sector industrial y especialmente en las empresas que se dedican algún tipo de minería, teniendo en cuenta la importancia que tiene en la planificación, gestión de recursos y cumplimiento de objetivos en este tipo de actividades que requieren grandes inversiones para operar y generar rentabilidad. Algunos estudios como el desarrollado por Carayannis, Ilinova & Cherepovitsyn (2021) y Neiva, Prasath, Amorim, Lima, Barbosa, Ribeiro et al. (2021) plantean la necesidad de fortalecer los sistemas y herramientas de gestión y control estratégico para minimizar la incertidumbre y los riesgos de pérdidas en los proyectos mineros, siendo necesario integrar desde la gerencia el uso de nuevas tecnologías para garantizar el éxito de estas empresas. Sin embargo, esta preocupación en los estudios revisados parece estar más encaminada hacia la optimización de utilidades y permanencia de las empresas en el mercado, antes que en la minimización de las diferentes afectaciones que puede sufrir el entorno social y medio ambiental a causa de las actividades mineras propiamente dichas.

A pesar de esto, algunas investigaciones han apuntado al análisis de las relaciones que existe entre las organizaciones y diferentes factores del entorno, como son las comunidades y el recurso humano interno. En este sentido, Darbi & Coffie (2021) encontraron que actualmente hay pocos avances investigativos e interés académico por los enfoques de estrategia como medio de práctica social en el entorno. Algunos avances se han orientado a la gestión del capital humano para el provecho productivo, como es el caso de Ramirez et al. (2020), ya que se determinó que

la gestión de oportunidades puede minimizar las amenazas competitivas del entorno en el competitivo sector minero.

A nivel nacional, en vista a los pocos análisis que se han realizado en cuanto al desempeño minero en contraste con la gestión estratégica, Alvarado (2017) logró determinar que hay una amplia brecha entre el enfoque gerencial de algunas empresas y las políticas mineras del país, lo que corrobora esta separación entre la productividad y los requisitos de sostenibilidad que se han proyectado para el sector. En el ámbito regional, algunos estudios como el desarrollado por Zafra (2018) también se enfocó en el mejoramiento de la productividad de la etapa inicial de exploración del proceso carbonífero para generar mayor valor al sector, pero no se tuvieron en cuenta aspectos de sostenibilidad, ni la valoración de los componentes del entorno o diferentes partes interesadas. Otros estudios como el de Ortega (2018), han avanzado en el análisis de la gestión ambiental de las empresas ladrilleras de la región que emplean el carbón como generar energía, pero no se visualizan estudios recientes y directamente relacionados con la gerencia estratégica y la sostenibilidad como tal del sector carbonífero de Norte de Santander.

Siendo así, la situación actual deja ver que el enfoque gerencial y la sostenibilidad en el sector minero está más dirigida al aumento de la productividad y la minimización de amenazas, pero no se da mayor relevancia a los diferentes agentes externos y se limita al cumplimiento de los requisitos de los sistemas de gestión ambiental. En este sentido, estudios como el de Avendaño, Rueda & Paz (2016) y Mosquera & Villamarin (2019) encontraron que las actividades mineras a nivel nacional y regional requieren de modelos de gestión unificados que respondan a las transformaciones actuales de la sociedad en cuanto a innovación, generación de valor, capital intelectual y modos de gobernanza que permitan una gestión estratégica acertada.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Teoría de la gerencia estratégica. Según Cole (2004), se trata de un concepto complementario al concepto de política empresarial, siendo esto lo que se conoce en la gestión moderna con el término de estrategia. Para Serna (2008), la estrategia es la amplia determinación de los objetivos de una empresa y la especificación de cursos de acción alternativos que se tomarán para lograr los objetivos de la empresa. Según Chandler (citado por Cole, 2004), la estrategia es la determinación de los objetivos básicos a largo plazo de una empresa y la adopción de cursos de acción y asignación de recursos necesarios para llevar a cabo las metas.

Dirani & Nafukho (2018), se refiere a la teoría de la planificación estratégica, como un concepto amplio del negocio de la empresa, donde se definen las directrices por las cuales la empresa puede realizar su búsqueda y someter la selección de la empresa a la oportunidad más atractiva. Para Serna (2008), la estrategia es el modo de plan de acción para asignar recursos escasos con el fin de ganar ventaja competitiva, lograr un objetivo y capitalizar una oportunidad percibida con un nivel de riesgo aceptable. En ese sentido, Serna (2008), expresa que la planificación estratégica se utiliza para describir todas las actividades futuras de una empresa. De esta forma se establece el plan que determina cómo una organización puede lograr mejor su fin deseado a la luz de oponerse a presiones impuestas por la competencia y los recursos limitados, en palabras de Peter Drucker (citado por Dirani & Nafukho, 2018).

De esta forma la teoría de la planificación estratégica es el enfoque básico de la empresa para lograr sus objetivos generales. Es un enfoque cuidadoso, deliberado y sistemático para aclarar los objetivos organizacionales, haciendo decisiones estratégicas y control del progreso hacia el objetivo (Serna, 2008). Partiendo de allí, esta cadena de definiciones, presenta la planificación

estratégica como el patrón de decisiones en una empresa que determina y revisa sus objetivos, propósitos, metas, produce las principales políticas y planes para lograr estos objetivos y define la gama de negocios que la empresa va a perseguir, el tipo de organización económica y humana que es o pretende ser y la naturaleza de las contribuciones económicas y no económicas que pretende realizar a sus beneficiarios (Barney, 2007).

Básicamente, según Cole (2004), la planificación estratégica se ocupa del posicionamiento en el mercado de productos; es decir, cómo seleccionará la empresa las áreas de marketing y productos en las que competirá, por ejemplo en la elección de la combinación de marketing de productos, la dirección en la que la empresa buscará crecer y desarrollar, los objetivos de lucro y crecimiento que busca alcanzar, la interacción dentro de la empresa y sus parámetros externos (el mundo circundante o dominio ambiental), su políticas y programas de ajuste a los cambios en los lugares de marketing u otros elementos en su ambiente externo; la herramienta competitiva que emplea la empresa, como cambios de precios, ofrecer descuentos de calidad a los clientes, introducción de nuevas líneas de productos, empleo de servicios de consultoría, así como la forma en que la empresa configura sus recursos (Dirani & Nafukho, 2018).

El desarrollo de estrategias, se encarga de la formulación de políticas, las cuales pueden verse como una toma de decisión que se ocupa principalmente del desarrollo de objetivos en las organizaciones, el compromiso de sus recursos y las limitaciones ambientales. Para Cole (2004), al formular una estrategia, los pasos más básicos a seguir serían los siguientes, aunque:

Identificación de la Misión de la Compañía: es decir, los objetivos a largo plazo de la organización implícita en la misión de la organización; Análisis organizacional, es decir, análisis de capacidades, estos son análisis de las debilidades y fortalezas de la empresa en términos de

capacidad de marketing, personal, etc. Estos son principalmente análisis internos, que busca establecer el "Cómo" aprovechar las oportunidades disponibles y, en segundo lugar, cómo abordar y cómo superar o corregir las debilidades manifestadas también, examinar el sistema de valores de la empresa con referencia a la gestión apreciada. Es decir, preferencia de manejo, el análisis de valor ayuda para saber lo que se puede lograr real y razonablemente y con lo que se compromete la organización; Análisis de los valores sociales, dado que la organización opera dentro de la sociedad, después de examinar el sistema de valores de la organización, se debe cambiar el énfasis a los valores de la sociedad en general. Los valores sociales influyen en mayor medida en los valores de la organización.

2.2.2 Teoría de dependencia de recursos TDR. En este proyecto se debe analizar la gestión estratégica en relación a la sostenibilidad minera carbonífera en el departamento Norte de Santander, por lo que es necesario establecer la relación entre la dirección de las empresas y los componentes de la minería sostenible (MS). Por lo tanto, la investigación se fundamentará en la teoría de dependencia de recursos, que permite analizar la manera cómo una organización depende de los elementos del medio ambiente para mantenerse competitivas en el mercado al que pertenecen.

Esta teoría fue presentada en el año 1978 por Jeffrey Pfeffer y Gerald R. Salancik como una contribución al estudio de la interdependencia que se presenta entre las organizaciones que se caracterizan por tener sistemas abiertos, como lo que sucede con las empresas de explotación mineras que dependen estrictamente de la obtención de recursos del entorno natural (Rueda & Zapata, 2018). La Teoría de la Dependencia de Recursos (TDR) “explica que las organizaciones deben realizar transacciones con elementos del medio ambiente, con el fin de obtener los recursos necesarios para la supervivencia” (Pfeffer & Salancik, 1978, p.43).

En este sentido, la TDR permite analizar la interdependencia que pueden tener las empresas con el entorno y orienta la reflexión a nivel estratégica sobre ¿Cómo afecta la interdependencia en la capacidad de las empresas para alcanzar las metas propuestas? Esto implica que el comportamiento de una organización se puede ver afectado por estas interdependencias, las cuales pueden ser: 1. La interdependencia varia con la disponibilidad de los recursos con función de la demanda requerida; 2. La interdependencia otorga características específicas a los individuos que participan en las transacciones de recursos con el entorno, y 3. Una interdependencia indeseada puede generar problemas de incertidumbre y falta de certeza para el desempeño actual y la organización (Rueda & Zapata, 2018).

Frente a lo anterior, la TDR plantea que la solución esperada para resolver los problemas de interdependencia e incertidumbre se aborda con acciones coordinadas entre la organización y el entorno, por lo que se requiere mejorar la gestión de las actividades y aumentar la interdependencia conductual de los actores e implicados. En la figura 1 se puede observar la manera en que las empresas se pueden ver afectadas por otras organizaciones que controlan los recursos que generan la dependencia. Principalmente, se presenta uno o más grupos relacionados con el control externo a la actividad empresarial y otro grupo que representa las demandas del entorno y que pueden influir en las condiciones del mercado o suministro de recursos. Dentro de los factores del entorno, Rueda & Zapata (2018) también plantean otras fuerzas más específicas que afectan esta interdependencia, como es: acceso a insumos, eliminación de productos de procesos, acceso a capital, disponibilidad de factores de producción, y acceso al capital intelectual y fuerza de trabajo.

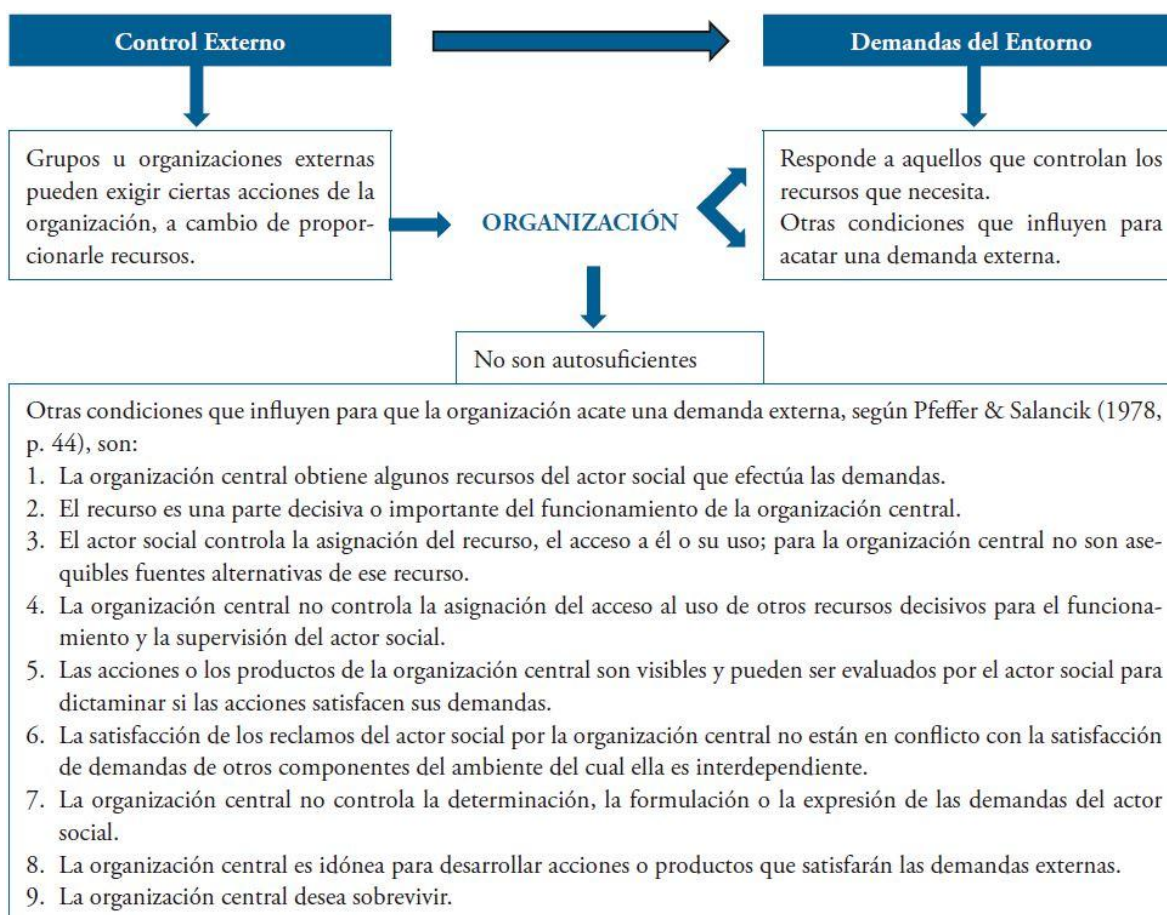


Figura 1. Estructura de interdependencia de recursos entre organizaciones

Fuente: Rueda & Zapata (2018).

Además de lo anterior, teniendo en cuenta la TDR y el análisis de las interdependencias específicas que tienen las empresas mineras, se integra el concepto de sostenibilidad minera como parte del desarrollo sostenible que está siendo ampliamente utilizado en muchas áreas de actividad empresarial. Al respecto, se tiene que el desarrollo sostenible es la adquisición y el uso de recursos naturales, como es el caso de la minería, donde la extracción racional y rentable de minerales. Sin embargo, el hombre moderno, acostumbrado a la disponibilidad de recursos minerales, olvida un hecho de suma importancia, que es el inevitable agotamiento de los recursos que son materias primas y se someten a la presión del control externo. Las últimas décadas en la

historia mundial han sido testigos de un desarrollo económico dinámico para muchos países del mundo y sus economías, en particular los que pertenecen al grupo de países en desarrollo (Virgone, Ramirez, Mainhagu. & Brusseau, 2018).

Esto está asociado con una demanda en aumento extremadamente rápido de varios tipos de recursos minerales. Es particularmente pronunciado en el caso de los recursos energéticos, por lo que, en muchos países, se ha planteado la cuestión de la seguridad energética. Lamentablemente, el mundo depende cada vez más de la importación de combustibles fósiles, provocando la dependencia energética (García & Pérez, 2019). La creciente demanda de recursos minerales tiene hoy una dimensión mucho más amplia, y cada vez con mayor frecuencia el mundo habla de un problema más general en relación con la seguridad de las materias primas. Esta seguridad se está volviendo particularmente importante en relación con las materias primas estratégicas que son cruciales para el desarrollo de muchas nuevas tecnologías (Virgone et al., 2018). Además, para Mosquera & Villamarin (2019), se debe prestar mucha atención a un tema importante, la distribución desigual de varios depósitos minerales en términos geográficos. Este fenómeno hace que el acceso a determinados grupos de materias primas, especialmente las más buscadas en el mercado, sea limitado, lo que crea una posición privilegiada para algunos países.

Específicamente en cuanto a los recursos minerales Mosquera & Villamarin (2019), señalan sin ambigüedad la necesidad de un mayor funcionamiento y desarrollo, siendo de vital importancia para el presente y el futuro de la humanidad. Pero, aun así, necesitan responder una pregunta clave, a saber: ¿se están aplicando las reglas del desarrollo sostenible a este tipo de actividad industrial? ¿es consciente el mundo de que la idea de sostenibilidad en las actividades mineras debe implicar el ahorro de materias primas? Solo aplicando consistentemente esta regla para asegurar que los recursos no renovables de materiales minerales servirán de manera

beneficiosa, no solo al presente, sino también a muchas generaciones futuras.

Mientras tanto, el problema del desarrollo sostenible en el ámbito de la adquisición y utilización de materiales minerales está lejos de alcanzar el estado esperado y se pueden crear distorsiones en la interdependencia de recursos. Es decir, se puede observar, especialmente desde las empresas cómo el consumo de recursos debe racionalizarse o cómo se pueden establecer acciones de mitigación para hacer uso racional de los mismos (Virgone et al., 2018). Al respecto, Kakha et al. (2019), resalta la importancia de analizar las relaciones de causa y efecto entre los componentes de la minería sostenible y sus demás factores organizacionales, para lo cual se emplea la herramienta DEMATEL que evalúa las interdependencias de un sistema y apoya la toma de decisiones.

En la actividad minera se emplean diferentes herramientas de evaluación, pero para el desarrollo de este proyecto se selecciona el método DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) que es multidimensional y que consiste en el uso de diferentes matrices de correlación que facilitan la toma de decisiones. Sin embargo, primero es importante mencionar la evolución del concepto de sostenibilidad y las diferentes implicaciones en el campo minero. El DEMATEL se determina aplicando una ecuación y se conforma por los siguientes pasos:

Se busca calcular la relación total de la matriz $(T) = D (I-D)^{-1}$, donde:

D: matriz de datos normalizada.

I: matriz de identidad.

Aplicando los pasos de:

1. Construcción y cálculo de la matriz de influencia directa inicial.
2. Cálculo y normalización de la matriz de influenciada directa inicial.
3. Cálculo de la matriz de relación total.
4. Elaboración del diagrama causa efecto.

Este proceso se debe alimentar de criterios estratégicos y factores priorizados para definir la mejor alternativa de desarrollo que considere los costos y riesgos, y los beneficios y oportunidades de la actividad minera frente a la relación con el entorno y la sostenibilidad. En términos generales, DEMATEL ayuda a la gerencia a jerarquizar las estrategias que debe aplicar, según el impacto que tiene una sobre las demás y que se basa en criterios de desarrollo sostenible para orientar la toma de decisiones y el direccionamiento de la empresa.

2.3 Marco Conceptual

Análisis estratégico. El análisis estratégico que se propone realizar en este proyecto parte del diagnóstico que tiene como objetivo evaluar el potencial de las empresas mediante la evaluación de sus recursos internos y el entorno empresarial donde estas desarrollan su actividad. Como primera etapa en el proceso de gestión estratégica, el análisis del diagnóstico estratégico asegura las premisas para la fundación, elaboración y operacionalización de una estrategia de gestión competitiva. En este contexto, según Neiva et al. (2021), los criterios conceptuales fundamentales para enmarcar temáticamente el análisis del diagnóstico estratégico y los principales instrumentos que pueden ser utilizados por las empresas en esta etapa del proceso de gestión estratégica, buscará según Alvarado (2017), responder las siguientes preguntas: ¿Dónde estoy ahora? ¿Dónde quiero ir? ¿Qué se necesita hacer ahora para obtener los objetivos

previstos?

Según Serna (2008), el análisis estratégico de una empresa implica un diagnóstico estratégico del entorno externo (el análisis estratégico del entorno competitivo) y un diagnóstico estratégico del entorno interno (el análisis estratégico interno de la empresa). El diagnóstico estratégico interno de una empresa pretende investigar su potencial interno teniendo en cuenta el posicionamiento de los demás competidores en el ámbito en el que desarrollan su actividad, calculando así la posición relativa de la empresa frente a la posición de sus competidores en los mercados en los que desarrolla su actividad (Neiva et al., 2021). No se trata solo de decir "sabemos cómo hacer esto", sino de "cómo lo hacemos en comparación con otros, en el mercado respectivo", siendo el objetivo de este diagnóstico determinar las fortalezas y debilidades de la empresa y sus competencias distintivas. Las fortalezas de una empresa son sus características que la colocan en una posición superior en comparación con las empresas que compiten con ella, lo que le asegura una ventaja competitiva, por ejemplo: grandes finanzas y recursos, titularidad de patentes, alto grado de utilización de las capacidades de producción, fuerte cadena de distribución. Las debilidades de una empresa son sus características que la colocan en una posición inferior a las empresas que compiten con ella (por ejemplo, una tecnología obsoleta, altos costos de producción, una organización rígida, una gestión defectuosa, la falta de capacidad de negociación con sus clientes, etc. La competencia distintiva de una empresa representa la capacidad de un recurso especial y exclusivo que tiene, una competencia en la que la empresa sobresale y que representa una ventaja competitiva, un factor clave de éxito (Guisao, 2017).

Sostenibilidad minera. La sostenibilidad apareció en la segunda mitad del siglo XX como una reacción al dinámico crecimiento económico de muchos países del mundo, que a menudo se observó en condiciones de uso excesivamente intenso y descontrolado de los recursos naturales

(García & Pérez, 2019). Analizando el significado del término "desarrollo sostenible", cabe señalar que adquiere particular resonancia en el caso de la minería, que es una actividad relacionada con la adquisición de diversos tipos de recursos naturales. Una característica integral de esta actividad es el hecho de que se aplica a recursos no renovables. Por lo tanto, el primer y rector principio del desarrollo sostenible debe ser la adquisición y el uso razonable y económico de los recursos minerales (Virgone et al., 2018).

Históricamente, la industria minera es uno de los tipos de actividad humana más antiguos documentados, ya que la humanidad durante muchos siglos e incluso milenios, y también hoy, se ha beneficiado de la adquisición de las riquezas de la tierra. Los recursos naturales que han sido extraídos y utilizados por el hombre siempre han condicionado el desarrollo económico y civilizatorio de sociedades y estados, lo cual fue muy claramente enfatizado por Mosquera & Villamarin (2019), según el cual la minería no lo es todo, pero sin minar todo es nada. En ese sentido, es posible especificar una serie de áreas, tanto en el pasado como en el presente, que deben su desarrollo al desarrollo de la minería (García & Pérez, 2019).

El objetivo de las actividades mineras contemporáneas sostenibles, según García & Pérez (2019) es obtener una amplia variedad de recursos naturales, que se utilizan para satisfacer las diversas necesidades de los hombres, comenzando por la energía, la construcción, la química, la farmacéutica, la automotriz, la electrónica e incluso la construcción de naves espaciales. La extracción de recursos minerales a escala global continúa aumentando y es pertinente analizar esta situación desde diferentes perspectivas, como puede ser desde la interdependencia del uso de recursos, por tratarse de organizaciones con sistemas abiertos que hacen transacciones con elementos del medio ambiente para sobrevivir en el mercado.

Competitividad. Recientemente, debido a la competencia, que se está intensificando en los mercados regionales y también en el mercado global, el concepto de competitividad ha atraído especial atención de científicos y economistas. El concepto de competitividad se utiliza en las sociedades políticas y científicas; por eso tiene muchos significados. Para Hawkins (2015), el concepto de competitividad a lo largo de la historia ha tenido representantes tan famosos de la teoría de la economía clásica como Smith y Ricardo definen la competitividad como el uso de ventajas competitivas con el propósito de aumentar la capacidad de producción, que es diferente sujeto al país o la rama de la producción debido a las diferentes tecnologías, que se utilizan en la producción, el trabajo compartido y la especialización.

Smith (citado por Hawkins, 2015) en su teoría de la ventaja absoluta enfatizó que la producción con los gastos más bajos proporciona ventajas competitivas en el comercio internacional. Según esta contextualización, el nivel de desarrollo de las economías de los países y las diferencias de capacidad dependen de la distribución del trabajo y el beneficio, que se proporciona debido a la especialización, es decir, las inversiones en el capital (desarrollo de maquinaria) y el comercio (expansión de los mercados) determinan la especialización de los países, la capacidad y el crecimiento de la producción (Hawkins, 2015).

Los mercados perfectamente competitivos generalmente funcionan de manera más eficiente en el campo organizacional y estratégico. Es probable que las economías en las que la mayoría de los mercados tienen muchos productores compitiendo por las ventas sean más dinámicas que sus competidores en sus mercados si están abiertos a competidores de fuera de sus fronteras, al tener aranceles bajos o nulos u otras barreras al comercio (Dirani & Nafukho, 2018). La competencia o el nivel de competencia es un factor de análisis dentro del campo de la planificación estratégica. Garantizando mercados competitivos que también requiere medidas

activas para promover la competencia y mejorar la competencia de estas formas es el enfoque de la gerencia organizacional. Las mejoras en este aspecto de la competitividad se pueden considerar como una economía que avanza hacia la frontera de posibilidades de producción o se desplaza fuera de ella (Hawkins, 2015).

Minería. La minería ha formado una parte significativa de las economías a nivel nacional, generalmente han sido un componente central de la economía formal y un sector clave en términos de planificación para el desarrollo económico en la nación respectiva. En resumen, la minería se considera una fuente potencial o un impulsor de un crecimiento de base más amplia para el desarrollo económico (Mosquera & Villamarin, 2019). Pero que, según García & Pérez (2019), si bien una gran dotación de minerales puede ser un recurso nacional deseable, la historia reciente muestra que, en términos económicos, plantea varios desafíos de gestión.

Según Virgone et al. (2018), la minería es la extracción de minerales u otros materiales geológicos económicamente valiosos de la superficie terrestre. Puede ser de un yacimiento, filón, veta, filón, arrecife o depósitos de material. Desde el comienzo de la civilización, la gente ha utilizado piedra, cerámica y, más tarde, metales que se encuentran cerca de la superficie de la Tierra. Los minerales son las principales fuentes de energía y materias primas para las industrias. Según García & Pérez (2019), los materiales naturales de la tierra se utilizan como fertilizantes y para la producción de metales como el acero. Estos se utilizaron para fabricar herramientas y armas tempranas. Los métodos de minería ampliamente adoptados, tanto superficiales como subterráneos tiene una visión general de todas las operaciones que se realizan para explorar los recursos minerales de manera económica (Mosquera & Villamarin, 2019).

Para Virgone et al. (2018), hoy en día la minería es una de las industrias esenciales que implican tanto la exploración como el procesamiento de la extracción de minerales de la tierra, de manera económica y con un daño mínimo al medio ambiente. La minería es necesaria para que las naciones tengan un suministro adecuado y confiable de minerales y materiales para satisfacer sus necesidades económicas y de defensa. Algunos de los minerales extraídos, como la piedra, que es un mineral industrial o no metálico, se pueden utilizar directamente de la tierra. Los minerales metálicos, que también son minerales no combustibles, generalmente se combinan en la naturaleza con otros materiales como minerales.

Estos minerales deben tratarse, según Mosquera & Villamarin (2019) generalmente con productos químicos o calor para producir el metal de interés. La mayor parte del mineral de bauxita, por ejemplo, se convierte en óxido de aluminio, que se utiliza para fabricar aluminio metálico mediante calor y aditivos. Los minerales combustibles, como el carbón y el uranio, también deben procesarse utilizando productos químicos y otros tratamientos para producir la calidad de combustible deseada.

Gestión ambiental. La gestión ambiental es según Laporta (2010), una actividad intencionada con el objetivo de mantener y mejorar el estado de un recurso ambiental afectado por las actividades humanas. Para Anampi, Aguilar, Costilla & Bohórquez (2018) la Gestión ambiental en las organizaciones: análisis desde los costos ambientales, la Gestión Ambiental se puede definir como la gestión de la interacción y el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente natural. La misma, tiene como objetivo garantizar que los servicios de los ecosistemas y la biodiversidad están protegidos y mantenidos para un uso equitativo de las generaciones humanas futuras, y también, mantener la integridad del ecosistema como un fin en sí mismo al tomar en consideración variables éticas, económicas y científicas (ecológicas). La

gestión ambiental trata de identificar los factores que tienen un interés en los conflictos que pueden surgir entre la satisfacción de las necesidades y la protección del medio ambiente.

Partiendo de los siguientes pasos: Identificación, evaluación y control (Laporta, 2010).

La Gestión Ambiental ofrece investigaciones y opiniones sobre el uso y conservación de los recursos naturales, la protección de los hábitats y el control de los peligros, abarcando el campo de la gestión ambiental sin tener en cuenta los límites disciplinarios tradicionales (Anampi et al., 2018). De esta forma según Laporta (2010), el objetivo es mejorar la comunicación, haciendo que las ideas y los resultados de cualquier campo estén disponibles para profesionales de otros orígenes. Las contribuciones provienen de la biología, botánica, química, climatología, ecología, economía ecológica, ingeniería ambiental, pesca, derecho ambiental, ciencias forestales, geociencias, ciencia de la información, asuntos públicos, salud pública, toxicología, zoología y más sectores de producción económicos que en cumplimiento de sus actividades genere un impacto de índole ambiental.

Prospectiva. Según Godet (2008), el enfoque prospectivo introdujo la posibilidad de reconocer varios estados posibles en el próximo intervalo de tiempo, porque no reduce la dinámica del cambio a una simple elección racional, como es el caso cuando las reflexiones sobre el futuro se enfocan solo en la identificación o extrapolación de tendencias. Así, para Astigarraga (2016) la prospectiva proporciona la base para una reflexión a largo plazo sobre el sistema en estudio que le da una visión multidimensional y multiescala del mismo. Hay una variedad de métodos y técnicas disponibles que se han desarrollado para hacer frente a las reflexiones estratégicas a largo plazo, que tienen la capacidad de los tomadores de decisiones para hacer estimaciones de futuros, identificar hechos portadores de futuro y hacer inferencias sobre el futuro. Por lo tanto, se trata de una técnica o método de planificación que ayuda a la

gerencia a identificar las definiciones y conceptos clave en torno al enfoque prospectivo, además de reconocer similitudes y divergencias con otros enfoques en el campo de los estudios futuros (Godet, 2008).

Los métodos y la filosofía de la prospectiva (prospectiva estratégica) se han transmitido de una generación a la siguiente (Astigarraga, 2016). Mientras los estilos de vida cambian, los mismos viejos problemas permanecen igual. Por lo tanto, para comprender la prospectiva, su alcance, sus objetivos y sus métodos, es mejor volver a la filosofía que está en la fuente de esta práctica tan extendida hoy en día en todo el mundo (Godet, 2008).

La prospectiva comenzó a mediados de la década de 1950 con el filósofo francés Gaston Berger, quien formalizó la práctica en torno a lo que hoy se llama la ciencia de la decisión. A partir de 1955, Berger (citado por Godet, 2008) argumentó que las decisiones deben tomarse pensando en el futuro. También Godet (2008), comenzó a trazar los contornos de prospectiva describiendo cómo los tomadores de decisiones podrían conciliar tanto el conocimiento con el poder político como el fin con los medios. De esta forma, la prospectiva proporciona a los responsables de la toma de decisiones tanto en el ámbito político como en el empresarial la oportunidad de transformar sus visiones en realidad tomando acciones específicas y orientadas a objetivos.

2.4 Marco Espacial

El alcance geográfico de este proyecto son las empresas que pertenecen al sector del carbón del departamento de Norte de Santander, por lo cual, el análisis que se debe realizar sobre la gestión estratégica y la sostenibilidad tendrá en cuenta diferentes minas que se ubican en municipios como Cúcuta, Sardinata, El Zulia y San Cayetano, entre otros.

2.5 Marco Temporal

El desarrollo de este proyecto para analizar la gestión estratégica y la sostenibilidad minera carbonífera en el departamento Norte de Santander, corresponderá a las condiciones de las empresas durante el primer semestre del año 2022, que siguiendo el proceso de reapertura económica luego del confinamiento por Covid-19, se estima que estén activas y en posibilidad de ofrecer información para el estudio.

3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Estudio

Para este proyecto se utilizará un enfoque de investigación cuantitativo. De acuerdo con Briones (2002) el enfoque cuantitativo “se utiliza para describir o tratar de explicar los fenómenos que estudia, en las formas que es posible hacerlo en el nivel de estructuración lógica en el cual se encuentran las ciencias sociales actuales” (p.17). Para Hernández, Fernández & Baptista (2014) es el enfoque donde “el investigador utiliza sus diseños para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular o para aportar evidencias respecto de los lineamientos de la investigación” (p.128). En este proyecto el entorno social está definido por el sector de empresas carboníferas del Departamento de Norte de Santander, a partir de lo cual se aplican instrumentos de medición numérica y la aplicación de la estadística para establecer la relación entre la gestión estratégica y la sostenibilidad minera carbonífera de la región.

Teniendo en cuenta la relevancia de la sostenibilidad como parte del entorno social de las organizaciones y en este caso con la gerencia estratégica del sector minero, se desarrolla una investigación de tipo correlacional para obtener nuevos conocimientos, que van más allá de la descripción del fenómeno. De esta manera, se busca establecer relaciones entre conceptos, con el fin de indagar sobre las causas de los hechos y fenómenos físicos o sociales. Acorde a Hernández et al. (2014) “como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables” (p.95). Por lo tanto, el estudio explicativo permite analizar la gestión estratégica y establecer relaciones causales con el tipo de sostenibilidad minera carbonífera que se aplica en el departamento Norte de Santander.

3.2 Método de Investigación

El método de investigación es no experimental, deductivo y estadístico para hacer la recopilación, procesamiento y de análisis de datos. Con este método se pueden analizar las situaciones presenten en grupos conformados por rasgos comunes, como lo pueden ser las organizaciones que conforman un sector productivo determinado (Briones, 2002). Por su parte, para Hernández et al. (2014) la investigación no experimental permite realizar estudios sin manipular deliberada las variables, por lo que solo miden situaciones o fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

En este proyecto primero se identifican teóricamente las dimensiones que relacionan la gerencia estratégica y los componentes de la Minería Sostenible (MS), para luego realizar un diagnóstico para medir cuantitativamente las variables y establecer el grado de apropiación de los elementos de la minería sostenible en la gerencia estratégica de las empresas carboníferas del departamento Norte de Santander. Al respecto, el proceso tiene una lógica deductiva, ya que va de lo general a lo particular (de los modelos teóricos a los datos), lo que permite “someter la hipótesis a prueba o escrutinio empírico (...) para aceptarse o rechazarse en un contexto determinado” (Hernández et al., 2014, p.122).

Por tratarse de una investigación cuantitativa, también es necesario emplear herramientas estadísticas para hacer el procesamiento de datos sobre la medición de las variables, con el fin de establecer relaciones causales que expliquen la problemática. Los datos obtenidos se analizan según la distribución (frecuencias absolutas, porcentuales y cruce de variables) y medidas de tendencia central (media) (Briones, 2002), para establecer el grado de apropiación de los elementos de la minería sostenible en la gerencia estratégica del sector carbón a nivel regional.

3.3 Población y Muestra

Para Hernández et al. (2014) la población es el total de los elementos que conforman el fenómeno de estudio, teniendo en cuenta unas características comunes y determina cuál es el origen de los datos de la investigación; mientras que la muestra es el subgrupo de la población seleccionada que tiene las mismas características y se puede determinar por métodos probabilísticos. Sabiendo esto, la población serán las empresas pertenecientes al sector carbón en el eslabón de explotación y producción en el departamento Norte de Santander.

Según información consultada en la Cámara de Comercio de Cúcuta, en la actualidad se encuentran registradas 428 empresas (ver anexo 1), cuya actividad corresponde a la explotación de minas y canteras de carbón en el departamento; sin embargo, solo 283 se dedican a la explotación de carbón. Como se mencionó, el cálculo de la muestra es probabilístico, mediante la aplicación de una ecuación con un nivel de confianza del 95% que permitirá determinar un número proporcional de elementos que representan la población total. La selección de las empresas que participarán en la muestra será aleatoria simple. El cálculo muestral se presenta a continuación:

$$n = \frac{N Z_{\alpha}^2 p q}{e^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 p q}$$

en donde:

N = tamaño de la población q = seguridad, y
 Z_α = nivel de confianza, e = precisión.
 p = proporción esperada,

Dónde: N: 283, Z: 1,96, e: 0,05, p: 0,5 y q: 0,5.

Por lo tanto,

n: 163,20 ~ 163, siendo 202 empresas que explotan y producen minas y canteras de carbón de Norte de Santander.

Sin embargo, aplicando criterios de inclusión y exclusión (empresas con títulos mineros activos, con más de 10 trabajadores en mina y que acepten participar en el estudio) la muestra estuvo conformada por 35 empresas mineras que explotan el mineral en diferentes zonas del departamento de Norte de Santander.

3.4 Fuentes y Técnicas de Recolección de Información

El proceso de investigación tiene como finalidad analizar la gestión estratégica y la sostenibilidad minera carbonífera en el departamento Norte de Santander, por lo cual es necesario acudir a fuentes primarias y secundarias de información, tal como se explica de la siguiente manera:

Fuentes primarias: La principal fuente de información se trata de las empresas dedicadas a la explotación y producción de carbón del departamento Norte de Santander, utilizando la base de datos proporcionada por la Cámara de Comercio de Cúcuta. La información se obtiene por medio de la aplicación de dos instrumentos de recolección de datos, realizando visitas de campo donde se ubican las instalaciones administrativas y las productivas de estas minas. La variable relacionada con la gerencia estratégica se mide con un cuestionario de diagnóstico estratégico dirigido a los gerentes y administradores de las minas, mientras que el instrumento de evaluación DEMATEL es un cuestionario acompañado de observación directa en las minas donde se explota y produce el mineral, previa autorización del gerente para ingresar a las mismas, cumplimiento

los requisitos de seguridad y salud en el trabajo.

Por lo tanto, la técnica de recolección de datos es la encuesta. Según Hernández et al. (2014) la encuesta es el método más utilizado para recolectar información, la cual consiste en una serie de preguntas respecto a una o más variables a medir. Por lo tanto, como primer instrumento se emplea el cuestionario estructurado con opciones de respuesta de selección múltiple y escala de Likert para obtener datos que permitan llevar a cabo el diagnóstico estratégico del ambiente interno y externo (Serna, 2012) en relación con los factores que debe tener en cuenta la gerencia para asegurar la competitividad de la empresa en el mercado. Estos factores se obtienen de la revisión bibliográfica reciente sobre el tema para establecer las principales dimensiones que se tienen en cuenta en el análisis estratégico que se realiza en el campo de la minería, teniendo en cuenta que tiene condiciones particulares internas y externas para interactuar con el entorno.

Por su parte, la valoración de la interdependencia de factores de sostenibilidad de las minas se realiza por medio de un cuestionario basado en el modelo DEMATEL (Kakha et al., 2019), que permite analizar las influencias y relaciones de causa y efecto entre los componentes de la minería sostenible (ambiental, económico y social). Es un instrumento multidimensional que facilita la construcción de matrices de correlación y diagramas de causa – efecto para la toma de decisiones. Se identifican los factores de interdependencia y se evalúan mediante una escala de comparación de pares en cinco niveles, siendo 0, 1, 2, 3 y 4 que representan 0: No hay influencia, 1: Muy poca influencia, 2: Poca influencia, 3: Alta influencia y 4: Muy alta influencia. Luego se realizan los cálculos matemáticos que explica el modelo DEMATEL y que están relacionados en el marco teórico y en el anexo 7.

Fuentes secundarias: Se acude a la consulta de bases de datos científicas y repositorios de diferentes universidades para hacer una revisión bibliográfica e identificar teóricamente los componentes de la gerencia estratégica que se analizan en las empresas mineras, los componentes de la Minería Sostenible (MS) y las variables del modelo de evaluación multicriterio y prueba de toma de decisiones (DEMATEL). También, se consultan las bases de datos de la Cámara de Comercio de Cúcuta para obtener información sobre las empresas que participarán en el estudio y demás informes institucionales del Ministerio de Minas y Energía y la Asociación de Carboneros de Norte de Santander (Asocarbón), entre otros.

3.5 Proceso de Validación de Instrumentos

Para comprobar que los instrumentos utilizados en esta investigación eran apropiados para el objetivo que se había planteado se utilizó el método de la validación por revisión de expertos. Es un proceso que tiene como objetivo determinar el grado en que un instrumento mide lo que debe medir, es decir, es el grado de congruencia que tiene un instrumento para medir la variable (López, Avello, Palmero, Sánchez & Quintana, 2019). Para esta investigación se utiliza la validez del contenido por juicio experto que se entiende como “el grado en que un instrumento de medición aparentemente mide la variable en cuestión, de acuerdo con voces calificadas” (Rodríguez, Poblano, Alvarado, González & Rodríguez, 2021, p.3).

En este sentido, se seleccionaron 3 profesionales con niveles académicos de maestría y doctorado en ciencias empresariales y con experiencia en el análisis estratégico en empresas mineras de la región a quienes se les envió un oficio y una plantilla de validación (ver anexo 5) solicitando la evaluación del cuestionario de diagnóstico estratégico (ambiente interno y ambiente externo). Adicional a la plantilla de validación se anexó el cuadro de

operacionalización de variables (ver anexo 2) y los instrumentos requeridos para la revisión de los expertos (ver anexo 3 y 4).

A partir de lo anterior, los evaluadores realizaron las observaciones y recomendaciones a los instrumentos en lo relacionado con los aspectos generales de presentación, instrucciones, distribución de la información y claridad; además, de la validez de contenido como tal, mediante los criterios de relevancia, claridad y sesgo en cada uno de los ítems. Los principales ajustes consistieron en integrar, organizar y mejorar la redacción de diferentes ítems para hacer que no fuera tan extenso y que estuviera más ajustado a las variables y dimensiones encontradas en la revisión de la literatura. Una vez recibida la respuesta de los expertos se procedió a realizar los ajustes acordes a las indicaciones dadas para solicitar la verificación y aprobación del instrumento para que fuera aplicado y proceder con el desarrollo de la investigación (ver anexo 5).

3.6 Tratamiento de la Información

Acorde al tipo de investigación seleccionada, el tratamiento de la información se basa en el conteo numérico y en el uso de herramientas estadísticas para procesar y analizar los resultados. Los datos que se van a recabar con las encuestas se codifican según corresponde a las condiciones del ambiente interno y externo de las organizaciones, y acorde a las interdependencias de la minería sostenible que se evidencian (ambiental, económica y social). Posteriormente, se ingresan en una base de datos en Microsoft Excel para realizar el conteo de las frecuencias según cada variable y cada empresa que participa en el estudio. Para hacer el análisis correlacional se utiliza el programa Microsoft Excel y SPSS versión 23 en español, donde se genera el cruce de variables con las pruebas de coeficiente de correlación y

determinación bajo un alfa de 95%. Los resultados de la interdependencia DEMATEL se calculan en MS Excel según el modelo matemático de Kakha et al. (2019) en cada componente evaluado y se realizan los diagramas causa – efecto que facilitan la toma de decisiones en sostenibilidad minera.

4. Resultados

4.1 Revisión de la Literatura sobre la Gerencia Estratégica y la Minería Sostenible

Partiendo de los conceptos del “*Science mapping*”, para este estudio se realiza un análisis bibliométrico de las distintas disciplinas, campos de interés, métodos y especialidades dentro del tema de la gerencia estratégica y de minería sustentable. El cual se realiza por región, país, autor, tema, entre otras variables importantes para sumergirse en el tema elegido. Esto, en línea con los planteamientos de (Samira, Suominen, Porter & Kässi, 2019). Para ello, se emplearon dos pasos fundamentales, una búsqueda en la base de datos Scopus para elaborar los indicadores bibliométricos y otra en la que a partir de programación en línea de R Studio se elabora una red de citas para utilizarla como base de datos en la elaboración del documento. Mismo, que permitirá tomar en cuenta los estudios más relevantes y también favorecerá la identificación de los documentos de base para la investigación realizada, además de los que están directamente relacionados con el tema de la minería sustentable y la gerencia estratégica que amplían los conceptos, ideas sobre este importante tema.

4.1.1 Análisis bibliométrico. El tema de la gerencia estratégica y la minería sustentable surge de las consideraciones realizadas por limitaciones y vacíos encontrados en revisiones realizadas por Krzyszowska (2022) y Arora & Schroeder (2022) en las que se encontraron variados vacíos al respecto de este tema y se identificó distintas falencias investigativas en torno a la importancia de la gerencia estratégica y su incorporación en la sustentabilidad minera. Cabe señalar, que a partir de las investigaciones previas realizadas se buscó en la base de datos Scopus, para encontrar documentación bajo los siguientes parámetros: Campos de búsqueda: (STRATEGIC MANAGEMENT” and “MINING SUSTAINABILITY”) dentro del lapso de

tiempo: 2002-2022. Para esta búsqueda se incluyeron artículos, libros, capítulos de libros y documentos de conferencias, siendo indiferente el tipo de revista.

Tabla 1. Criterios y resultados de búsqueda

Datos	Scopus
Espacio de tiempo	2017-2021
Fecha de consulta	mayo 15, 2022
Tipo de documento	Artículo, Libros, Capítulos de Libros y Ponencias de Congresos
Campo de búsqueda	Título, resumen, palabras clave
Términos de búsqueda	"STRATEGIC MANAGEMENT" and "MINING SUSTAINABILITY"
Resultados generales	124

A partir de los criterios de búsqueda presentados en la tabla 1, los resultados de publicaciones presentes en la base de datos “Scopus” sumaron un total de 124 documentos relacionados con la “Minería sustentable” y la “Gerencia estratégica” a fin de realizar un análisis de rendimiento y mapeo científico. Para ello, se emplearon dos métodos de análisis bibliométrico en coherencia con lo establecido por (Samira et al., 2019). Los mismos son análisis de resultados y análisis de clúster. el análisis de resultados involucró, entre otros: análisis de citas, análisis de palabras, análisis de co-citaciones, análisis de coautor, siendo importante señalar, que mediante el primer aspecto, se emplea para la identificación de artículos presentes en la base de datos, clasificado, por bases de datos editoriales, países que publican, revistas de publicaciones trabajos prospectivos entre otros, bajo el segundo análisis; el de clúster, se buscan las palabras que más se repiten dentro del contexto de la investigación; para determinar cómo se relaciona el tema con diferentes estudios. Esto, con la intención de determinar áreas de estudios resultantes o emergentes, que han aparecido a raíz de los años a raíz de los estudios, o sea, las perspectivas sobre el tema en cuestión, en este caso para la gerencia estratégica y la minería sustentable.

4.1.2 Desarrollo de la investigación. A continuación, se presenta el desarrollo de la investigación:

Número de publicaciones por año. Tras el análisis de la base de datos “Scopus” en el que se estudió la tendencia y evolución que ha tenido el tema de la “minería sustentable” y la “gerencia estratégica” durante los últimos 5 años, del 2017 al 2021, se lograron determinar 124 estudios referentes al tema, el mismo análisis identificó una tasa anual de crecimiento en este campo investigativo, superior al 6,20% anual, con un crecimiento exponencial en los últimos cinco años de casi 100%. Esto, se puede ver reflejado en la gráfica que se presenta a continuación. En ese sentido, se identificó que para el año 2017 sólo se registraron 15 publicaciones en la base de datos sobre el tema y desde entonces se mantuvo un crecimiento y un ritmo sostenido hasta el año 2021, llegando a 39 publicaciones al año, lo cual refleja, que el tema de la “Minería sostenible” y la “Gerencia estratégica” a nivel académico y científico, ha venido en aumento.

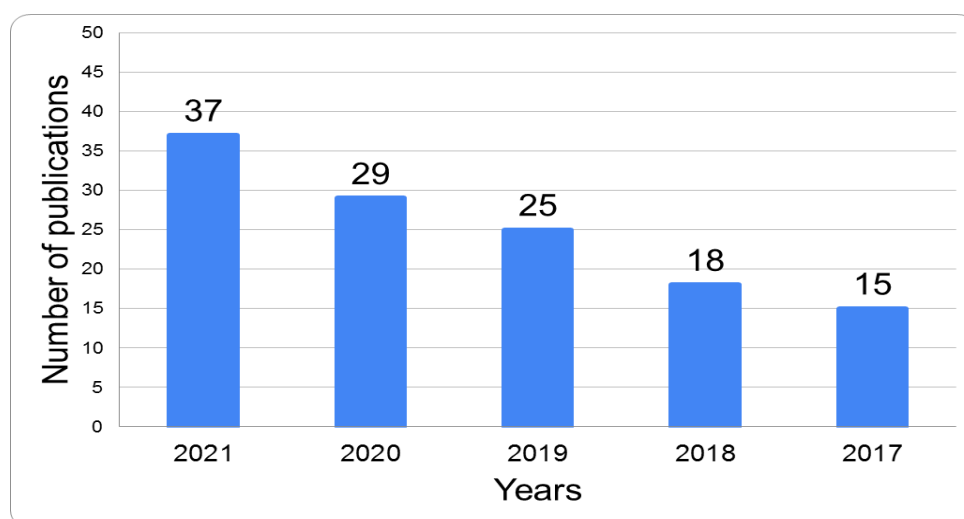


Figura 2. Número de publicaciones

Fuente de publicaciones. Siguiendo esta misma línea de investigación, en este punto, se muestran cómo está integrada la distribución de las publicaciones en las distintas revistas presentes en la base de datos “Scopus” para ello, se toman en consideración tres indicadores, a saber: el indicador SJR (Scimago Journal & Country Rank), que mide la influencia que tiene el artículo en promedio y el cuartil en que se encuentra clasificada según los criterios establecidos por el JCR (Journal Citations Reports) adicional a ello, se mide el h Index también registrado en el SJR.

Tabla 2. Revistas más importantes sobre el tema

Journal	WoS	% of total	SJR 2021	Quartile	H index (SJR)	Country
Serie de conferencias de Iop Ciencias ambientales y de la tierra	7	5,65%	0,20	Q3 (SJR)	34	Reino Unido
Revista de producción más limpia	7	5,65%	1,20	Q1 (SJR)	78	Reino Unido
Sostenibilidad Suiza	7	5,65%	2,8	Q2 (SJR)	68	Suiza
Política de Recursos	6	3,27%	0,89	Q1(SJR)	80	Reino Unido
Conservación y reciclaje de recursos	4	3,23%	2,59	Q1(SJR)	150	Holanda
E3s Web de Conferencias	3	2,42%	0,24	Q3 (JCR)	28	Francia
Investigación de la ciencia ambiental y la contaminación	2	1,61%	0,83	Q1 (JCR)	132	Alemania
Serie de conferencias de Iop Ciencia e ingeniería de materiales	2	1,61%	0,25	Q3(SJR)	48	Reino Unido
Irán Salud Ocupacional	2	1,61%	0,17	Q4(SJR)	13	Iran
Gestión de residuos	2	1,61%	1,74	Q1 (SJR)	182	Reino Unido

Es así, como en esta tabla se muestra las 10 revistas que cuentan con mayor número de publicaciones respecto al tema de la Minería Sostenible en relación con la gerencia estratégica,

encontrando, en este respecto, hay 3 revista con mayor número de publicaciones, tal como se muestra en la figura con 7 publicaciones cada una en la base de datos “Scopus” que significa un 5,65% del total. De estas editoriales, 5 se encuentran en el primer cuartil del Índice SJR.

Adicionalmente a ello, 5 de estas revistas son de Inglaterra. Finalmente, es reseñable que por lo menos 7 de las revistas ubicadas en este listado se encuentran entre los cuartiles 1 y 2 del Índice SJR, lo que revela la importancia de las mismas dentro de la temática.

Análisis de autores y co-autores:

En la siguiente tabla se muestran los 10 autores que más han realizado trabajos sobre el tema de la gerencia estratégica y la minería sostenible. Asimismo, se presentan su número de citaciones y el índice h como indicador expuesto por Hirsch (2005); el cual es un factor de medición que permite conocer la productividad científica de cada investigador. En esta tabla, también se presentan el número de citas que posee cada autor.

Tabla 3. Top 10 autores

Nombres	Publicaciones	Citaciones	Index h
Jiskani, I.M.	3	253	11
Levin, L.A.	3	22027	79
Bichueti, R.S.	2	125	4
Cai, Q.	2	524	13
Chand, P.	2	79	4
Ghosh, K.K.	2	286	16
Gnauck, A.	2	355	8
Gomes, C.M.	2	243	7
Islam, S.N.	2	310	8
Kneipp, J.M.	2	145	5

De esta forma, con base en la información obtenida en la base de datos “Scopus” se puede afirmar que entre los años 2017 y 2021 el autor con mayor número de publicaciones referente al

tema de la Gerencia estratégica y la Minería Sostenible es Jiskani, I.M., con 3 publicaciones y 253 citaciones, el cual posee un índice Índice H de 11, seguido por Levin, L.A. con 3 publicaciones y un total de 22.027 citaciones con un Index de 79. Siendo este el autor más importante que escribe sobre el tema en la base de datos Scopus; tal como se observa en la siguiente figura.

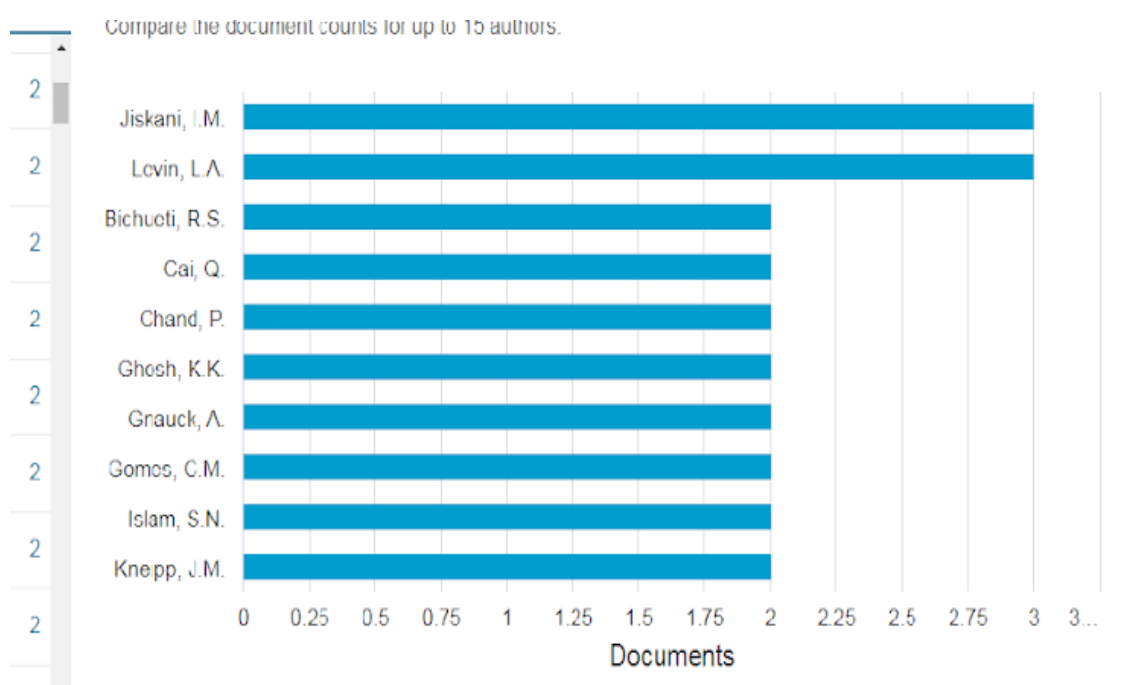


Figura 3. Top 10 autores

Análisis de afiliaciones. En la siguiente tabla y figura, se toman las 10 primeras organizaciones que más producciones científicas han realizado sobre la Gerencia estratégica y la Minería Sostenible según el estudio bibliométrico, señalando que, de las 224 publicaciones, 27 se encuentran en estas primeras 10; representando un 12% del total de publicaciones. En ese sentido, destaca la T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University con 3 artículos publicados, seguido de la Universidad de Monash en Australia y la Universidad de Queensland de ese mismo país; con 3 publicaciones cada una. Es importante señalar, que China, Australia y

los Estados Unidos son los países con mayor número de publicaciones en este listado.

Tabla 4. Mejores organizaciones

Organization	Number of articles	Country
Universidad Técnica Estatal TF Gorbachev Kuzbass	3	Rusia
Instituto Scripps de Oceanografía	3	Australia
Universidad de California, San Diego	3	EE.UU
la universidad de queensland	3	Australia
Universidad China de Minería y Tecnología	3	China
Ministerio de Tierras y Recursos P.R.C.	3	China
Centro de Conservación y Biodiversidad Marina	3	EE.UU
TH Georg Agrícola	2	Alemania
Instituto Indio de Tecnología Kharagpur	2	India
Universidad Estatal del Sur de los Urales	2	Rusia

Documents by affiliation [i](#)

Compare the document counts for up to 15 affiliations.

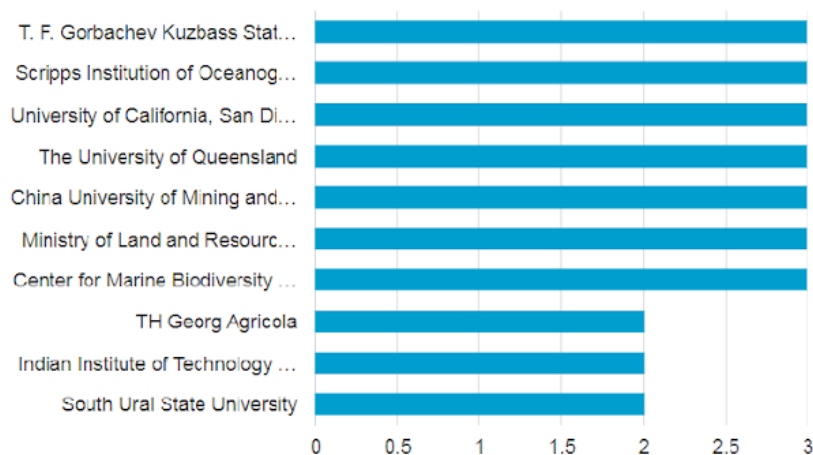


Figura 4. Mejores organizaciones

Análisis por países / regiones:

En la siguiente tabla se presentan los 10 países con mayor número de publicaciones sobre el tema, de acuerdo a la base de datos “Scopus” en general; se identifica que el país con mayor número de publicaciones, es China con 10; que representan el 8% seguido de los Federación

Rusa con 15 publicaciones para un 6,7% de las producciones y Australia y Alemania con 10 publicaciones para un 4,5%; en cuarto lugar, se consigue Brasil, India e Italia con 9 publicaciones cada uno y un 4% del total. De igual importancia, es señalar que entre estos países se encuentra el 44,60% del total de publicaciones, por lo tanto, son estos los que mantienen la delantera en cuanto a investigaciones referidas a planificación estratégica y Minería Sostenible; por lo menos en el campo académico, algo que se evidencia mejor en la figura 4.

Tabla 5. Top 10 países / regiones

Country/Region	Number of articles	
	WoS	% of Total
China	18	8,0%
Federación Rusa	15	6,7%
Australia	10	4,5%
Alemania	10	4,5%
Brasil	9	4,0%
India	9	4,0%
Italia	9	4,0%
Sudáfrica	7	3,1%
Estados Unidos	7	3,1%
Reino Unido	6	2,7%

Documents by country or territory
Compare the document counts for up to 15 countries/territories.

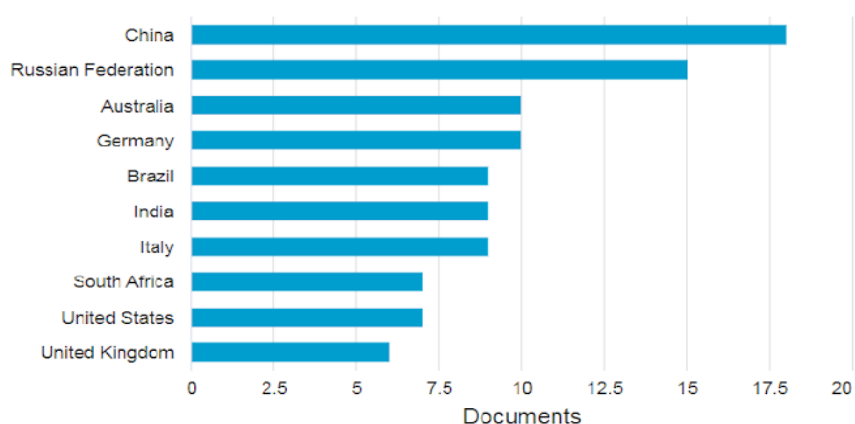


Figura 5. Top 10 países / regiones

Tipo de documentos. Asimismo, en la siguiente tabla se muestran los diferentes tipos de archivos como: artículos, revisiones, libros conferencias y otros que más han abordado el tema de la gerencia estratégica y la minería sostenible. De esa forma, se tiene que en la base de datos Scopus se encuentran indexados los siguientes tipos de documentos que hablan sobre el tema abordado: artículos científicos 76 para un 61% del total de 124; conferencias 32 para 26%; revisiones 9 para un total de 7%. Tal como se refleja en la siguiente tabla y figura.

Tabla 6. Tipo de documentos

Tipo de documento	Base de datos	% of total
Artículo científico	76	61%
Conferencias	32	26%
Revisiones	9	7%
Capítulo de libro	4	3%
Libro	1	1%
Revisión de conferencia	1	1%
Encuestas documentales	1	1%

Documents by type

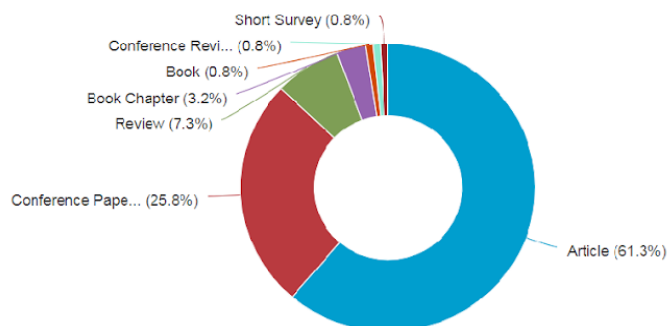


Figura 6. Tipo de documentos

Estudios por área de investigación. En la siguiente tabla se muestra las diferentes áreas de estudio que más han abordado el tema de la Gerencia estratégica y la Sustentabilidad minera, destacando que del área de las ciencias ambientales se ha realizado el mayor número de investigaciones relacionadas con el tema estudiado con 69 documentos con más del 56% del

total; seguido de las ciencias planetarias con 34 investigación que representan el 27%; seguido de las ciencias sociales con cerca del 25% del total. Como también se muestra en la figura 6.

Tabla 7. Estudios por área de investigación

Áreas de estudio	Base de datos	% of total
Ciencias ambientales	69	56%
Ciencias planetarias	34	27%
Ciencias sociales	31	25%
Energía	27	22%
Ingeniería	26	21%
Negocios, gestión y contabilidad	24	19%
Economía	15	12%
Econometría y finanzas	14	11%
Informática	8	6%
Ciencias de la información	7	6%

Documents by subject area

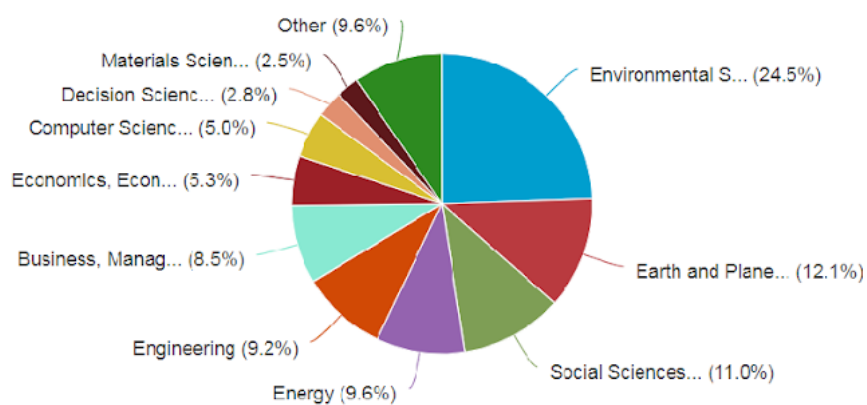


Figura 7. Estudios por área de investigación

Análisis de clúster:

Tendencias. También, el estudio bibliométrico en cuanto a las tendencias sobre el tema, la investigación en R Studio mostró que sobre el tema de gerencia estratégica y minería sustentable los temas que relacionan ambas variables son los siguientes: basura electrónica, sostenibilidad

del medio ambiente, hidrogeología, toma de decisiones, acercamiento estratégico, protección del medio ambiente, impacto ambiental, administración de recursos, entre otros, como se refleja en la siguiente tabla.



Figura 8. Tendencias

Nube de palabras:

También, el estudio bibliométrico a través de R Studio permitió determinar las palabras que más se repiten y que constituyen el rumbo de las investigaciones al respecto. Encontrándose, según se observa en la siguiente figura 8, que palabras como: estrategias de sustentabilidad, sustentabilidad industrial minera, economía circular, minería sostenible, cambio climático, evaluación de riesgos, huella de carbono, gestión estratégica, reciclaje y gestión ambiental, son

las palabras que más repiten dentro de los textos analizados desde la base de datos Scopus. Lo que implica que en esa dirección avanza la investigación respecto a ambas variables analizadas.



Figura 9. Nube de palabras

Palabras más frecuentes:

Lo anterior mencionado, se contempla mejor con lo mostrado en la siguiente figura, donde se muestran las palabras más frecuentes dentro de la nube de palabras sobre la investigación. En ese sentido, palabras como: desarrollo sostenible, reciclaje, minería, toma de decisiones, gestión ambiental, acercamiento estratégico, y protección del medio ambiente son las palabras que más sobresalen. Por lo que se puede asegurar que las investigaciones sobre gerencia estratégica y minería sustentable avanza hacia la consolidación de un modelo de ejercicios económicos e industriales, donde la gestión estratégica es ir de la mano del cuidado ambiental.

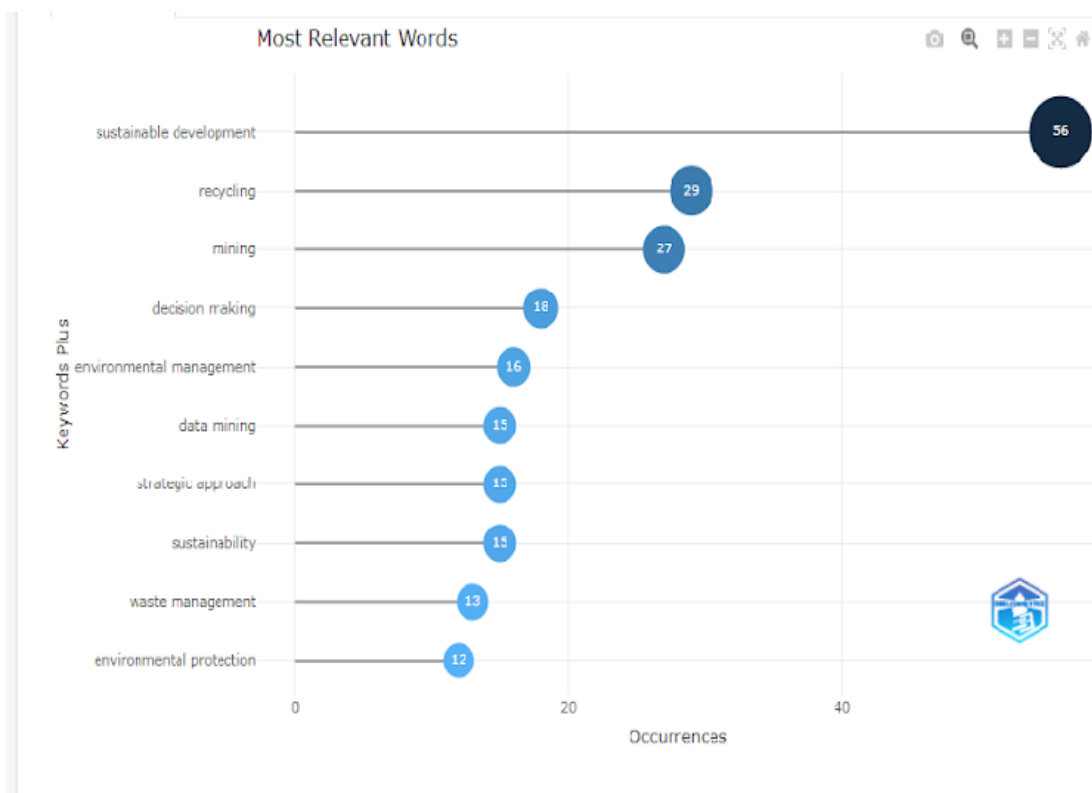


Figura 10. Palabras más frecuentes

Mapa temático:

Con el propósito de determinar hacia dónde avanzan las investigaciones sobre gestión estratégica y minería sustentable, mediante R Studio se realizó un análisis de clúster, para agrupar los datos en torno a los temas que se identificaron dentro de la investigación. De este modo, en la siguiente figura se muestra el mapa temático y los grupos en torno a los cuales se agrupan las investigaciones al respecto. En ese sentido, el análisis de clúster muestra seis temas fundamentales, a saber: desarrollo sostenible, sostenibilidad, minería, toma de decisiones, cambio climático, impacto ambiental.



Figura 11. Mapa temático

Análisis de clúster por temas:

Tras el análisis temático, se definen según se muestra en la figura 10, 4 grandes temas o clúster enlazados entre sí. Los cuales se explican a continuación:

Clúster 1: el clúster más grande representado en color rojo en la figura, es el que agrupa los documentos que hablan de desarrollo sustentable, estando relacionado este tema con: minería,

planificación, economía, recursos minerales, comercio, impacto de desarrollo, ecología, entre otros. Este clúster, según se observa en la figura 10, se relaciona con un segundo clúster.

Clúster 2: este segundo clúster representado con el color azul es dominado por el tema del acercamiento estratégico, seguido de minería, reciclaje, desarrollo tecnológico, agricultura, geología económica, biodiversidad, entre otros. Que se vinculan con también con el tercer clúster.

Clúster 3: este clúster representado por el color lila, es dominado por el tema de la gestión de recursos, aunque también destacan el rendimiento ambiental, minerales, cambio climático y economía ambiental, entre otras que figuran en este tercer clúster, más pequeño y con menos nodos que los dos primero, y que a su vez se relaciona con un cuarto clúster.

Clúster 4: este cuarto clúster representado por el color verde en la figura 10, es el grupo temático más interesante para este proyecto y el más pequeño que trata el tema de la gestión ambiental y la minería sostenible, donde se vincula con otros temas como: toma de decisiones, impacto medioambiental, cadena de suministros, gerencia, entre otros.

Cabe señalar, que todos los clústeres se relacionan entre sí, siendo estos los cuatro temas principales que más destacan en el análisis sobre el tema estudiado. Lo que indica que el tema del desarrollo sustentable se está integrando de forma creciente con otras áreas diferentes, entre las que se tiene la gestión estratégica, pero aún no se han definido con claridad líneas de investigación con larga trayectoria en temas de gestión como: toma de decisiones, economía ambiental, gestión de recursos y acercamiento estratégico.

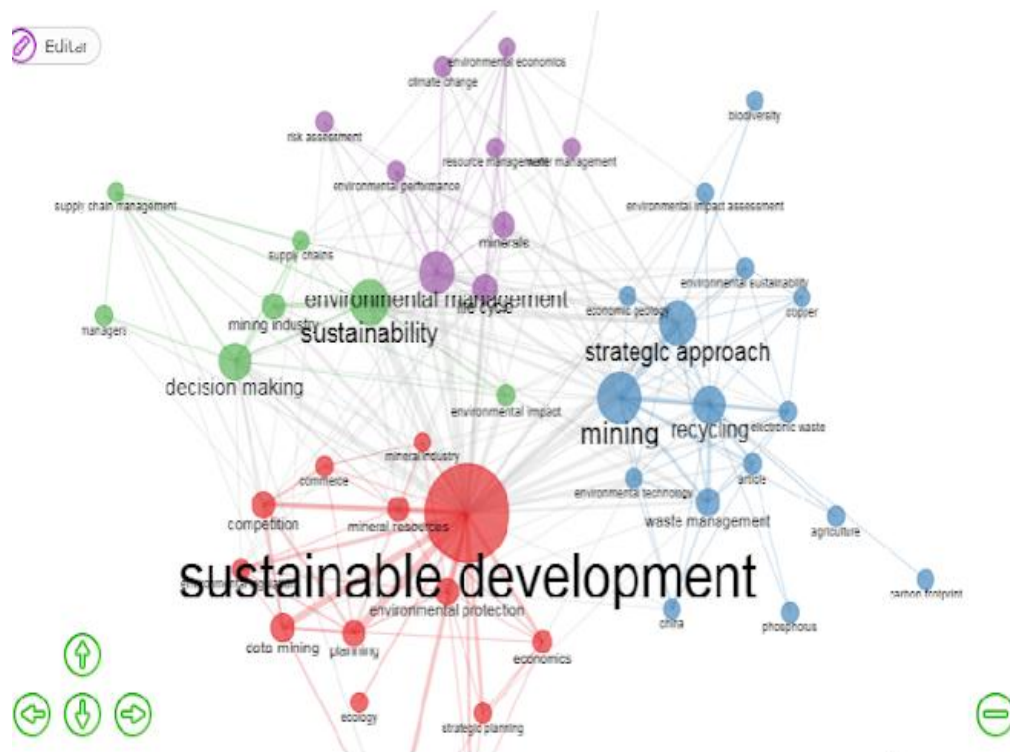


Figura 12. Cluster

Tras el estudio bibliométrico realizado mediante la base de datos Scopus y la herramienta R Studio, se puede determinar que los factores más desarrollados en el tema de la gerencia estrategia y minería sustentable, son: desarrollo sostenible, sostenibilidad, minería, toma de decisiones, cambio climático, impacto ambiental. Además, se puede identificar las siguientes variables que más se han estudiado dentro del tema, las cuales son: desarrollo sustentable, acercamiento estratégico, gestión de recursos y gestión ambiental.

Las metodologías empleadas, según se evidencian tras un acercamiento más individual de los estudios encontrados son: la evaluación de riesgos, impacto ambiental, cadenas de suministros, ciclo de agua, economía ambiental, competencia, comercio, planificación, planificación estratégica, rendimiento ambiental, investigación de la huella de carbono, indicadores económicos, entre otros, mediante los cuales los estudios han logrado desarrollar sus ejes

temáticos.

4.1.3 Principales factores que relacionan la gerencia estratégica y la minería sostenible.

A partir de la búsqueda bibliográfica se observó que existe poca literatura específica sobre el tema, por lo que fue necesario hacer una búsqueda complementaria en repositorios de universidades con proyectos de grado. De esta manera, en la siguiente tabla se identificaron los principales factores que relacionan la gerencia estratégica y los componentes de la Minería Sostenible (MS), con el fin de construir y validar un instrumento de evaluación de gerencia estratégica que involucre componentes apropiados de tipo social y medioambiental que tienen las empresas mineras.

Tabla 8. Variables y dimensiones relacionadas con la gerencia estratégica y sostenibilidad en minería

Autores	Ámbito	Dimensiones y factores relacionados
Thomas & Sullivan (2018)	Internacional en sostenibilidad minera a partir de la ecología industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • Fomenta en la innovación. • Fomento en acceso a nuevos mercados, productos y modelos de negocio. • Uso eficiente de la energía y los recursos naturales. • Uso para mitigar, adaptar y desarrollar resiliencia en un futuro cambiante. • Cambia los conceptos tradicionales de estrategia comercial y ventaja competitiva. • Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. • Construye una ventaja competitiva en la industria.
Bini et al. (2017)	Internacional en integración de la sostenibilidad en la industria minera.	<p>El modelo integra acciones para mitigar el impacto ambiental en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afectación aire. • Consumo de energía. • Afectación agua. • Participación de la comunidad local. • Protección ambiental. • Condiciones laborales. <p>Temas ignorados en la gestión de las empresas:</p>

Autores	Ámbito	Dimensiones y factores relacionados
Ruokonen & Temmes (2018)	Internacional en gestión de estrategia ambiental en minería.	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de materias primas. • Manejo de desperdicios. • Corrupción y cabildeo. • Empleo local. <p>Factores que se discuten con frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Derechos humanos. • Oportunidad e igualdad. • Reclutamiento y negociación. • Capacitación. <p>Compromisos estratégicos de las empresas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consideraciones ambientales. • Consideraciones sociales. • Efectos en la estrategia de negocios. • Hay brechas entre los compromisos estratégicos y su implementación.
Gurandi & Ulfatut (2018)	Internacional en gestión ambiental en actividades mineras.	<p>Principios y objetivos que se busca en la minería de minerales y carbón:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beneficios, equidad y equilibrio. • Apoyo a los intereses de la nación. • Participación, transparencia y rendición de cuentas. • Medioambiente sostenible y respetuoso. • Protección forestal de la actividad minera: • Inventario forestal. • Inauguración y custodia del área forestal. • Establecimiento de áreas de manejo forestal. • La planificación forestal y el control del uso de las áreas forestales.
Segura et al (2020)	Internacional en planeamiento estratégico minero	<p>Factores MEFÉ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relación cordial con gobiernos locales, regionales, nacionales e internacionales y sus instituciones (político). • Percepción buena de las minas por el incremento del PBI (económico) • Disponibilidad de energía para sus operaciones (ecológico) Crecimiento económico de países en desarrollo (económico) • Desarrollo de tecnología y conocimiento, que ayude a automatizar procesos (tecnológico) • Cambio de forma de transportar el concentrado de cobre, mineroducto, tren u otros (tecnológico) • Presencia de movimientos socioambientales en las comunidades aledañas (social ecológico)

Autores	Ámbito	Dimensiones y factores relacionados
Cáceres (2019)	Internacional en planeamiento estratégico minero	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en políticas medioambientales por regulaciones internacionales (político) • Paralización de las operaciones por problemas climáticos, inundaciones, desbordos de presa, etc. (ecológico) • Incremento de precios de las materias primas (económico) • Fluctuación del precio del cobre y demás metales. • Bloqueo de caminos para ingreso de insumos y materiales y salida de productos (social ecológico) <p style="text-align: center;">Factores MEFI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de producción • Capacidad económica estable de los inversionistas • Personal altamente calificado, con experiencia en el sector • Incremento de recursos y reservas mineras por nuevos descubrimientos. • Incremento de producción, por aumento de capacidad de planta. • Efectividad de los procesos por optimización y usos de tecnologías en los procesos • Caída de equipos por mala operación (fajas malogradas) • Paralización por problemas de seguridad personal y operacional (muerte de personas por accidentes laborales o accidentes de gran envergadura) • Falta de suministros y materiales pueden faltar de capacidad de almacenamiento • Retención del talento humano por alta rotación y de ausentismo Incrementos de costos laborales por incremento de los competidores • Falta de personal técnico de la zona. <ol style="list-style-type: none"> 1. Planificación estratégica de la empresa minera: <ul style="list-style-type: none"> • Política de la empresa integra componentes de desarrollo económico, social y cultural. • Garantiza la seguridad a los trabajadores. • Integra el bienestar de la comunidad. 2. Desarrollo social sostenible comunitario: <ul style="list-style-type: none"> • Como la política de la empresa se relaciona con satisfacción de las necesidades de la comunidad.

Autores	Ámbito	Dimensiones y factores relacionados
Prado (2019)	Internacional en planeamiento estratégico en sostenibilidad de relaciones comunitarias	<ul style="list-style-type: none"> • Como la política de empresa minera se proyecta socialmente responsable. • Como es la política de la empresa sobre el manejo del medio ambiente. <ul style="list-style-type: none"> 1. Plan estratégico: <ul style="list-style-type: none"> Fortalezas y debilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Personal capacitado. • Boletín informativo comunal. • Generación de confianza. Oportunidades y amenazas: <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura. • Mano de obra local. • Respeto a la cultura y costumbres. Objetivos y metas estratégicas: <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos institucionales. • Promesas u ofrecimientos. • Relación con autoridades. 2. Relaciones con la comunidad: <ul style="list-style-type: none"> • Comunidad y empresa: • Programas educativos. • Programa de salud y nutrición. • Gestión ambiental. <ul style="list-style-type: none"> Evaluación de conflictos: <ul style="list-style-type: none"> • Compromisos cumplidos. • Origen de los conflictos. • Participación de los grupos de interés. Desarrollo local: <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y talleres. • Apoyo institucional. • Asistencia logística.
Ayala et al (2020)	Nacional en planeación estratégica para la responsabilidad social	<ul style="list-style-type: none"> • Se promueve la RSE. • Cultura de RSE. • Utilización de recursos financieros. <ul style="list-style-type: none"> Recursos humanos: <ul style="list-style-type: none"> • Asensos y promociones con personal. • Respeto por diferencia de género. Prácticas laborales: <ul style="list-style-type: none"> • Suministro de dotación al personal. • Ambiente laboral. • Promoción del crecimiento personal. • Planes de bienestar. Medio ambiente: <ul style="list-style-type: none"> • Consumo de papel. • Mecanismos para disminuir el impacto ambiental. • Procedimientos de seguridad industrial. • Prácticas justas de operación:

Autores	Ámbito	Dimensiones y factores relacionados
Méndez et al. (2020)	Nacional en planeación estratégica para la responsabilidad social	<ul style="list-style-type: none"> • Contribución a la comunidad. • Demandas por malas praxis. Asuntos de consumidores: • Satisfacción del cliente. • Cumplimiento de garantía de productos. Participación activa y desarrollo de la comunidad: • Se cumple con las expectativas de la comunidad. • La empresa ayudar a mejorar la calidad de vida del personal. • Apoyo a fundaciones que promueven el bienestar social. Gobernanza: • Divulgación de la RSE en la empresa. • Estrategias para promover la RSE. Derechos humanos: • Respeto por los derechos humanos de la población vulnerable. • Mecanismo para denunciar abusos contra los derechos humanos. Prácticas laborales: • Prevención de la corrupción. • Incentivos a los colaboradores para el desarrollo personal y profesional. Medio ambiente: • Se detectan fuentes de contaminación. • Promoción de cuidado ambiental con la comunidad. Prácticas justas de operación: • Sensibilización del personal para cumplimiento de normatividad. • Prevención de comportamientos desleales de los colaboradores. Asuntos de consumidores: • Comunicación sobre el manejo de desechos de los productos. • Promoción del reciclaje con los clientes. Participación activa de la comunidad: • Diagnóstico de los problemas de la comunidad.
Calderon & Rodríguez (2021)	Internacional en sustentabilidad minera.	<ul style="list-style-type: none"> • Destina recursos para el cuidado del medio ambiente. • Inversión en actividades que benefician a la comunidad. • Presupuesto para forestación. Conservación del medio ambiente: • Se realiza tratamiento de residuos sólidos.

Autores	Ámbito	Dimensiones y factores relacionados
Ferrucho et al. (2019)	Nacional en gestión social en minero de carbón.	<ul style="list-style-type: none"> • Hay objetivos para reducción de desperdicios y reciclaje. Mejora del medio ambiente: • Programas de capacitación a trabajadores. • Reglamento de protección del medio ambiente. Gestión social: • Presupuesto para desarrollar acciones de RSE. • Análisis de conflictos con la comunidad. Oportunidades: • Relacionamiento territorial minero. • Marcos legales y políticas mineras. • Demanda del carbón. Amenazas: • Cambios de dirigentes políticos. • Imagen negativa del sector (contaminación) • Imaginarios sociales. Fortalezas: • Mercados naturales. • Empoderamiento de la comunidad. • Desarrollo de capacidades humanas de la comunidad. Debilidades: • Baja participación de mujeres en procesos productivos. • Proyección del mercado. • Manejo de ciclo de vida del cliente.
Quispe (2018)	Internacional en gestión social en minería.	<ul style="list-style-type: none"> • Desempeño social: • Inversiones a favor de la comunidad. • Donaciones en equipos y equipamiento educativo para la comunidad. • Programas sociales con la comunidad. Desempeño económico: • La comunidad provee bienes y servicios a la empresa. • Contratación de personal de la comunidad. • Pagos justos por el uso de la tierra y otros recursos. Desempeño ambiental: • Conservación de la biodiversidad. • Tratamiento de desechos industriales. • Tratamiento de desechos domésticos. Desarrollo sostenible social: • Conflictos con la comunidad. • Desarrollo sostenible económico: • Pobreza en la comunidad. • Bajo poder adquisitivo de la comunidad. • Pago justo de precios de bienes y servicios.

Autores	Ámbito	Dimensiones y factores relacionados
Menco (2017)	Nacional en estrategias de sostenibilidad minera.	<p>Conservación de la biodiversidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afectación al aire. • Afectación al suelo. • Afectación a la flora y fauna. <p>Tratamiento de desechos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desmontes mineros. • Rípios de lixiviación (solución con metales disueltos). • Contaminación del suelo y agua por relaves. • Contaminación por desechos domésticos. <p>1. Estrategia de sostenibilidad:</p> <p>Mercado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trato a los clientes. • Estrategias de posicionamiento. • Acciones hacía el entorno: • Comunidades aledañas. • La cadena productiva. <p>Miembros de la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empleados. • Socios. <p>Perdurabilidad de la empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrategias organizacionales. • Adquisición de tecnología. • Sostenibilidad. <p>Sostenibilidad en el tiempo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión social. • Gestión económica. • Gestión del medio ambiente. <p>2. Involucramiento de las estrategias de sostenibilidad:</p> <p>Beneficios recibidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beneficios no ambientales. • Beneficios ambientales. <p>Percepción del modelo de sostenibilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resultados de la sostenibilidad. • Beneficios del modelo estratégico.

4.2 Posición Estratégica de las Minas Integrando Componentes de Minería Sostenible en el Sector Carbón de Norte de Santander

Se analizó la posición estratégica de las empresas que conforman el sector minero del departamento, con el fin de establecer las condiciones actuales que tiene para competir en el

mercado. Por este motivo, se describe de forma general cuáles son las características empresariales de la explotación y comercialización del carbón a nivel nacional y regional para tener un punto de referencia para el análisis posterior. Luego se presenta el resultado del diagnóstico que se aplicó al ambiente interno y externo, lo que permitió conformar el análisis DOFA, la matriz de posición estratégica basada en la evaluación de la acción (PEYEA) y la matriz interna – externa IE.

4.2.1 Generalidades del sector carbón de Norte de Santander. En Colombia la actividad minera de carbón representa una de las fuentes más abundantes de empleo y desarrollo económico y datos consolidados muestran que la producción anual promedio es de 85 millones de toneladas al año, ubicando al carbón como el principal producto minero que aporta al PIB del sector entre el 15 y el 20% y entre el 1,5 al 2% del PIB nacional. Las estimaciones oficiales indican que se espera que esta tendencia se mantenga para los próximos años, considerando que Colombia tiene en la actualidad importantes reservas que llegan a los 6.500 millones de toneladas y los yacimientos potenciales pueden llegar a rondar los 15.000 millones de toneladas, lo que corresponde al 90% del carbón metalúrgico y al 47% del térmico de los países de la región (Suramérica, Centroamérica y el Caribe) (Agencia Nacional Minera, 2017).

A nivel nacional, esta producción está segmentada en un 90% en el departamento del Cesar y La Guajira que tienen por lo general sistemas de extracción a cielo abierto, mientras que el otro 10% de la producción proviene de pequeñas y medianas minas en los departamentos de Córdoba, Cundinamarca, Boyacá, Santander, Norte de Santander, Antioquia y Valle-Cauca. Aunque se puede encontrar mayormente carbón de uso térmico, en Santander, Norte de Santander, Boyacá y Cundinamarca también se encuentran de uso siderúrgico de alta calidad para el consumo interno y para exportación, donde la técnica de extracción es principalmente subterránea. Por esto, se

demanda de la utilización de tecnología específica y equipos para encontrar el mineral debajo de la superficie de la tierra y sacarlo a boca de mina, generando una dependencia alta de la tecnificación de procesos para tener alta productividad y competitividad en costos (Agencia Nacional Minera, 2017).

Otros datos más recientes de la Agencia Nacional Minera (2021) muestran que la producción de este mineral en el país en el año 2020 como era de esperarse disminuyó en el año 2020 a 49,3,4 millones de Ton por la reducción de la actividad económica a causa del Covid-19, pero luego de la reactivación de las industrias se comenzaron a recuperar los niveles anteriores al año 2019 y los precios del mineral comenzaron a aumentar, beneficiando a las empresas mineras y a la cadena de suministro en general (mano de obra y proveedores). También, lo atractivo del negocio se observa en los 1.007 títulos mineros que equivalen al 0,46% del territorio nacional (520.610 ha), lo que destaca la relevancia de la actividad dentro de la economía nacional, sobre todo porque Colombia tiene un alto potencial exportador debido a los bajos porcentajes de cenizas y azufre del producto, lo cual ofrece ventajas competitivas que están aprovechando los pequeños, medianos y grandes mineros; aunque aún sigue pendiente mejorar el acceso y apropiación de tecnologías para la explotación para ofrecer menores tiempos operativos y costos de producción (Asociación Colombiana de Minería, 2021).

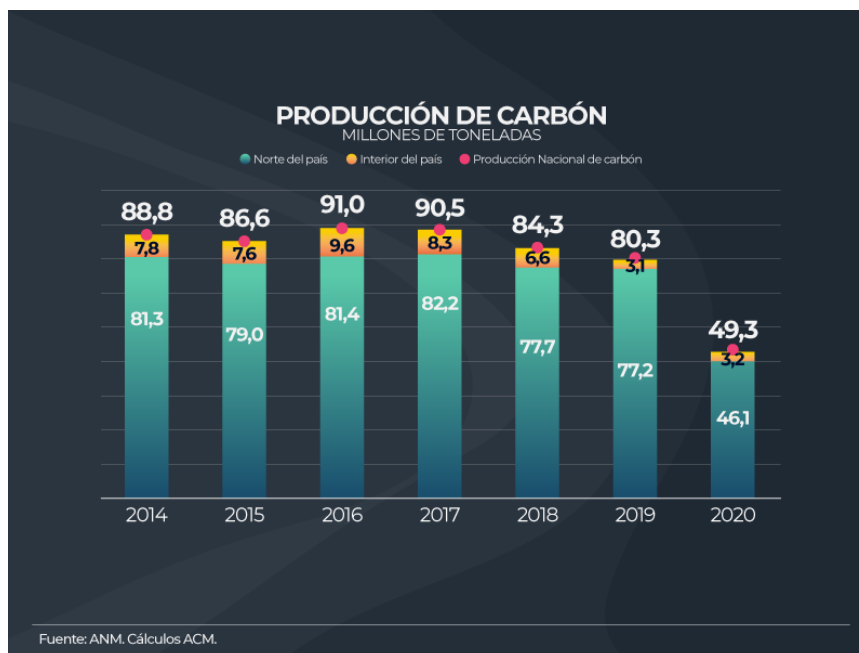


Figura 13. Producción histórica de carbón en Colombia

Fuente: Asociación Colombiana de Minería. (2021).

Frente a lo anterior, en diferentes estudios realizados en los últimos años por entidades agremiadas se determinó que la industria minera nacional no tiene un alto grado de innovación, a pesar que se han logrado algunos avances en cuanto al fomento de la innovación de procesos y para la investigación y desarrollo de actividades de exploración y extracción (Asociación Colombiana de Minería, 2019, p.1). Puntualmente, la Agencia Colombiana de Minería resaltó que la causa del problema de competitividad es que los propietarios de los títulos mineros trabajan de forma aislada y no se consolidan alianzas estratégicas para mejorar de forma conjunta, siendo necesario hacer sinergia para intercambiar conocimiento y tecnología.

En Norte de Santander se puede mencionar que la cadena productiva del carbón comienza con la etapa de exploración que es donde se busca el yacimiento del mineral, luego se da el desarrollo y montaje del proyecto, sigue la preparación, la explotación, la transformación del

carbón en coque y el transporte desde la boca de mina hasta los patios de acopio para hacer la comercialización y distribución. Las principales zonas carboníferas están en el Catatumbo, El Zulia, Chinácota y Tasajero. En menores volúmenes se pueden encontrar en Pamplona y Pamplonita, Salazar de las Palmas, Toledo, Cácuta y Chitagá. Las proporciones según el tipo de carbón son 70% térmico y el 30% metalúrgico para la exportación y consumo (Rodríguez, 2013).

Según la Agencia Nacional Minera (2020) “el sector minero representa el 14% de las regalías del Norte de Santander, el 2,7 del PIB y genera cerca de 30 mil empleos. En Norte de Santander desde el 2012 a la fecha se han aprobado más de 385 proyectos de inversión” (p.1), lo que refleja el dinamismo que viene teniendo este sector empresarial y los retos que enfrenta para desarrollarse de forma coherente con el medio ambiente y las comunidades aledañas. En este sentido, la Asociación de Carboneros de Norte de Santander (2022), conoce estos retos y como entidad gremial está dirigiendo esfuerzos para impulsar la “minería segura y ambientalmente sostenible, trabajando siempre por el desarrollo de nuestra industria proporcionando soluciones enmarcadas en la legislación colombiana” (p.1).

4.2.2 Análisis de los resultados del ambiente interno. La información utilizada para el análisis del ambiente interno se tomó del instrumento aplicado a los gerentes y administradores de las empresas mineras que participaron en el estudio, haciendo un cálculo ponderado de la escala de valoración tipo Likert que se utilizó, donde 1 era la calificación más baja y 5 la más alta posible. Los factores que conformaron el ambiente interno fueron: capacidad directiva, capacidad competitiva, capacidad financiera, capacidad financiera y capacidad de recursos humanos. Cada factor representa el valor ponderado de las diferentes empresas que fueron evaluadas con el instrumento y el porcentaje corresponde al nivel de cumplimiento dentro de la escala de 1 a 5, tal como se presenta de la siguiente manera:

Tabla 9. Valoración de la capacidad directiva

Factores	Valoración ponderada	% cumplimiento
Imagen corporativa	3,89	77,71%
Evaluación del entorno	3,80	76,00%
Planes estratégicos	3,74	74,86%
Estructura organizacional	3,80	76,00%
Revisión de resultados	4,69	93,71%
Política de gestión ambiental	3,77	75,43%
Proyecciones económicas	4,14	82,86%
Política de gestión social	3,97	79,43%

De esta manera, en la tabla 9 se observa que las empresas del sector minero de la región se destacan por revisar de forma periódica los resultados de los planes propuestos (93,71%) y porque la gerencia propone políticas o proyecciones económicas para asegurar las operaciones mineras actuales y futuras (82,86%). Sin embargo, otros temas directivos tuvieron menor valoración, como es la aplicación gerencial de planes estratégicos para posicionarse con liderazgo en el sector minero regional (74,86%), la definición de políticas de gestión ambiental acorde a la actividad minera (75,43%), la evaluación y proyección de las condiciones del entorno de la empresa minera (76,00%) y la revisión y actualización de la estructura organizacional (76,00%). En un nivel intermedio se realiza promoción de la imagen corporativa asociada a la sostenibilidad o responsabilidad social (77,71%) y se tienen iniciativas de política social con las partes interesadas (79,43%).

Tabla 10. Valoración de la capacidad competitiva

Factores	Valoración ponderada	%
Cumplimiento de especificaciones técnicas del carbón	4,80	96,00%
Capacidad de extracción del mineral	4,29	85,71%

Factores	Valoración ponderada	%
Capacidad de acopio del mineral	2,40	48,00%
Cumplimiento de metas de ventas	4,71	94,29%
Reducción de costos	2,46	49,14%
Satisfacción de clientes	4,63	92,57%
Cumplimiento de normatividad aplicable	4,71	94,29%

En relación a los factores de la capacidad competitiva, en la tabla 10 se determinó que las empresas carboníferas de la región resaltan por la calidad del carbón que se ofrece, ya que cumple con las especificaciones técnicas del mercado (concentración de cenizas, azufre, humedad y poder calorífico BTU) (96,00%), se alcanzan las expectativas de ventas y participación en el mercado (94,29%), se aplica la normatividad empresarial y minera vigente (94,29%) y tienen suficiente capacidad de extracción de carbón en relación a la demanda actual (85,71%), por lo cual, tienen un buen nivel de satisfacción de clientes (92,57%). A pesar de esto, las empresas tienen poca capacidad de acopio y almacenamiento (48,00%) y no siempre logran reducir costos cuando requiere competir con precios bajos en el mercado (49,14%), lo que puede afectar la estabilidad de los márgenes de ganancia en momentos donde la demanda del mineral se reduce.

Tabla 11. Valoración de la capacidad financiera

Factores	Valoración ponderada	%
Acceso a capital propio	3,71	74,29%
Acceso a capital externo	4,03	80,57%
Nivel de endeudamiento	3,97	79,43%
Nivel de rentabilidad	4,94	98,86%
Análisis financiero	4,09	81,71%

En la parte financiera de estas empresas, la tabla 11 permitió determinar que presentan una situación general favorable, teniendo en cuenta la demanda actual, los precios internacionales y la tasa de cambio frente al dólar. Entre los factores más relevantes está el buen nivel de rentabilidad del negocio que lo hace atractivo para los socios y nuevos inversionistas que ayuden a sostener el negocio en el tiempo (98,86%), hay acceso a capital externo o financiamiento con entidades bancarias cuando se requiere apalancar las operaciones mineras (80,57%) y se realiza análisis financiero periódico con algún sistema de indicadores (81,71%). Asimismo, hubo factores de menor valoración, como fue el caso del acceso a capital propio para asegurar la sostenibilidad de las operaciones mineras actuales y el crecimiento esperado (74,29%), ya que algunos propietarios de títulos mineros son empresas pequeñas que aún no tienen la solidez financiera suficiente, por lo cual solo algunas tienen un nivel de endeudamiento bajo para controlar el riesgo financiero de pérdidas y cierre de minas (79,43%).

Tabla 12. Valoración de la capacidad tecnológica

Factores	Valoración ponderada	%
Software para agilizar procesos	2,40	48,00%
Condiciones de equipos de cómputo	3,63	72,57%
Conexión a Internet en la mina	2,29	45,71%
Uso eficiente de la energía	3,69	73,71%
Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	4,94	98,86%

En la tabla 12 se presenta la capacidad tecnológica que también es relevante para la actividad minera porque requiere de la optimización de procesos de extracción y transporte hasta boca mina. A pesar de esto, las empresas solo se destacan en el diseño de programas de mantenimiento preventivo y correctivo (98,86%) para garantizar la operatividad del proceso,

pero la utilización de software para agilizar procesos administrativos y operativos es baja (48,00%), al igual que en conexión a Internet que tienen en las minas (45,71%), aunque se procura mantener los equipos de cómputo en buenas condiciones (72,57%) y se promueven acciones para hacer uso eficiente de la energía (73,71%), principalmente en los lugares apartados donde se hay acceso a la red convencional y se utilizan paneles fotovoltaicos.

Tabla 13. Valoración de la capacidad de recursos humanos

Factores	Valoración ponderada	%
Conocimientos y experiencia del personal	3,49	69,71%
Formación del personal	2,06	41,14%
Evaluación de desempeño del personal	2,23	44,57%
Contratación de personal local	2,37	47,43%
Nivel de remuneración	4,60	92,00%
Implementación del SGSST	4,80	96,00%

En la capacidad de recursos humanos de la tabla 13 se observaron resultados dispares, teniendo en cuenta que la mano de obra es principalmente no calificada con bajos niveles de formación y que requieren mayores esfuerzos de formación. De esta manera, se observó que hay factores muy destacados como la implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST que está reglamentado por el Decreto 1072 de 2015 para garantizar la seguridad de los trabajadores y visitantes (96,00%) y el nivel de remuneración tiende a ser justo y acorde al promedio del sector (92,00%). A pesar de esto, el personal que se contrata no siempre tiene conocimiento y experiencia en el sector minero (69,71%), se realizan pocas actividades de formación para el personal (41,14%), la medición periódica del desempeño de los trabajadores no es estricta (44,58%) y hay poca contratación de personal con la comunidad local (47,43%).

Análisis ponderado de las capacidades del ambiente interno:

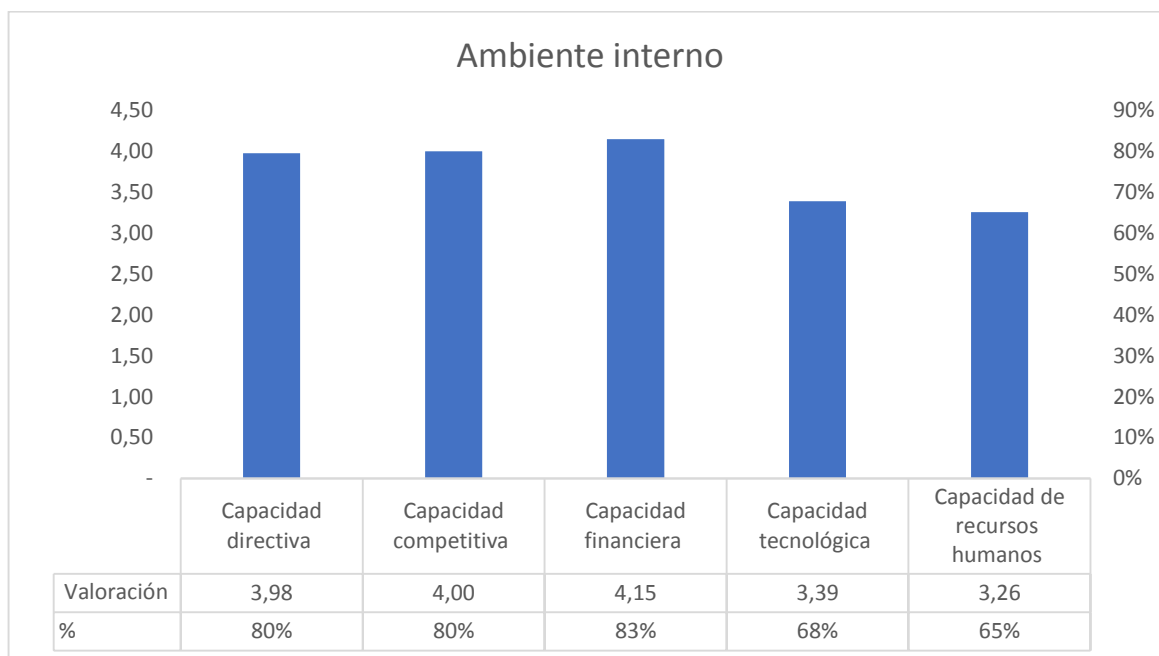


Figura 14. Medición ponderada de las condiciones competitivas del ambiente interno

En la figura 14 se presentó un gráfico comparativo de la medición que se obtuvo de las diferentes capacidades competitivas del ambiente interno de las empresas del sector carbonífero que participaron en el estudio. Según esta figura se observó que las capacidades más destacadas fueron la financiera con una valoración ponderada de 4,15 sobre 5 (83%), seguida de la competitiva con 4,00 (80%) y la directiva con 3,98 (80%). La capacidad que tiene menos fuerza competitiva a nivel interno son los recursos humanos con 3,26 (65%) y la tecnológica con 3,39 (68%). El promedio ponderado de las 5 capacidades internas fue de 3,75 (75%), lo cual deja ver que se trata de un sector industrial con trayectoria, pero que tiene aspectos por mejorar para alcanzar mejores ventajas que le permitan sostenerse de forma competitiva en el mercado.

Para complementar el análisis anterior, se llevó a cabo una evaluación de factores internos (EFI), donde se clasificaron en dos grupos, siendo fuerzas o debilidades según la valoración

dentro de la escala de 1 a 5. Los factores entre 1 y 2,5 se catalogaron como debilidades (va de debilidad alta a debilidad baja) y los de 2,6 a 5 como fuerzas (va de fortaleza baja a fortaleza alta) competitivas para las empresas del sector. Seguidamente, se asignó un peso porcentual de forma proporcionada a la cantidad de ítems y a la importancia que tiene para el éxito del negocio minero. Estos valores se multiplicaron y se obtuvo el valor total ponderado de los diferentes factores, lo que permitió conocer el resultado de las fuerzas y de las debilidades por separado, tal como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Matriz de evaluación de factores internos EFI

Factor	Peso	Calificación	Total ponderado
Fuerzas			
Imagen corporativa	0,05	3,9	0,2
Evaluación del entorno	0,05	3,8	0,2
Planes estratégicos	0,05	3,7	0,2
Estructura organizacional	0,02	3,8	0,1
Revisión de resultados	0,03	4,7	0,1
Política de gestión ambiental	0,05	3,8	0,2
Proyecciones económicas	0,03	4,1	0,1
Política de gestión social	0,05	4,0	0,2
Cumplimiento de especificaciones técnicas del carbón	0,05	4,8	0,2
Capacidad de extracción del mineral	0,07	4,3	0,3
Cumplimiento de metas de ventas	0,03	4,7	0,1
Satisfacción de clientes	0,02	4,6	0,1
Cumplimiento de normatividad aplicable	0,02	4,7	0,1
Acceso a capital propio	0,02	3,7	0,1
Acceso a capital externo	0,01	4,0	0,0
Nivel de endeudamiento	0,02	4,0	0,1
Nivel de rentabilidad	0,05	4,9	0,2
Análisis financiero	0,02	4,1	0,1
Condiciones de equipos de cómputo	0,01	3,6	0,0
Uso eficiente de la energía	0,03	3,7	0,1
Mantenimiento preventivo y correctivo	0,05	4,9	0,2

Factor	Peso	Calificación	Total ponderado
Conocimientos y experiencia del personal	0,03	3,5	0,1
Nivel de remuneración	0,02	4,6	0,1
Implementación del SGSST	0,02	4,8	0,1
Debilidades			
Capacidad de acopio del mineral	0,03	2,4	0,1
Reducción de costos	0,05	2,5	0,1
Software para agilizar procesos	0,03	2,4	0,1
Conexión a Internet en la mina	0,02	2,3	0,0
Formación del personal	0,02	2,1	0,0
Evaluación de desempeño del personal	0,02	2,2	0,0
Contratación de personal local	0,03	2,4	0,1
Total	1		3,8

Teniendo en cuenta los resultados de la tabla 14 se determinó el valor ponderado de la matriz EFI fue de 3,8 siendo superior al valor crítico esperado de 2,5, dando a entender que las empresas del sector carbón se destacan por la fortaleza interna y tienen la capacidad para seguir mejorando las actividades de explotación, extracción y comercialización de carbón. Para explicar mejor este resultado, se tiene que la suma de los valores ponderados de las fortalezas de la matriz EFI fue de 3,4 en comparación de las debilidades que sumaron 0,5, considerando que aspectos como la capacidad de extracción del mineral, el nivel de rentabilidad y el mantenimiento preventivo y correctivo resultan importantes para esta actividad económica y tuvieron una valoración destacada entre las empresas encuestadas. Por otro lado, se tuvieron menos debilidades con relevancia moderada como la poca capacidad de acopio del mineral, la dificultad para reducir costos, la poca aplicación de software para agilizar procesos y que se debe contratar más personal local.

4.2.3 Análisis de los resultados del ambiente externo. El análisis del ambiente externo también se llevó a cabo interno utilizando la información obtenida del instrumento que se aplicó con las empresas mineras que participaron en el estudio, los cuales valoraron diferentes factores por medio de una escala tipo Likert donde 1 era la calificación más baja y 5 la más alta posible. En este caso, los factores tenidos en cuenta para las condiciones que rodean las diferentes empresas del sector fueron: económicos, político-normativos, competitivos, sociales-ambientales y tecnológicos. En las siguientes tablas se presentan los diferentes factores con el resultado ponderado de las diferentes empresas que respondieron el instrumento y el porcentaje que corresponde al nivel de cumplimiento de cada uno según la misma escala de 1 a 5.

Tabla 15. Valoración de los factores económicos

Factores	Valoración ponderada	%
Panorama económico mundial	2,31	46,29%
Análisis económico y proyección de producción	2,31	46,29%
Precios internacionales de carbón y planificación minera	1,97	39,43%
Impacto de la inflación y costos logísticos	2,06	41,14%
Aprovechamiento de beneficios tributarios	4,37	87,43%

En este sentido, en la tabla 15 se encontró que las empresas encuestadas del sector minero en general no tienen condiciones económicas muy favorables, ya que solo logran aprovechar los beneficios tributarios que permite la ley vigente (87,43%), mientras que no tienen alta capacidad para aprovechar los altos precios internacionales del mineral con una correcta planificación minera debido a las fluctuaciones del mercado (39,43%), lo cual también ocasiona que no logren reducir la incertidumbre de las inversiones ante el actual panorama económico mundial y la

fluctuación del dólar (46,29%). Por otro lado, no siempre se analiza la situación económica actual, lo que dificulta la tarea de proyectar la producción con baja incertidumbre (46,29%) y algunas acciones no son eficaces al intentar reducir el impacto de la inflación y aumento de costos logísticos actuales (41,14%).

Tabla 16. Valoración de los factores político y normativo

Factores	Valoración ponderada	%
Análisis ante cambios políticos del país	3,34	66,86%
Efectos de la reapertura de la frontera	2,89	57,71%
Seguridad y orden público regional	1,40	28,00%
Políticas y normas medioambientales en minería	4,77	95,43%
Relaciones con reguladores del sector	4,63	92,57%

En la tabla 16 que presenta los factores políticos y normativas se observa que hay algunos favorables por el cumplimiento de la normatividad y otras desfavorables por los cambios recientes del panorama político nacional. Entre los que se benefician al sector del carbón está la claridad de las políticas y normas medioambientales aplicables al sector minero (95,43%) y las buenas relaciones que mantiene el gremio con las autoridades reguladoras de minas y energía (92,57%). La más desfavorable es la falta de medidas de seguridad y las condiciones de orden público actuales que ponen en riesgo la continuidad de las operaciones mineras (28,00%), seguido del bajo impacto que tiene la reapertura de la frontera con Venezuela (57,71%) y la poca capacidad para tomar acciones que aseguren la viabilidad de la actividad minera ante los cambios en la política energética y ambiental del nuevo gobierno nacional.

Tabla 17. Valoración de los factores competitivos

Factores	Valoración ponderada	%
Especificaciones técnicas de los clientes	4,77	95,43%
Alianzas estratégicas	3,66	73,14%
Sinergia en el sector carbón regional	2,17	43,43%
Entrada de nuevos competidores	2,00	40,00%
Negociación de precios con compradores	4,89	97,71%
Nivel de reservas del carbón	3,26	65,14%
Infraestructura vial	1,91	38,29%

Pasando a los factores competitivos, se observó en la tabla 17 que las empresas del sector carbón tienen algunas oportunidades claras que se están aprovechando relacionadas con la calidad del producto y la dinámica comercial que hay con los compradores. De esta forma, se determinó que las minas de la región mantienen las buenas especificaciones técnicas del mineral acorde a lo que exige el mercado (95,43%), lo cual permite que puedan negociar buenos precios y cantidades de mineral con los compradores (97,71%). Otro factor menos favorable es la posibilidad de formar alianzas estratégicas para tener mayor competitividad en el mercado (73,14%) debido a la rivalidad que hay entre algunas minas y el nivel de reservas de carbón de las minas porque no logra suplir a futuro la demanda proyectada del mercado (65,14%). También se observaron factores desfavorables como la poca sinergia que hay entre las empresas para mantener en conjunto ventajas competitivas (43,43%), no siempre se toman acciones eficaces para mitigar la entrada de nuevos competidores (40,00%) y las condiciones de la infraestructura vial no favorecen la actividad minera de las empresas (38,29%).

Tabla 18. Valoración de los factores sociales y ambientales

Factores	Valoración ponderada	%
Disponibilidad de mano de obra local	3,14	62,86%
Respeto por la cultura local y buenas costumbres	4,20	84,00%
Se apoya la reducción de la pobreza local	4,11	82,29%
Diálogo con líderes sociales	4,89	97,71%
Acatamiento de exigencias de cuidado ambiental de la comunidad	4,94	98,86%
Participación de grupos de interés en acciones sociales y medio ambiente	2,40	48,00%
Desarrollo de planes de gestión social	3,14	62,86%

En la tabla 18 se analizaron los factores sociales y ambientales que también hacen parte de los puntos clave de desarrollo sostenible de las empresas de minería por tener un nivel alto de afectación en el entorno natural y en las comunidades como tal. Por este motivo, se observó que las minas de la región ven favorable el diálogo que tienen con los líderes sociales para prevenir conflictos y problemas en la comunidad (97,17%), se acatan las exigencias de cuidado medioambiental de la comunidad (98,86%), se promueve el respeto, el fomento de la cultura local y las buenas costumbres (84,00%) y apoya en la reducción de los niveles de pobreza y mejoramiento de la calidad de vida de los locales (82,29%). A pesar de esto, no siempre se promueve la participación de los grupos de interés en las acciones sociales y medioambientales de la empresa (48,00%), falta disponibilidad de mano de obra local para contratar en la mina (62,86%) y se requieren desarrollar más planes de gestión social a largo plazo con la comunidad (62,86%).

Tabla 19. Valoración de los factores tecnológicos

Factores	Valoración ponderada	%
Acceso a tecnología para extracción y transporte del mineral	2,23	44,57%
Oferta de conexión a Internet	2,97	59,43%
Acceso a tecnología para optimizar procesos	2,37	47,43%
Acceso a software para procesos administrativos	3,17	63,43%
Mitigación de la resistencia al cambio	4,29	85,71%

En el caso de la tabla 19 se presentan los resultados de los factores tecnológicos que valoraron las empresas mineras, en los cuales, de manera general se observó que no son favorables por el poco acceso a este tipo de recursos que condicionan la productividad y la optimización de costos por tonelada de mineral que se saca a bocamina. A muchas empresas no les resulta fácil adquirir nueva tecnología para la extracción y transporte del mineral (sobre todo a las más pequeñas) (44,57%), no siempre pueden adquirir maquinaria y equipos para optimizar los procesos (se requiere reducir tiempos con bajo consumo de energía y costos) (47,43%), no todas las minas emplean software para mejorar los procesos administrativos (63,43%) y los operadores de telecomunicaciones no tienen cobertura de Internet banda ancha sobre algunas zonas rurales apartadas (59,43%). El factor más favorable se relaciona con la capacidad que tienen para mitigar la resistencia al cambio tecnológico que se puede presentar en el personal cuando se utilizan nuevos equipos o procesos para realizar las labores mineras diarias (85,71%).

Análisis ponderado de las capacidades del ambiente externo:

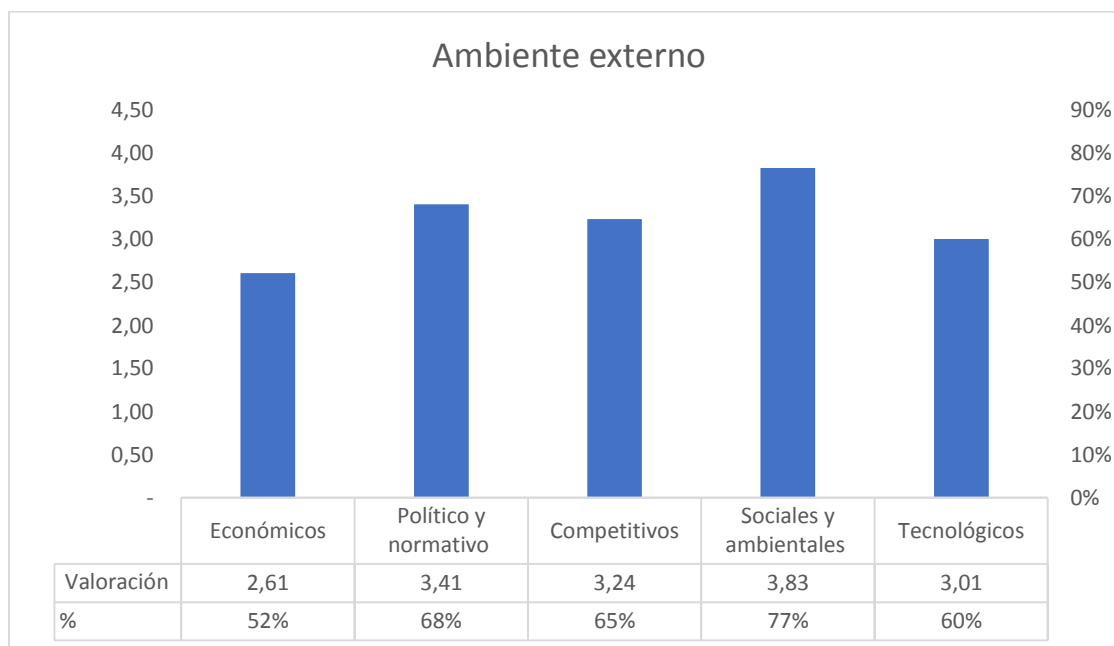


Figura 15. Medición ponderada de las condiciones competitivas del ambiente externo

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, en la figura 15 se compararon las mediciones de los diferentes factores externos que condicionan la competitividad de las empresas mineras de carbón de Norte de Santander. En el gráfico se observó claramente que los factores externos no tuvieron un valor ponderado muy alto, dejando ver que se trata de oportunidades que no se están aprovechando de forma óptima y en algunos casos pueden ser amenazas para la actividad minera. Sin embargo, los factores sociales y ambientales fueron los más favorables con una valoración de 3,83 sobre 5 (77%), seguido de lo político y normativo con 3,41 (68%) y competitivos con 3,24 (65%). Los menos favorables fueron los factores económicos con 2,61 (52%) y los tecnológicos con 3,01 (60%), lo que en promedio dio como resultado una valoración del ambiente externo de 3,22 o lo correspondiente al 64% de aprovechamiento de estos aspectos clave de competitividad.

Estos resultados también se analizaron de forma discriminada a través de una matriz de evaluación de factores externos (EFE), siguiendo el mismo método de separar los factores en dos grupos, donde uno fueron las oportunidades y el otro las amenazas del entorno de las empresas. Las valoraciones entre 1 y 2,5 se clasificaron como amenazas (va de amenaza alta a amenaza baja) y los de 2,6 a 5 se colocaron como oportunidades (va de oportunidad baja a oportunidad alta). Con esto, se multiplicaron las valoraciones de cada factor por el peso porcentual según la importancia que tiene para el negocio minero y se obtuvo el valor total ponderado de cada uno para determinar el resultado de las oportunidades y amenazas por separado y para conocer el ponderado del ambiente externo, tal como se muestra en la tabla 20.

Tabla 20. Matriz de evaluación de factores externos EFE

Factor	Peso	Calificación	Total ponderado
Oportunidades			
Aprovechamiento de beneficios tributarios	0,02	4,4	0,1
Análisis ante cambios políticos del país	0,05	3,3	0,2
Efectos de la reapertura de la frontera	0,02	2,9	0,1
Políticas y normas medioambientales en minería	0,03	4,8	0,1
Relaciones con reguladores del sector	0,02	4,6	0,1
Especificaciones técnicas de los clientes	0,04	4,8	0,2
Alianzas estratégicas	0,03	3,7	0,1
Negociación de precios con compradores	0,03	4,9	0,1
Nivel de reservas del carbón	0,05	3,3	0,2
Disponibilidad de mano de obra local	0,03	3,1	0,1
Respeto por la cultura local y buenas costumbres	0,03	4,2	0,1
Se apoya la reducción de la pobreza local	0,04	4,1	0,2
Diálogo con líderes sociales	0,04	4,9	0,2
Acatamiento de exigencias de cuidado ambiental de la comunidad	0,04	4,9	0,2
Desarrollo de planes de gestión social	0,05	3,1	0,2
Oferta de conexión a Internet	0,03	3,0	0,1
Acceso a software para procesos administrativos	0,03	3,2	0,1

Factor	Peso	Calificación	Total ponderado
Mitigación de la resistencia al cambio	0,02	4,3	0,1
Amenazas			
Panorama económico mundial	0,05	2,3	0,1
Análisis económico y proyección de producción	0,03	2,3	0,1
Precios internacionales de carbón y planificación minera	0,02	2,0	0,0
Impacto de la inflación y costos logísticos	0,03	2,1	0,1
Seguridad y orden público regional	0,05	1,4	0,1
Sinergia en el sector carbón regional	0,02	2,2	0,0
Entrada de nuevos competidores	0,03	2,0	0,1
Infraestructura vial	0,03	1,9	0,1
Participación de grupos de interés en acciones sociales y medio ambiente	0,04	2,4	0,1
Acceso a tecnología para extracción y transporte del mineral	0,05	2,2	0,1
Acceso a tecnología para optimizar procesos	0,05	2,4	0,1
Total	1		3,2

Los resultados de la tabla 20 mostraron que el valor ponderado de la matriz EFE fue de 3,2, lo que es mayor al valor crítico esperado de 2,5 y que evidencia el trabajo que viene haciendo la gerencia de estas empresas de carbón para aprovechar las oportunidades y reducir las amenazas que se presentan en el ambiente que las rodea. La suma de los valores ponderados de las oportunidades de la matriz fue de 2,8 por la importancia que tienen factores como el análisis estratégico ante los recientes cambios políticos del país, las especificaciones técnicas de los clientes que se puede atender con la oferta de carbón de las minas y por el nivel aceptable de reservas del mineral. También destacan otros aspectos sociales como el aporte que se hace a la reducción de la pobreza local con el pago de regalías, la oportunidad de diálogo con los líderes sociales y el cumplimiento de las normas ambientales.

Las amenazas sumaron 0,5 lo que demuestra que hay diferentes aspectos que se deben atender para minimizar el riesgo de afectación en la actividad minera, tales como la seguridad y

orden público regional, la facilidad de entrada de nuevos competidores, el deterioro de la infraestructura vial, las fluctuaciones de los precios internacionales de carbón, el difícil acceso a tecnología para optimizar y mejorar procesos operativos y el poco interés de los grupos de interés en acciones sociales y medio ambientales. Por lo tanto, la gerencia de las empresas debe enfocarse en desarrollar acciones que aprovechen mejor las oportunidades y reduzcan las amenazas pueden restarle competitividad al sector carbonífero regional.

4.2.4 Análisis DOFA. Se aplicó un análisis DOFA para consolidar los resultados obtenidos en la evaluación de factores internos (EFI) y externos (EFE) y para tener un panorama más concreto sobre las iniciativas estratégicas que las empresas mineras pueden aplicar en la mejora de la competitividad que tienen en el mercado. En este sentido, Serna (2012) explica que es la mejor manera de acoplar las ventajas competitivas, los aspectos que se requieren mejorar y las condiciones externas del mercado, para lo cual, se revisan las diferentes fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de forma conjunta para identificar estrategias ayuden a establecer un rumbo y acciones más claras que sirvan para la planificación a corto, mediano y largo plazo. Como resultado, en la tabla 21 se presenta el análisis DOFA con las respectivas estrategias que resultaron del cruce de las cuatro variables del diagnóstico estratégico que se realizó con las empresas del sector.

Tabla 21. Matriz de análisis DOFA

		Fortalezas		Debilidades	
		F1	Planes estratégicos	D1	Capacidad de acopio del mineral
		F2	Proyecciones económicas	D2	Reducción de costos
		F3	Cumplimiento de especificaciones técnicas del carbón	D3	Software para agilizar procesos
		F4	Capacidad de extracción del mineral	D4	Conexión a Internet en la mina
		F5	Satisfacción de clientes	D5	Formación del personal
		F6	Cumplimiento de normatividad aplicable	D6	Contratación de personal local
		F7	Acceso a capital propio		
		F8	Mantenimiento preventivo y correctivo		
Oportunidades		Estrategias FO		Estrategias DO	
O1	Análisis ante cambios políticos del país	O1F1	Desarrollar planes de contingencia ante posibles escenarios políticos del país	O4D1	Realizar alianzas estratégicas con otras minas para ampliar capacidad de acopio del mineral
O2	Políticas y normas medioambientales en minería	O2F6	Desarrollar y mantener actualizada una matriz de cumplimiento de requisitos legales	O5D2	Mantener calidad y precios competitivos en el mercado para consolidar contratos de venta del mineral
O3	Especificaciones técnicas de los clientes	O3F3	Incursionar en nuevos mercados ofreciendo las especificaciones técnicas del producto	O4D3	Desarrollar un plan de transferencia de tecnología con el gremio y universidades
O4	Alianzas estratégicas	O4F5	Ofrecer valor agregado en la cadena logística para el transporte del mineral	O4D5	Adquirir tecnología con operadores para el servicio de Internet satelital
O5	Negociación de precios con compradores	O5F5	Mantener precios competitivos en el mercado para consolidar contratos de venta del mineral	O4D5	Desarrollar planes de formación de personal en convenio con el SENA en competencias laborales
O6	Nivel de reservas del carbón	O6F7	Invertir en el aumento de la capacidad productiva de la empresa	O7D6	Establecer un plan de contratación y formación de personal local
O7	Disponibilidad de mano de obra local	O7F8	Capacitar al personal para optimizar los procesos productivos y reducir costos operativos		
Amenazas		Estrategias FA		Estrategias DA	
A1	Panorama económico mundial	A1F1	Desarrollar planes de contingencia ante posibles cambios en el panorama económico mundial	A1D1	Ajustar la producción y el acopio según proyecciones de la demanda internacional del mineral
A2	Impacto de la inflación y costos logísticos	A2F2	Hacer proyecciones financieras con diferentes escenarios de aumentos de costos operativos	A2D2	Realizar un análisis de optimización del proceso para reducir costos a corto, medio y largo plazo
A3	Seguridad y orden público regional	A3F1	Integrar análisis de gestión del riesgo en la planeación estratégica	A3D4	Establecer un sistema de alertas frente a eventos de seguridad y orden público en cada mina
A4	Entrada de nuevos competidores	A4F3	Mantener ventajas competitivas en el mercado basadas en la buena calidad en el carbón	A4D2	Monitorear los precios del carbón y especificaciones que ofrecen los competidores
A5	Participación de grupos de interés en acciones sociales y medio ambiente	A5F1	Promover desde la gerencia la participación de los grupos de interés en las iniciativas sociales y medioambientales	A5D6	Desarrollar campañas con la comunidad para la vinculación de personal a las empresas
A6	Acceso a tecnología para extracción y transporte del mineral	A6F7	Definir un plan de inversiones para actualización tecnológica a corto, mediano y largo plazo	A6D5	Desarrollar planes de formación de personal en convenio con el SENA en competencias laborales
A7	Acceso a tecnología para optimizar procesos	A7F8	Realizar un análisis de optimización del proceso como punto de partida para el plan de inversiones a corto, medio y largo plazo		

4.2.5 Matriz de posición estratégica y evaluación de la acción (PEYEA). La posición estratégica ofrece un panorama más claro sobre el tipo de estrategias que debe ejecutar una organización y acorde con Serna (2012) la matriz PEYEA emplea cuatro cuadrantes que orientan a una o más empresas sobre el camino a tomar al elegir estrategias agresivas, conservadoras, defensivas o competitivas, lo cual permite confirmar si las estrategias seleccionadas con o no aptas para la situación en la que se encuentra en un momento dado. Según esta metodología los ejes de la matriz PEYEA consideran dos dimensiones internas (fuerzas financiera FF y ventaja competitiva VC) y dos dimensiones externas (estabilidad del ambiente EA y fuerza de la industria FI) que se extraen del diagnóstico inicial con sus respectivas calificaciones y se multiplican por un valor ponderado para tener una valoración de cada dimensión, tal como se presenta en las siguientes tablas.

Tabla 22. Fortaleza industrial

	Fortaleza industrial	Ponderación	Calificación	Producto
FI 1	Especificaciones técnicas de los clientes	0,15	4,77	0,72
FI 2	Alianzas estratégicas	0,10	3,66	0,37
FI 3	Negociación de precios con compradores	0,15	4,89	0,73
FI 4	Nivel de reservas del carbón	0,15	3,26	0,49
FI 5	Disponibilidad de mano de obra local	0,12	3,14	0,38
FI 6	Acceso a tecnología para extracción y transporte del mineral	0,15	2,23	0,33
FI 7	Acceso a tecnología para optimizar procesos	0,18	2,37	0,43
		1,00		3,44

En los factores externos de la dimensión de fortaleza industrial se obtuvo un valor ponderado de 3,44 donde destaca el nivel de exigencia de especificaciones técnicas de los clientes con la

calidad del carbón que las empresas pueden cumplir y la facilidad para negociar precios a partir de este punto con los compradores (ver tabla 22). En la dimensión interna de ventaja competitiva el valor ponderado fue de -2,79 (se calcula como negativo para facilitar la representación gráfica en el cuadrante PEYEA), donde destacó el cumplimiento de especificaciones técnicas del carbón, la capacidad de extracción del mineral, la satisfacción de los clientes y el mantenimiento preventivo y correctivo que sirve para mantener la continuidad de la operación minera (ver tabla 23).

Tabla 23. Ventaja competitiva

	Ventaja competitiva	Ponderación	Calificación	Producto
VC 1	Cumplimiento de especificaciones técnicas del carbón	0,15	-4,80	-0,72
VC 2	Capacidad de extracción del mineral	0,18	-4,29	-0,77
VC 3	Satisfacción de clientes	0,15	4,63	0,69
VC 4	Cumplimiento de normatividad aplicable	0,10	-4,71	-0,47
VC 5	Mantenimiento preventivo y correctivo	0,15	-4,94	-0,74
VC 6	Conocimientos y experiencia del personal	0,12	-3,49	-0,42
VC 7	Software para agilizar procesos	0,15	-2,40	-0,36
		1,00		-2,79

En los otros factores internos de la dimensión de fortaleza financiera se determinó que el valor ponderado es de 3,89 impulsado por los planes estratégicos y las proyecciones económicas que realiza la mayoría de las empresas, además del buen nivel de rentabilidad que se ha obtenido durante los últimos años con la reactivación económica (ver tabla 24). En los factores externos de la dimensión de estabilidad del entorno la valoración ponderada fue de -2,45 donde resaltan los

cambios políticos recientes del país, las políticas y normas medioambientales en minería y la incertidumbre por el panorama económico mundial (ver tabla 25).

Tabla 24. Fortaleza financiera

	Fortaleza financiera	Ponderación	Calificación	Producto
FF 1	Planes estratégicos	0,20	3,74	0,75
FF 2	Proyecciones económicas	0,15	4,14	0,62
FF 3	Acceso a capital propio	0,16	3,71	0,59
FF 4	Nivel de endeudamiento	0,12	3,97	0,48
FF 5	Nivel de rentabilidad	0,15	4,94	0,74
FF 6	Análisis financiero	0,10	4,09	0,41
FF 7	Reducción de costos	0,12	2,46	0,29
		1,00		3,89

Tabla 25. Estabilidad del entorno

	Estabilidad del entorno	Ponderación	Calificación	Producto
EA 1	Cambios políticos del país	0,10	-3,34	-0,33
EA 2	Políticas y normas medioambientales en minería	0,12	-4,77	-0,57
EA 3	Panorama económico mundial	0,18	-2,31	-0,42
EA 4	Impacto de la inflación y costos logísticos	0,15	-2,06	-0,31
EA 5	Seguridad y orden público regional	0,20	-1,40	-0,28
EA 6	Entrada de nuevos competidores	0,15	-2,00	-0,30
EA 7	Participación de grupos de interés en acciones sociales y medio ambiente	0,10	-2,40	-0,24
		1,00	-2,0	-2,45

Los resultados obtenidos en cada una de las dimensiones anteriores se organizaron en los cuadrantes de la matriz PEYEA teniendo en cuenta:

Coordenada X:

$$FI: 3,4 + VC: -2,8 = 0,7$$

Coordinada Y:

$$FF: 3,9 + EA: -2,5 = 1,4$$

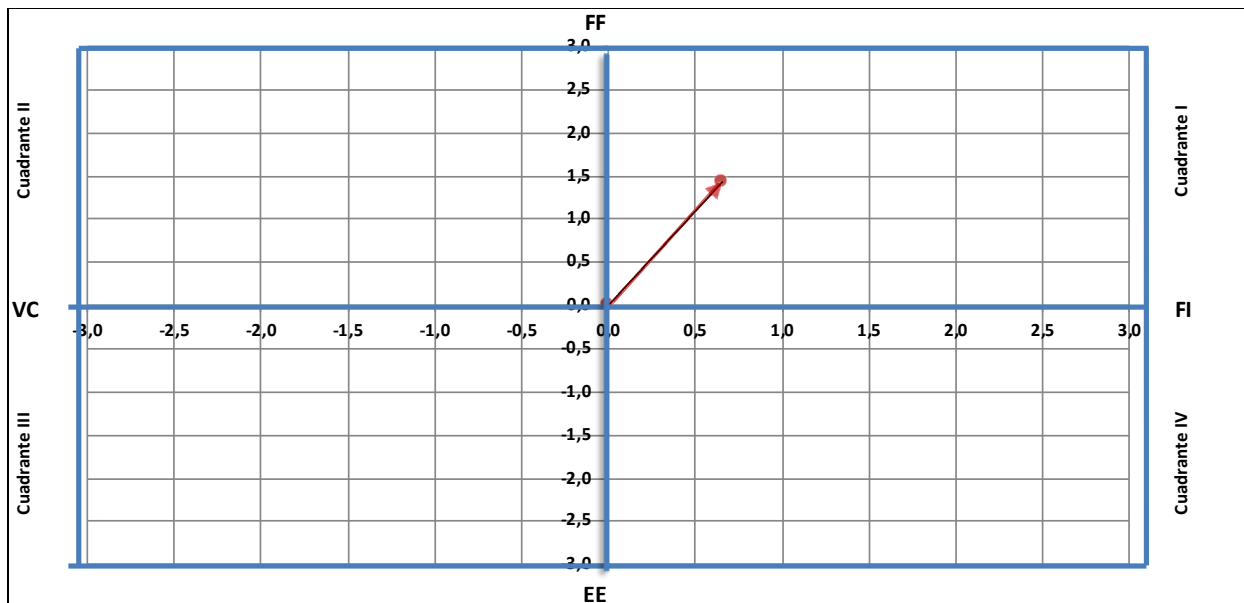


Figura 16. Matriz de posición estratégica y evaluación de la acción

Por lo tanto, en la figura 16 se pudo observar que la posición estratégica de las empresas mineras de carbón analizadas se ubicó en el cuadrante I, el cual según el método de la matriz PEYEA sugiere el desarrollo de estrategias agresivas que se caracterizan por enfocarse en el desarrollo interno, en la integración de áreas o procesos, la intensificación de la actividad y en la diversificación (Serna, 2012).

4.2.6 Matriz interna – externa IE. La matriz Interna - Externa también se aplica para analizar la posición estratégica que tiene una organización y tiene en cuenta los mismos factores internos de la matriz EFI y externos de la matriz EFE para cuantificar un índice que se puede graficar dentro de un plano de 9 cuadrantes (Salas, Castro & Salas, 2018). De esta manera, en la figura 17 se pudo determinar que la situación estratégica de las empresas del sector carbón

analizadas se ubicó en el cuadrante I que corresponde a iniciativas de crecimiento y construcción, que siguiendo dicha metodología confirma que la dirección gerencial que deben tomar estas empresas es para intensificar la actividad minera y para integrar áreas o procesos que le permitan optimizar recursos y aumentar la productividad.

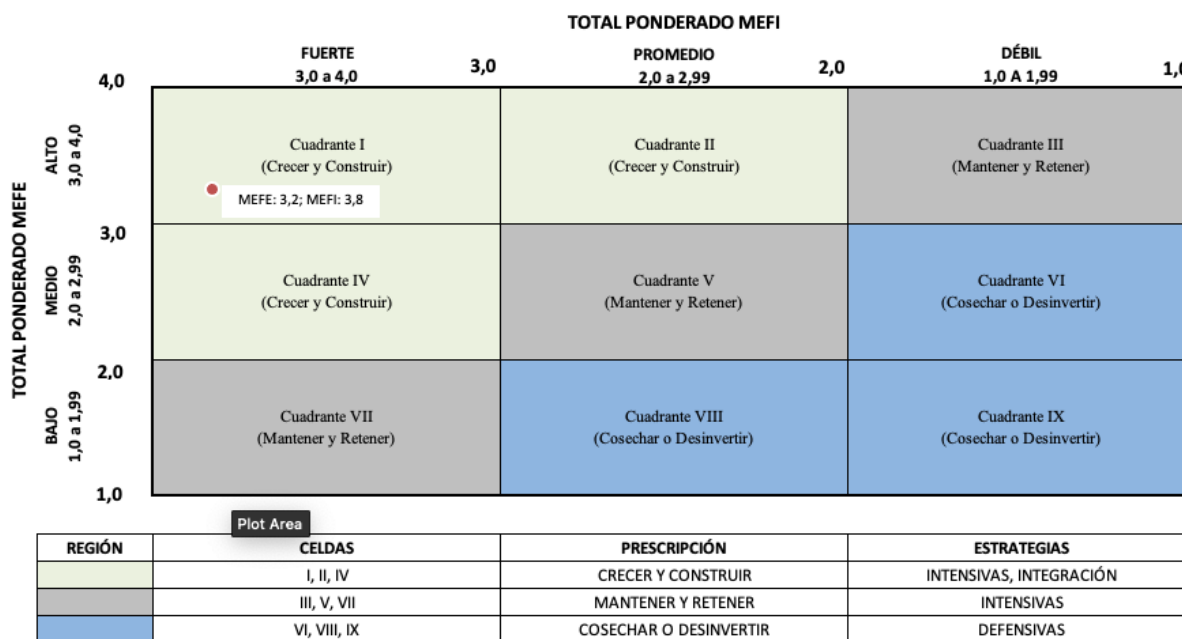


Figura 17. Posición estratégica según la matriz interna – externa IE

Teniendo en cuenta lo anterior, se obtuvo que la posición estratégica de las minas del sector carbón de Norte de Santander se caracteriza por tener ventajas competitivas importantes, debido a las especificaciones de calidad del carbón que ofrecen, la buena capacidad de extracción del mineral, el nivel de rentabilidad que se está obteniendo actualmente con el aumento de los precios internacionales, por los programas de mantenimiento que aplican y por la evaluación del entorno y la formulación de planificación que hacen la mayoría de las empresas.

En contraste, hay oportunidades importantes que se pueden aprovechar para mejorar la posición competitiva y la interacción con el entorno de las empresas, como es el caso de la

estabilidad normativa en temas ambientales y sociales, la capacidad de negociación con los compradores, las relaciones con los entes reguladores; aunque se debe seguir trabajando en temas relacionados con la incertidumbre del panorama económico mundial en el corto y mediano plazo, la falta de seguridad y orden público, la infraestructura vial, poca participación de los grupos de interés en iniciativas sociales, el impacto de la inflación en cadenas logísticas y el limitado acceso a tecnologías para optimizar procesos a causa de los costos altos que tienen en la actualidad.

4.3 Apropiación de la Minería Sostenible en la Gerencia Estratégica Sector Carbón del Departamento Norte de Santander

En esta parte del proyecto se realizó un análisis sobre el grado de apropiación e integración que tiene la gerencia estratégica de los elementos de minería sostenible, siguiendo el modelo multifactorial DEMATEL de Norouzi, Khalokakaie, Ataei & Mohammadi (2018) y Kakha et al. (2019), donde se tiene en cuenta un enfoque ambiental, económico y social. De esta manera, a continuación, se presentan los resultados descriptivos y lineales de los tres enfoques (ambiental, económico y social), seguido del análisis multicriterio DEMATEL y la relación causa efecto de los factores de sostenibilidad minera que se encontraron en las empresas del sector minero.

4.3.1 Análisis del factor ambiental. En la tabla 26 se presenta la valoración obtenida de las empresas frente a los factores ambientales de sostenibilidad minera, teniendo en cuenta una escala de 0 a 4, donde 0 representa que no hay influencia de estos sub factores y 5 que la relación es muy alta (Norouzi, et al., 2018; Kakha et al., 2019).

Tabla 26. Valoración de los factores ambientales de minería sostenible

Factor	Subfactor	Valoración ponderada	%
Ambiental	Contaminación del aire	2,09	52,14%
	Contaminación del agua	2,46	61,43%
	Contaminación del suelo	2,17	54,29%
	Generación de ruido	2,69	67,14%
	Alteración forestal	2,51	62,86%
	Alteración de la tierra	2,51	62,86%
	Uso de energía y combustibles fósiles	2,80	70,00%

Según la misma tabla 26 las valoraciones estuvieron en un rango intermedio, donde la contaminación del aire tuvo un resultado de 2,09 en una escala de 1 a 5, significando que es un factor con influencia o afectación media en la actividad minera (52,14%), seguido de la contaminación del suelo con 2,17 (54,29%), mientras que los valores más altos estuvieron en la generación de ruido con 2,69 (67,41%) y el uso de energía y combustibles fósiles con 2,80 (70,00%). Otros factores como la contaminación del agua, la alteración forestal y de la tierra tuvieron valores dentro de estos rangos y también se presentan con un nivel intermedio de influencia para las empresas encuestadas.

4.3.2 Análisis del factor económico. En la tabla 27 se presenta el resultado de la valoración frente a los factores económicos de sostenibilidad minera:

Tabla 27. Valoración de los factores económicos de minería sostenible

Factor	Subfactor	Valoración ponderada	%
Económico	Fijación de precios	2,14	53,57%
	Gastos de capital	2,31	57,86%
	Costos operativos	2,46	61,43%
	Retorno de la inversión	2,46	61,43%
	Participación en la producción nacional	2,57	64,29%
	Viabilidad del negocio	2,09	52,14%

En la tabla anterior, se pudo observar que los factores económicos también fueron valorados con un nivel intermedio de influencia o importancia dentro de la actividad minera. Por ejemplo, las empresas no se preocupan mucho por analizar la viabilidad del negocio que tuvo un valor de 2,09 (52,14%) o por la fijación de precios que fue de 2,14 (53,57%), aunque hay mayor interés en temas como el manejo de los costos operativos con 2,46 (61,43%), el retorno de la inversión con 2,46 (61,43%) y en la participación que tienen en la producción nacional con 2,57 (64,29%); aun así, en promedio no se presentan como factores altamente relevantes para las empresas encuestadas del sector minero.

4.3.3 Análisis del factor social. En la tabla 28 se presenta la valoración de los factores sociales que se deben tener en cuenta dentro de la sostenibilidad minera:

Tabla 28. Valoración de los factores sociales de minería sostenible

Factor	Subfactor	Valoración ponderada	%
Social	Empleo de mano de obra local	3,29	82,14%
	Satisfacción de comunidades aledañas	1,43	35,71%
	Respeto por la cultura regional	1,17	29,29%
	Desarrollo de habilidades y conocimiento para los habitantes	0,94	23,57%
	Salud y seguridad de la comunidad	0,77	19,29%
	Protección de los derechos de generaciones futuras	0,77	19,29%

En la tabla anterior los resultados se observaron más dispares, teniendo en cuenta que factores como la salud y seguridad de la comunidad y la protección de los derechos de generaciones futuras tiene una importancia muy baja con 0,77 (19,29%), el desarrollo de habilidades y conocimiento para los habitantes también tuvo poca relevancia con 0,94 (23,57%), la satisfacción de comunidades aledañas con 1,43 (35,71%) y el respeto por la cultura regional con 1,17

(29,29%). Únicamente, el empleo de mano de obra local tuvo una valoración importante para las empresas mineras con 3,29 (82,14%), ya que el recurso humano necesario para la extracción es un factor de producción importante para cumplir con las metas de ventas del mineral.

A partir de los resultados anteriores, estos tres componentes de sostenibilidad se ponderaron y se agruparon en una gráfica para comparar los que tienen mayor y menor importancia para las actividades mineras, tal como se muestra a continuación:

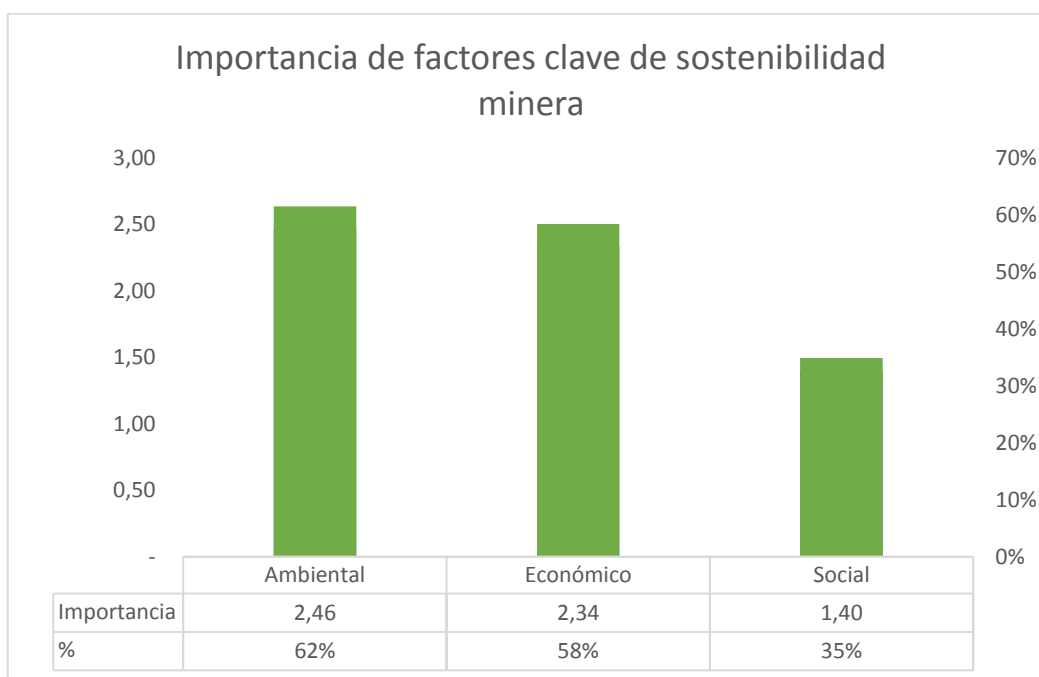


Figura 18. Valoración de los factores de minería sostenible

En la figura 18 se pudo determinar que los tres factores de sostenibilidad minera no tuvieron una importancia muy alta dentro de las valoraciones hechas por las empresas al ubicarse en un rango intermedio dentro de la escala. A pesar de esto, los factores ambientales presentaron la mayor valoración (62%), seguido de los factores económicos (58%) y en menor grado estuvieron los factores sociales que involucra la relación con terceros como son las comunidades aledañas y el desarrollo de las generaciones futuras (35%).

Asimismo, estos resultados se compararon mediante el coeficiente de correlación de Pearson indicando que los factores internos del análisis estratégico que presentaron las empresas encuestadas no se relacionan de forma lineal con los factores de sostenibilidad minera en la dimensión ambiental (-0,118), económica (0,116) y social (-0,149), donde el resultado estuvo en un rango de correlación nula (0 – 0,25: escasa o nula) (ver anexo 6). Esta situación indica que el enfoque de la gerencia estratégica no está alineado de forma específica con los componentes ambientales, económicos y sociales que se tienen en cuenta en el modelo DEMATEL para evaluar la sostenibilidad minera y sugiere el fortalecimiento de un enfoque directivo más integral y amplio con el entorno.

Frente a los resultados anteriores, Menco (2017) encontró que normalmente en las empresas mineras no existe una comunicación fluida con la comunidad y los beneficiarios sociales, por lo cual no se puede establecer cuál es el impacto real que tienen las iniciativas que se llevan a cabo o para escuchar las verdaderas necesidades de los grupos poblacionales que habitan los territorios y que se ven afectados por las operaciones mineras. Estas empresas suelen apearse a lo exigido por la ley, pero no generan una verdadera cultura de sostenibilidad donde se tengan en cuenta las dimensiones ambientales y sociales con las económicas de forma integral.

Por su lado, Cáceres (2019) concuerda en que la satisfacción de las necesidades de las comunidades ubicadas en los territorios de influencia de las empresas mineras está en un nivel muy bajo, lo que significa la presencia de necesidades básicas insatisfechas. De otra parte, se encontró que la política empresarial minera tiene relación directa con el manejo ambiental del entorno y ante la falta de objetivos claros de manejo ambiental la empresa no tiene responsabilidad ni cuidado con los ecosistemas.

Al buscar las causas de esta situación, Calderón & Rodríguez (2021) explican que normalmente las empresas mineras tienen actividades de sostenibilidad deficientes, ya que se enfocan en tener mayores recursos económicos y las pocas actividades ambientales o sociales se realizan para dar cumplimiento a los requisitos legales, más no por un compromiso real con la sociedad y el medio ambiente. Por su parte Méndez et al. (2020) también encontró que las falencias que tienen las empresas mineras en este tema se deben a que se enfocan únicamente en el cumplimiento de los objetivos productivos y económicos, pero no tienen en cuenta los mínimos estándares de cuidado del medio ambiente y de responsabilidad con la sociedad.

Para Zafra (2018) la informalidad minera está asociada principalmente a pequeña y mediana minería en el departamento Norte de Santander y no se ejercen acciones efectivas para reducir ese problema que limita la capacidad de la gerencia para proyectar las operaciones de exploración y explotación de una forma más integral y que genere valor a lo largo de la cadena productiva, incluyendo a las partes involucradas e interesadas. En esta misma línea, Calderón & Rodríguez (2021) determinaron que la implementación de estrategias sostenibles se pueden obtener beneficios económicos significativos a largo plazo en indicadores como la rentabilidad sobre la inversión, sobre los activos y en el incremento de la utilidad neta.

Por lo tanto, se puede decir que un enfoque estratégico basado en sostenibilidad si puede generar beneficios para el entorno y la organización y en este aspecto, Quispe (2018) demostró que el fortalecimiento de la gestión social y ambiental en empresa mineras incide directamente en el desarrollo sostenible del territorio, afectando positivamente lo social, económico y ambiental, siendo necesario replantear la manera como se definen y se articulan estos lineamientos gerenciales con las comunidades vecinas.

En este aspecto, Ayala et al. (2020) también concuerda en que las iniciativas de responsabilidad social empresarial pueden generar un impacto positivo en las comunidades para solucionar o mitigar los problemas existentes, para contribuir de forma asertiva al desarrollo sostenible y mejorando las relaciones con los trabajadores, sus familias y la comunidad, principalmente ante la falta de oportunidades laborales y en generación de ingresos.

Frente a lo anterior, Ferrucho et al. (2019) menciona que es importante fomentar en el sector minero el análisis de estándares sobre desarrollo sostenible que ayude a garantizar que las empresas carboníferas contribuyan y operen de forma responsable, al menos en lo concerniente a al desarrollo empresarial, las garantías laborales para los trabajadores y al mejoramiento de las condiciones de vida, tanto del minero como para su núcleo familiar. Igualmente, es necesario mejorar la tecnificación de los procesos y el empoderamiento de los habitantes del territorio, la optimización del uso de los recursos y la aplicación de instrumentos de la gerencia social.

Y para impulsar estos estándares de desarrollo sostenible, Prado (2019) señala que se puede utilizar el análisis estratégico de factores internos y externos de la empresa minera para definir ejes favorables y desfavorables de la organización, con el fin de establecer el marco de referencia que ayude a definir el direccionamiento estratégico y el rumbo de las futuras líneas de acción a ejecutar. Estas estrategias deben estar enfocadas en la zona de influencia directa de cada mina para la construcción de confianza, el fortalecimiento de una estructura social con respeto en lo local y para mejorar la gestión ambiental en medio de relaciones perdurables para el desarrollo de las operaciones mineras.

4.3.4 Análisis multicriterio DEMATEL. En la tabla 29 se puede observar el resultado ponderado de la valoración aplicada en las minas de carbón que participaron en el proyecto,

acorde a los factores que componen el modelo DEMATEL (Kakha et al., 2019). Los factores son el ambiental (AM), económico (EC) y social (SO), tal como se presenta a continuación.

Corresponde al nivel de influencia que tiene un factor sobre otro en una escala de 0 a 4, donde 0 es nulo y 4 muy alta influencia.

Tabla 29. Matriz de resultados por factores de sostenibilidad minera

	AM	EC	SO
AM	0,00	3,69	2,95
EC	2,57	0,00	2,81
SO	2,09	2,37	0,00

Siguiendo los pasos a al 3 del modelo matemático DEMATEL (Kakha et al., 2019) se obtuvieron las relaciones causales directas que cada factor genera y recibe de los otros factores y donde se relaciona con la misma se coloca 0 como influencia nula. Luego, al aplicar los pasos 4 y 5 del mismo método se calcularon los vectores (Ri), (Ci), (Ri-Ci) y (Ri+Ci), los cuales se presentan en la tabla 30. El vector (Ri) corresponde al total de influencias externas sobre los otros, el (Ci) indica el total de influencia que recibe de los factores, (Ri-Ci) es la relación entre los anteriores y (Ri+Ci) es el impacto generado. Entonces, lo anterior permitió construir un mapa de la relación del impacto de sostenibilidad minera, tal como se observa en la figura 19.

Tabla 30. Resultados de la relación de la matriz por componente (T)

		Ri	Ci	Ri+Ci	Ri-Ci	Identify
Ambiental	AM	10,12	7,92	18,04	2,21	Cause
Económico	EC	8,71	9,40	18,12	-0,69	Effect
Social	SO	7,64	9,16	16,80	-1,52	Effect

Por lo tanto, en la tabla 30 se pudo determinar que el componente ambiental es el que tiene mayor influencia externa sobre los demás componentes (r) (10,12), mientras que el componente social es el que tiene menor influencia externa sobre los demás (7,64). Se deduce que los factores ambientales requeridos para la puesta en operación de las minas afectan en diferentes maneras la operación y localización de las minas. Otros estudios como el desarrollado por Norouzi et al. (2018) y Kakha et al. (2019) en minería de carbón también determinaron que los problemas ambientales generan problemas sociales y económicos por pérdidas de vidas, migración de personas y desempleo en momentos de baja producción, lo cual debe ser previsto en el planeamiento minero para favorecer la relación empresa-entorno.

Por otro lado, los valores de los componentes sociales indican que están determinados por los otros factores, ya que el valor de la influencia externa que recibe es alto (9,16), haciendo que la parte social junto con la económica sea una de las que más recibe influencia de la actividad minera. Acorde a Norouzi et al. (2018) muchos países necesitan mejorar la planificación social a la par de la gestión ambiental y económica para generar beneficios en las mismas proporciones y garantizar la operatividad en el largo plazo y la continuidad del negocio minero. Lo social termina siendo influenciada por muchos otros componentes como son las políticas sociales de planificación, la situación social de un territorio y por los beneficios económicos que se obtengan de la actividad minera como tal, por lo que si existen relaciones relevantes entre la empresa y la comunidad.

4.3.5 Análisis causa efecto de los factores de sostenibilidad minera. Tal como se observa en la tabla 30 y la figura 19 el componente social y el económico están en un grupo relacional de dependencia negativa (Ri-Ci) -0,69 y -1,52 ocasionado que sea el efecto del factor predominante que es el ambiental (2,21). Los valores positivos representan relación causal y los negativos que

son un efecto (ver figura 19 y 20). Por otro lado, se encontró que el factor social es el que recibe mayor impacto (Ri-Ci) por encima de los factores económicos, lo que también concuerda con el estudio realizado por Norouzi et al. (2018), confirmando que el factor económico recibe efecto del sistema de sostenibilidad DEMATEL y es más relevante que el social.

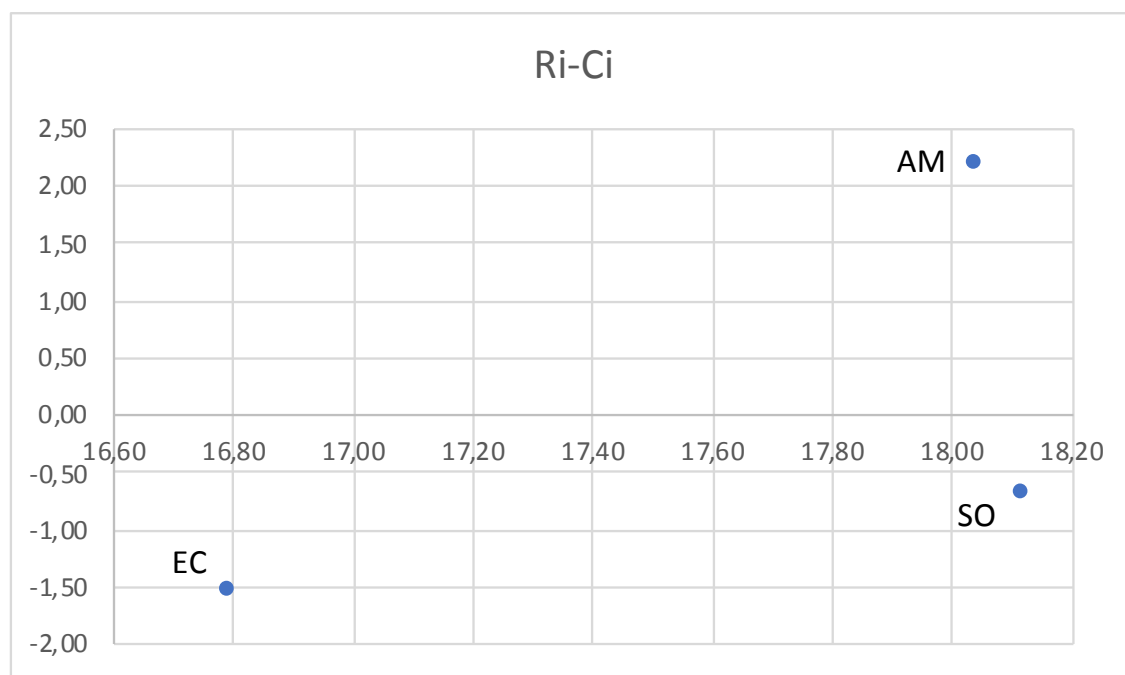


Figura 19. Mapa de relación de impactos por componente

Siguiendo los últimos pasos del modelo DEMATEL se definió la estructura de red del mapa basado en la información de las relaciones totales ($R_i - C_i$ y $R_i + C_i$) sacando el promedio aritmético de la matriz T (ver tabla 30). En este caso, cuando el valor de cada relación era mayor al promedio de 2,94 se estableció que ejercía una influencia alta sobre los demás factores, donde se comprobó que el ambiental afecta lo económico y lo social en las minas analizadas, mientras que lo económico afecta directamente la capacidad de gestión social y el componente social no ejerce influencia destacada sobre los otros elementos del sistema de sostenibilidad (ver anexo 7). Estas relaciones causales fueron similares a las obtenidas por Norouzi et al. (2018) y Kakha et al. (2019), ya que se encontró que el componente ambiental no está influenciado por los otros,

aunque se encontró una relación bidireccional entre lo social y lo económico, siendo diferente a la figura 20, donde esta última no se considera como importante para la gestión ambiental y económica de las minas de la región.

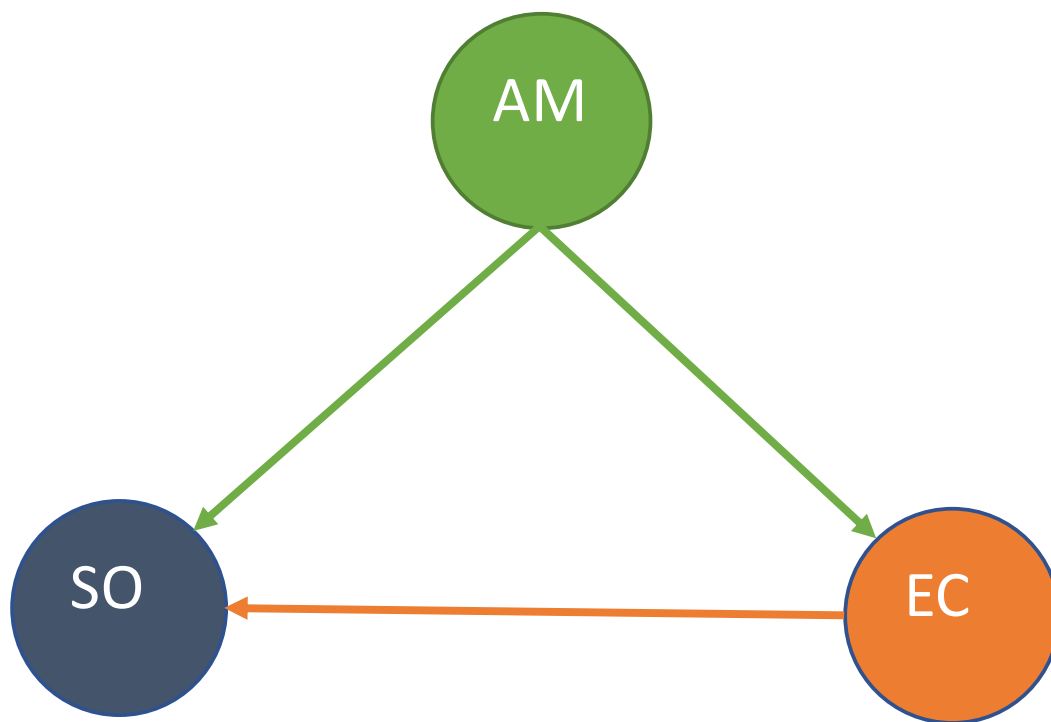


Figura 20. Estructura de red del mapa de relación de impactos

4.3.6 Análisis multicriterio DEMATEL por componente. En la tabla 31 se calcularon los factores de sostenibilidad minera de forma separada en cada uno de los componentes del modelo DEMATEL (Kakha et al., 2019), teniendo en cuenta la misma valoración discriminada aplicada en las minas de carbón que participaron en el proyecto. Los factores son el ambiental (AM), económico (EC) y social (SO) y la escala de valoración fue la misma utilizada anteriormente, basada en el nivel de influencia de 0 a 4, donde 0 es nulo y 4 es muy alta influencia.

Tabla 31. Matriz de resultados por factores de sostenibilidad minera

Componente ambiental	CA	CG	CS	GR	AF	AT	UE
CA	0,00	0,15	0,18	0,20	0,11	0,14	0,04
CG	0,00	0,00	0,18	0,00	0,21	0,22	0,03
CS	0,17	0,18	0,00	0,00	0,18	0,23	0,13
GR	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
AF	0,20	0,13	0,21	0,18	0,00	0,20	0,05
AT	0,23	0,18	0,25	0,11	0,02	0,00	0,25
UE	0,25	0,13	0,11	0,16	0,15	0,12	0,00
Componente económico	FP	GC	CO	RI	PP	VN	
FP	0,00	0,64	0,86	3,71	2,14	3,75	
GC	2,55	0,00	1,62	1,74	1,97	0,81	
CO	3,69	0,49	0,00	3,56	2,70	3,69	
RI	0,74	0,74	0,49	0,00	1,23	3,81	
PP	0,77	0,90	0,64	1,29	0,00	3,34	
VN	0,52	1,46	0,83	2,50	2,71	0,00	
Componente social	EL	SC	RC	DH	SS	PD	
EL	0,00	3,61	1,64	2,63	2,30	1,64	
SC	1,57	0,00	1,57	1,29	1,29	1,57	
RC	2,23	3,16	0,00	2,23	2,11	3,28	
DH	1,98	2,83	1,89	0,00	1,98	2,83	
SS	2,47	2,70	1,16	1,31	0,00	3,01	
PD	2,39	3,32	2,47	0,85	1,54	0,00	

Siguiendo los mismos pasos del modelo matemático DEMATEL (Kakha et al., 2019) se calcularon las interdependencias entre factores para obtener relaciones causales directas (la influencia que genera y recibe de los otros factores) y se calcularon los vectores (Ri), (Ci), (Ri-Ci) y (Ri+Ci) que se pueden observar en la tabla 32. Se mantiene presente que el vector (Ri) representa el total de influencias externas de un factor sobre los otros, el (Ci) indica el total de influencia que recibe de los factores, (Ri-Ci) es la relación entre los anteriores y (Ri+Ci) es el

impacto generado (ver anexo 7). Con estos datos, se construyeron las gráficas de causa-efecto y los mapas de la relación del impacto de sostenibilidad minera (figura 21 y 22).

Tabla 32. Resultados de la relación de la matriz por componente (T)

Componente ambiental		Ri	Ci	Ri+Ci	Ri-Ci	Identify
Contaminación del aire	CA	3,72	4,57	8,29	-0,86	Effect
Contaminación del agua	CG	3,63	3,85	7,48	-0,22	Effect
Contaminación del suelo	CS	4,66	4,48	9,14	0,18	Cause
Generación de ruido	GR	0,83	3,13	3,97	-2,30	Effect
Alteración forestal	AF	4,49	3,24	7,73	1,25	Cause
Alteración de la tierra	AT	4,90	4,40	9,30	0,50	Cause
Uso de energía y combustibles fósiles	UE	4,18	2,73	6,90	1,45	Cause

Componente económico		Ri	Ci	Ri+Ci	Ri-Ci	Identify
Fijación de precios	FP	1,56	1,06	2,63	0,50	Cause
Gastos de capital	GC	1,34	0,74	2,08	0,61	Cause
Costos operativos	CO	2,03	0,67	2,70	1,36	Cause
Retorno de la inversión	RI	1,03	1,83	2,85	-0,80	Effect
Participación en la producción nacional	PP	1,03	1,60	2,63	-0,57	Effect
Viabilidad del negocio	VN	1,16	2,26	3,42	-1,10	Effect

Componente social		Ri	Ci	Ri+Ci	Ri-Ci	Identify
Empleo de mano de obra local	EL	2,26	2,09	4,35	0,18	Cause
Satisfacción de comunidades aledañas	SC	1,51	2,95	4,46	-1,45	Effect
Respeto por la cultura regional	RC	2,49	1,78	4,27	0,71	Cause
Desarrollo de habilidades y conocimiento para los habitantes	DH	2,23	1,66	3,89	0,57	Cause
Salud y seguridad de la comunidad	SS	2,07	1,82	3,89	0,25	Cause
Protección de los derechos de generaciones futuras	PD	2,06	2,33	4,39	-0,27	Effect

Componente ambiental:

Observando los resultados del componente ambiental de la tabla 32 se pudo identificar que el factor que el factor de alteración de la tierra tuvo la mayor influencia externa sobre los otros factores (Ri) (4,90), seguido de la contaminación del suelo (4,66), la alteración forestal (4,49) y el uso de energía y combustibles fósiles (4,18), teniendo en cuenta que la minería de la región a

pesar que es subterránea abre bocas de mina, establece campamentos, patios de acopio y vías de acceso, por lo que hace remoción de tierra, altera la capa vegetal del suelo, además que emplea utiliza y extrae combustibles fósiles minerales. Asimismo, los factores que más reciben afectación ambiental de los otros (Ci) es la contaminación del aire (4,57), la contaminación del suelo (4,48) y la alteración de la tierra (4,40), lo que se relaciona principalmente con el material particulado que genera el carbón que se esparce en el aire, llega a suelos terrenos aledaños y cambian la composición de la tierra. Según Norouzi et al (2018), a esto se suma la deforestación para el consumo de madera que se utiliza como pilares para el soporte en los túneles de las minas subterráneas.

Así como se muestra en la tabla 32, los factores de uso de energía y combustibles fósiles, la alteración forestal, la alteración de la tierra y la contaminación del suelo también se agruparon como causas de problemas dentro del componente ambiental (Ri-Ci) con 1,45, 1,25, 0,50 y 0,18 respectivamente. Mientras que la contaminación del aire, la contaminación del agua y la generación de ruido resultaron ser efectos al tener valoraciones de -0,86, -0,22 y -2,30, teniendo en cuenta que aparecen cuando la actividad minera se pone en marcha al emplear equipos como taladros, explosivos, malacates, generadores de energía y compresores, entre otros, sumado a la extracción del mineral como tal que produce material particulado en el suelo, tierra y afluentes de agua cercanos (ver figura 21 y 22).

Estos resultados difieren de lo obtenido por Kakha et al. (2019) quien encontró que la contaminación del aire por polución era el factor con mayor influencia generada, aunque la contaminación del suelo y la afectación forestal había sido los que generaban menor impacto sobre los demás, lo cual puede responder a la variación de las condiciones climatológicas y de vegetación que tiene el país donde se realizó el estudio (Irán). A pesar de esto, Kakha et al.

(2019) concuerda en clasificar a la contaminación del suelo y la alteración de la tierra como causas dentro de la interrelación de factores ambientales de la actividad minera de carbón. De forma similar, para Norouzi et al (2018), la alteración forestal y la contaminación del suelo también fueron los factores con mayor influencia sobre los demás, como también la alteración forestal y el uso de energía y combustibles fósiles se clasificaron como causas relevantes ambientales, haciendo que la contaminación del agua y del suelo fueran factores que reciben los efectos de los otros.

Componente económico:

En la tabla 32 se identificó que el factor económico con mayor influencia externa sobre los otros factores del mismo componente (R_i) fueron los costos operativos (2,03), seguido de la fijación de precios (1,56) y los gastos de capital (1,34), ya que los ingresos dependen de los precios internacionales del mineral, lo que estimula las inversiones y presiona los márgenes de ganancia que se obtiene entre el precio de venta y el costo de producción. En el caso de los factores que reciben mayor afectación de los otros (C_i) está el retorno de la inversión (1,83), la participación en la producción nacional (1,60) y la viabilidad del negocio (2,26), que son muy sensibles a los precios a los que se vende el carbón y que termina condicionando la rentabilidad del negocio y la sostenibilidad del mismo en el corto, mediano y largo plazo antes que se acumulen pérdidas económicas para los socios.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el indicador de interdependencia (R_i-C_i) de la tabla 32 los factores clasificados como causas fueron fijación de precios (0,50), gastos de capital (0,61) y costos operativos (1,36), siendo este último el más significativo. Entre los factores que reciben más los efectos de los anteriores está el retorno de la inversión (-0,80), la participación en la

producción nacional (-0,57) y la viabilidad del negocio (-1,10), resaltando también el último como el de mayor relevancia o que recibe más impacto de las causas, lo que podría ser un riesgo económico alto para la sostenibilidad minera que está asociado con la gestión de los costos operativos y las fluctuaciones de los precios de venta (ver figura 23 y 24). Para Norouzi et al (2018) los gastos de capital incluyen procesos críticos mineros como la exploración, los estudios geotécnicos, la cuantificación de los yacimientos, además de la infraestructura y equipos necesarios para la extracción y transporte a punto de acopio.

También para Kakha et al. (2019) uno de los factores con mayor impacto sobre los otros en la minería de carbón fue la fijación de precios, mientras que el retorno sobre la inversión es el que recibe más influencia de los demás, similar a lo encontrado en este análisis. En la relación al análisis de causas-efectos el estudio mencionado concuerda en ubicar a la participación en la producción nacional y el retorno de la inversión como efectos, mientras que la fijación de precios y los costos operativos fueron causas económicas importantes que ayudan a la sostenibilidad minera. En el estudio de Norouzi et al. (2018) también se encontró que la fijación de precios, los gastos de capital y los costos operativos fueron los que generan mayor efecto en la sostenibilidad económica, permitiendo que los dos últimos también fueran clasificadas como causas y que el retorno de la inversión y la viabilidad del negocio fueran identificados como efectos de los anteriores.

Componente social:

En la tabla 32 que contiene los factores sociales se pudo identificar que el factor con mayor influencia externa sobre los otros del mismo componente (R_i) fue el respeto por la cultura regional (2,49) y el empleo de mano de obra local (2,26), lo cual está estrechamente relacionado

con la interacción que tienen los propietarios de los títulos mineros con los habitantes locales al hacer la socialización de los proyectos de explotación minera y para obtener los permisos ambientales. Entre los factores que reciben mayor afectación de los otros (Ci) se cuenta la satisfacción de comunidades aledañas (2,95) y la protección de los derechos de generaciones futuras (2,33) ya que son multidimensionales y dependen de la realización de otros aspectos como el acceso a servicios de salud, educación, seguridad y empleo, entre otros.

En concordancia con lo anterior, los factores que se agruparon como causas en la dinámica social de la sostenibilidad minera de la tabla 32 (Ri-Ci) fueron el respeto por la cultura regional (0,71), el desarrollo de habilidades y conocimiento para los habitantes (0,57), la salud y seguridad de la comunidad (0,25) y el empleo de mano de obra local (0,18). En contraste, los factores que se clasificaron como efectos está la satisfacción de comunidades aledañas (-1,45) y la protección de los derechos de generaciones futuras (-0,27), que como se mencionó anteriormente, tienen alta dependencia del impacto que reciben de los demás elementos sociales (ver figura 25 y 26). Estos son factores que afectan directamente la vida social de las personas que ven alterada la manera como interactúan con el entorno, especialmente donde la minería tiene un impacto considerable (Norouzi et al., 2018).

En esta dimensión Kakha et al. (2019) coincide en identificar la generación de empleo local como un factor de alta influencia, aunque la salud y seguridad fue el que tuvo el valor más bajo. En la relación causal concordó en que la satisfacción de las comunidades es un efecto de los demás factores sociales y que la generación de empleo es un factor que puede generar sostenibilidad social en esta actividad de minería. Entre las diferencias encontradas por Kakha et al. (2019) ubicó la protección de los derechos y las generaciones futuras como una causa,

mientras que en el presente estudio se clasificó como un efecto de las demás, lo cual indica que tiene menor importancia a nivel de sostenibilidad para las empresas de la región.

Contrastando con lo anterior, Norouzi et al (2018) determinó que el empleo de mano de obra local fue el factor con mayor influencia sobre los demás, por lo que también fue una causa junto con las habilidades y conocimiento, y la seguridad y salud para la comunidad. Entre los factores de Norouzi et al (2018) que resultar ser efectos y que concuerdan con el presente estudio, está la satisfacción de la comunidad local y la protección de los derechos de las generaciones futuras, los cuales se entienden como el resultado de la materialización de varios beneficios sociales que se debe cumplir primero.

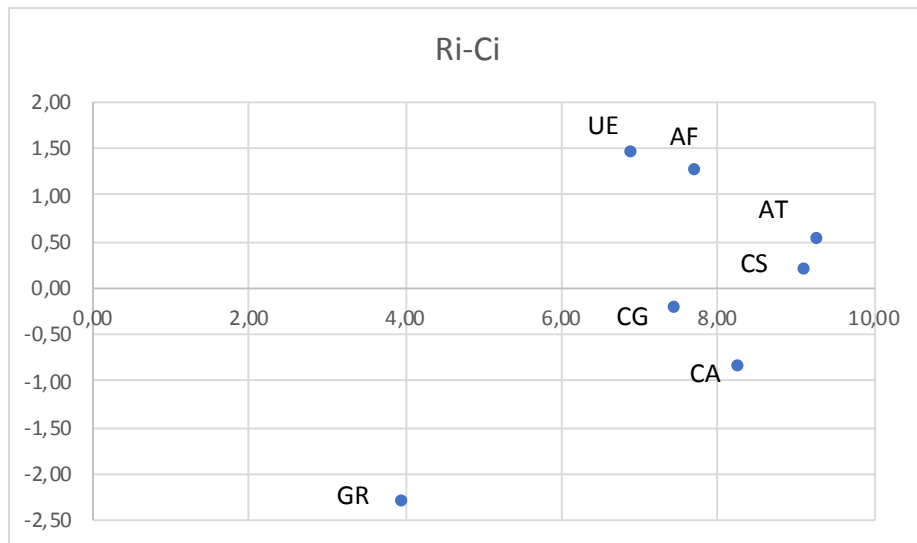


Figura 21. Mapa de relación de impactos componente ambiental

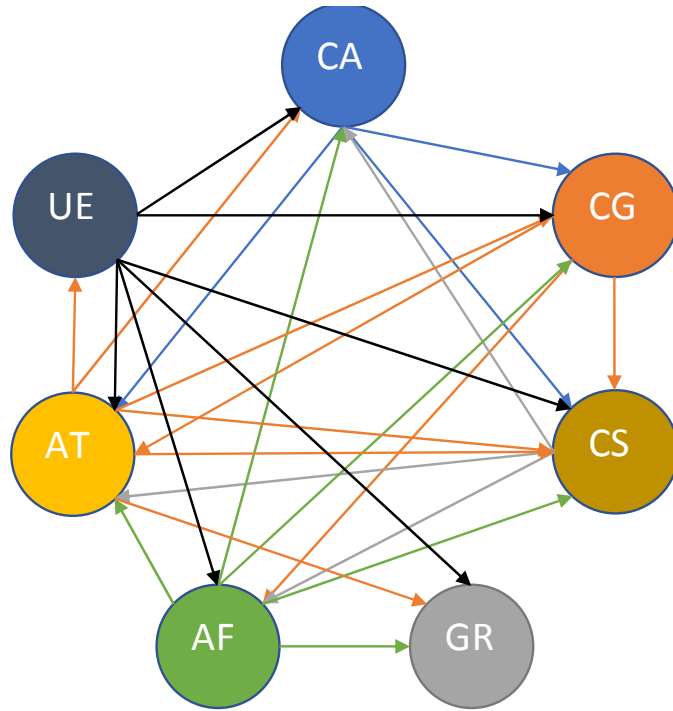


Figura 22. Estructura de red del mapa de relación de impactos componente ambiental

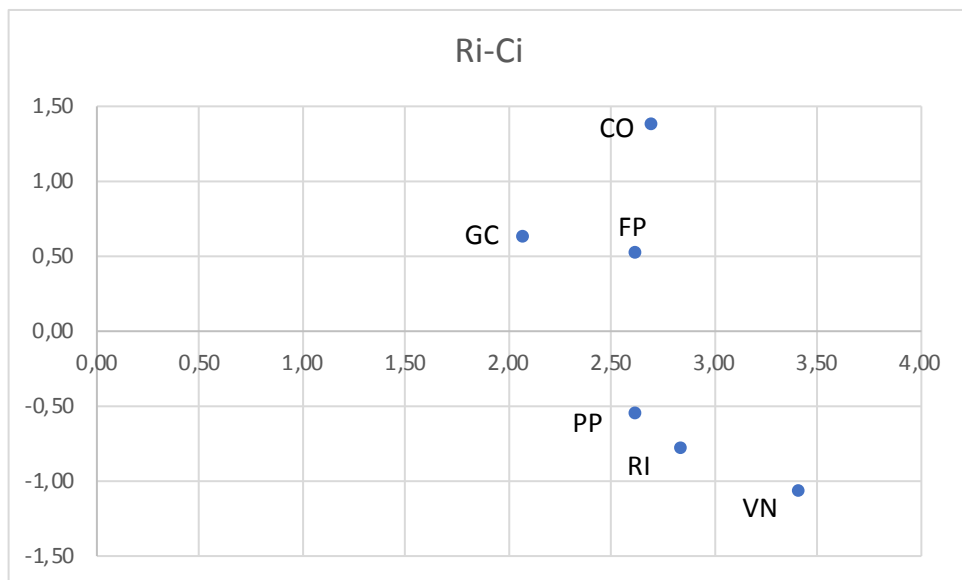


Figura 23. Mapa de relación de impactos componente económico

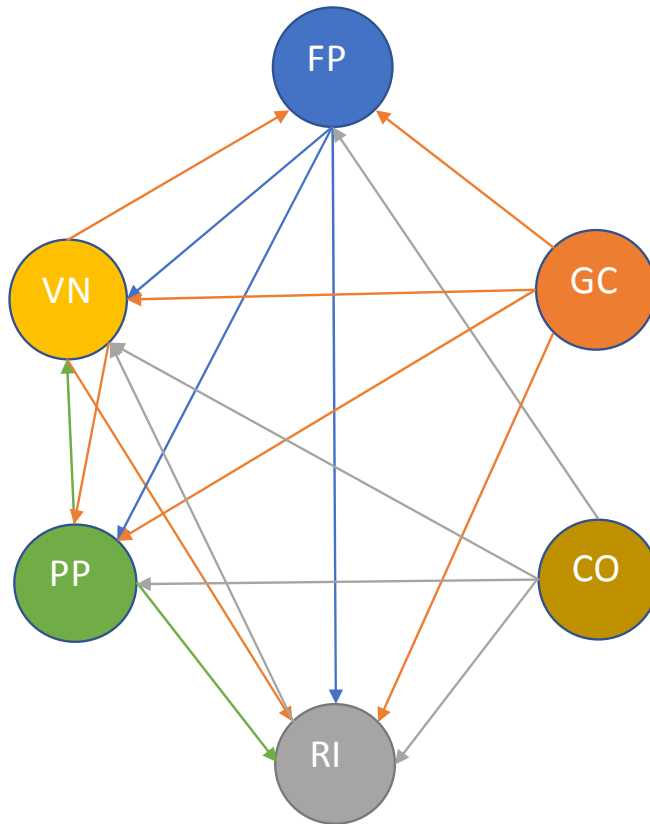


Figura 24. Estructura de red del mapa de relación de impactos componente económico

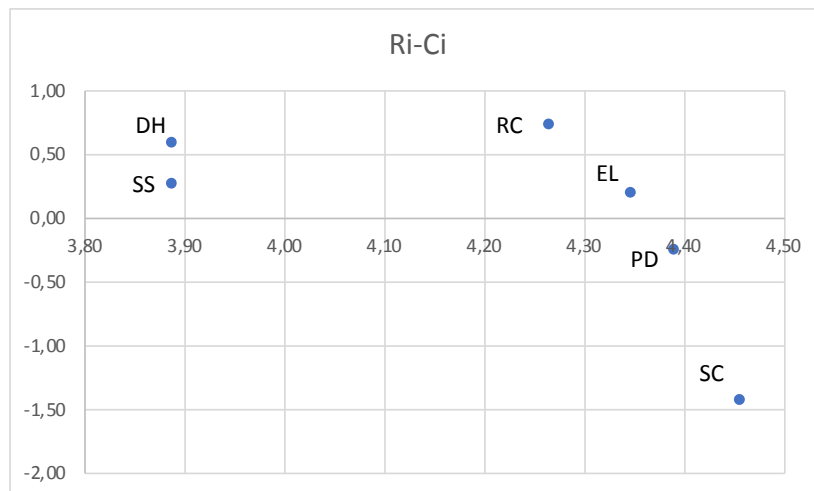


Figura 25. Mapa de relación de impactos componente social

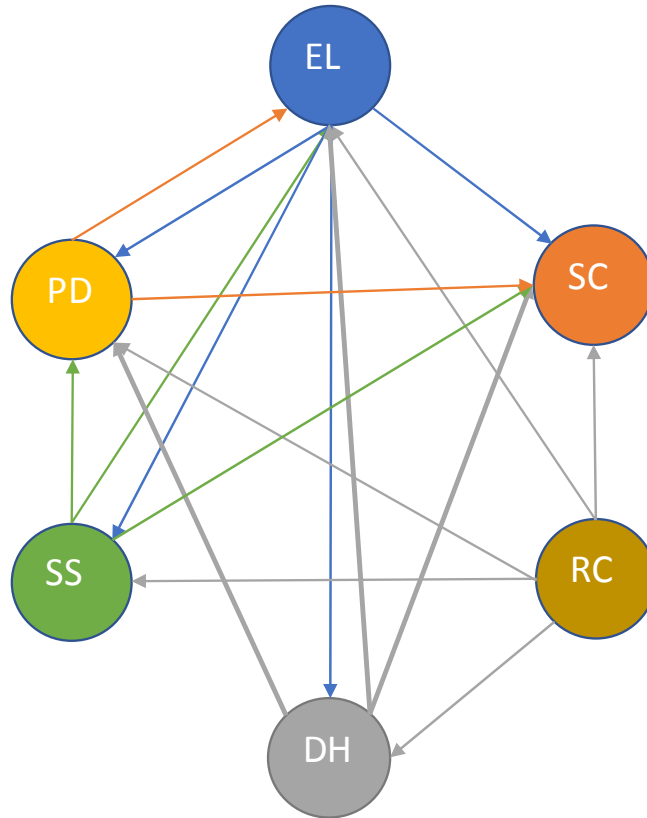


Figura 26. Estructura de red del mapa de relación de impactos componente social

Los resultados anteriores dejaron ver con claridad las interrelaciones que tienen los diferentes factores que condicionan la sostenibilidad minera en las empresas de la región de Norte de Santander, lo cual claramente coloca a la dimensión ambiental como altamente relevante para iniciar y establecer las operaciones carboníferas; mientras que el componente económico recibe influencia de los elementos ambientales, pero influencia junto con lo económico a lo social, dejando a este último como un factor poco relevante y muy dependiente de las acciones que se tomen en los otros dos (tiene baja importancia en la actividad minera).

4.4 Propuesta de Direccionamiento Estratégico del Sector para Asegurar la Sostenibilidad Minera en la Explotación de Carbón del Departamento Norte de Santander

A continuación, se presenta una propuesta de direccionamiento estratégico basada en los resultados obtenidos en el diagnóstico estratégico y en el análisis DEMATEL de sostenibilidad minera aplicado a las empresas del sector de carbón del departamento de Norte de Santander. Se utilizó la metodología de Serna (2012) para definir la misión, visión, política de sostenibilidad, objetivos estratégicos y los principios corporativos que deben acompañar las acciones que se tomen para los próximos años. El propósito es asegurar la sostenibilidad del negocio en la región, teniendo una visión integral del componente ambiental, económico y social analizado previamente.

4.4.1 Misión para la sostenibilidad minera. En la tabla 33 tomada de Serna (2012) se identificaron las principales preguntas que se deben responder antes de formular la misión de una organización sobre la identidad, los productos o servicios, el mercado objetivo, el interés de los socios, la filosofía y el elemento diferenciador. Estas preguntas se analizaron teniendo en cuenta la posición estratégica agresiva que deben asumir estas empresas y que se determinó en la matriz PEYEA y en la matriz I-E, integrando el enfoque de sostenibilidad minera obtenido en el análisis multicriterio DEMATEL.

Tabla 33. Elementos que componen la misión empresarial

Componente	Descripción
¿Quiénes son los clientes?	Todos los compradores institucionales y particulares de carbón.
¿Cuáles son los productos o servicios?	Carbón.
¿Dónde está el mercado donde compite la empresa?	Nacional (La Guajira, Cesar y Boyacá) e internacional.

Componente	Descripción
¿Cuál es el interés de los propietarios o socios?	Aumentar la rentabilidad que obtienen sobre la inversión.
¿Cuál es la filosofía, creencias y valores de la empresa?	El desarrollo sostenible, el bienestar de los trabajadores y de las comunidades aledañas. Respeto, responsabilidad, honestidad y compromiso.
¿Cuál es el concepto propio o distintivo de las empresas?	El carbón es energía sostenible para todos.

Misión propuesta:

Somos empresas dedicadas a la explotación y comercialización de carbón con participación en el mercado nacional e internacional que se diferencian por el compromiso con el desarrollo sostenible, el bienestar de los trabajadores y de las comunidades aledañas para alcanzar la rentabilidad esperada por los socios accionistas y convertir esta fuente de energía en motivo de competitividad y desarrollo para todos.

4.4.2 Visión para la sostenibilidad minera. Siguiendo con la visión, en la tabla 34 se presentaron las preguntas que recomienda Serna (2012) que se deben atender para conformar una visión de una empresa, siendo necesario analizar sobre lo que se espera que ocurra en el horizonte de tiempo requerido, los productos y servicios que se proyectan, lo innovador o diferenciador, el valor agregado y la claridad sobre el segmento de mercado que se va a atender. Además de analizar estas preguntas con el resultado de la posición estratégica agresiva de la matriz PEYEA y la matriz I-E, se tuvieron en cuenta las principales estrategias que resultaron de la matriz DOFA y desde luego las perspectivas de sostenibilidad minera basadas en el análisis multicriterio DEMATEL.

Tabla 34. Elementos que componen la visión empresarial

Componente	Descripción
¿Qué y cuándo espera que suceda la gerencia?	Ser un referente en el año 2027 de las empresas dedicadas a la explotación y comercialización de carbón que se destacan por la competitividad y la sostenibilidad minera a nivel nacional.
¿Cuáles son los productos y servicios?	Carbón.
¿Cuál es el componente innovador o de diferenciación?	Carbón con alta calidad térmica y bajo nivel de contaminantes.
¿Cuál es el valor agregado que ofrece la empresa?	El cumplimiento de la normatividad vigente aplicable y la mitigación de riesgos ambientales, sociales y económicos. Compromiso con los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU (Naciones Unidas, 2022).
¿Cuál es el sector económico y segmento de mercado?	Energético y minería.

Visión propuesta:

Seremos un referente en el año 2027 como empresas dedicadas a la explotación y comercialización de carbón que se destacan por la competitividad y la sostenibilidad minera a nivel nacional. Nuestra región ofrecerá mineral con alta calidad térmica y bajo nivel de contaminantes, dando cumplimiento a la normatividad vigente aplicable y a la mitigación de riesgos ambientales, sociales y económicos, de manera que evidencie el compromiso con los objetivos de desarrollo sostenible para las generaciones futuras.

4.4.3 Política de sostenibilidad minera. Para la formulación de la política de sostenibilidad se tomó como referencia el enfoque de responsabilidad social empresarial RSE que ayuda a las empresas a adoptar de forma libre y voluntaria la manera cómo van a contribuir a la sociedad en cuanto a la relación con el medio ambiente, las relaciones beneficiosas con los grupos de interés,

manteniendo la viabilidad económica y financiera de la organización (Pérez, Espinoza & Peralta, 2016). Con esto, se establecieron los lineamientos integrales para que las empresas del sector carbón puedan implementar acciones concretar que generen un impacto positivo sobre el componente ambiental, económico y social que permita garantizar la permanencia de las empresas en el mercado en el corto, mediano y largo plazo.

La política se construyó integrando la misión, la visión y los lineamientos gerenciales de sostenibilidad que debe considerar la gerencia de una empresa de carbón de la región. Por lo tanto, la política es la siguiente:

En las empresas de minería de carbón de Norte de Santander trabajamos con el compromiso de promover el desarrollo sostenible, el bienestar de los trabajadores y de las comunidades aledañas. Este compromiso va más allá de del cumplimiento de la normatividad vigente aplicable y la mitigación de riesgos ambientales, sociales y económicos, sino que fortalecemos la competitividad de la mano de la sostenibilidad minera para asegurar el desarrollo sostenible para las generaciones futuras.

Compromisos ambientales:

Nuestras empresas reconocen la importancia de la protección del medio ambiente para la vida y se asumen los compromisos legales y las obligaciones ambientales con un enfoque de largo plazo para optimizar el uso de energía y mantener estables las condiciones naturales del suelo, aire, tierra, flora, fauna y cuerpos de agua.

Compromisos sociales:

También estamos comprometidos con el desarrollo sostenible y la protección de los derechos de las generaciones futuras que se puede promover con la generación de empleo local, mejores condiciones de educación, bienestar y con el respeto continuo por la cultura y las tradiciones de cada lugar.

Compromisos económicos:

Nuestra gestión empresarial considera fundamental asegurar la estabilidad económica del negocio, mediante lineamientos gerenciales que optimicen los costos, las inversiones y la fijación de precios para mantener los retornos y la viabilidad del negocio dentro de los parámetros esperados, lo que a su vez permitirá atender los compromisos con trabajadores, clientes y acreedores en el corto, mediano y largo plazo.

4.4.4 Objetivos estratégicos para la sostenibilidad minera. Es la parte donde se definen específicamente los propósitos que se deben desarrollar para materializar la misión, la visión y la política propuesta, además que ayuda a la gerencia a establecer planes más concretos acorde a las condiciones de cada organización. Para Serna (2012) los objetivos estratégicos deben integrar todas las metas que la organización espera alcanzar en un horizonte de tiempo determinado y que sirve de guía para planificar recursos y responsables. De esta manera, en la tabla 35 se proponen los objetivos estratégicos para la sostenibilidad minera:

Tabla 35. Objetivos estratégicos para la sostenibilidad minera

Objetivo	Componente	Indicador	Sentido	Áreas relacionadas
Aumentar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente	Ambiental	Número de requisitos legales ambientales que se cumplen / Total de requisitos legales que le aplican a la empresa x 100	Aumentar	Gerencia y el área legal con participación de todas las dependencias.
Aumentar el cumplimiento de compromisos ambientales	Ambiental	Número de compromisos ambientales que establece la ley vigente / Total de compromisos ambientales que realiza la empresa x 100	Aumentar	Gerencia y el área legal con participación de todas las dependencias.
Reducir el consumo de energía en las operaciones mineras	Ambiental	Kw/h por tonelada de carbón en boca de mina ejecutados / Kw/h por tonelada de carbón en boca de mina esperados x 100	Disminuir	Jefe operativo.
Aumentar la contratación de personal local	Social	Número de personas provenientes de la comunidad local contratadas / Total de personal de la empresa x 100	Aumentar	Gerente y área de talento humano.
Aumentar la formación de trabajadores en competencias laborales	Social	Número de trabajadores que se forman en competencias laborales / Total de trabajadores de la empresa x 100	Aumentar	Gerente y área de talento humano.

Objetivo	Componente	Indicador	Sentido	Áreas relacionadas
Fortalecer el reconocimiento de las tradiciones culturales de las comunidades locales	Social	Número de tradiciones culturales locales que se conmemoran en la empresa / Total tradiciones culturales locales a conmemorar x 100	Aumentar	Gerente y área de talento humano.
Mejorar el bienestar, la seguridad y la salud de los trabajadores	Social	Número de accidentes e incidentes de trabajo en el periodo / Total trabajadores de la empresa x 100	Disminuir	Gerente y área de talento humano.
Aumentar el nivel de satisfacción laboral de los trabajadores	Social	Sumatoria del nivel de satisfacción de los trabajadores / Total trabajadores x 100	Aumentar	Gerente y área de talento humano.
Aumentar ingresos operativos	Económico	Cantidad de tonelada de carbón vendidas / Total tonelada de carbón planificadas x 100	Aumentar	Gerente y área financiera o contable.
Reducir los costos operativos	Económico	Costo unitario total por tonelada de carbón en boca de mina / Costo estimado por tonelada en boca de mina x 100	Disminuir	Gerente y área financiera o contable.
Optimizar los gastos de capital	Económico	Utilidad neta del periodo / Total capital invertido en el periodo x 100	Aumentar	Gerente y área financiera o contable.
Aumentar el retorno de la inversión	Económico	Utilidad neta del periodo / Total patrimonio x 100	Aumentar	Gerente y área financiera o contable.

Objetivo	Componente	Indicador	Sentido	Áreas relacionadas
Asegurar el retorno de la inversión	Económico	Tasa interna de retorno obtenida – tasa de oportunidad	Aumentar y que sea mayor a cero	Gerente y área financiera o contable.

4.4.5 Principios corporativos para la sostenibilidad minera. Los principios hacen parte complementaria del direccionamiento estratégico y según Serna (2012) ayudan a establecer formas de conducta que las personas deben adoptar dentro de una organización para facilitar el cumplimiento de las estrategias gerenciales. En otras palabras, los principios facilitan que la misión, la visión y los objetivos establecidos por la gerencia se puedan cumplir al hacer que se integren en la cultura de cada empresa. De esta manera, se definieron los más adecuados para crear identidad de sostenibilidad minera acorde a las dimensiones ambientales, económicas y sociales que pueden asegurar la permanencia de estas empresas en el mercado:

Respeto: Las actividades diarias mineras se guían por el respeto en las personas, los valores, los derechos y las creencias de todas las partes involucradas e interesadas.

Rentabilidad: Como organización se busca alcanzar los niveles de productividad esperados para asegurar que el negocio sea rentable y se mantenga en operatividad.

Responsabilidad: Todo el personal se comporta como ciudadanos responsables que contribuyen en la medida de sus posibilidades a la productividad y bienestar de los demás dentro y fuera de la empresa.

Honestidad: Todo el personal se esfuerza por ser útil en beneficio de los demás de forma desinteresada, lo cual resalta la capacidad de expresarse con sinceridad, actuar de forma

ecuánime y respetar la propiedad de los demás.

Compromiso: Los diferentes niveles de la empresa asumen sus propias responsabilidades, las cuales están integradas con objetivos comunes de la organización para mejorar la competitividad y mejor interacción con el medio ambiente y la comunidad.

Productividad: Todo el personal asume el cumplimiento de sus obligaciones y responsabilidades para que la empresa pueda alcanzar niveles óptimos de productividad que ayuden en la eficiencia, eficacia y rentabilidad del negocio a corto, medio y largo plazo.

Siguiendo la metodología de Serna (2012), los principios se validaron a través de una matriz axiológica para confirmar que están integrados a las dimensiones de sostenibilidad minera mencionadas anteriormente, tal como se observa en la tabla 36.

Tabla 36. Matriz axiológica

Dimensión de sostenibilidad	Dimensión ambiental	Dimensión económica	Dimensión social
Principios			
Respeto	X		X
Rentabilidad	X	X	X
Responsabilidad	X	X	X
Honestidad	X	X	X
Compromiso	X	X	X
Productividad	X	X	X

Teniendo en cuenta lo anterior, la metodología empleada permitió desarrollar de forma coherente y alineada los elementos del direccionamiento estratégico que requieren las empresas del sector carbón para mejorar la posición competitiva y la sostenibilidad minera durante la explotación en el departamento Norte de Santander. Aunque el direccionamiento se enfoca

principalmente en aspectos como la identidad, los clientes, el horizonte de acción y los productos y servicios, los componentes de sostenibilidad minera se adoptaron como parte la filosofía, creencias, valores y el valor agregado que pueden ofrecer las empresas mineras al entorno donde actúan.

5. Conclusiones

Se llevó a cabo una revisión de la literatura reciente sobre la relación entre la gerencia estratégica y los componentes de la Minería Sostenible (MS), lo que permitió determinar que se trata de un campo de estudio poco desarrollado que ha venido creciendo durante los últimos 5 años desde áreas como las ciencias ambientales, ciencias sociales y energía, pero en menor frecuencia en ingeniería, negocios y economía, econometría y finanzas, y ciencias de la información. Por lo tanto, fue necesario hacer una búsqueda más específica en estudios sobre gerencia estratégica en empresas mineras para identificar las variables más relevantes que se tienen en cuenta al planificar el desarrollo empresarial futuro, lo que sirvió para identificar factores clave de éxito muy particulares en estas organizaciones relacionados con componentes ambientales, económicos y sociales.

El diagnóstico del ambiente interno mostró que los factores más fuertes fueron los directivos, competitivos y financieros, mientras los más débiles fueron los tecnológicos y de recursos humanos; aunque a nivel externo los sociales y ambientales fueron los más fuertes y los económicos los que presentan algunas amenazas clave por la incertidumbre económica mundial. Estos resultados permitieron establecer mediante una matriz PEYEA y una matriz IE que las empresas del sector pueden asumir una posición competitiva agresiva caracterizada por la integración de procesos, la intensificación de la actividad minera y la diversificación de mercados, lo cual puede guiar la toma de decisiones a nivel gerencial en el sector minero de Norte de Santander.

La aplicación del modelo DEMATEL que se utiliza para analizar problemas de causalidad complejos y difíciles de articular resultó apropiado para analizar las relaciones de causa y efecto

entre los componentes de un sistema de sostenibilidad minera, aunque recientemente se cuenta con pocos estudios en el mundo que lo hayan aplicado en minas de carbón. Al aplicarlo en las empresas de carbón de Norte de Santander se encontró que existe un nivel bajo de apropiación de los factores y subfactores, sobre todo en la dimensión social que tuvo el valor más bajo de importancia a diferencia de lo encontrado en el análisis externo en la capacidad social y ambiental (EFE). Por otro lado, el análisis multicriterio y de causa efecto confirmó que la dimensión ambiental es la que genera más influencia a los demás elementos del sistema (económico y social) y que la dimensión social es la que recibe más influencia de los demás, al mismo tiempo que no influye de forma destacada en los demás campos de la actividad minera, lo cual sugiere que debe tomarse más en cuenta en la proyección estratégica de estas empresas.

La posición competitiva agresiva y el nivel de apropiación de las dimensiones de la sostenibilidad minera obtenidos en los resultados se tomaron como marco de referencia para proponer un enfoque gerencial mediante el direccionamiento estratégico del sector, el cual fortalece la influencia e interrelación de los factores sociales y ambientales dentro del sistema de sostenibilidad minera y asegura que la explotación de carbón del departamento Norte de Santander se haga generando un impacto positivo en el entorno. Este direccionamiento se conformó por la misión, la visión, la política, los objetivos y unos principios básicos que pueden ayudar a crear una cultura de sostenibilidad minera que el nivel gerencial de las minas puede adaptar e integrar según las características de cada organización.

Referencias Bibliográficas

Agencia Nacional Minera. (2017). *Carbón*. Recuperado de:

<https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/carbon.pdf>

Agencia Nacional Minera. (2019). *Se activa la ruta minera en Norte de Santander*. Recuperado

de: <https://www.anm.gov.co/?q=se-activa-la-ruta-minera-en-norte-de-santander>

Agencia Nacional Minera. (2021). *El futuro del carbón en Colombia no termina, se fortalece con*

las ruedas de negocios. Recuperado de: <https://www.anm.gov.co/?q=rueda-de-negocios-carbon-termico-en-colombia>

Alvarado, S. (2017). *Plan estratégico para el desarrollo sostenible de la minería del oro en*

Colombia. Tesis de grado. Universidad Santo Tomás. Bogotá, Colombia.

Alves, W., Ferreira, P., Araújo, M. & Souza, J. (2020). Renewable energy for sustainable mining.

International Journal for Quality Research, 14(2), 593–600. DOI:10.24874/IJQR14.02-16

Anampí, C., Aguilar, E., Costilla, P. & Bohórquez, M. (2018). Gestión ambiental en las

organizaciones: análisis desde los costos ambientales. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23(84), 125-256.

Arora, A. & Schroeder, H. (2022). How to avoid unjust energy transitions: insights from the Ruhr

region. *Energy, Sustainability and Society*, 12(1), 19-31.

Asociación Colombiana de Minería. (2019). *Herramientas y estrategias para mejorar la*

competitividad en el sector minero. Recuperado de: <https://acmineria.com.co/herramientas-y-estrategias-para-mejorar-la-competitividad-en-el-sector-minero/>

- Asociación Colombiana de Minería. (2021). *Boletín económico sobre la recuperación de la actividad minera*. Recuperado de: <https://acmineria.com.co/boletin-economico-la-recuperacion-de-la-actividad-minera-vendra-en-2021/>
- Asociación de Carboneros de Norte de Santander. (2022). *Construyendo el Progreso del Departamento Norte de Santander*. Recuperado de: <https://asocarbonor.com>
- Astigarraga, E. (2016). Prospectiva Estratégica: orígenes, conceptos clave e introducción a su práctica. *ICAP-Revista Centroamericana de Administración Pública* 4(71), 13-29.
- Avendaño, W., Rueda, G. & Paz, L. (2016). La gestión ambiental en las pymes del sector arcilla en Cúcuta y su área metropolitana. *Revista Finanzas y Política Económica*, 8(1), 15-23.
<https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2016.8.1.7>
- Ayala, G., Barón, J., Reyes, E. & Villa, C. (2020). *Plan estratégico de responsabilidad social para la empresa Chm Minería S.A.S.* Tesis de grado. Universidad Nacional Abierta y A Distancia. Barranquilla, Colombia.
- Barney, J. (2007). *Gaining and sustaining competitive advantage*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Bini, L., Bellucci, M. & Giunta, F. (2018). Integrating sustainability in business model disclosure: Evidence from the UK mining industry. *Journal of Cleaner Production*, 171(1), 1161-1170. Recuperado de:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617322862>
- Briones, G. (2002). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. Bogotá: ICFES.

Cáceres, H. (2019). *Planificación estratégica de la empresa minera Anabi S.A.C. para el desarrollo social y sostenible del distrito de Huaquirca de la provincia de Antabamba 2018*.

Tesis de grado. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. Abancay, Perú.

Calderón, G. & Rodríguez, C. (2021). *Sustentabilidad progresiva y su impacto en la situación económica y financiera. empresa minera Multiservicios TVS S.A.C. PATAZ*. Tesis de grado.

Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.

Carayannis, E., Ilinova, A. & Cherepovitsyn, A. (2021). El futuro de la energía y el caso de la costa ártica: el papel de la gestión estratégica. *Revista de Ciencias e Ingeniería Marinas*, 9(2), 134- 146.

Chiara, S. & Benedetta, B. (2020). Sustainable development goals and the strategic role of business: A systematic literature review. *Business Strategy and the Environment*, 29(4), 3220-3245. Recuperado de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bse.2568>

Cole, G. (2004). *Management Theory and Practice*. Thomson Learning, United Kingdom.

Darbi, W. & Coffie, S. (2021). Uso de enfoques de práctica social para la investigación de la gestión estratégica en África: un ejemplo, consideraciones de diseño y contribuciones potenciales. *Revista de gestión de África*, 10(4), 104-109. DOI: 10.1080/23322373.2021.1902212

Dino, G., Cavallo, A., Rossetti, P., Garamvölgyi, P., Sándor., R. et al. (2020). Towards Sustainable Mining: Exploiting Raw Materials from Extractive Waste Facilities. *Sustainability*, 12(1), 2383-2407. DOI:10.3390/su12062383

Dirani, K. & Nafukho, F. (2018). Talent Management and Development: Perspectives From

Emerging Market Economies. *Advances in Developing Human Resources*, 20(4), 383-388.
doi: 10.1177/1523422318803362, (2018)

Ferrucho, D., González, L. & Guauque, M. (2018). *Fortalecimiento de la mina de carbón “el progreso” a partir de un análisis desde la gerencia social en el sector minero de Samacá, Boyacá*. Tesis de grado. Universidad Minuto de Dios. Bogotá, Colombia.

García, J. & Pérez, D. (2019). La asociación explora la sostenibilidad minera. *Materiales y procesos avanzados*, 177(6), 6-6.

Godet, M. (2008). *Le courage du bon sens. Pour construire l’avenir autrement*. México: Odile Jacob

Guanardi, A. & Ulfatun, F. (2018). Environmental management strategy in mining activities in forest area accordance with the based justice in Indonesia. *Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues*, 21(2), 1-9. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Fatma-Najicha/publication/326802750_Environmental_management_strategy_in_mining_activities_in_forest_area_accordance_with_the_based_justice_in_Indonesia/links/5f314094299bf13404b4652c/Environmental-management-strategy-in-mining-activities-in-forest-area-accordance-with-the-based-justice-in-Indonesia.pdf

Guerrero, F. (2021). Revisión Bibliográfica Sobre los Modelos de Producción Sostenible para la Minería. *Ponencia VII Dossier Formativo Integrador*. Cúcuta, 2 de junio de 2021.

Guisao, C. (2017). *Dirección estratégica para la sostenibilidad de empresas legales en entornos afectados por economía ilegal y delito: El caso de estudio del proyecto Buriticá y cómo afrontó sus dificultades con la minería ilegal de oro, 2014 – 2017*. Tesis de maestría.

Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.

Hawkins, J. (2015). The concept of competitiveness. *Australian Treasury Working Paper*, 2(15), 206-226. 10.13140/RG.2.1.4181.0409.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

Kakha, G., Tabasi, S., Jami, M. & Danesh, K. (2019). Evaluation of the Impacting Factors on Sustainable Mining Development, Using the Grey-Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Approach. *International Journal of Engineering*, 32(10), 1497-1505. DOI: 10.5829/ije.2019.32.10a.20

Krzyszowska, W. (2022). Sustainable reclamation practices for a large surface coal mine in shortgrass prairie, semiarid environment (Wyoming, USA): case study. *International Journal of Coal Science and Technology*, 9(1), 32-40.

Laporta, R. (2010). Gestión de Costos Medioambientales y Costos de Salidas No-Producto. *Revista Universo Contábil*, 6(2), 141-152.

López, R., Avello, R., Palmero, D., Sánchez, S., & Quintana, M. (2019). Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(Supl. 1), e390. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572019000500011&lng=es&tlng=es.

Menco, W. (2017). *Análisis de los beneficios sociales y ambientales generados por las estrategias de sostenibilidad implementadas por las grandes empresas del sector minero-*

energético de la ciudad de Barranquilla. Tesis de grado. Universidad de Manizales. Manizales, Colombia.

Méndez, R., Jaimes, L., Blanco, K. & Neira, I. (2020). *Plan estratégico de la gerencia estratégica y responsabilidad social de la empresa Crezcamos S.A.* Tesis de grado. Universidad Nacional Abierta y A Distancia. Bogotá, Colombia.

Mosquera, J. & Villamarin, C. (2019). *Generalidades y aspectos básicos de la minería en el marco de los procesos de planificación*. Tesis de grado. Universidad de Santander. Bogotá, Colombia.

Naciones Unidas. (2022). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Neiva, S., Prasath, R., Amorim, W., Lima, M., Barbosa, S. & Ribeiro, J., et al. (2021). Desarrollo sostenible: ¿Puede el cuadro de mando integral contribuir a la gestión estratégica de ciudades sostenibles? *Desarrollo Sostenible*, 14(9), 23-96. DOI: 10.1002 / sd.2215

Norouzi, R., Khalokakaie, R., Ataei, M. & Mohammadi, S. (2018). Structural analysis of impacting factors of sustainable development in underground coal mining using DEMATEL method. *Journal of Mining and Environment*, 9(3), 567–579.

Ore, V. (2021). *El Fondo de Adelanto Social como herramienta de reactivación económica de la inversión privada minera 2017 - 2019*. Tesis de grado. Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú.

Ortega, J., Becerra, D., Barajas, A., Ramírez, L. & Sanguino, P. (2018). *La gestión ambiental y su impacto en el desarrollo de las actividades productivas*. Cúcuta: UFPS.

- Pérez, M., Espinoza, C. & Peralta, B. (2016). La responsabilidad social empresarial y su enfoque ambiental: una visión sostenible a futuro. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 169-178.
Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000300023&lng=es&tlng=es.
- Pfeffer, J. & Salancik, G. (1978). *The external control of organizations: A resource dependence perspective*. New York: United States of America: Harper & Row, Publishers.
- Prado, Y. (2019). *Plan estratégico para la sostenibilidad de las relaciones de una empresa minera con la comunidad campesina*. Tesis de grado. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.
- Quintana, T., Tantavilca, N. & Zapata, L. (2021). *Propuesta de elaboración del Plan de Intervención Estratégica en beneficio de la población ante la presencia de actividades mineras para generar el desarrollo sostenible en el distrito de Aco, provincia de Concepción, región Junín, Perú. 2017-2019*. Tesis de grado. Universidad Continental. Huancayo, Perú.
- Quispe, Y. (2018). *La gestión de responsabilidad social de la empresa Minsur S.A. unidad minera San Rafael y su incidencia en el desarrollo sostenible del distrito de Antauta – período 2016 – 2017*. Tesis de grado. Universidad nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- Ramírez, R., Lay, D. & Sukier, H. (2020). Gerencia estratégica para la gestión de personas del sector minero de Venezuela, Colombia y Chile. *Información Tecnológica* 31(1), 133-140.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000100133>
- Rodríguez, J. (2013). *Análisis de la logística del carbón en norte de Santander*. Recuperado de: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiFh>

L6twIj8AhUoVTABHU3TDvAQFnoECDYQAQ&url=https%3A%2F%2F Dialnet.unirioja.es
%2Fdescarga%2Farticulo%2F4966241.pdf&usg=AOvVaw0B--GFUyuIYf3XWkIeSKVF

Rodríguez, M., Poblano, E., Alvarado, L., González, A., & Rodríguez, M. (2021). Validación por juicio de expertos de un instrumento de evaluación para evidencias de aprendizaje conceptual. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22), e080. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.960>

Rueda, M. & Zapata, G. (2018). Teoría de dependencia de recursos: premisas y aplicaciones. *Ciencia y Sociedad*, 43(1), 75-92.

Ruokonen, E. & Temmes, A. (2019). The approaches of strategic environmental management used by mining companies in Finland. *Journal of Cleaner Production*, 210(10), 466-476.
Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618333006>

Salas, M., Castro, L. & Salas, J. (2018). Determinación de Estrategias de Desarrollo Económico Mediante el Análisis Estratégico: Caso de la Comunidad de Azabí del Mortiñal. *Revista Científica Hallazgos21*, 3(2), 213- 227. Recuperado de:
<http://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/>

Samira, R., Suominen, A., Porter, A. & Kässi, T. (2019). *Application of Text-Analytics in Quantitative Study of Science and Technology*. Cham: Springer International Publishing.

Sánchez, Y. & Angulo, M. (2019). *Eficacia del decreto 1886 de 2015 para establecer normas mínimas de prevención en la minería subterránea*. Tesis de derecho. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.

Secretaría Departamental de Minas y Energía. (2020). *Informe de gestión 2016-2019*.

Recuperado de:

<http://www.nortedesantander.gov.co/Portals/0/xBlog/uploads/2019/11/15/CIERRE%202019%20D03%20Minas.pdf>

Segura, A., Carrillo, F., Santa María, J. & Gamboa, L. (2020). *Planeamiento estratégico para minera Las Bambas S.A.* Tesis de grado. Pontificia Universidad Católica del Perú. Surco, Perú.

Serna, H. (2008). *Gerencia estratégica*. Bogotá: 3R editores.

Serna, H. (2012). *Gerencia estratégica*. Bogotá: 3R.

Sullivan, K., Thomas S. & Rosano, M. (2018). Using industrial ecology and strategic management concepts to pursue the Sustainable Development Goals. *Journal of Cleaner Production*, 174(10), 237-246. Recuperado de:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617325106>

Urbina, L. (2016). *Propuesta de un modelo de responsabilidad social empresarial para mina La Vieja. Especialización en administración de proyectos*. Tesis de grado. Universidad de Santander. Cúcuta, Colombia.

Vázquez, N. (2021). *Propuesta de modelo de planeación estratégica para la empresa Fuenlabrada*. Tesis de grado. Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador.

Virgone, K., Ramirez, A. Mainhagu, J. & Brusseau, M. (2018). Effective integrated frameworks for assessing mining sustainability. *Environmental geochemistry and health*, 40(6), 2635-2655. DOI: 10.1007/s10653-018-0128-6

- Virgone, K., Ramirez, M., Mainhagu, J. & Brusseau, M. (2018). Effective Integrated Frameworks for Assessing Mining Sustainability. *Environ Geochem Health*, 40(6), 2635-2655. DOI:10.1007/s10653-018-0128-6.
- Volkov, V., Goroshkova, L. & Khlobystov, E. (2019). Management of rational extraction of coal resources of Ukraine. *Geology of Mineral Deposits*, 4(87), 522-533. Doi: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.87.06>
- Zafra, J. (2018). *Gerencia de valor en la etapa de exploración para la productividad carbonífera en Norte de Santander. Maestría en gerencia de empresas*. Tesis de grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.

Anexos

Anexo 1. Información de la Cámara de Comercio de Cúcuta



San José de Cúcuta, 27/10/2021

Señor
CARLOS FELIPE GUERRERO CASTIBLANCO
cafegueca@gmail.com
Ciudad

Asunto: Envío de información

Reciba un cordial saludo.

En respuesta a su solicitud nos permitimos comunicarle que en el inciso segundo del artículo 26 del Código de Comercio, se establece que los actos, libros y documentos inscritos en el registro mercantil son de carácter público y podrán ser consultados por cualquier persona, tomar anotaciones y obtener copia de los mismo. La Cámara de Comercio de Cúcuta garantiza el acceso a través de su página web www.cccucuta.org.co donde se podrá hacer la consulta en línea.

Adicionalmente, a partir del 1° de noviembre de 2020, los comerciantes que se matricularon en el año 2020 y los que hayan renovado oportunamente su matrícula mercantil y la de todos sus establecimientos a nivel nacional podrán acceder a la información del Registro Único Empresarial y Social - RUES de acuerdo con lo establecido en la Circular 003 del 19 de diciembre de 2019 de la Superintendencia de Industria y Comercio

Por otro lado, La Cámara de Comercio de Cúcuta cuenta con un portal económico y financiero llamado COMPITE 360, que permite conocer al detalle la información de las empresas registradas con la información del registro procesado y personalizado de acuerdo con sus necesidades, lo que implica así un valor agregado, razón por la cual conforme lo

 Calle 10 No. 4-38 - 1er. Piso - Torre B.
Edificio Cámara de Comercio

 PBX (7)5880110 / (7) 5880111
Ext. 900 / 910

 cindoccc@cccucuta.org.co

 www.cccucuta.org.co



ISO 9001




establecido en el decreto único reglamentario 1074 de 2015 debe cobrar dicho valor de forma única y exclusiva.

En el portal podrá encontrar información como número de inscripción, nombre o razón social, dirección comercial, Municipio, CIIU, Representante Legal, teléfono, fax, actividad económica, correo electrónico, realizar ranking empresarial, evidenciar el crecimiento de los sectores económicos y todas sus variables financieras lo que le permitirá tomar decisiones de inversión y visualizar nuevos clientes, proveedores o socios así como información de otras fuentes como el DANE y contratación estatal.

El valor de esta información comercial puede ser cancelado en las ventanillas de la Cámara de Comercio de Cúcuta presentando la cotización adjunta o a través de consignación bancaria. Me permito manifestar que, las consignaciones nacionales de acuerdo con las políticas del Banco Davivienda generan una comisión de doce mil pesos (\$14.100) y en el caso de ser internacionales U\$ 30, los cuales deben ser asumidos por el cliente.

Banco: Davivienda
 No. Cuenta: 0670-0001-3267
 Tipo Cuenta: Ahorros
 Titular de la Cuenta: Cámara de Comercio de Cúcuta
 NIT. Titular: 890.500.513-1

En la Cámara de Comercio de Cúcuta se encuentran registradas 428 empresas de explotación de minas y canteras, por lo anterior se envían 2 propuesta las cuales dependen de la cantidad de empresas y vigencia al portal, con estos paquetes tendrá acceso a la información de contacto, financiera y datos con valor agregado de las empresas no solo de Cúcuta sino de todo el departamento

 Calle 10 No. 4-38 - 1er. Piso - Torre B.
Edificio Cámara de Comercio

 PBX (7)5880110 / (7) 5880111
Ext. 900 / 910

 cindoccc@cccucuta.org.co

 www.cccucuta.org.co



80218-1

PROPUESTA ECONÓMICA 1

Descripción del Servicio.	Valor a Pagar	Productos a Recibir
<p>Acceso al Sistema de información con datos empresariales, comerciales, financieros y económicos de empresas registradas en las cámaras de Comercio de Cúcuta y las de otras cámaras en convenio.</p>		<p>Acceso vía web a los servicios de Compite 360, Benchmarking, ADN y 100 Reportes empresariales + bono de 20 entradas</p> <p>Durante 6 meses.</p>
<p>Bases de datos empresarial en formato en Excel de 300 empresas</p>	<p>\$ 339.000 incluye IVA</p>	<p>Datos que contiene cada base a entregar en Excel: Nombre o razón social, NIT, Representante legal, Dirección, Teléfono, Fax, No. de empleados, Ciudad, Actividad económica, Fecha de matrícula, Fecha de renovación, Estado, Tipo jurídico, Tipo de domicilio, Correo electrónico, código CIU y nombre de establecimientos.</p>



CÁMARA DE
COMERCIO
DE CÚCUTA

Valor total de la Propuesta Comercial= \$ 339.000 Incluye IVA

PROPUESTA ECONÓMICA 2

Descripción del Servicio.	Valor a Pagar	Productos a Recibir
Acceso al Sistema de información con datos empresariales, comerciales, financieros y económicos de empresas registradas en las cámaras de Comercio de Cúcuta y las de otras cámaras en convenio.		Acceso vía web a los servicios de Compite 360, Benchmarking, ADN y 170 Reportes empresariales + bono de 20 entradas Durante 6 meses.

 Calle 10 No. 4-38 - 1er. Piso - Torre B.
Edificio Cámara de Comercio

 PBX (7)5880110 / (7) 5880111
Ext. 900 / 910

 cindoccc@cccucuta.org.co

 www.cccucuta.org.co



SC208-1



<p>Bases de datos empresarial en formato en Excel de 400 empresas</p>	<p>\$ 583.100 incluye IVA</p>	<p>Datos que contiene cada base a entregar en Excel: Nombre o razón social, NIT, Representante legal, Dirección, Teléfono, Fax, No. de empleados, Ciudad, Actividad económica, Fecha de matrícula, Fecha de renovación, Estado, Tipo jurídico, Tipo de domicilio, Correo electrónico, código CIU y nombre de establecimientos.</p>
<p>Valor total de la Propuesta Comercial= \$ 583.100 Incluye IVA</p>		

Si es de su interés la adquisición de esta información y su valor es cancelado en el Banco de la referencia, por favor enviar correo electrónico i_ramirez@cccucuta.org.co copia de dicha transacción. O si desea información adicional puede contactarnos también por este correo y con gusto estaremos respondiendo todas sus dudas

Cordialmente,

Siomara Botia Uribe

SIOMARA MILENA BOTIA URIBE.
Gerente de Observatorio Económico.

202130008465.pdf (page 5 of 5)

202130008465 - 27/10/2021

 Calle 10 No. 4-38 - 1er. Piso - Torre B.
Edificio Cámara de Comercio

 cindocco@cccucuta.org.co

 PBX (7)5880110 / (7) 5880111
Ext. 900 / 910

 www.cccucuta.org.co



802135-1

Anexo 2. Operacionalización de variables

Tipo de variable	Variable	Dimensión	Indicador	Índice
Independiente	La gerencia estratégica en las empresas mineras de carbón.	Ambiente interno (Tomados de la revisión bibliográfica)	Capacidad directiva	• Ítem 1 al 14 (ver anexo 3).
			Capacidad competitiva	• Ítem 15 al 24 (ver anexo 3).
			Capacidad financiera	• Ítem 25 al 31 (ver anexo 3).
			Capacidad tecnológica	• Ítem 32 al 39 (ver anexo 3).
			Capacidad de talento humano	• Ítem 40 al 46 (ver anexo 3).
		Ambiente externo (Tomados de la revisión bibliográfica)	Factores económicos	• Ítem 47 al 51 (ver anexo 3).
			Factores políticos y normativos	• Ítem 52 al 58 (ver anexo 3).
			Factores competitivos	• Ítem 59 al 65 (ver anexo 3).
			Factores sociales y ambientales	• Ítem 66 al 77 (ver anexo 3).
			Factores tecnológicos	• Ítem 78 al 82 (ver anexo 3).
Dependiente	Sostenibilidad minera en las empresas mineras de carbón.	Factores involucrados en el desarrollo sostenible en minería (Modelo DEMATEL) (Norouzi, et al., 2018; Kakha et al., 2019).	Ambiental	• Contaminación del aire
				• Contaminación del agua
				• Contaminación del suelo
				• Ruido
				• Alteración forestal
				• Alteración de la tierra
				• Uso de energía y combustibles fósiles
			Económico	• Fijación de precios
				• Gastos de capital
				• Costos operativos
				• Retorno de la inversión
				• Participación en la producción nacional
				• Viabilidad del negocio

Tipo de variable	Variable	Dimensión	Indicador	Índice
			Social	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1138 222 1419 289">• Empleo de mano de obra local <li data-bbox="1138 289 1419 394">• Satisfacción de comunidades aledañas <li data-bbox="1138 394 1419 462">• Respeto por la cultura regional <li data-bbox="1138 462 1419 604">• Desarrollo de habilidades y conocimiento para los habitantes <li data-bbox="1138 604 1419 672">• Salud y seguridad de la comunidad <li data-bbox="1138 672 1419 810">• Protección de los derechos de generaciones futuras

Fuente: Revisión bibliográfica, Norouzi, et al. (2018) y Kakha et al. (2019)

Anexo 3. Cuestionario sobre gerencia estratégica

Fecha: _____ Hora: _____

Lugar: _____

Nombre de la empresa, mina o título minero: _____

Cargo del encuestado: _____

Esta encuesta corresponde al proyecto de investigación de la Maestría en Gerencia de Empresas de la Universidad Francisco de Paula Santander, titulado: “LA GERENCIA ESTRATÉGICA Y SU RELACIÓN CON LA SOSTENIBILIDAD MINERA CARBONÍFERA EN NORTE DE SANTANDER”, el cual está siendo desarrollado por el maestrante CARLOS FELIPE GUERRERO CASTIBLANCO y tiene como objetivo establecer el grado de apropiación de los elementos de la minería sostenible en la gerencia estratégica para la adopción de un enfoque social y medio ambiental en las empresas de este sector de carbón de la región. La aplicación e información que se obtenga en esta encuesta tendrá tratamiento de confidencialidad y se empleará únicamente para fines académicos dentro del respectivo proyecto.

Dirigido a: Gerentes, director de proyecto o administradores de las minas de carbón de Norte de Santander.

Instrucciones: Encontrará dos secciones, siendo una donde se evalúan los factores internos de cada mina y en otra los factores externos que le pueden afectar de forma positiva o negativa. Marque con una X la opción que corresponda en cada ítem según la escala de valoración, donde S: siempre, CS: casi siempre, AV: algunas veces, CN: casi nunca y N: nunca.

Evaluación del ambiente interno

Nº	Capacidad	Escala de valoración				
		S	CS	AV	CN	N
	Capacidad directiva					
1	La gerencia promueve la imagen corporativa asociada a la sostenibilidad o responsabilidad social					
2	La gerencia realiza una evaluación y proyección de las condiciones del entorno de la empresa minera					
3	La gerencia establece planes estratégicos para posicionarse con liderazgo en el sector minero regional					
4	La gerencia establece y revisa que la estructura organizacional está acorde a las actividades mineras					
5	Se revisan de forma periódica los resultados de los planes propuestos					
6	La gerencia define políticas de gestión ambiental acorde a la actividad minera					
7	La gerencia propone políticas o proyecciones económicas para asegurar las operaciones mineras actuales y futuras					
8	La gerencia define políticas de gestión social acorde a las partes interesadas en su actividad minera					
	Capacidad competitiva					
9	La calidad del carbón que se ofrece cumple con las especificaciones técnicas del mercado (cenizas, azufre, humedad y poder calorífico)					
10	La mina tiene suficiente capacidad de extracción de carbón					
11	La mina tiene suficiente capacidad de acopio y almacenamiento					
12	La mina cumple con las expectativas de ventas y participación en el mercado					
13	La mina logra reducir costos cuando requiere competir con precios bajos en el mercado					
14	Se mantiene un nivel alto de satisfacción de los clientes					
15	Se cumple la normatividad empresarial y minera vigente					
	Capacidad financiera					
16	La empresa tiene acceso a capital propio para asegurar las operaciones mineras actuales y el crecimiento esperado					
17	La empresa tiene acceso a capital externo o financiamiento cuando requiere apalancar las operaciones mineras					
18	El nivel de endeudamiento es bajo para controlar el riesgo financiero					
19	Los niveles de rentabilidad son atractivos para socios e inversionistas					
20	Se realiza análisis financiero periódico con sistema de indicadores					
	Capacidad tecnológica					
21	Se utiliza software para agilizar procesos administrativos y operativos					
22	Los equipos de computo de la empresa están en buenas condiciones					
23	En la mina se cuenta con buena conexión a Internet					
24	Se promueven acciones para hacer uso eficiente de la energía					
25	Los equipos de la mina cuentan con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo					
	Capacidad de recursos humanos					
26	El personal que se contrata tiene conocimiento y experiencia en el sector minero					

N°	Capacidad	Escala de valoración				
		S	CS	AV	CN	N
27	Se realizan actividades de formación para el personal de la empresa					
28	Se mide de forma periódica el desempeño de los trabajadores					
29	Se promueve la contratación de personal con la comunidad local					
30	El nivel de remuneración es justo y acorde al promedio del sector					
31	Tiene implementado un SGSST para garantizar la seguridad de los trabajadores y visitantes					

Evaluación del ambiente externo

N°	Factores	Escala de valoración				
		S	CS	AV	CN	N
	Económicos					
32	Se analiza la incertidumbre de las inversiones ante panorama económico mundial y fluctuación del dólar					
33	Se analiza la situación económica actual para proyectar la producción					
34	Se consideran los precios internacionales del mineral para la planificación minera					
35	Se toman acciones para reducir el impacto de la inflación y aumento de costos logísticos actuales					
36	Se aprovechan los beneficios tributarios que permite la ley vigente					
	Político y normativo					
37	Se analizan alternativas para asegurar la viabilidad de la mina ante cambios en el panorama político nacional					
38	Los efectos de la eventual reapertura de la frontera con Venezuela son favorables para el sector minero					
39	Las medidas de seguridad y orden público actuales favorecen las operaciones mineras					
40	Son claras las políticas y normas medioambientales aplicables al sector minero					
41	Se mantienen buenas relaciones con las autoridades reguladoras del sector minero					
	Competitivos					
42	La calidad y las especificaciones técnicas del mineral que exige el mercado se mantienen estables					
43	Se forman alianzas estratégicas para tener mayor competitividad en el mercado					
44	El sector regional de carbón trabaja en sinergia para mantener ventajas competitivas					
45	Se pueden tomar acciones eficaces para mitigar la entrada de nuevos competidores					
46	Se pueden negociar precios y cantidades de mineral con los compradores					
47	El nivel de reservas de carbón de la mina está acorde a la demanda proyectada del mercado					

N°	Factores	Escala de valoración				
		S	CS	AV	CN	N
48	Las condiciones de la infraestructura vial favorecen la actividad minera de la empresa					
	Sociales y ambientales					
49	Hay disponibilidad de mano de obra local para contratar en la mina					
50	Se promueve con la comunidad el respeto, el fomento de la cultura local y las buenas costumbres					
51	Se apoya a la comunidad para reducir los niveles de pobreza y que mejore la calidad de vida					
52	Se dialoga con los líderes sociales para prevenir conflictos y problemas en la comunidad					
53	Se acatan las exigencias de cuidado medioambiental de la comunidad					
54	Se promueve la participación de los grupos de interés en las acciones sociales y medioambientales de la empresa					
55	Se desarrollan y ejecutan planes de gestión social a largo plazo con la comunidad					
	Tecnológicos					
56	Es fácil adquirir nueva tecnología para la extracción y transporte del mineral					
57	Los operadores de telecomunicaciones ofrecen Internet banda ancha en la zona de la mina					
58	Es posible adquirir maquinaria y equipos para optimizar procesos (menores tiempos, consumo de energía y costos)					
59	Es fácil acceder a tecnologías o software para mejorar los procesos administrativos					
60	Se mitiga la resistencia al cambio tecnológico en el personal					

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión bibliográfica.

	• Retorno de la inversión								
	• Participación en la producción nacional								
	• Viabilidad del negocio								
	Subfactor		EL	SC	RC	DH	SS	PD	EL
Social	• Empleo de mano de obra local								
	• Satisfacción de comunidades aledañas								
	• Respeto por la cultura regional								
	• Desarrollo de habilidades y conocimiento para los habitantes								
	• Salud y seguridad de la comunidad								
	• Protección de los derechos de generaciones futuras								

Fuente: Norouzi, et al. (2018) y Kakha et al. (2019).

Anexo 5. Validación de instrumento

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

San José de Cúcuta, 2 de agosto de 2022

Estimado docente:

Quién suscribe la presente Carlos Felipe Guerrero Castiblanco, estudiante del Programa de Administración de Empresas de la Universidad Francisco de Paula Santander, coloca a su consideración la validación del instrumento a aplicar en el proyecto de grado, "LA GERENCIA ESTRATÉGICA Y SU RELACIÓN CON LA SOSTENIBILIDAD MINERA CARBONÍFERA EN NORTE DE SANTANDER", el cual está enmarcado en el Trabajo de Grado para optar por el título de Magister en Gerencia de Empresas.

Por esta razón solicito su colaboración para el desarrollo satisfactorio del mismo, y de esta manera obtener datos precisos y confiables.

Agradeciéndole de antemano y esperando su pronta y favorable respuesta, quedo de usted.

Atentamente,



Carlos Felipe Guerrero Castiblanco

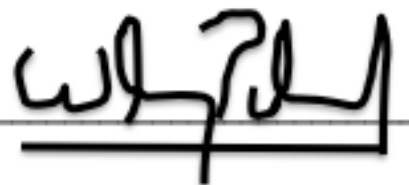
Teléfono: 3134408002

Email: cafegueca@gmail.com

INFORME DE VALIDACIÓN**Información del validador:**

Nombres y Apellidos: (completos) Wlamyr Palacios Alvarado	
Número de Cédula de Ciudadanía: 88.211.860	Organización donde labora: Universidad Francisco de Paula Santander
Título Universitario: Ingeniero Industrial	
Título Universitario:	
Estudios de Postgrado: Doctor en Ciencias Gerenciales	
Estudios de Postgrado:	
Profesión: Docente Universitario	
Cargo: Director Departamento de Procesos Industriales	

Firma:

Fecha: 24/08/ 2022

Aspectos Generales del Instrumento:

Instrucción:

Marque con una "X" en el cuadro que represente la puntuación que usted, como evaluador del instrumento, le asignaría a cada uno de los planteamientos que a continuación se hacen:

	NA	1	2	3	4	5
1. Permite la identificación de la empresa.				X		
2. Declara el objetivo el instrumento.						X
3. Se identifica claramente el investigador.						X
4. Plantea claramente las instrucciones para el llenado del instrumento.						X
5. Declara la confidencialidad de la información a recolectar.						X
6. Plantea en términos generales una buena diagramación.						X
7. Los ítems se pueden leer con claridad.						X
8. Existe una buena distribución de la información (impresión del texto).						X
9. Es legible el texto del instrumento.						X
10. Usa los colores adecuados en el texto.	X					
11. Plantea buena diagramación del instrumento.						X

Escala: Puntuación mínima: 1; puntuación máxima: 5; No aplica: NA

Observaciones: Colocar espacio para especificar nombre de la empresa, mina o título minero

Validez del Contenido

Instrucción:

Marque con una "X" en el cuadro que represente la puntuación que usted, como evaluador del instrumento, le asignaría a cada uno de los ítems que contiene el instrumento, en cada uno de los aspectos que dimensionan a la validez del contenido.

Ítems	Relevancia		Claridad		Sesgo		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X			X	X		Ajustar redacción "liderar"
2	X		X		X		
3	X		X		X		
4	X		X		X		
5	X			X	X		Ajustar redacción. Puede ser: Existen políticas para promover la gestión social y el bienestar laboral de los trabajadores
6	X		X		X		
7	X			X	X		Ajustar redacción y organizar ítems acordes a la naturaleza de las políticas de sostenibilidad (ambiental, económica y social)
8	X		X		X		
9	X		X		X		
10	X		X		X		
11		X	X		X		Corresponde más a un nivel operativo que directivo
12		X	X		X		Corresponde más a un nivel operativo que directivo
13	X		X		X		
14	X		X		X		
15	X		X		X		
16	X		X		X		
17	X			X	X		Se puede unir 17 y 18
18	X			X	X		
19	X			X	X		Se puede unir 19 y 20
20	X			X	X		
21	X		X		X		
22	X			X	X		Se puede unir 22 y 23
23	X			X	X		
24	X		X		X		
25	X		X		X		

Ítems	Relevancia		Claridad		Sesgo		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	
26	X		X		X		
27	X		X		X		
28	X		X		X		
29	X		X		X		
30	X			X	X		Ajustar redacción: Se destinan recursos para desarrollar proyectos sociales que benefician a la comunidad
31	X		X		X		
32	X		X		X		
33	X		X		X		
34	X		X		X		
35	X			X	X		Ajustar redacción. puede ser que no tengan planes, pero si lo realicen. Podría ser: Se promueven acciones para hacer uso eficiente de la energía
36	X		X		X		
37	X		X		X		
38	X		X		X		
39	X		X		X		
40	X		X		X		
41	X		X		X		
42	X		X		X		
43	X		X		X		
44	X		X		X		
45	X		X		X		
46	X		X		X		
47	X		X		X		
48	X		X		X		
49	X		X		X		
50	X			X	X		Cambiar "Se controlan los altos niveles de inflación" por "Se toman acciones para reducir el impacto de la inflación..."
51	X			X	X		Ajustar a incentivos tributarios en general, ya que el panorama fiscal y tributación puede cambiar con el nuevo Gobierno
52	X			X	X		Cambiar operatividad por continuidad o sostenibilidad económica
53	X		X		X		
54	X		X		X		
55	X		X		X		
56	X		X		X		

Ítems	Relevancia		Claridad		Sesgo		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	
57	X		X		X		
58	X		X		X		
59	X			X	X		Ajustar: La calidad del mineral que se ofrece está acorde a la que exigen los compradores
60	X			X	X		Especificar qué tipo de medidas
61	X			X	X		Podría integrar con el ítem anterior
62	X		X		X		
63	X		X		X		
64	X			X	X		Está relacionado con el ítem 50
65	X		X		X		
66	X		X		X		
67	X			X	X		Podría unificar con el ítem 68
68	X			X	X		
69	X		X		X		
70	X			X	X		Podría integrarlo con el ítem relacionado con las exigencias de la comunidad
71	X			X	X		Podría integrarlo con el ítem 70
72	X			X	X		Podría integrarlo con el ítem 70
73	X		X		X		Organizar según sostenibilidad social y ambiental
74	X		X		X		Organizar según sostenibilidad social y ambiental
75	X		X		X		Organizar según sostenibilidad social y ambiental
76	X		X		X		Organizar según sostenibilidad social y ambiental
77	X		X		X		Organizar según sostenibilidad social y ambiental
78	X		X		X		
79	X		X		X		
80	X		X		X		
81	X		X		X		
82	X		X		X		Agregar ítem sobre tecnología para reducir o mitigar impacto ambiental

Observaciones y/ o recomendaciones:

Hacer los ajustes y reducir la cantidad de ítems, ya que el instrumento proviene de una revisión documental y aún está muy extenso, lo cual puede restarle facilidad para su aplicación cuando visite las minas. Tener en cuenta los aspectos de sostenibilidad minera a nivel económico, social y ambiental.

INFORME DE VALIDACIÓN**Información del validador:**

Nombres y Apellidos: (completos) JORGE ENRIQUE MALDONADO PINTO	
Número de Cédula de Ciudadanía: 13226026	Organización donde labora: Universidad CUN
Título Universitario: Administrador de Empresas de la UFPS	
Título Universitario:	
Estudios de Postgrado: Doctor en Educación (1) y Doctor en Ciencias Administrativas	
Estudios de Postgrado: Magister en Gerencia	
Profesión: Administrador de Empresas. Oficio: Educador	
Cargo: Investigador Docente	

Posdoctorado; Estudios Avanzados en Investigación.

CVLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000180190

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6808-8833>

ÍNDICE H: 5

GOOGLE SCHOLAR:

https://scholar.google.com/citations?hl=es&view_op=list_works&gmla=AJsN-F4McYTSGO6YJbdBfQRNY5qQEb-u06SFBA6X_cS8KrFUuviKxQN0WLen4oroUQk3sj3CB6-XfluQFb0KaJTCH

Firma:



Fecha: 03/08/2022

Aspectos Generales del Instrumento:

Instrucción:

Marque con una "X" en el cuadro que represente la puntuación que usted, como evaluador del instrumento, le asignaría a cada uno de los planteamientos que a continuación se hacen:

	NA	1	2	3	4	5
1. Permite la identificación de la empresa.					x	
2. Declara el objetivo el instrumento.						x
3. Se identifica claramente el investigador.	x					
4. Plantea claramente las instrucciones para el llenado del instrumento.						x
5. Declara la confidencialidad de la información a recolectar.					x	
6. Plantea en términos generales una buena diagramación.						x
7. Los ítems se pueden leer con claridad.						x
8. Existe una buena distribución de la información (impresión del texto).						x
9. Es legible el texto del instrumento.						x
10. Usa los colores adecuados en el texto.	x					
11. Plantea buena diagramación del instrumento.						x

Escala: Puntuación mínima: 1; puntuación máxima: 5; No aplica: NA

Observaciones:

De acuerdo a la Operacionalización de variables considero que cuenta con suficientes ítems para la recolección de la información.

Validez del Contenido

Instrucción:

Marque con una "X" en el cuadro que represente la puntuación que usted, como evaluador del instrumento, le asignaría a cada uno de los ítems que contiene el instrumento, en cada uno de los aspectos que dimensionan a la validez del contenido.

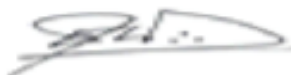
Ítems	Relevancia		Claridad		Sesgo		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	
1	x		x			x	
2	x		x			x	
3	x		x			x	
4	x		x			x	
5	x		x			x	
6	x		x			x	
7	x		x			x	
8	x			x		x	Debe redactarse mejor: la gerencia proyecta económica y financieramente la mina.
9	x		x			x	
10	x		x			x	
11	x		x			x	
12	x		x			x	
13	x		x			x	
14	x		x			x	
15	x		x			x	
16	x		x			x	
17	x		x			x	
18	x		x			x	
19	x		x			x	
20	x		x			x	
21	x			x		x	Se debe redactar mejor: es para ustedes importante la satisfacción del cliente.
22	x		x			x	
23	x		x			x	

Ítems	Relevancia		Claridad		Sesgo		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	
24	x		x			x	
25	x		x			x	
26	x		x			x	
27	x		x			x	
28	x		x			x	
29	x		x			x	
30	x		x			x	
31	x		x			x	
32	x		x			x	
33	x		x			x	
34	x			x		x	Se debe redactar mejor: cuenta con buena conexión la empresa.
35	x		x			x	
36	x		x			x	
37	x		x			x	
38	x		x			x	
39	x		x			x	
40	x		x			x	
41	x		x			x	
42	x		x			x	
43	x		x			x	
44	x		x			x	
45	x		x			x	
46	x		x			x	
47	x		x			x	
48	x		x			x	
49	x		x			x	
50	x		x			x	
51	x		x			x	
52	x		x			x	
53	x		x			x	
54	x		x			x	
55	x		x			x	
56	x		x			x	
57	x		x			x	
58	x		x			x	

Ítems	Relevancia		Claridad		Seguro		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	
59	x		x			x	
60	x		x			x	
61	x		x			x	
62	x		x			x	
63	x		x			x	
64	x		x			x	
65	x		x			x	
66	x		x			x	
67	x		x			x	
68	x		x			x	
69	x		x			x	
70	x		x			x	
71	x		x			x	
72	x		x			x	
73	x		x			x	
74	x		x			x	
75	x		x			x	
76	x		x			x	
77	x			x		x	Se puede redactar mejor: se contribuye a mejorar las necesidades de infraestructura de la comunidad.
78	x		x			x	
79	x		x			x	
80	x		x			x	
81	x		x			x	
82	x		x			x	

Observaciones y/ o recomendaciones:

Utilice el color verde para mostrar la información que considere necesaria agregar.



Jorge Enrique Maldonado Pinto, PhD.

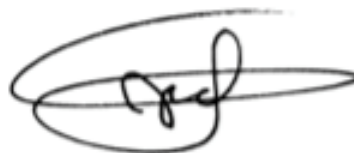
CC # 13.226.026 de Cúcuta

INFORME DE VALIDACIÓN

Información del validador:

Nombres y Apellidos: (completos) JAIRO CÁRDENAS DUQUE	
Número de Cédula de Ciudadanía: C.C. # 8.271.390 de Medellín	Organización donde labora: Universidad de Pamplona
Título Universitario: Administrador de Empresas	
Título Universitario:	
Estudios de Postgrado: MBA Universidad EAFIT de Medellín	
Estudios de Postgrado:	
Profesión: Administrador de Empresas	
Cargo: Docente universitario	

Firma:



Fecha: 11 de agosto del 2022

Profesor titular pensionado de la Universidad de Pamplona, sede Villa del Rosario. Exprofesor de la UFPS. Exprofesor de la Universidad EAFIT de Medellín. Ex docente investigador de la Universidad CUN de Cúcuta. ExVicerrector Académico de la Fundación de Estudios Superiores de COMFANORTE, FECS.

Aspectos Generales del Instrumento:

Instrucción:

Marque con una "X" en el cuadro que represente la puntuación que usted, como evaluador del instrumento, le asignaría a cada uno de los planteamientos que a continuación se hacen:

	NA	1	2	3	4	5
1. Permite la identificación de la empresa.				x		
2. Declara el objetivo el instrumento.						x
3. Se identifica claramente el investigador.	x					
4. Plantea claramente las instrucciones para el llenado del instrumento.						x
5. Declara la confidencialidad de la información a recolectar.						x
6. Plantea en términos generales una buena diagramación.						x
7. Los ítems se pueden leer con claridad.						x
8. Existe una buena distribución de la información (impresión del texto).						x
9. Es legible el texto del instrumento.						x
10. Usa los colores adecuados en el texto.						x
11. Plantea buena diagramación del instrumento.						x

Escala: Puntuación mínima: 1; puntuación máxima: 5; No aplica: NA

Observaciones: Es importante identificar por lo menos el cargo del investigado. _____

Validez del Contenido

Instrucción:

Marque con una "X" en el cuadro que represente la puntuación que usted, como evaluador del instrumento, le asignaría a cada uno de los ítems que contiene el instrumento, en cada uno de los aspectos que dimensionan a la validez del contenido.

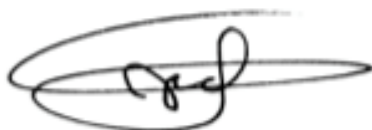
Ítems	Relevancia		Claridad		Sesgo		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X		X			X	DEBE INTEGRRRARSE Y REDACTARSE MEJOR ALGUNAS PREGUNTAS SEGÚN LOS FACTORES GERENCIALES
2	X		X			X	
3	X		X			X	
4	X		X			X	
5	X		X			X	
6	X		X			X	
7	X		X			X	
8	X			X		X	DEBE REDACTARSE MEJOR LA PREGUNTA.
9	X		X			X	
10	X		X			X	
11	X		X			X	
12	X		X			X	
13	X		X			X	
14	X		X			X	
15	X		X			X	
16	X		X			X	
17	X		X			X	
18	X		X			X	
19	X		X			X	
20	X		X			X	
21	X			X		X	DEBE REDACTARSE MEJOR LA PREGUNTA.
22	X		X			X	
23	X		X			X	
24	X		X			X	
25	X		X			X	

Ítems	Relevancia		Claridad		Sesgo		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	
26	X		X			X	
27	X		X			X	
28	X		X			X	
29	X		X			X	
30	X		X			X	
31	X		X			X	
32	X		X			X	
33	X			X		X	DEBE REDACTARSE MEJOR LA PREGUNTA.
34	X			X		X	DEBE REDACTARSE MEJOR LA PREGUNTA.
35	X		X			X	
36	X		X			X	
37	X		X			X	
38	X		X			X	
39	X		X			X	
40	X		X			X	
41	X		X			X	
42	X		X			X	
43	X		X			X	
44	X		X			X	
45	X		X			X	
46	X		X			X	
47	X		X			X	
48	X		X			X	
49	X		X			X	
50	X		X			X	
51	X		X			X	
52	X		X			X	
53	X		X			X	
54	X		X			X	
55	X		X			X	
56	X		X			X	
57	X		X			X	
58	X		X			X	
59	X		X			X	
60	X		X			X	
61	X		X			X	

Ítems	Relevancia		Claridad		Sesgo		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	
62	X		X			X	
63	X		X			X	
64	X		X			X	
65	X		X			X	
66	X		X			X	
67	X		X			X	
68	X		X			X	
69	X		X			X	
70	X		X			X	
71	X		X			X	
72	X		X			X	
73	X		X			X	
74	X		X			X	
75	X		X			X	
76	X		X			X	
77	X		X			X	
78	X		X			X	
79	X		X			X	
80	X		X			X	
81	X		X			X	
82	X		X			X	

Observaciones y/ o recomendaciones:

Mi opinión personal, me parece muy extenso el cuestionario.



JAIRO CÁRDENAS DUQUE, MBA

C.C. # 8.271.390 de Medellín

Anexo 6. Prueba de correlación entre variables

Resultado prueba de correlación de Spearman

	AI-FA	AI-FE	AI-FS
C. Correlación	-0,118*	0,116*	-0,149*
C. Determinación	0,014	0,013	0,022

Nota: AI-FA: ambiente interno y factores ambientales; AI-FE: ambiente interno y factores económicos; AI-FS: ambiente interno y factores sociales.

Rango Relación:

***0 – 0,25: Escasa o nula**

0,26-0,50: Débil

0,51- 0,75: Entre moderada y fuerte

0,76- 1,00: Entre fuerte y perfecta

Anexo 7. Desarrollo del método DEMATEL para los tres componentes de sostenibilidad

minera

Matriz de influencia:

		AM	EC	SO
Ambiental	AM	0,00	3,69	2,95
Económico	EC	2,57	0,00	2,81
Social	SO	2,09	2,37	0,00

0: No hay influencia.

1: Muy poca influencia.

2: Poca influencia.

3: Alta influencia.

4: Muy alta influencia.

Normalized direct relation matriz (D):

	AM	EC	SO
AM	0,00	0,61	0,49
EC	0,42	0,00	0,46
SO	0,35	0,39	0,00

Identity (I):

	AM	EC	SO
AM	1	0	0
EC	0	1	0
SO	0	0	1

Se halla total relation matrix (T) = D (I-D) ⁻¹, donde:

Calcular I-D:

	AM	EC	SO
AM	1	-0,61	-0,49
EC	-0,42	1	-0,46
SO	-0,35	-0,39	1

Inverse (I-D):

	AM	EC	SO
AM	3,82	3,72	3,58
EC	2,72	3,88	3,12
SO	2,38	2,80	3,46

Total relation matrix (T) = D (I-D)⁻¹:

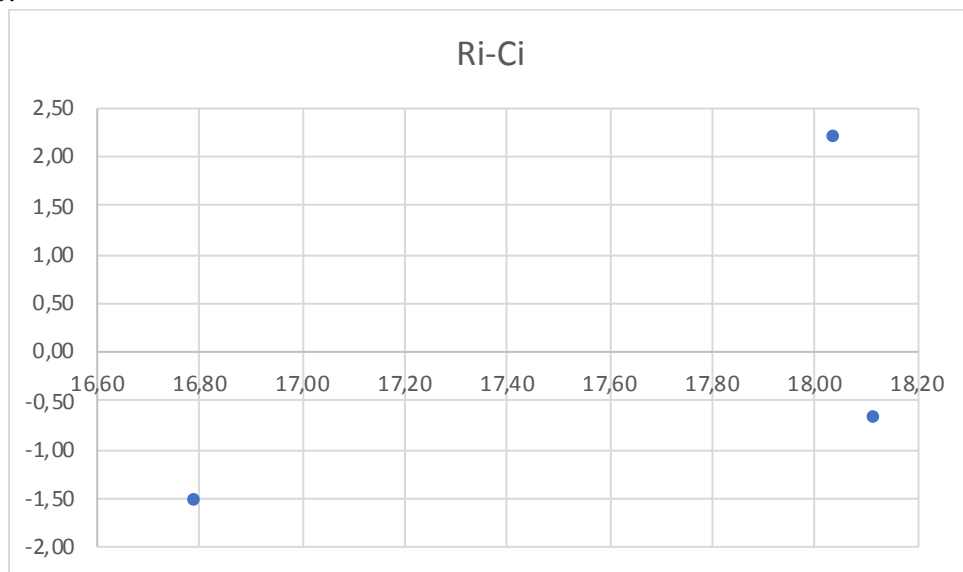
	AM	EC	SO	Ri
AM	2,82	3,72	3,58	10,12
EC	2,72	2,88	3,12	8,71
SO	2,38	2,80	2,46	7,64
	7,92	9,40	9,16	

Average: 2,94

Por lo tanto,

		Ri	Ci	Ri+Ci	Ri-Ci	Identify
Ambiental	AM	10,12	7,92	18,04	2,21	Cause
Económico	EC	8,71	9,40	18,12	-0,69	Effect
Social	SO	7,64	9,16	16,80	-1,52	Effect

Graficando:



Desarrollo del método DEMATEL para el componente ambiental

Matriz de influencia:

		CA	CG	CS	GR	AF	AT	UE
Contaminación del aire	CA	0,00	2,29	2,71	3,13	1,67	2,19	0,63
Contaminación del agua	CG	0,00	0,00	2,70	0,00	3,19	3,44	0,49
Contaminación del suelo	CS	2,61	2,82	0,00	0,00	2,71	3,47	2,06
Generación de ruido	GR	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
Alteración forestal	AF	3,02	2,01	3,27	2,77	0,00	3,02	0,75
Alteración de la tierra	AT	3,52	2,77	3,77	1,76	0,31	0,00	3,77
Uso de energía y combustibles fósiles	UE	3,78	1,96	1,68	2,52	2,24	1,82	0,00
		15,34	11,85	14,13	10,17	10,13	13,94	7,97

0: No hay influencia.

1: Muy poca influencia.

2: Poca influencia.

3: Alta influencia.

4: Muy alta influencia.

Normalized direct relation matriz (D):

	CA	CG	CS	GR	AF	AT	UE
CA	0,00	0,15	0,18	0,20	0,11	0,14	0,04
CG	0,00	0,00	0,18	0,00	0,21	0,22	0,03
CS	0,17	0,18	0,00	0,00	0,18	0,23	0,13
GR	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
AF	0,20	0,13	0,21	0,18	0,00	0,20	0,05
AT	0,23	0,18	0,25	0,11	0,02	0,00	0,25
UE	0,25	0,13	0,11	0,16	0,15	0,12	0,00

Identity (I):

	CA	CG	CS	GR	AF	AT	UE
CA	1	0	0	0	0	0	0
CG	0	1	0	0	0	0	0
CS	0	0	1	0	0	0	0
GR	0	0	0	1	0	0	0
AF	0	0	0	0	1	0	0
AT	0	0	0	0	0	1	0
UE	0	0	0	0	0	0	1

Se halla total relation matrix $(T) = D (I-D)^{-1}$, donde:

Calcular I-D:

	CA	CG	CS	GR	AF	AT	UE
CA	1	-0,15	-0,18	-0,20	-0,11	-0,14	-0,04
CG	0,00	1	-0,18	0,00	-0,21	-0,22	-0,03
CS	-0,17	-0,18	1	0,00	-0,18	-0,23	-0,13
GR	-0,16	0,00	0,00	1	0,00	0,00	-0,02
AF	-0,20	-0,13	-0,21	-0,18	1	-0,20	-0,05
AT	-0,23	-0,18	-0,25	-0,11	-0,02	1	-0,25
UE	-0,25	-0,13	-0,11	-0,16	-0,15	-0,12	1

Inverse (I-D):

	CA	CG	CS	GR	AF	AT	UE
CA	1,52	0,57	0,66	0,52	0,46	0,63	0,36
CG	0,53	1,45	0,68	0,35	0,55	0,71	0,37
CS	0,80	0,73	1,67	0,46	0,63	0,84	0,53
GR	0,25	0,10	0,12	1,09	0,08	0,11	0,08
AF	0,80	0,65	0,80	0,58	1,44	0,78	0,43
AT	0,88	0,74	0,88	0,57	0,53	1,67	0,62
UE	0,79	0,60	0,67	0,56	0,54	0,67	1,34

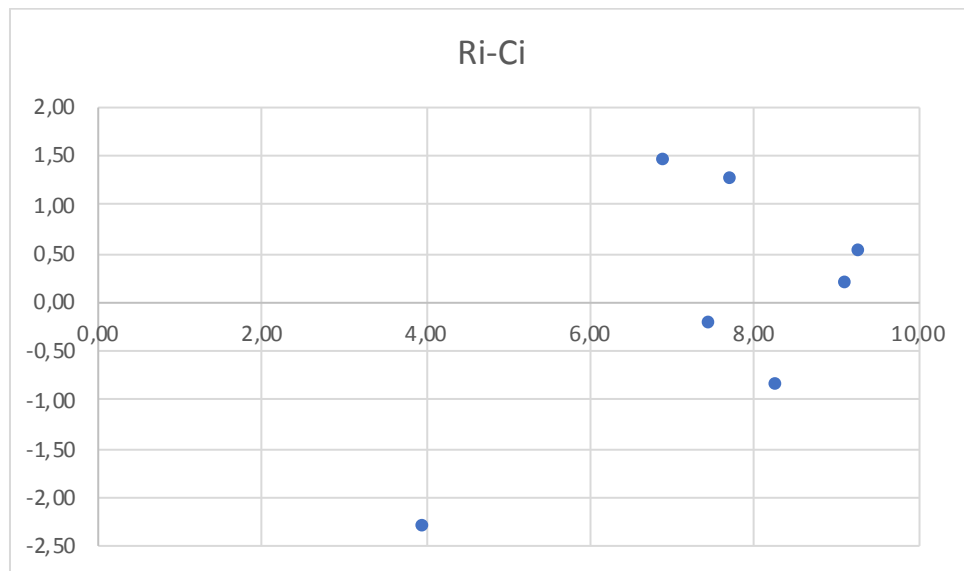
Total relation matrix $(T) = D (I-D)^{-1}$:

	CA	CG	CS	GR	AF	AT	UE	Ri
CA	0,52	0,57	0,66	0,52	0,46	0,63	0,36	3,72
CG	0,53	0,45	0,68	0,35	0,55	0,71	0,37	3,63
CS	0,80	0,73	0,67	0,46	0,63	0,84	0,53	4,66
GR	0,25	0,10	0,12	0,09	0,08	0,11	0,08	0,83
AF	0,80	0,65	0,80	0,58	0,44	0,78	0,43	4,49
AT	0,88	0,74	0,88	0,57	0,53	0,67	0,62	4,90
UE	0,79	0,60	0,67	0,56	0,54	0,67	0,34	4,18
	4,57	3,85	4,48	3,13	3,24	4,40	2,73	

Average: 0,54

Por lo tanto,

		Ri	Ci	Ri+Ci	Ri-Ci	Identify
Contaminación del aire	CA	3,72	4,57	8,29	-0,86	Effect
Contaminación del agua	CG	3,63	3,85	7,48	-0,22	Effect
Contaminación del suelo	CS	4,66	4,48	9,14	0,18	Cause
Generación de ruido	GR	0,83	3,13	3,97	-2,30	Effect
Alteración forestal	AF	4,49	3,24	7,73	1,25	Cause
Alteración de la tierra	AT	4,90	4,40	9,30	0,50	Cause
Uso de energía y combustibles fósiles	UE	4,18	2,73	6,90	1,45	Cause



Desarrollo del método DEMATEL para el componente económico

Matriz de influencia:

		FP	GC	CO	RI	PP	VN
Fijación de precios	FP	0,00	0,64	0,86	3,71	2,14	3,75
Gastos de capital	GC	2,55	0,00	1,62	1,74	1,97	0,81
Costos operativos	CO	3,69	0,49	0,00	3,56	2,70	3,69
Retorno de la inversión	RI	0,74	0,74	0,49	0,00	1,23	3,81
Participación en la producción nacional	PP	0,77	0,90	0,64	1,29	0,00	3,34
Viabilidad del negocio	VN	0,52	1,46	0,83	2,50	2,71	0,00

0: No hay influencia.

1: Muy poca influencia.

2: Poca influencia.

3: Alta influencia.

4: Muy alta influencia.

Normalized direct relation matriz (D):

	FP	GC	CO	RI	PP	VN
FP	0,00	0,04	0,06	0,24	0,14	0,24
GC	0,17	0,00	0,11	0,11	0,13	0,05
CO	0,24	0,03	0,00	0,23	0,18	0,24
RI	0,05	0,05	0,03	0,00	0,08	0,25
PP	0,05	0,06	0,04	0,08	0,00	0,22
VN	0,03	0,09	0,05	0,16	0,18	0,00

Identity (I):

	FP	GC	CO	RI	PP	VN
FP	1	0	0	0	0	0
GC	0	1	0	0	0	0
CO	0	0	1	0	0	0
RI	0	0	0	1	0	0
PP	0	0	0	0	1	0
VN	0	0	0	0	0	1

Se halla total relation matrix $(T) = D (I-D)^{-1}$, donde:

Calcular I-D:

	FP	GC	CO	RI	PP	VN
FP	1	-0,04	-0,06	-0,24	-0,14	-0,24
GC	-0,17	1	-0,11	-0,11	-0,13	-0,05
CO	-0,24	-0,03	1	-0,23	-0,18	-0,24
RI	-0,05	-0,05	-0,03	1	-0,08	-0,25
PP	-0,05	-0,06	-0,04	-0,08	1	-0,22
VN	-0,03	-0,09	-0,05	-0,16	-0,18	1

Inverse (I-D):

	FP	GC	CO	RI	PP	VN
FP	1	-0,04	-0,06	-0,24	-0,14	-0,24
GC	-0,17	1	-0,11	-0,11	-0,13	-0,05
CO	-0,24	-0,03	1	-0,23	-0,18	-0,24
RI	-0,05	-0,05	-0,03	1	-0,08	-0,25
PP	-0,05	-0,06	-0,04	-0,08	1	-0,22
VN	-0,03	-0,09	-0,05	-0,16	-0,18	1

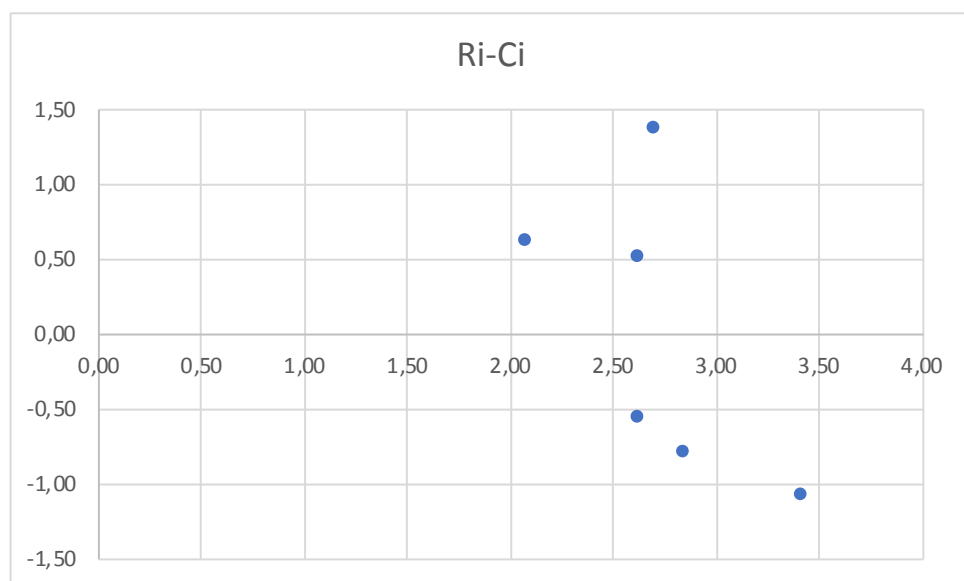
Total relation matrix $(T) = D (I-D)^{-1}$:

	FP	GC	CO	RI	PP	VN	Ri
FP	0,10	0,13	0,13	0,41	0,31	0,48	1,56
GC	0,25	0,07	0,16	0,29	0,28	0,29	1,34
CO	0,35	0,15	0,10	0,48	0,40	0,56	2,03
RI	0,12	0,11	0,08	0,14	0,20	0,38	1,03
PP	0,12	0,12	0,09	0,22	0,13	0,36	1,03
VN	0,12	0,15	0,11	0,29	0,29	0,20	1,16
	1,06	0,74	0,67	1,83	1,60	2,26	

Average: 0,23

Por lo tanto,

		Ri	Ci	Ri+Ci	Ri-Ci	Identify
Fijación de precios	FP	1,56	1,06	2,63	0,50	Cause
Gastos de capital	GC	1,34	0,74	2,08	0,61	Cause
Costos operativos	CO	2,03	0,67	2,70	1,36	Cause
Retorno de la inversión	RI	1,03	1,83	2,85	-0,80	Effect
Participación en la producción nacional	PP	1,03	1,60	2,63	-0,57	Effect
Viabilidad del negocio	VN	1,16	2,26	3,42	-1,10	Effect



Desarrollo del método DEMATEL para el componente social

Matriz de influencia:

		EL	SC	RC	DH	SS	PD
Empleo de mano de obra local	EL	0,00	3,61	1,64	2,63	2,30	1,64
Satisfacción de comunidades aledañas	SC	1,57	0,00	1,57	1,29	1,29	1,57
Respeto por la cultura regional	RC	2,23	3,16	0,00	2,23	2,11	3,28
Desarrollo de habilidades y conocimiento para los habitantes	DH	1,98	2,83	1,89	0,00	1,98	2,83
Salud y seguridad de la comunidad	SS	2,47	2,70	1,16	1,31	0,00	3,01
Protección de los derechos de generaciones futuras	PD	2,39	3,32	2,47	0,85	1,54	0,00

0: No hay influencia.

1: Muy poca influencia.

2: Poca influencia.

3: Alta influencia.

4: Muy alta influencia.

Normalized direct relation matriz (D):

	EL	SC	RC	DH	SS	PD
EL	0,00	0,23	0,11	0,17	0,15	0,11
SC	0,10	0,00	0,10	0,08	0,08	0,10
RC	0,14	0,20	0,00	0,14	0,13	0,21
DH	0,13	0,18	0,12	0,00	0,13	0,18
SS	0,16	0,17	0,07	0,08	0,00	0,19
PD	0,15	0,21	0,16	0,05	0,10	0,00

Identity (I):

	FP	GC	CO	RI	PP	VN
FP	1	0	0	0	0	0
GC	0	1	0	0	0	0
CO	0	0	1	0	0	0
RI	0	0	0	1	0	0
PP	0	0	0	0	1	0
VN	0	0	0	0	0	1

Se halla total relation matrix $(T) = D (I-D)^{-1}$, donde:

Calcular I-D:

	EL	SC	RC	DH	SS	PD
EL	1	-0,23	-0,11	-0,17	-0,15	-0,11
SC	-0,10	1	-0,10	-0,08	-0,08	-0,10
RC	-0,14	-0,20	1	-0,14	-0,13	-0,21
DH	-0,13	-0,18	-0,12	1	-0,13	-0,18
SS	-0,16	-0,17	-0,07	-0,08	1	-0,19
PD	-0,15	-0,21	-0,16	-0,05	-0,10	1

Inverse (I-D):

	EL	SC	RC	DH	SS	PD
EL	1,27	0,57	0,32	0,36	0,36	0,39
SC	0,27	1,25	0,24	0,22	0,23	0,29
RC	0,42	0,59	1,25	0,36	0,37	0,50
DH	0,38	0,53	0,33	1,21	0,34	0,45
SS	0,38	0,49	0,28	0,27	1,21	0,43
PD	0,38	0,52	0,34	0,25	0,30	1,27

Total relation matrix $(T) = D (I-D)^{-1}$:

	EL	SC	RC	DH	SS	PD	Ri
EL	0,27	0,57	0,32	0,36	0,36	0,39	2,26
SC	0,27	0,25	0,24	0,22	0,23	0,29	1,51
RC	0,42	0,59	0,25	0,36	0,37	0,50	2,49
DH	0,38	0,53	0,33	0,21	0,34	0,45	2,23
SS	0,38	0,49	0,28	0,27	0,21	0,43	2,07
PD	0,38	0,52	0,34	0,25	0,30	0,27	2,06
	2,09	2,95	1,78	1,66	1,82	2,33	

Average: 0,35

Por lo tanto,

		Ri	Ci	Ri+Ci	Ri-Ci	Identify
Empleo de mano de obra local	EL	2,26	2,09	4,35	0,18	Cause
Satisfacción de comunidades aledañas	SC	1,51	2,95	4,46	-1,45	Effect
Respeto por la cultura regional	RC	2,49	1,78	4,27	0,71	Cause
Desarrollo de habilidades y conocimiento para los habitantes	DH	2,23	1,66	3,89	0,57	Cause
Salud y seguridad de la comunidad	SS	2,07	1,82	3,89	0,25	Cause
Protección de los derechos de generaciones futuras	PD	2,06	2,33	4,39	-0,27	Effect

