Propuesta de integración de los sistemas de gestión para la empresa Consultores Geoestructural

Diego Alejandro Salazar Gómez

Diego Armando Mayorga Santana

Universidad EAN

Facultad de administración, finanzas y ciencias económicas

Maestría en administración de empresas - MBA

Bogotá, D.C., Colombia

2026

Propuesta de integración de los sistemas de gestión para la empresa Consultores Geoestructural

Diego Alejandro Salazar Gómez & Diego Armando Mayorga Santana

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

Magíster en Administración de Empresas

Directora:

Luz Maribel Guevara Ortega

Modalidad:

Trabajo dirigido

Universidad EAN

Facultad de administración, finanzas y ciencias económicas

Maestría en administración de empresas - MBA

Bogotá, D.C., Colombia

2026

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTION PARA LA EMPRESA CONSULTORES GEOESTRUCTURAL

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá, DC., día/mes/2026

Dedicatoria

A nuestras familias, por su apoyo incondicional, paciencia y motivación permanente durante este camino.

Agradecimientos

A la Universidad EAN, por brindarnos la formación, los espacios académicos y las herramientas necesarias para el desarrollo de este trabajo de grado.

A nuestra tutora, Luz Maribel Guevara Ortega, por su mentoría, acompañamiento constante y valiosos aportes en la construcción del presente documento, fundamentales para la culminación de este proceso.

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTION PARA LA EMPRESA CONSULTORES GEOESTRUCTURAL

Resumen

La ausencia de una propuesta formal que consolide y fortalezca la integración de los sistemas de gestión de calidad, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo limita la capacidad de la empresa Consultores Geoestructural para responder de manera eficiente a las exigencias del entorno normativo del sector minero, optimizar procesos internos y avanzar hacia un modelo de gestión más eficiente y sostenible, lo que puede ser un riesgo para la competitividad, el cumplimiento legal y la sostenibilidad empresarial. La organización cumple con los requisitos normativos en materia de gestión de riesgos, evidenciando la existencia de metodologías formalmente establecidas, no obstante, se identificó la necesidad de avanzar hacia un enfoque integrado que fortalezca la articulación entre estos elementos.

La elaboración del plan de intervención estratégico para la integración de los sistemas de gestión en Consultores Geoestructural., que contemple la estandarización de procesos, la consolidación de la documentación, la optimización de recursos, el fortalecimiento del cumplimiento normativo y la promoción de una cultura organizacional basada en la mejora continua se desarrolló bajo un enfoque aplicado, de carácter descriptivo-propositivo, orientado a la mejora organizacional mediante la implementación de acciones estructuradas en las fases: planear, hacer, verificar y actuar.

Palabras clave: Estandarización de procesos, ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018, optimización de recursos, propuesta de integración, sistemas de gestión.

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTION PARA LA EMPRESA CONSULTORES GEOESTRUCTURAL

Abstract

The absence of a formal proposal to consolidate and strengthen the integration of quality, environmental, and occupational health and safety management systems limits Consultores Geoestructural's ability to respond efficiently to the demands of the mining sector's regulatory environment, optimize internal processes, and move toward a more efficient and sustainable management model. This could pose a risk to competitiveness, legal compliance, and business sustainability. While the organization meets regulatory requirements for risk management, demonstrating the existence of formally established methodologies, a need was identified to move toward an integrated approach that strengthens the coordination between these elements.

The development of the strategic intervention plan for the integration of management systems in Geostructural Consultants, which includes the standardization of processes, the consolidation of documentation, the optimization of resources, the strengthening of regulatory compliance and the promotion of an organizational culture based on continuous improvement, was developed under an applied, descriptive-propositive approach, oriented towards organizational improvement through the implementation of actions structured in the phases: plan, do, check and act.

Keywords: Process standardization, ISO 9001:2015, 14001:2015 and 45001:2018, resource optimization, integration proposal, management systems.

Contenido

Pag.

Introducción **17**

Objetivos **22**

Objetivo general *22*

Objetivos específicos *22*

Justificación **23**

Marco Institucional **25**

Presentación general de la empresa *25*

Misión *26*

Visión *26*

Ventaja competitiva *28*

Estructura organizacional *28*

Mapa de procesos *30*

Productos y servicios *32*

Oro doré *32*

Concentrados de oro y plata *33*

Análisis del entorno sectorial y benchmarking competitivo *33*

Benchmarking de sistemas integrados en el sector minero *34*

Marco de Referencia 38

Generalidades del sistema integrado de gestión 38

Gestión de Calidad 39

Principios de la calidad 41

Fundamentos teóricos de la integración 42

Cómo se logra la integración de los sistemas de gestión 43

Sistema de gestión de calidad – ISO 9001:2015 44

Sistema de gestión ambiental – ISO 14001:2015 44

Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – ISO 45001:2018 45

Integración de sistemas de gestión en el sector minero colombiano 45

Herramientas de diagnóstico de las organizaciones 46

Marco Normativo 47

Marco legal y normativo en Colombia 48

Diseño Metodológico 51

Tipo de investigación 51

Enfoque de la investigación 51

Población 52

Revisión documental y bibliográfica 53

Encuesta estructurada 54

Técnicas de análisis de la información y validación de instrumentos 55

Variables de investigación *55*

Diagnóstico Organizacional **59**

Etapa 1. Revisión documental de los sistemas de gestión existentes *59*

Estado actual de los sistemas de gestión *60*

Evaluación de la gestión de riesgos *62*

Nivel de integración de los sistemas de gestión *64*

Duplicidad de funciones y procesos *66*

Gestión documental y trazabilidad *69*

Mejora continua *71*

Practicas sostenibles *73*

Análisis interno mediante la revisión documental *75*

Etapa 2. Encuesta estructurada *76*

Brechas identificadas y oportunidades estratégicas de mejora *80*

Impacto económico de la no integración de los sistemas de gestión *83*

Diseño de Propuesta de Intervención de los Sistemas de Gestión de Consultores Geoestructural **85**

El compromiso organizacional y cumplimiento normativo estratégico *88*

Gestión integral del riesgo *89*

Cultura organizacional orientada a integración y prevención *94*

Mejora continua *95*

Prácticas sostenibles como ventaja competitiva en el sector minero 97

Indicadores clave de desempeño para la integración del sistema de gestión 99

Plan de Intervención de los Sistemas de Gestión de Consultores Geoestructural 103

Objetivo general 104

Objetivos específicos 104

Metodología de intervención 105

Fases del plan de intervención 106

Fase I. Planear 106

Fase II. Hacer 108

Fase III. Verificar 110

Fase IV. Actuar 111

Cronograma del plan de intervención 113

Recursos requeridos para la implementación del SIG 117

Costos por fase 118

Análisis económico del plan de intervención 121

Gestión del cambio organizacional 122

Conclusiones 128

Recomendaciones 131

Referencias 132

Anexos.....141

Lista de Figuras

Pág.

Figura 1 Valores Corporativos de Consultores Geoestructural..... 27

Figura 2 Estructura organizacional de Consultores Geoestructural..... 29

Figura 3 Mapa de procesos Consultores Geoestructural..... 30

Figura 4 Proceso de fundición de lingotes de oro..... 32

Figura 5 Representación del nivel de integración de la gestión de riesgos..... 63

Figura 6 Representación de datos en duplicidad de funciones y procesos..... 68

Figura 7 Representación de datos de mejora continua 72

Figura 8 Propuesta de intervención de los sistemas de gestión de Consultores Geoestructural..... 86

Figura 9 Estrategias compromiso y cumplimiento normativo..... 89

Figura 10 Priorización de riesgos..... 93

Figura 11 Cultura organizacional orientada a integración y prevención..... 95

Figura 12 Recursos para mejora continua..... 96

Figura 13 Prácticas sostenibles 98

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1 Análisis de la competencia y benchmarking..... 34

Tabla 2 Matriz comparativa de las dimensiones evaluadas 36

Tabla 3 Gestión de calidad 40

Tabla 4 Marco legal y normativo para Colombia 49

Tabla 5 Variables de investigación 56

Tabla 6 Clasificación de preguntas según ponderación de V de Aiken 57

Tabla 7 Estado actual de los sistemas de gestión existentes 61

Tabla 8 Evaluación del nivel de integración de la gestión de riesgos..... 62

Tabla 9 Nivel de integración de los sistemas de gestión existentes 65

Tabla 10 Duplicidad de funciones y procesos..... 67

Tabla 11 Estado actual de la gestión documental y trazabilidad 69

Tabla 12 Evaluación de mejora continua de los sistemas de gestión existentes..... 71

Tabla 13 Nivel de incorporación de prácticas sostenibles de los sistemas de gestión existentes 74

Tabla 14 Resultados consolidados de la encuesta aplicada a colaboradores..... 77

Tabla 15 Relación de los resultados obtenidos..... 82

Tabla 16 Matriz de Riesgos Integrada 91

Tabla 17 Indicadores estratégicos para la evaluación del SIG.....101

Tabla 18 Matriz del diseño de la propuesta 102

Tabla 19 Actividades Fase I. Planear 107

Tabla 20 Actividades Fase II. Hacer 109

Tabla 21 Actividades Fase III. Verificar.....111

Tabla 22 Actividades Fase IV. Actuar 113

Tabla 23 Cronograma plan de intervención 115

Tabla 24 Costos estimados del plan de intervención 119

Tabla 25 Ahorro por integración 122

Tabla 26 Flujograma para la gestión del cambio 124

Tabla 27 Actores involucrados 126

Tabla 28 Estrategia de comunicación e información.....126

PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTION PARA LA EMPRESA CONSULTORES GEOESTRUCTURAL

Introducción

En el entorno empresarial contemporáneo, marcado por crecientes exigencias regulatorias y una mayor expectativa social frente al desempeño integral de las organizaciones, los sistemas de gestión se han consolidado como herramientas esenciales para garantizar la calidad, la protección del medio ambiente y la seguridad y salud de los trabajadores. Sin embargo, cuando estos sistemas se desarrollan de forma independiente, tienden a generar duplicidad de procesos, incremento de costos, desarticulación interna y dificultades en la toma de decisiones (Reynaga Bernaola, 2023). En consecuencia, la integración de los sistemas de gestión se ha convertido en una preferencia estratégica y en una necesidad imperativa para las organizaciones que buscan eficiencia, coherencia operativa y sostenibilidad (Herrera Vicencio, 2024).

La integración de estos sistemas en un sistema integrado de gestión (SIG de aquí en lo sucesivo) se enmarca en la gestión estratégica empresarial, ya que facilita la alineación de los objetivos corporativos con estándares internacionales, optimiza recursos, fortalece el desempeño operativo y reduce la carga administrativa asociada a auditorías y controles dispersos. Asimismo, la consolidación de información en un único marco de gestión proporciona una visión holística del desempeño organizacional, favoreciendo decisiones sustentadas en evidencia y una mejor articulación entre áreas (Condor Solutions, 2025; QC Analytics, 2023).

El SIG ha ganado relevancia en diversos sectores económicos a nivel global, contribuyendo significativamente a mejorar el desempeño organizacional, fortaleciendo la eficiencia, la competitividad y la innovación. En sectores de alta complejidad como el minero, la adopción de un SIG adquiere una relevancia aún mayor debido a los riesgos inherentes a las operaciones, los impactos ambientales significativos, la rigurosidad de

las regulaciones y las exigencias de los grupos de interés (Gil & Moreno, 2021). En este contexto, los sistemas integrados han demostrado mejorar la cultura de seguridad, fortalecer el cumplimiento normativo, optimizar la gestión de riesgos, promover prácticas sostenibles y potenciar la mejora continua a través del ciclo planear, hacer, verificar y actuar (PHVA en adelante). Su contribución no se limita al control operativo, de la misma forma incide en la competitividad, la reputación corporativa y la sostenibilidad del negocio.

La minería en Colombia es un sector estratégico para el desarrollo económico y social del país. Su relevancia se manifiesta en los aportes al producto interno bruto (PIB en lo sucesivo), las exportaciones, la generación de empleo y las inversiones en programas sociales y ambientales (Ministerio de Minas y Energía, 2021). El panorama minero colombiano en 2025 refleja una transición compleja. Según datos consolidados por la Asociación Colombiana de Minería y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, las exportaciones mineras alcanzaron los 16,1 mil millones de dólares, lo que representó un descenso del 5,1% respecto al año anterior, completando tres periodos consecutivos a la baja. A pesar de esta contracción, el sector mantuvo una relevancia estratégica al aportar el 21,3% del total de las ventas externas del país al cierre del tercer trimestre de 2025.

Pues bien, en cuanto a su peso en la economía nacional, la participación de la minería en el PIB se situó en el 1,6%, reafirmando la necesidad de fortalecer la eficiencia operativa en organizaciones del sector. Estos datos reflejan que la minería es un eje productivo, debido a que influye de manera directa en la dinámica territorial, como por ejemplo en los departamentos del Cesar y La Guajira, donde llega a aportar más del 40 % de la economía local (Asociación Colombiana de Minería, 2025; Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2025).

Actualmente esta industria ha definido como parte de su estrategia corporativa en el control y monitoreo de las amenazas y riesgos ya descritos, adoptar la integración de varios sistemas de gestión para sus procesos, lo que significa alcanzar la sostenibilidad del negocio. La integración de los sistemas de gestión ha impactado a las organizaciones del sector minero de manera positiva, en los siguientes aspectos (Gil & Moreno, 2021):

1. Compromiso organizacional y cumplimiento normativo: El compromiso de la alta dirección se destaca como un elemento fundamental en la consolidación de una cultura de gestión integral, debido a que promueve la asignación de recursos, la generación de canales de comunicación efectivos y la participación del personal.
2. Gestión de riesgos: La correcta evaluación y mitigación de riesgos en la industria minera es crucial para determinar los controles efectivos que reduzcan los índices de accidentalidad y protejan la seguridad de los trabajadores.
3. Cultura organizacional: Desarrollar una cultura de seguridad fortalece el desempeño de las actividades mineras y reduce los comportamientos de riesgo.
4. Mejoramiento continuo: Gestionar en base a la metodología PHVA permite que las empresas mineras optimicen sus procesos, reduzcan costos y minimicen impactos ambientales.
5. Prácticas sostenibles: Permite la identificación de acciones ambientales sostenibles que contribuyan a reducir el impacto ecológico de la actividad minera y protejan los recursos naturales.

Consultores Geoestructural es una empresa del sector minero en Colombia, tiene como objeto de negocio a la exploración y explotación de oro y sus concentrados, sus actividades se centran en el departamento de Antioquia. Opera bajo un contrato de concesión diferencial con explotación anticipada para pequeña minería, otorgado por las

autoridades competentes como resultado de un extenso proceso de formalización de actividades de minería tradicional, previamente ejercidas por un pequeño grupo de mineros (Asociación Colombiana de Minería, 2023). Ha logrado avanzar en la creación de sus sistemas de gestión de calidad, de seguridad y salud en el trabajo (SST de aquí en lo sucesivo) y ambiental, aunque aún no posee certificaciones formales. A pesar de que estos avances representan un esfuerzo notable en materia de cumplimiento, los sistemas aún operan de manera independiente, lo que evidencia la existencia de oportunidades de mejora en su estructura, nivel de integración y alineación con los objetivos estratégicos de la organización.

Entre las principales debilidades reflejadas en la coexistencia de prácticas, documentos y controles que operan de manera parcial o fragmentada. Esta situación puede generar duplicidad de esfuerzos, dificultades en el control de riesgos operacionales, ambientales y laborales, así como limitaciones en la toma de decisiones gerenciales basadas en información integrada y confiable (Consultores Geoestructural, 2026). La ausencia de una propuesta formal que consolide y fortalezca la integración de los sistemas de gestión de calidad, ambiental y de SST limita la capacidad de la empresa para responder de manera eficiente a las exigencias del entorno normativo del sector minero, optimizar sus procesos internos y avanzar hacia un modelo de gestión más coherente, eficiente y sostenible. Esta situación se traduce en un riesgo para la competitividad, el cumplimiento legal y la sostenibilidad empresarial en el mediano y largo plazo.

En consecuencia, surge la necesidad de formular una propuesta de integración de los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y SST existentes en la compañía, alineándolos con los estándares internacionales y con la estrategia organizacional, como

una intervención empresarial orientada a la mejora del desempeño y la toma de decisiones gerenciales.

En este marco, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera la integración de los sistemas de gestión existentes en la organización, basados en las normas ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018, puede contribuir a que Consultores Geoestructural oriente y desarrolle sus procesos hacia la eficiencia operativa, la sostenibilidad del negocio y la calidad de sus actividades?

Con el fin de dar respuesta a este interrogante, el presente trabajo se estructura en cinco capítulos. El capítulo 1 presenta la introducción, donde se expone el problema, los objetivos, la justificación y el alcance de la propuesta. El capítulo 2 desarrolla el marco institucional y teórico, abordando los fundamentos conceptuales del SIG y su relación con la gestión del desempeño organizacional, la sostenibilidad y la responsabilidad social empresarial. El capítulo 3 describe la metodología empleada para la recolección y análisis de información. En el capítulo 4 se presentan los resultados y el diagnóstico de la situación actual de los sistemas de gestión en Consultores Geoestructural. En el capítulo 5 se desarrollan el diseño de la propuesta de integración y el plan de intervención. Finalmente, el capítulo 6 expone las conclusiones y recomendaciones, resaltando las implicaciones prácticas de la propuesta de integración.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar una propuesta de integración de los sistemas de gestión de Consultores Geoestructural basados en las normas ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018.

Objetivos específicos

- Realizar una revisión bibliográfica y normativa sobre los sistemas de gestión existentes en la compañía (gestión de salud y seguridad en el trabajo, gestión socioambiental y gestión de calidad/operaciones).
- Identificar referentes conceptuales, normativos y metodológicos que fundamenten la propuesta de integración en el contexto organizacional.
- Desarrollar un diagnóstico de la situación actual de los sistemas de gestión implementados en Consultores Geoestructural, identificando el nivel de integración, las brechas y las oportunidades de mejora existentes.
- Diseñar una propuesta de integración de los sistemas de gestión de Consultores Geoestructural, alineada con la estrategia organizacional y con los requisitos de las normas ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001: 2018.
- Elaborar un plan de intervención estratégico para la integración de los sistemas de gestión en Consultores Geoestructural, orientado a la mejora de la eficiencia operativa y el cumplimiento normativo.

Justificación

En los últimos años, las empresas del sector minero han enfrentado una creciente presión por parte de los entes reguladores, inversionistas y la sociedad civil para adoptar modelos de gestión más sostenibles, eficientes y transparentes (Minería & Energía, 2026). En este contexto, la integración de los sistemas de gestión en materia de calidad, ambiente, SST se ha consolidado como una estrategia clave para fortalecer el desempeño organizacional y garantizar la sostenibilidad operativa.

La integración de sistemas de gestión permite unificar procesos, reducir redundancias y optimizar recursos, lo que se traduce en mayor eficiencia, coherencia estratégica y cumplimiento normativo (Gil & Moreno, 2021). Para empresas del sector minero colombiano, donde convergen múltiples exigencias técnicas, ambientales y sociales, esta integración se convierte en una necesidad estructural más que en una opción voluntaria.

En el caso de Consultores Geoestructural empresa titular de concesiones mineras en Colombia, coexisten actualmente tres sistemas de gestión, como el socioambiental, SST y gestión minera orientada a la calidad implementados de forma independiente. Sin embargo, la falta de una estructura integrada y orientada a la estrategia organizacional limita el potencial de estos sistemas para generar beneficios de mayor envergadura, como la optimización de procesos, la consolidación documental, la gestión eficiente de recursos y una mayor capacidad de respuesta frente a riesgos y cumplimiento regulatorio. Dichas limitaciones pueden comprometer el cumplimiento de obligaciones legales derivadas del contrato de concesión minera otorgado por la Agencia Nacional de Minería, de la licencia ambiental emitida por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia de aquí en lo sucesivo) y de los estándares mínimos del sistema de gestión de SST (Consultores Geoestructural, 2026).

Desde el marco normativo, la regulación colombiana particularmente el Decreto 1076 de 2015 en materia ambiental y la normativa vigente en SST exige a las empresas demostrar controles sistemáticos, trazabilidad y evidencia de mejora continua (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015). En este sentido, la integración de sistemas de gestión además de facilitar el cumplimiento de los requisitos regulatorios también fortalece la gobernanza corporativa y el posicionamiento reputacional de las empresas frente a sus grupos de interés, esto es muy importante desde la perspectiva social y competitiva, porque las organizaciones dedicadas a esta actividad deben tener transparencia en cuanto a su funcionamiento tanto para la aceptación social y luego aceptación por parte de la competencia.

En este aspecto, se menciona que las diversas investigaciones demuestran que las organizaciones que adoptan sistemas integrados de gestión alcanzan mejoras significativas en productividad, reducción de costos y toma de decisiones basada en datos (Moreno et al., 2021). Asimismo, la integración favorece una cultura organizacional más participativa y orientada a la mejora continua, generando un impacto positivo en los resultados económicos y en la sostenibilidad del negocio. Por lo tanto, será beneficioso desarrollar una propuesta de integración de los sistemas de gestión en Consultores Geoestructural puesto que constituye una oportunidad estratégica para optimizar los procesos internos, fortalecer el control de los aspectos técnicos, ambientales y de seguridad, y consolidar una estructura organizacional más eficiente, competitiva y alineada con los objetivos de desarrollo sostenible del sector minero en Colombia.

El trabajo se centra en una investigación de intervención organizativa bajo la línea de investigación de Gerencia estratégica y dirección de empresa, bajo un estándar de trabajo de grado aplicado.

Marco Institucional

Presentación general de la empresa

Consultores Geoestructural identificada con NIT 901.487.969-1, es una empresa colombiana constituida en el año 2021 por cinco accionistas y registrada en la Cámara de Comercio del Magdalena Medio y Nordeste de Antioquia. Su actividad económica principal se orienta a la exploración y explotación de oro y sus concentrados, bajo el título minero 502330, con una extensión total de 89 hectáreas en jurisdicción del municipio de Anorí, departamento de Antioquia. Este título fue otorgado por la Agencia Nacional de Minería, con vigencia hasta el año 2052, y cuenta con licencia ambiental global aprobada por Corantioquia, lo que ratifica su compromiso con la sostenibilidad ambiental y el cumplimiento normativo (Consultores Geoestructural, 2026).

De acuerdo con su clasificación técnica y productiva, Consultores Geoestructural pertenece al segmento de pequeña minería, con una producción anual máxima de 8.661 toneladas de material removido. A corte de 2024, la empresa cuenta con una planta laboral de 50 empleados, de los cuales 38 desempeñan funciones operativas directamente en el proyecto minero y 12 ejercen labores administrativas desde la oficina principal ubicada en el casco urbano de Anorí. Su operación se desarrolla bajo un enfoque de minería responsable y sostenible, orientado a la generación de valor económico, social y ambiental en el territorio (Consultores Geoestructural, 2026).

La compañía se destaca por su aporte a la dinamización socioeconómica del municipio de Anorí, a través de programas de gestión social enfocados en turismo ecológico, educación y deporte, así como por su compromiso con la restauración de áreas degradadas por la actividad extractiva. Estas acciones se encuentran alineadas

con los principios del Plan de Manejo Ambiental aprobado por la autoridad ambiental competente (Consultores Geoestructural, 2026).

A corte de 2025, sus ingresos operacionales se situaron en siete mil setecientos setenta y cinco millones de pesos ($7.775.609.000), con una producción promedio anual de 41.416 gramos netos de oro. Desde 2023, la empresa hace parte de la iniciativa SWISS BETTER GOLD (iniciativa suiza de oro responsable), que certifica al proyecto bajo criterios de sostenibilidad y trazabilidad, facilitando su acceso al mercado suizo de alta joyería para el suministro de materia prima (Consultores Geoestructural, 2026).

Misión

“Consolidar proyectos mineros sostenibles, a través del diagnóstico oportuno y la respuesta integral a las necesidades desde componentes sociales, técnicos, jurídicos, ambientales y empresariales inherentes a cada ecosistema productivo” (Consultores Geoestructural, 2026).

Visión

Para el año 2030, Consultores Geoestructural será reconocida en Colombia por garantizar el suministro anual de oro y sus concentrados con 100% de trazabilidad certificada, alcanzando estándares internacionales de sostenibilidad y seguridad. Contará con certificaciones ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, con procesos operativos automatizados en al menos un 70%, reduciendo en un 40% su huella ambiental y consolidando alianzas comerciales internacionales que fortalezcan la competitividad y el valor compartido en los territorios (Consultores Geoestructural, 2026).

Los valores corporativos de Consultores Geoestructural, representados en la Figura 1, constituyen la base de su cultura organizacional y orientan el comportamiento de todos sus colaboradores.

• Integridad: se refleja en la transparencia de sus procesos y la coherencia entre lo que se promete y lo que se entrega.

• Compromiso: guía el esfuerzo constante por alcanzar los objetivos estratégicos y mantener la mejora continua.

• Responsabilidad: garantiza el cumplimiento de las normas técnicas, ambientales y laborales aplicables al sector minero.

• Respeto: fomenta un ambiente de trabajo colaborativo y ético, valorando la diversidad y el bienestar del talento humano.

• Eficiencia: impulsa la optimización de recursos, el fortalecimiento de los procesos y la sostenibilidad operativa.

Estos principios orientan la gestión interna y fortalecen las relaciones con las comunidades, autoridades y aliados estratégicos, posicionando a la empresa como un referente de minería ética y sostenible en el nordeste antioqueño.

Figura 1 *Valores Corporativos de Consultores Geoestructural*



Nota. Tomado de Consultores Geoestructural (2026) https://geoestructural.co/

Ventaja competitiva

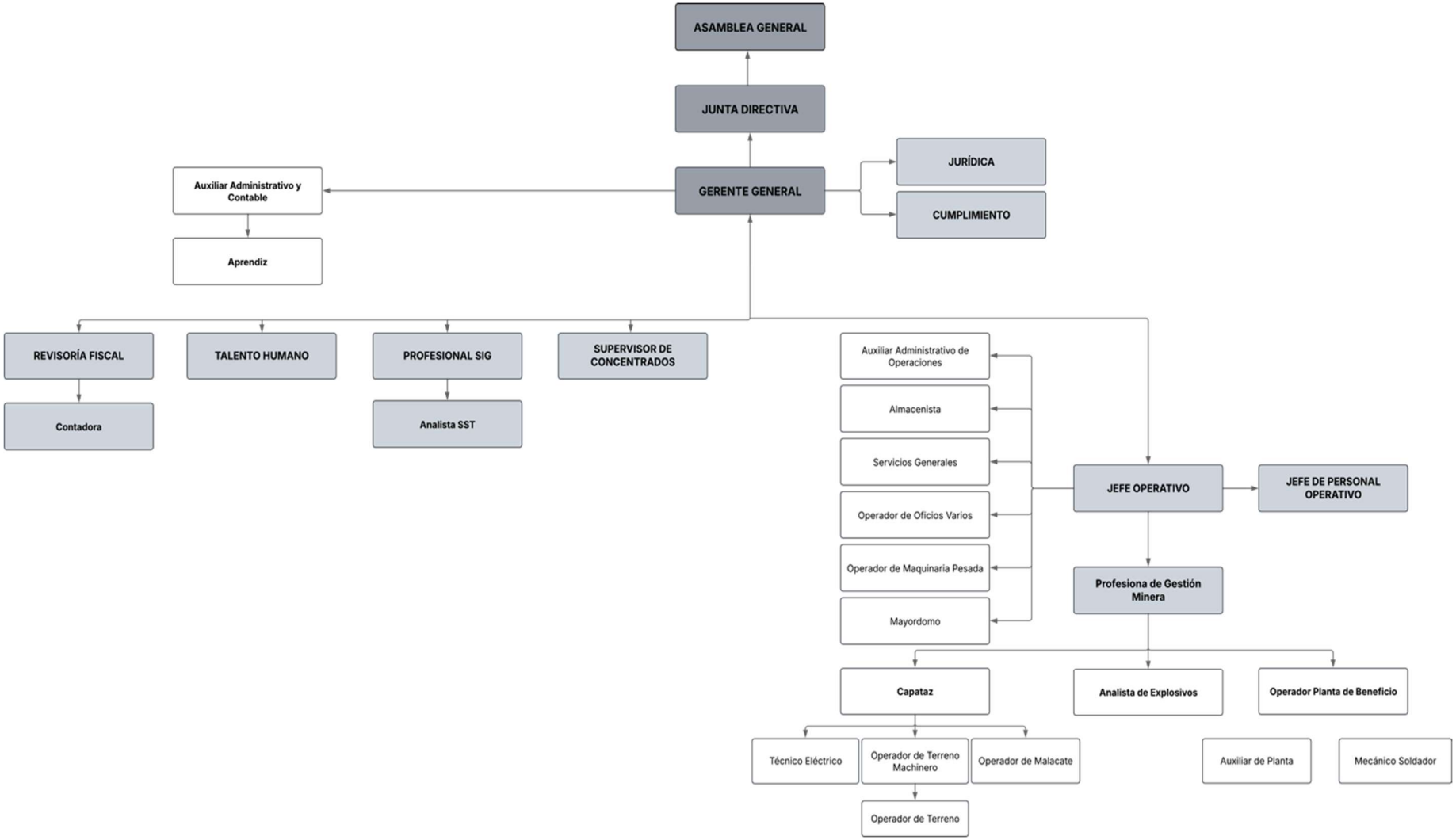
Consultores Geoestructural se distingue por haber sido el primer título minero de pequeña minería en Colombia que obtuvo licencia ambiental aprobada bajo requisitos diferenciales en 2022. Esta condición le otorga una ventaja competitiva al consolidar un modelo de operación alineado con las tendencias globales de minería responsable y baja en emisiones. Su cultura organizacional orientada a la sostenibilidad, la seguridad y la excelencia operativa le ha permitido fortalecer la confianza de sus grupos de interés y asegurar el cumplimiento de los estándares de certificación asociados a la iniciativa Swiss Better Gold. Además, la empresa avanza en la implementación de normas técnicas ISO 9001, 14001 y 45001, con el objetivo de estandarizar sus procesos bajo un SIG que garantice la calidad, la seguridad y la sostenibilidad.

Estructura organizacional

La estructura organizacional de Consultores Geoestructural, representada en la Figura 2, se fundamenta en un modelo funcional jerárquico, con niveles claramente definidos de autoridad y responsabilidad. Este diseño facilita la toma de decisiones estratégicas, la eficiencia operativa y el control de procesos en áreas clave como gestión minera, ambiental, administrativa, financiera y de seguridad y salud en el trabajo.

La comunicación formal entre los niveles jerárquicos asegura la trazabilidad de la información, mientras que los mecanismos de coordinación interdepartamental promueven la transparencia y la integración de objetivos. La alta dirección lidera procesos de innovación y mejora continua, asegurando la adaptación a los cambios regulatorios y del mercado (Consultores Geoestructural, 2026).

Figura 2 *Estructura organizacional de Consultores Geoestructural*

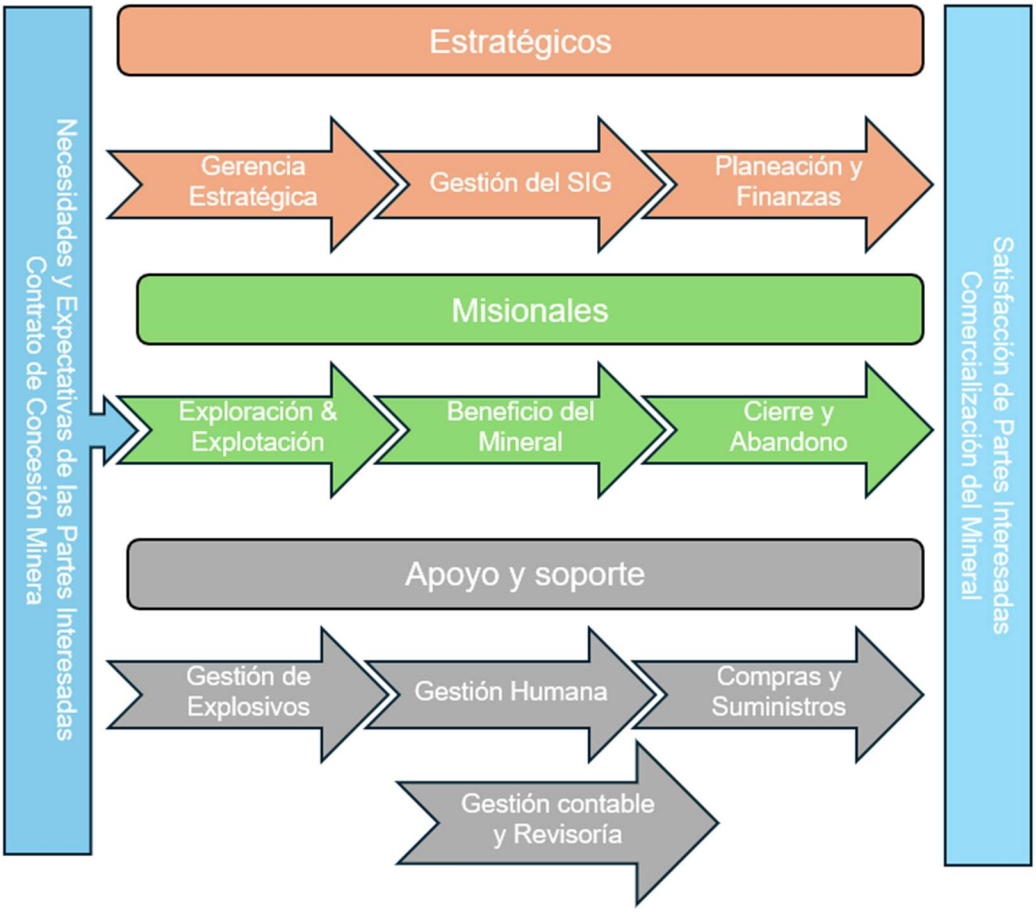


Nota. Elaboración propia a partir de información de Consultores Geoestructural (2026) https://geoestructural.co/

Mapa de procesos

Consultores Geoestructural ha establecido un mapa de procesos, representado en la Figura 3, el cual ha sido diseñado bajo un enfoque sistémico que permite visualizar la cadena de valor de la organización y la integración de sus sistemas de gestión. Este modelo se articula a través de tres niveles jerárquicos que interactúan para transformar las necesidades del entorno en resultados de valor.

Figura 3 *Mapa de procesos Consultores Geoestructural*



Nota. Elaboración propia a partir de información de Consultores Geoestructural (2026) https://geoestructural.co/

El ciclo operativo inicia con la identificación de las necesidades y expectativas de las partes interesadas, fundamentadas principalmente en el contrato de concesión minera. Este bloque asegura que toda la operación esté alineada con los requisitos legales y los compromisos contractuales adquiridos por la compañía.

Los Procesos estratégicos son encargados de dictar la dirección y asegurar los recursos necesarios para la operación:

• Gerencia estratégica: define el rumbo organizacional y la toma de decisiones de alto impacto.

• Gestión del SIG: actúa como el eje articulador de la propuesta de integración, supervisando el cumplimiento de las normas ISO 9001, 14001 y 45001 de manera transversal.

• Planeación y finanzas: garantiza la viabilidad económica y el control presupuestal de los proyectos mineros.

Los Procesos misionales representan el corazón de la actividad minera y el flujo secuencial del mineral:

• Exploración y explotación: fase inicial de localización, extracción y retiro de material, donde se concentran los mayores controles de SST.

• Beneficio del mineral: procesamiento técnico para aumentar la concentración del mineral, donde la gestión de calidad es prioritaria.

• Cierre y Abandono: etapa final enfocada en la recuperación de áreas, vinculada directamente con los objetivos de la gestión socioambiental.

Los procesos de apoyo y soporte brindan el soporte técnico y administrativo esencial para la continuidad operativa:

• Incluye la gestión de explosivos, gestión humana, compras y suministros y gestión contable/revisoría. Estos procesos garantizan que los recursos (humanos, técnicos y materiales) estén disponibles bajo estándares de eficiencia y cumplimiento normativo.

El flujo culmina con la comercialización del mineral, orientada a lograr la satisfacción de las partes interesadas. Esto cierra el ciclo de valor, asegurando que la entrega del producto cumpla con los estándares de calidad, responsabilidad ambiental y seguridad exigidos por el mercado y la legislación vigente.

Este modelo permite mantener la trazabilidad de las operaciones, optimizar recursos y garantizar la mejora continua, principios fundamentales en la gestión moderna de la pequeña minería responsable.

Productos y servicios

Oro doré

El proceso de fundición del oro se representa en la Figura 4, el cual finaliza en la formación de lingotes con una pureza promedio del 75%, comercializados en el mercado nacional, los cuales representan aproximadamente el 75% de los ingresos operacionales (Consultores Geoestructural, 2026).

Figura 4 *Proceso de fundición de lingotes de oro*



Nota. Tomado de Sociedad Nacional de Mineriá Petroleo y Energía (2021) https://www.desdeadentro.pe/

Concentrados de oro y plata

Material derivado del proceso de molienda, empacado y exportado a clientes internacionales, equivalente al 25 % de los ingresos. Ambos productos cumplen con los criterios de trazabilidad exigidos por la iniciativa Swiss Better Gold, asegurando su comercialización en mercados que demandan prácticas mineras (Consultores Geoestructural, 2026).

Análisis del entorno sectorial y benchmarking competitivo

El sector minero colombiano representa uno de los pilares económicos del país, contribuyendo significativamente al PIB y a la generación de empleo (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2025). No obstante, enfrenta retos relacionados con la formalización, la sostenibilidad y la eficiencia operativa. En 2024, la minería aportó el 1,12 % al PIB nacional, con un crecimiento leve respecto al año anterior (Agencia Nacional de Minería , 2024).

La tendencia actual del sector se orienta hacia la adopción de tecnologías limpias, el uso de energías renovables y la certificación de prácticas responsables, aspectos que forman parte del direccionamiento estratégico de Consultores Geoestructural. Mediante su compromiso con la sostenibilidad, la empresa contribuye al fortalecimiento del modelo de minería a pequeña escala, promovido por la Ley Ecominerales de 2023 y respaldado por la Asociación Colombiana de Minería, con el propósito de integrar a los pequeños productores en cadenas formales de suministro (Consultores Geoestructural, 2026; Asociación Colombiana de Minería, 2023).

Las empresas que logran consolidar modelos de gestión integrados no solo cumplen con las exigencias legales, sino que fortalecen su competitividad y posicionamiento (World Bank, 2020; Agencia Nacional de Minería, 2023). Bajo este escenario, el

desempeño de Consultores Geoestructural debe medirse frente a los estándares de excelencia del sector, donde la integración de sistemas ha dejado de ser una opción para convertirse en un factor de supervivencia operativa.

Benchmarking *de sistemas integrados en el sector minero*

La adopción de las normas ISO 9001, 14001 y 45001 bajo una HLS facilita una armonización que optimiza recursos y reduce duplicidades (Bolaños Solarte & Arévalo Posada, 2019). En Colombia, organizaciones referentes han demostrado que la integración trasciende la coexistencia documental, materializándose en políticas unificadas y matrices de riesgos transversales (Mejía & Balbín, 2022).

En la Tabla 1 se presenta el análisis comparativo que permite identificar las brechas de Consultores Geoestructural frente a las mejores prácticas de la industria, fundamentando la necesidad de una intervención que alinee la operación con la sostenibilidad estratégica del mercado minero.

Tabla 1 *Análisis de la competencia y benchmarking*

Empresa	ISO 9001	ISO 14001	ISO 45001	Integración	Observación
Mina San Martin S.A.A.	Sí	Sí	Sí	Modelo integrado en desarrollo	SIG basado en ISO 9001, 14001 y 45001 para una mina mediana en Colombia.
AMG de Colombia	Sí	Sí	Sí	Integración operativa certificada	Cuenta con certificación unificada bajo ISO 9001, 14001 y 45001, reflejando compromiso con calidad, ambiente y SST.
Gran Tierra Energy Colombia	–	Sí	–	Gestión ambiental consolidada	Posee certificación ISO 14001 para desempeño ambiental, aunque no se reporta certificación integrada con las demás normas.

Ecopreneur	Sí	Sí	Sí	Sistema integrado aplicado	Opera con un SIG que incluye certificaciones ISO 9001, 14001 y 45001 en proyectos en minería.
Vulcan International	Sí	Sí	Sí	Certificación integrada	Obtuvo certificación conjunta ISO 9001, 14001 y 45001 en contexto de operaciones mineras.

Nota. Elaboración propia.

El benchmarking evidencia que en el sector minero colombiano la integración de los sistemas de gestión bajo las normas ISO, constituye una práctica cada vez más consolidada y asociada a mayores niveles de madurez organizacional. Las empresas analizadas cuentan con certificaciones simultáneas y han avanzado hacia esquemas estructuralmente integrados, lo que facilita la articulación estratégica, la gestión unificada de riesgos y la optimización de recursos.

El análisis comparativo permite identificar que la integración efectiva trasciende la coexistencia documental de sistemas y se materializa en políticas unificadas, matrices de riesgos integradas, indicadores transversales y procesos de mejora continua comunes. Este enfoque fortalece la competitividad y la sostenibilidad, especialmente en un sector caracterizado por alta regulación y exposición a riesgos operativos, ambientales y laborales.

Con el fin de profundizar en este análisis, en la Tabla 2 se presenta la matriz comparativa de las dimensiones evaluadas. En ella se contrastan las prácticas de excelencia del sector frente a las brechas identificadas en la organización, permitiendo extraer aprendizajes transferibles que fundamentan la viabilidad de la propuesta de intervención.

Tabla 2 *Matriz comparativa de las dimensiones evaluadas*

Dimensión Evaluada	Práctica de Excelencia	Brecha	Aprendizaje Transferible	Restricción de Aplicabilidad
Estructura Documental	Uso de plataformas Cloud y Software SIG para centralizar formatos únicos por proceso.	Coexistencia de archivos físicos y digitales duplicados en carpetas locales.	Unificación Documental: migrar a un listado maestro Único basado en procesos, no en normas.	Limitación presupuestal para adquirir software especializado de alto costo.
Cultura HSEQ	Programas de "Observadores de Comportamiento" que integran seguridad y medio ambiente.	Capacitaciones aisladas y reactivas según la urgencia del contrato.	Capacitación transversal: diseñar inducciones HSEQ donde el riesgo se vea de forma integral.	Disponibilidad de tiempo del personal técnico que permanece en frentes de obra remotos.
Gestión de Riesgos	Matrices de Riesgos Dinámicas con enfoque en "Ciclo de Vida" (ISO 14001).	Matrices estáticas (IPVR) que se actualizan solo para auditorías.	Matriz Unificada: Fusionar la valoración de impactos ambientales con riesgos de SST en una sola herramienta.	Complejidad técnica inicial para el personal no especializado en ambiente.
Mejora Continua	Auditorías internas integradas realizadas por equipos multidisciplinarios.	Auditorías por separado que generan fatiga administrativa.	Ciclo Único de Auditoría: Programar un solo ejercicio anual que evalúe los tres estándares simultáneamente.	Necesidad de formar auditores internos que dominen las tres normas ISO.

Nota. Elaboración propia.

A partir de la evidencia consolidada en la Tabla 2, se observa que el mayor desafío para la organización no radica en la ausencia de procesos, sino en la fragmentación de estos. Los aprendizajes transferibles destacan que la unificación de la estructura documental y la creación de un ciclo único de auditoría son los mecanismos más eficientes para reducir la fatiga administrativa y potenciar la visión sistémica de la empresa. Estos hallazgos validan la necesidad de evolucionar desde una gestión reactiva

hacia un modelo de integración estratégica, alineado con los estándares de desempeño de las empresas líderes del sector.

Marco de Referencia

En un entorno empresarial caracterizado por la competitividad, la digitalización y el fortalecimiento de las exigencias regulatorias, las organizaciones deben gestionar simultáneamente diversos sistemas que aseguren la calidad, la sostenibilidad y la seguridad en sus operaciones. En este contexto, Consultores Geoestructural cuenta actualmente con sistemas de gestión de calidad, ambiente y SST desarrollados de manera independiente, cada uno con sus propios procedimientos, controles e indicadores. Si bien estos sistemas han permitido avances en el cumplimiento normativo y en la organización interna, su funcionamiento aislado genera duplicidades y dificulta la articulación estratégica.

Ante esta realidad, surge la necesidad de integrar los sistemas existentes en un marco unificado que promueva la eficiencia operativa, la coherencia metodológica y la mejora continua. La integración de sistemas permite reducir redundancias, optimizar recursos y fortalecer la toma de decisiones, factores esenciales en sectores de alta complejidad técnica como el minero (Setiawan, 2023). De esta manera, la propuesta de integración se convierte en una herramienta clave para que la compañía consolide un modelo de gestión sostenible, eficiente y alineado con los estándares internacionales ISO.

Generalidades del sistema integrado de gestión

La evolución de los sistemas de gestión ha estado marcada por la necesidad de atender simultáneamente diversos aspectos de la operación empresarial como la calidad, el impacto ambiental y la SST. La primera norma de gestión de la calidad, ISO 9001, fue publicada en 1987, seguida de la ISO 14001 en 1996, enfocada en la gestión ambiental, y la Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) 18001 en 1999,

sustituida en 2018 por la ISO 45001, que consolidó un marco internacional para la gestión de la SST (Houdyk, 2025).

Sin embargo, la implementación independiente de estos sistemas generó duplicidad documental, esfuerzos dispersos y un uso ineficiente de los recursos. En respuesta, las organizaciones comenzaron a adoptar modelos de integración basados en principios de sinergia y alineación estratégica, lo que dio origen al concepto del SIG (Domínguez & Ramirez, 2019).

La creación de la estructura de alto nivel (HLS en adelante) por parte de la ISO fue determinante para este avance, al establecer una arquitectura común que facilita la unificación de normas bajo un mismo esquema organizacional. Esta estructura comparte terminología, numeración de cláusulas y requisitos esenciales, permitiendo que diferentes sistemas puedan integrarse con mayor facilidad y coherencia (Gil & Moreno, 2021).

Gestión de Calidad

Al hablar de calidad se hace referencia a dos aspectos una que se deriva de la escuela nórdica, que también se alude a la tradición europea, y otro aspecto que resalta los postulados de la escuela norteamericana, denominada como tradición norteamericana (Moreno Pino et al., 2021). El primer modelo fue formulado por Grönroos en el año 1984, el cual precisa las dimensiones de la calidad en términos globales como consistencia funcional y calidad técnica, en este aspecto se relaciona calidad con la imagen corporativa, planteando que la calidad que los clientes perciben es la resultante de la integración, en términos tangibles o técnicos y la calidad funcional, con base en estos dos elementos entonces es posible medir la calidad percibida (Amaya et al., 2020).

Por otro lado, en cuanto al el modelo norteamericano, se menciona que fue definido por Parasuraman, Zeithaml y Berry en el año 1988. Este modelo ha servido de guía para innumerables investigaciones, en el sentido que se sustenta en la evaluación de las percepciones y expectativas de manera separadas considerando dimensiones específicas, o características que van desde la fiabilidad, responsabilidad, empatía, aseguramiento y tangibilidad. Siendo la concepción americana, la más reconocida y asumida, por su gran desarrollo y divulgación, realzando la interacción social entre cliente y empleados (Amaya et al., 2020).

Tabla 3 *Gestión de calidad*

Principio / Enfoque General	Camisón y col. (2006)	Gutiérrez (2010) / ISO 9000:2005	Madriz (2014)	Goetsch (2014)	Castro (2016)
Enfoque en el Usuario	Orientación al cliente	Enfoque al cliente	Satisfacción del cliente	Orientación a la satisfacción de los usuarios	Orientación a la satisfacción del cliente
Dirección	Liderazgo y compromiso de dirección	Liderazgo	Liderazgo	Liderazgo	Liderazgo
Capital Humano	Orientación a las personas y al desarrollo de sus competencias	Participación del personal	Gestión de los recursos humanos	Gestión de recursos humanos	-
Operaciones	Enfoque basado en procesos	Gestión de Procesos	Gestión de procesos	Gestión de procesos	-
Evolución	Orientación al aprendizaje	Mejora continua	Mejora continua	Mejora continua	Mejora continua
Alianzas	Orientación a la cooperación	Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor	Relación con los proveedores	-	-
Perspectiva Sistémica	Visión global, sistemática y horizontal de la organización	Enfoque de sistema para la gestión	-	-	-
Estrategia	Orientación estratégica a la creación de valor	-	-	-	-

Toma de Decisiones	-	Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones	Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones	-	-

Nota. Elaborada a partir de autores (Camisón et al., 2006; Castro, 2016; Goetsch & Davis, 2014; Gutiérrez, 2010; Madriz, 2014)

Principios de la calidad

- Principio 1 clientes: se enfoca al cliente, en el sentido que las organizaciones tienen total dependencia de los clientes, por lo que, se debe entender las necesidades que estos tienen, Clientes son también los proveedores, los empleados y los socios de la organización. Compras, recursos humanos y alta gerencia les atienden y deben establecer los correspondientes indicadores y metas (DíAlemn, 2010).
- Principio 2 Liderazgo: se da cuando una persona de la dirección establece propósitos que relacionan a la dirección y los componentes de la organización, incluido lo relacionado a los trabajadores, este liderazgo se enfoca al crecimiento y la sobrevivencia de la organización (DíAlemn, 2010).
- Principio 3 innovación dentro de la organización: los trabajadores se deben educar e informar para que realicen sus funciones acordes a los métodos y la legislación existente (DíAlemn, 2010).
- Principio 4 procesos organizativos: los procesos aseguran mejores resultados, siempre que estos se adapten a las necesidades y las realidades (DíAlemn, 2010).
- Principio 5 administración sistemática: esto se realiza dentro de los procesos sobre quien hace que y que hacen (DíAlemn, 2010).
- Principio 6 mejora continua: ya se mencionaba que los procesos deben innovarse siempre, no pueden ser estáticos y se deben revisar para el momento en que algo ya no esté funcionando (DíAlemn, 2010).

- Principio 7 hechos y datos para la toma de decisiones: se deben validar objetivos y cumplimientos, así como los indicadores para realizar y ajustar los procesos (DíAlemn, 2010).
- Principio 8 relaciones de beneficio mutuo: todos son parte de la organización (DíAlemn, 2010).

Fundamentos teóricos de la integración

La integración de los sistemas de gestión encuentra su sustento teórico en el enfoque sistémico de la administración. El modelo organizacional basado en tres niveles interdependientes: normativo, estratégico y operativo, en los cuales la coherencia y alineación de objetivos constituye la base de una gestión efectiva (Bleicher, 2004). Este modelo permite entender a la organización como un sistema complejo donde los subsistemas interactúan de manera dinámica y coordinada, favoreciendo la integración de procesos y políticas.

Posteriormente, se introdujo el concepto de *lean integration*, inspirado en la filosofía *lean manufacturing*, que plantea eliminar desperdicios y optimizar el flujo de información entre procesos (Schmidt & Lyle, 2010). Desde esta perspectiva, la integración de sistemas busca cumplir requisitos normativos, generar valor agregado y fortalecer la capacidad de adaptación organizacional.

Adicionalmente, la teoría de normalización de procesos propuesta aporta un marco sociológico que explica cómo las nuevas prácticas de gestión se institucionalizan dentro de la cultura organizacional (May & Finch, 2009). Según esta teoría, la integración exitosa requiere una estructura formal que incluya la apropiación de los procesos por parte de los empleados, garantizando su sostenibilidad en el tiempo.

En síntesis, la integración de los sistemas de gestión implica la convergencia de diferentes enfoques, como el estratégico, operativo y cultural, bajo un modelo común que facilite la articulación de objetivos corporativos, la unificación documental y la creación de una cultura organizacional orientada a la mejora continua.

Cómo se logra la integración de los sistemas de gestión

La integración de los sistemas de gestión se logra mediante la identificación de los elementos comunes entre las normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, tales como el liderazgo, la planificación, la gestión del cambio, la gestión de riesgos, la evaluación del desempeño y la mejora continua. La HLS establece un marco compartido de diferentes cláusulas que permite alinear estos componentes y consolidarlos en un único sistema, paralelamente, el ciclo PHVA constituye el hilo conductor de estas normas, pues establece una lógica de mejora continua aplicable a todos los sistemas gestionados (Gil & Moreno, 2021).

De este modo, la combinación de la HLS con el PHVA permite desarrollar un SIG eficiente y estructurado, en el que los sistemas existentes pueden consolidarse sin necesidad de rehacerse desde cero, mediante la armonización de sus procesos y el seguimiento permanente de su desempeño (Martínez et al., 2011).

En términos prácticos, el proceso de integración puede abordarse en cuatro etapas principales (Rodríguez Fonseca & Castro Silva, 2021):

- Diagnóstico inicial: análisis de los sistemas existentes para identificar redundancias, brechas y oportunidades de unificación.
- Estandarización documental: unificación de formatos, procedimientos y registros bajo un modelo común de gestión.
- Definición del mapa de procesos integrado: articulación de los flujos operativos entre

calidad, ambiente y seguridad y salud en el trabajo.

• Implementación y mejora continua: consolidación de la cultura organizacional mediante la formación, la participación de los trabajadores y la retroalimentación permanente (Setiawan, 2023).

Este enfoque permite a las empresas mineras, como Consultores Geoestructural optimizar el uso de recursos, fortalecer el control interno y asegurar el cumplimiento normativo en todos los ámbitos de su operación.

Sistema de gestión de calidad – ISO 9001:2015

La ISO 9001:2015 establece un modelo de gestión orientado al cliente y basado en procesos, cuyo objetivo es garantizar la satisfacción de las partes interesadas, el liderazgo, la participación del personal, el enfoque basado en procesos y la mejora continua (International Organization for Standardization, 2015). El pensamiento basado en riesgos es uno de sus principios fundamentales, al promover una gestión proactiva de las incertidumbres que pueden afectar la calidad (Hoyle, 2017). En un sistema integrado, este enfoque permite vincular los riesgos de calidad con los ambientales y de seguridad, generando decisiones más informadas y sostenibles. En empresas del sector minero, la gestión de la calidad adquiere especial relevancia debido a la necesidad de garantizar la confiabilidad de los servicios técnicos, la trazabilidad de la información y el cumplimiento de requisitos contractuales y regulatorios.

Sistema de gestión ambiental – ISO 14001:2015

La ISO 14001:2015 define los requisitos para un sistema de gestión ambiental que permita a las organizaciones gestionar de manera sistemática los aspectos ambientales asociados a sus actividades, productos y servicios (International Organization for

Standardization, 2015). Esta norma fomenta la prevención de la contaminación, el cumplimiento legal y la eficiencia en el uso de recursos naturales. En sectores como el minero, caracterizados por altos impactos ambientales potenciales, la gestión ambiental se convierte en un eje estratégico para la continuidad del negocio y la aceptación social (Biswas, 2023).

Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – ISO 45001:2018

La ISO 45001:2018 establece un marco para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, orientado a prevenir lesiones, enfermedades laborales y mejorar las condiciones de trabajo (International Organization for Standardization, 2018). Se enfoca en la mejora continua mediante el ciclo PHVA el cual permite a las organizaciones generar entornos laborales más seguros. En actividades de alto riesgo como la minería, la integración de esta norma con la ISO 9001 e ISO 14001 contribuye a una cultura preventiva integral (International Labour Organization, 2021).

Integración de sistemas de gestión en el sector minero colombiano

En Colombia, el marco normativo para la gestión ambiental y de seguridad industrial en la minería está regulado por el Decreto 1076 de 2015, el Código de Minas (Ley 685 de 2001) y la Resolución 0312 de 2019, que establece los estándares mínimos del sistema de gestión de SST. Estas disposiciones exigen a las empresas del sector una gestión integral que asegure la sostenibilidad, el cumplimiento normativo y la protección de las comunidades (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015; Ministerio del Trabajo, 2019).

De acuerdo con estudios recientes, la adopción de sistemas integrados en empresas mineras permite fortalecer la gobernanza ambiental, reducir los costos asociados a

sanciones y mejorar la reputación corporativa frente a los entes de control (World Bank, 2020; International Council on Mining and Metals, 2021). Para Consultores Geoestructural la adopción de un SIG representa una exigencia legal y una oportunidad estratégica para consolidar su compromiso con la sostenibilidad y la excelencia operativa.

Herramientas de diagnóstico de las organizaciones

Existen diversas herramientas que las empresas pueden utilizar para conocer aspectos relacionados con su funcionamiento interno (Zenea Montejo et al., 2019). El diagnostico estratégico se debe realizar para planificar estratégicamente los procesos de la organización. Los aspectos relevantes del contexto externo e interno que inciden de manera positiva o negativa en el cumplimiento de la misión, visión y objetivos de la organización son identificados, caracterizados y analizadas sus dimensiones mediante el empleo del diagnóstico estratégico. El análisis externo propicia el conocimiento de las oportunidades y amenazas y a través del análisis interno se precisan las fortalezas y debilidades de la organización (González Pérez & Cabrera Rodríguez, 2012)

Entre las herramientas que se puede mencionar está el análisis PESTEL, que no es más que un análisis externo que se realiza para conocer el entorno político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal al que se debe enfrentar la empresa (Lull Noguera & Galdón Salvador, 2019). Otro es el análisis de las fuerzas de Porter, que es un análisis interno para conocer la funcionalidad de la empresa, el estado en el que está, entre otros (Ramirez, 2025).

Otra herramienta que puede aplicarse y que engloba tantos los aspectos externos como los internos, es lo relacionado al análisis DOFA, el cual analiza las debilidades internas, las oportunidades externas, las fortalezas internas y las amenazas externas, es totalmente funcional para partir de él a planificar estrategias (Dehaquiz, 2009).

Marco Normativo

En Colombia, la adopción de un SIG implica el cumplimiento coordinado de normativas nacionales e internacionales en materia de calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo. Estas disposiciones establecen los principios, requisitos y procedimientos que garantizan el desempeño eficiente, sostenible y seguro de las operaciones empresariales. En consecuencia, la integración de los sistemas de gestión trasciende la exigencia técnica para consolidarse como un imperativo ético y legal. Este enfoque garantiza el mejoramiento continuo, la mitigación proactiva de riesgos y el fortalecimiento de la sostenibilidad organizacional. (Gil Albarracin, 2021; Salomone, 2008).

De acuerdo con la norma UNE 66177:2005, un SIG busca la consolidación de una estructura documental unificada que permita gestionar de manera eficiente los manuales, procedimientos y registros previamente dispersos en distintos sistemas. Este enfoque reduce la duplicidad de procesos, facilita las auditorías conjuntas y fortalece la revisión estratégica por parte de la alta dirección (Camisón, Cruz, & González, 2007).

En sectores de alta complejidad técnica, como el minero, esta integración representa una ventaja competitiva, al optimizar recursos y mejorar la trazabilidad operativa. Además, la articulación normativa asegura que los objetivos organizacionales estén alineados con los principios de mejora continua y cumplimiento regulatorio, promoviendo una cultura corporativa orientada a la sostenibilidad y la eficiencia (Gil & Moreno, 2021; Salomone, 2008).

En el contexto colombiano, el marco legal que rige la gestión empresarial se compone de un conjunto de leyes, decretos y normas técnicas de obligatorio cumplimiento. En materia de calidad, la Ley 872 de 2003 establece los lineamientos del sistema de gestión

de la calidad para entidades públicas y privadas, mientras que la norma ISO 9001:2015 establece estándares internacionales enfocados en la satisfacción del cliente, la gestión por procesos y la mejora continua (International Organization for Standardization, 2015). Por su parte, el Decreto 1499 de 2017 incorpora el Modelo Integrado de Planeación y Gestión, el cual promueve la articulación de principios de calidad con la gestión administrativa del sector público colombiano.

Respecto al componente ambiental, la Ley 99 de 1993 marca un hito al crear el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental, estableciendo los fundamentos del desarrollo sostenible en el país (Congreso de la República de Colombia, 1993). Posteriormente, el Decreto 1076 de 2015 consolidó en un solo cuerpo normativo las disposiciones ambientales vigentes, incluyendo la gestión de residuos, emisiones y vertimientos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015). Asimismo, la ISO 14001:2015 complementa este marco al definir los requisitos de un sistema de gestión ambiental orientado a la prevención de la contaminación y la mejora del desempeño ambiental (International Organization for Standardization, 2015).

Marco legal y normativo en Colombia

En cuanto al ámbito de seguridad y salud en el trabajo, el Decreto 1072 de 2015 reglamenta la implementación obligatoria del Sistema de Gestión de SST, el cual fue reforzado por la resolución 0312 de 2019, que establece los estándares mínimos de cumplimiento. A nivel internacional, la ISO 45001:2018 ofrece un marco para la gestión proactiva de los riesgos laborales, promoviendo la participación de los trabajadores y la cultura de prevención (International Organization for Standardization, 2018; Ministerio del Trabajo, 2019).

Finalmente, la Ley 1562 de 2012 reformó el sistema general de riesgos laborales en Colombia, ampliando la responsabilidad de los empleadores y fortaleciendo los mecanismos de control y mejora del ambiente laboral (Congreso de la República de Colombia, 2012).

La integración normativa de estos sistemas permite establecer sinergias entre los componentes de calidad, ambiente y seguridad laboral, reduciendo redundancias, optimizando recursos y mejorando la coherencia de la gestión organizacional. Esta articulación facilita la implementación del ciclo PHVA en todos los niveles de la empresa, garantizando un enfoque sistémico para la toma de decisiones. En el caso de empresas del sector minero, como Consultores Geoestructural la adopción de un SIG bajo este marco legal permite fortalecer la gobernanza corporativa, asegurar el cumplimiento de los requisitos regulatorios y mitigar riesgos ambientales, sociales y operativos, favoreciendo la sostenibilidad de la cadena de valor.

El conjunto de disposiciones legales, reglamentarias y normativas, están representadas en la Tabla 4, las cuales orientan la implementación y articulación de los sistemas de gestión en Colombia. En ella se identifican las principales leyes, decretos y normas técnicas que regulan los tres pilares fundamentales del SIG: calidad, medio ambiente y SST (Gil Albarracín, 2021).

Tabla 4 *Marco legal y normativo para Colombia*

Categoría	Legislación	Tipo / Estado
Calidad	NTC ISO 9001:2015	Técnica (Voluntaria)
Calidad	Decreto 2269 de 1993	Obligatorio
SST	NTC ISO 45001:2018	Técnica (Voluntaria)
SST	Decreto 1072 de 2015	Obligatorio
SST	Ley 1562 de 2012	Obligatorio
SST	Resolución 0312 de 2019	Obligatorio (Vigente)
SST	Resolución 2400 de 1979	Obligatorio
SST	Resolución 1401 de 2007	Obligatorio
SST	Resolución 2346 de 2007	Obligatorio

SST	Resolución 2646 de 2008	Obligatorio
SST	Ley 1010 de 2006	Obligatorio
SST	Decreto 1477 de 2014	Obligatorio
SST	Resolución 4272 de 2021	Obligatorio
Ambiente	NTC ISO 14001:2015	Técnica (Voluntaria)
Ambiente	Decreto 1076 de 2015	Obligatorio
Ambiente	Ley 99 de 1993	Obligatorio
Ambiente	Ley 1333 de 2009	Obligatorio
Minería	Ley 685 de 2001	Obligatorio
Minería	Decreto 944 de 2022	Obligatorio (Vigente)
Minería	Resolución 368 de 2016	Obligatorio
General	Código Sustantivo del Trabajo	Obligatorio

Nota. Tomada y adaptada de la tabla 3 de Moreno (2021). https://repository.usta.edu.co/server/api/core/bitstreams/7d66dd05-0fc7-460e-aabc-5bf8c628c8d8/content

Diseño Metodológico

Tipo de investigación

La investigación es de tipo mixta con un enfoque más hacía lo cualitativo de campo. Se realiza un estudio de una organización privada. Asimismo, la investigación tiene un carácter aplicado, ya que los resultados obtenidos no se limitan a una descripción teórica del fenómeno, y en consonancia se orientan a la formulación de una propuesta técnica y operativa que contribuya a la integración de los sistemas de gestión existentes. Este tipo de investigación busca resolver problemas concretos en contextos reales, utilizando el conocimiento científico como base para la mejora de los procesos organizacionales y la toma de decisiones estratégicas (Arias, 2012; Creswell & Poth, 2018).

Enfoque de la investigación

El estudio se desarrolla bajo un enfoque mixto, con predominio cualitativo, complementado con herramientas cuantitativas que permiten estructurar y valorar los resultados del diagnóstico, dado que busca comprender e interpretar la realidad organizacional desde las experiencias, percepciones, prácticas y significados que los actores implicados atribuyen a los sistemas de gestión, lo cual no puede ser medido exclusivamente con datos cuantitativos.

Este enfoque facilita la indagación profunda en torno a cómo se gestiona la calidad, el componente socioambiental y la SST dentro de la empresa, en su contexto natural y sin manipulación de variables (Stake, 2010).

Además, el enfoque cualitativo permite integrar las diferentes fuentes de información para lograr una comprensión holística de los procesos internos, favoreciendo la

identificación de factores contextuales y organizacionales que impactan en la gestión integrada (Denzin & Lincoln, 2012).

Es importante mencionar que la lógica de integración de datos, en el sentido que, se aporta evidencia documental al analizar los manuales de las normas ISO, también las perspectivas estratégicas aportadas por los lideres del proceso y las encuestas a los colaboradores.

Población

La población objeto de estudio está conformada por once personas con participación directa o indirecta en la gestión y operación de los sistemas de gestión de Consultores Geoestructural, seleccionadas bajo criterios de pertinencia y representatividad dentro de la organización para garantizar la calidad de la información recopilada (Guest, Namey & Mitchell, 2017).

La selección de los participantes se realizó bajo un criterio de muestreo intencional o por conveniencia, asegurando la inclusión de actores con conocimiento crítico sobre la operación y el sistema de gestión. Para ello, se definieron dos grupos de enfoque que permiten contrastar la visión directiva con la realidad operativa de la organización:

- Líderes de Proceso (4 participantes): Conformado por los responsables de la gerencia general, gestión de calidad y operaciones, SST y gestión socioambiental. Este grupo fue seleccionado por su rol directo en la planificación, coordinación y supervisión de los sistemas ISO, aportando la visión estratégica y el sustento normativo necesario para la integración.
- Personal de apoyo y operativo (7 participantes): Integrado por colaboradores de áreas clave como compras, talento humano, gestión contable, cumplimiento, área jurídica, gestión de explosivos y revisoría fiscal. Su participación es esencial para

capturar la aplicación práctica de los procedimientos y la dinámica de la cultura organizacional en el día a día.

De acuerdo con Yin (2018), la articulación de estos dos perfiles garantiza una visión equilibrada del fenómeno de estudio. Al combinar la perspectiva de la alta dirección con la experiencia de las áreas administrativas y operativas, se logra un análisis integral que facilita la identificación de brechas de fragmentación y oportunidades de sinergia en el funcionamiento de los sistemas de gestión.

Revisión documental y bibliográfica

La revisión documental constituye el instrumento base de la investigación, en tanto permite analizar de manera sistemática la información existente relacionada con los sistemas de gestión implementados en Consultores Geoestructural. Este proceso se desarrolló en conjunto con los cuatro lideres de procesos estratégicos y mediante la recopilación y análisis de documentos institucionales tales como planes de trabajo, mapa de procesos y procedimientos, registros operativos, informes de auditoría, matrices de cumplimiento y normativa legal aplicable a los sistemas de gestión de calidad, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo.

Metodológicamente, se aplicó una técnica de análisis de contenido, orientada a identificar patrones, niveles de formalización, grado de cumplimiento normativo, existencia de duplicidades y nivel de articulación entre los diferentes sistemas. Para ello, se definieron criterios de evaluación estructurados que permitieron organizar la información y facilitar su interpretación de manera objetiva y comparable.

Este enfoque permitió transformar la revisión documental en un ejercicio analítico y sistemático, estableciendo una línea base sólida del estado actual de los sistemas de gestión. Asimismo, los resultados obtenidos constituyen el sustento técnico del

diagnóstico organizacional y sirven como insumo fundamental para el diseño de la propuesta de integración.

Encuesta estructurada

La encuesta estructurada se aplicó a los siete colaboradores con los roles descritos anteriormente, con el propósito de obtener información desde una perspectiva operativa sobre el funcionamiento de los sistemas de gestión en la organización.

El instrumento, presentado en el Anexo 1, fue diseñado bajo una escala tipo Likert, lo que permitió medir de manera estandarizada el nivel de conocimiento de los sistemas de gestión, el grado de aplicación de los procedimientos en la operación diaria, la percepción sobre la articulación entre los sistemas, la identificación de dificultades operativas asociadas a la gestión integrada, entre otros.

Metodológicamente, las respuestas fueron valoradas mediante la asignación de valores numéricos a cada categoría de la escala, lo que facilitó su tabulación y el cálculo de promedios por ítem y dimensión evaluada. Este procedimiento permitió identificar tendencias, niveles de percepción y posibles brechas en la implementación de los sistemas, transformando la información cualitativa en resultados cuantificables para su análisis.

En conjunto, la encuesta estructurada permitió complementar la revisión documental, aportando evidencia empírica sobre la aplicación práctica de los sistemas de gestión y su nivel de integración en la dinámica organizacional.

Técnicas de análisis de la información y validación de instrumentos

La información recolectada a través de los instrumentos definidos en la investigación fue analizada mediante un enfoque mixto, integrando técnicas cualitativas y cuantitativas con el fin de garantizar una comprensión integral del fenómeno estudiado.

En el caso de la revisión documental, se aplicó una técnica de análisis de contenido, orientada a identificar patrones, niveles de cumplimiento normativo, duplicidades, grado de formalización y nivel de integración entre los sistemas de gestión. Este análisis se realizó a partir de criterios estructurados previamente definidos, lo que permitió organizar la información de manera sistemática y facilitar su interpretación.

Por su parte, la información obtenida mediante la encuesta estructurada fue procesada mediante la asignación de valores numéricos a cada criterio, con base en la escala de valoración tipo Likert previamente establecida.

Adicionalmente, con el fin de garantizar la validez del instrumento, se llevó a cabo un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos. Este proceso contó con la participación de cinco evaluadores con perfiles complementarios: el docente encargado del seminario de investigación, con amplia trayectoria en metodología y sistemas de gestión; dos expertos externos especializados en sistemas integrados de gestión; y otros dos expertos consultores con sólida trayectoria en operaciones mineras. Para cuantificar el grado de acuerdo entre los jueces, se aplicó el coeficiente V de Aiken, el cual permitió evaluar de manera estadística la pertinencia, coherencia y claridad de cada ítem con los criterios estratégicos que hacen parte las variables de investigación. Los resultados obtenidos se relacionan en la Tabla 6.

Variables de investigación

La siguiente tabla presenta la alineación de las variables de investigación con los criterios estratégicos definidos para el diagnóstico organizacional, estableciendo su

correspondencia con los requisitos de las normas ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018. Esta articulación permite estructurar el análisis desde un enfoque integral, facilitando la identificación de relaciones entre los sistemas de gestión y su contribución a aspectos clave como el compromiso organizacional, la gestión de riesgos, la cultura organizacional, la mejora continua, las prácticas sostenibles y el nivel de integración del sistema.

Tabla 5 *Variables de investigación*

Variable/criterio estratégico	**Definición operacional**	**Dimensiones (ISO 9001, 14001, 45001)**	**Instrumento de captura**	**Escala de medición**
Compromiso organizacional y cumplimiento normativo	Evalúa el liderazgo y la asignación de recursos para garantizar el marco legal y contractual de la concesión minera.	Enfoque al cliente, cumplimiento legal y liderazgo SST.	Encuesta diagnóstica. Ver anexo 1.	Escala Likert (1-4) para cuatro preguntas y V de Aiken para validez. Ver anexo 2.
Gestión de riesgos	Fundamental para prevenir incidentes operativos, ambientales y de seguridad en la explotación.	Riesgos y oportunidades, aspectos ambientales, peligros y valoración de riesgos.	Encuesta diagnóstica. Ver anexo 1.	Escala Likert (1-4) para cuatro preguntas y V de Aiken para validez. Ver anexo 2.
Cultura organizacional	Mide el nivel de conciencia y competencia del personal para sostener el sistema integrado.	Competencia, toma de conciencia y sensibilización.	Encuesta diagnóstica. Ver anexo 1.	Escala Likert (1-4) para cuatro preguntas y V de Aiken para validez. Ver anexo 2.
Mejoramiento continuo	Justifica la capacidad de la empresa para aprender de sus errores y optimizar procesos	No conformidades, acciones correctivas e incidentes.	Encuesta diagnóstica. Ver anexo 1.	Escala Likert (1-4) para cuatro preguntas y V de Aiken para validez. Ver anexo 2.

	mediante ciclos PHVA.			
Prácticas sostenibles	Evalúa la eficiencia en el uso de recursos y el control de impactos operativos en el beneficio del mineral.	Gestión de productos, control de impactos y controles operacionales.	Encuesta diagnóstica. Ver anexo 1.	Escala Likert (1-4) para cuatro preguntas y V de Aiken para validez. Ver anexo 2.
Integración del sistema	Justifica la propuesta de unificar los tres sistemas para reducir duplicidad y mejorar la rentabilidad.	Gestión por procesos, articulación SGA y desempeño integrado.	Encuesta diagnóstica. Ver anexo 1.	Escala Likert (1-4) para cuatro preguntas y V de Aiken para validez. Ver anexo 2.

Nota. Elaboración propia a partir de revisión de información documental de Consultores Geoestructural.

Resultados de acuerdo con cada uno de los criterios estratégicos definidos dentro de la investigación. Ver Tabla 6.

Tabla 6 *Clasificación de preguntas según ponderación de V de Aiken*

Criterio estratégico	**Resultado menor a 0,75 Pregunta eliminada**	**Resultado entre 0,75 - 0,90 - Pregunta aceptable**	**Resultado mayor a 0,9 - Pregunta adecuada**
Compromiso organizacional y cumplimiento normativo	ninguna	1	2,3 y 4
Gestión de riesgos	ninguna	8	5, 6 y 7
Cultura organizacional	ninguna	10	9,11 y 12
Mejoramiento continuo	ninguna	13 y 16	14 y 15
Prácticas sostenibles	ninguna	18	17, 19 y 20
Integración del sistema	ninguna	21,22 y 23	24

Nota. Elaboración propia, a partir de resultados de matriz de V de Aiken. Ver en Anexo 2 Análisis de Validez de contenido.

Según el resultado anterior se observa que la totalidad de las preguntas de la herramienta obtuvieron una calificación satisfactoria en cuanto a su claridad, pertinencia

y coherencia. Del total de 24 ítems evaluados, 15 se categorizaron como adecuados con calificaciones superiores a 0.90, demostrando una alineación sólida con los objetivos de la investigación. Los nueve ítems restantes se ubicaron en el rango de preguntas aceptables sin necesidad de eliminar ninguna de las variables propuestas inicialmente.

Diagnóstico Organizacional

El diagnóstico organizacional constituye una fase fundamental en los procesos de diseño e integración de sistemas de gestión, en tanto permite identificar el estado actual de la organización, sus capacidades internas, brechas normativas y oportunidades de mejora, a partir de un análisis sistemático y estructurado de la información disponible (Hitt et al., 2017). En el contexto de los sistemas integrados de gestión, el diagnóstico adquiere especial relevancia, ya que facilita la identificación de elementos comunes, duplicidades y niveles de articulación entre los sistemas de calidad, gestión ambiental y SST.

En este sentido, el diagnóstico organizacional desarrollado en Consultores Geoestructural tuvo como propósito establecer una línea base técnica y estratégica que permitiera sustentar la formulación de una propuesta de integración de los sistemas de gestión existentes, orientada al fortalecimiento de la eficiencia operativa, el cumplimiento normativo y la mejora continua. Para tal fin, se aplicó una metodología de enfoque mixto estructurada en dos etapas, utilizando instrumentos cualitativos y cuantitativos que garantizan la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos. Adicionalmente se ha realizado un análisis de las brechas y oportunidades estratégicas de mejora.

Etapa 1. Revisión documental de los sistemas de gestión existentes

La primera etapa del diagnóstico consistió en la realización de revisión documental, técnica ampliamente utilizada en estudios organizacionales y en evaluaciones de sistemas de gestión, debido a su capacidad para evidenciar el nivel de formalización, coherencia y cumplimiento normativo de los procesos institucionales (Yin, 2018).

Este tipo de análisis resulta especialmente relevante en organizaciones como Consultores Geoestructural que han avanzado en la implementación de sistemas de gestión sin haber alcanzado procesos de certificación, debido a que permite identificar brechas, duplicidades y oportunidades de articulación antes de diseñar una propuesta de integración.

La fuente de información estuvo constituida por los documentos institucionales vigentes relacionados con los sistemas de gestión, entre los cuales se incluyeron las políticas organizacionales, procedimientos operativos y administrativos, instructivos técnicos, registros y formatos, informes de auditorías, matrices de riesgos y requisitos legales, planes de trabajo, seguimiento y control.

Estos documentos fueron suministrados por los responsables de los procesos de calidad, SST y gestión socioambiental.

Estado actual de los sistemas de gestión

La revisión documental permitió evidenciar que la compañía cuenta con sistemas de gestión formalmente establecidos en las dimensiones de calidad, gestión ambiental y seguridad y salud en el trabajo. Se identificó la existencia de políticas, procedimientos y registros asociados a cada sistema, lo que refleja un nivel de implementación entre inicial e intermedio, con estructuras definidas, pero aún susceptibles de fortalecimiento en términos de articulación operativa.

Con el fin de determinar el estado actual de cumplimiento normativo, se realizó una evaluación detallada frente a los requisitos establecidos en las respectivas normas técnicas, mediante la aplicación de una matriz de cumplimiento para cada sistema (Ver Anexo 3). bajo un enfoque cuantitativo. Metodológicamente, el resultado se obtuvo mediante un promedio ponderado basado en un criterio dicotómico (1 o 0), donde la

unidad representa el cumplimiento satisfactorio y el cero la ausencia de evidencia o cumplimiento parcial.

Los resultados consolidados en la Tabla 7 integran el análisis de auditorías internas, planes de trabajo y entrevistas con líderes de proceso. Este enfoque de triangulación asegura una medición objetiva y consistente de la eficacia de cada sistema frente al total de controles aplicables.

Tabla 7 *Estado actual de los sistemas de gestión existentes*

Requisitos normativos	**Cumplimiento sistemas de gestión**		
	ISO 45001	**ISO 14001**	**ISO 9001**
Contexto de la organización	85%	18%	45%
Liderazgo	92%	45%	50%
Planificación	93%	42%	40%
Apoyo	72%	54%	47%
Operación	81%	33%	44%
Evaluación de desempeño	84%	44%	27%
Mejora	57%	30%	36%
Consolidado	**80,66%**	**38,09%**	**41,35%**

Nota. Elaboración propia a partir de revisión de información documental de Consultores Geoestructural.

El análisis comparativo del cumplimiento normativo evidencia una marcada asimetría en el nivel de desarrollo de los estándares evaluados. El sistema de SST destaca por un alto grado de estructuración, impulsado principalmente por la rigurosa exigencia regulatoria del sector minero en Colombia. En contraste, los sistemas de gestión ambiental y calidad presentan una implementación fragmentada, con debilidades críticas en los componentes de mejora y evaluación del desempeño. Esta disparidad confirma la coexistencia de sistemas operando de manera independiente y refuerza la necesidad estratégica de migrar hacia un SIG que permita equilibrar los niveles de cumplimiento y optimizar la coherencia organizacional en Consultores Geoestructural.

Evaluación de la gestión de riesgos

El diagnóstico de la gestión de riesgos se centró en determinar el nivel de estructuración e integración del enfoque preventivo transversal a las tres normas. La evaluación comprendió la verificación de matrices, metodologías de valoración y registros de seguimiento, contrastados mediante una triangulación de datos para medir criterios de estandarización, transversalidad y alineación estratégica.

Para este análisis se empleó una escala ordinal de cuatro niveles:

1. Deficiente: ausencia de metodología formal o aplicación informal.
2. Parcial: existencia de métodos documentados pero aplicados en silos independientes.
3. Adecuado: metodologías estructuradas con articulación inicial, sin integración total.
4. Integrado: metodología unificada, transversal y alineada con la estrategia organizacional.

En la Tabla 8 se detallan los criterios de evaluación y su justificación técnica, definidos bajo el enfoque basado en riesgos de los estándares ISO.

Tabla 8 *Evaluación del nivel de integración de la gestión de riesgos*

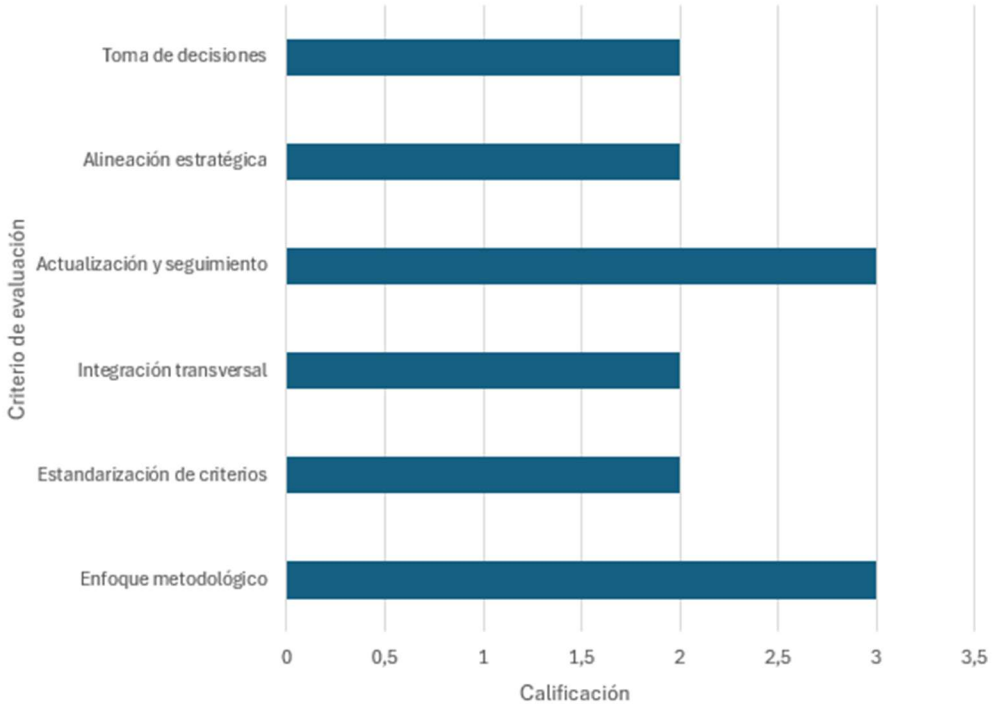
Criterio de Evaluación	Calificación	Justificación Técnica
Enfoque metodológico	3	La organización cuenta con metodologías formales para la identificación y valoración de riesgos en calidad, ambiental y SST, alineadas con los requisitos normativos.
Estandarización de criterios	2	Se utilizan escalas y criterios diferenciados en cada sistema, lo que genera variaciones en la valoración de probabilidad e impacto.
Integración transversal	2	Las matrices operan de manera independiente y no existe consolidación de riesgos comunes en una estructura unificada.
Actualización y seguimiento	3	Se evidencian revisiones periódicas y seguimiento a controles, aunque el análisis no se realiza de manera integrada.
Alineación estratégica	2	Los riesgos identificados no se relacionan explícitamente con objetivos estratégicos organizacionales.

Toma de decisiones	2	La información de riesgos se utiliza principalmente para cumplimiento normativo y no como herramienta estratégica transversal.

Nota. Elaboración propia a partir de revisión de información documental de Consultores Geoestructural.

En la Figura 5 se presentan los resultados obtenidos en la tabla anterior, mostrando la calificación asignada a cada criterio evaluado. La representación visual permite identificar de manera comparativa los niveles de desempeño en aspectos como enfoque metodológico, estandarización, integración transversal, actualización, alineación estratégica y uso para la toma de decisiones.

Figura 5 *Representación del nivel de integración de la gestión de riesgos*



Nota. Elaboración propia a partir de revisión de información documental de Consultores Geoestructural

El resultado evidencia que la organización cumple con los requisitos normativos en materia de gestión de riesgos, al contar con metodologías formalmente establecidas, matrices de identificación y valoración documentadas y mecanismos de seguimiento definidos para cada sistema. No obstante, las calificaciones obtenidas en estandarización, integración transversal y alineación estratégica reflejan que dichas matrices operan de manera independiente, sin consolidarse en una matriz de riesgos integrada que permita una visión unificada del riesgo organizacional.

Este nivel intermedio demuestra que el enfoque actual es principalmente operativo y orientado al cumplimiento normativo, más que a la gestión estratégica del riesgo. La ausencia de matrices de riesgos integradas limita la identificación de interrelaciones entre riesgos de calidad, ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, reduciendo la capacidad de priorizar riesgos críticos de forma transversal y de fortalecer la toma de decisiones con base en un análisis global.

Nivel de integración de los sistemas de gestión

El grado de articulación entre los sistemas de calidad, ambiente y SST se determinó mediante el análisis de procedimientos transversales, matrices de riesgo y mecanismos de mejora continua. Los hallazgos cualitativos se valoraron cuantitativamente bajo una escala de madurez de cuatro niveles:

1. Nulo: sistemas independientes, sin mecanismos de articulación.
2. Bajo: coordinación mínima orientada exclusivamente al cumplimiento formal.
3. Medio: existencia de procesos compartidos y articulación operativa no estructural.
4. Alto: sistema integrado consolidado con alineación estratégica y gestión transversal.

Esta metodología permitió transformar la evidencia técnica en un indicador objetivo del estado de integración en Consultores Geoestructural, estableciendo la línea base para la formulación del SIG presentada en la Tabla 9.

Tabla 9 *Nivel de integración de los sistemas de gestión existentes*

Dimensión	Criterio de evaluación	Evidencia documental	Calificación
Integración estratégica	Existencia de política integrada	Políticas unificadas o independientes	2
	Objetivos estratégicos integrados	Plan estratégico consolidado	1
	Revisión por la dirección integrada	Actas de revisión	2
Integración normativa	Procedimiento único para contexto organizacional	Manual integrado	1
	Gestión integrada de riesgos	Matriz única de riesgos	3
	Auditorías internas integradas	Plan de auditoría consolidado	4
	Acciones correctivas unificadas	Procedimiento único	2
Integración de procesos	Procesos transversales	Mapa de procesos integrado	3
	Inclusión de variables Q-A-SST en cada proceso	Procedimientos operativos	3
Integración documental	Sistema único de control documental	Matriz documental integrada	1
	Formatos estandarizados	Codificación común	2
Evaluación del desempeño	Indicadores integrados	Cuadro de mando único	2
	Informes de desempeño consolidados	Reportes integrados	2
	Promedio		2,2

Nota. Elaboración propia a partir de revisión de información documental de Consultores Geoestructural.

El promedio de 2,2 evidencia que la compañía se encuentra en un estadio de integración incipiente, caracterizado por la coexistencia formal de los sistemas de gestión sin una articulación estratégica y metodológica consolidada. Aunque la organización ha adoptado los lineamientos de los estándares ISO, la evaluación demuestra que la integración no trasciende el nivel documental ni se materializa en una gestión transversal de procesos, riesgos e indicadores. La ausencia de una política unificada, de mecanismos integrados de evaluación del desempeño y de una gestión del riesgo consolidada revela que los sistemas operan bajo una lógica funcional y sectorizada, lo cual limita la generación de sinergias, incrementa la duplicidad operativa y reduce la eficiencia organizacional. En términos estratégicos, el resultado pone en evidencia una brecha entre la intención normativa y la práctica organizacional, situación que restringe la competitividad en un sector altamente regulado como el minero y que compromete la sostenibilidad a mediano plazo.

Duplicidad de funciones y procesos

La revisión documental permitió contrastar los requisitos comunes de las tres normas ISO en procesos transversales como control documental, gestión de riesgos, auditorías y acciones correctivas. En la Tabla 10 se evidencia la repetición de actividades en la gestión de requisitos similares, lo que genera una superposición de responsabilidades.

Para cuantificar este hallazgo, se utilizó una escala de duplicidad de cuatro niveles:

0. Nula: Sin redundancia entre los procesos o documentos evaluados.
1. Baja: Coincidencias menores sin impacto significativo en la eficiencia.
2. Media: Repetición parcial de actividades o registros que requieren optimización.
3. Alta: Redundancias significativas que incrementan la carga administrativa y justifican la consolidación estructural.

Este análisis confirma que la estructura actual de Consultores Geoestructural opera bajo esfuerzos redundantes que afectan la coherencia operativa y la productividad institucional.

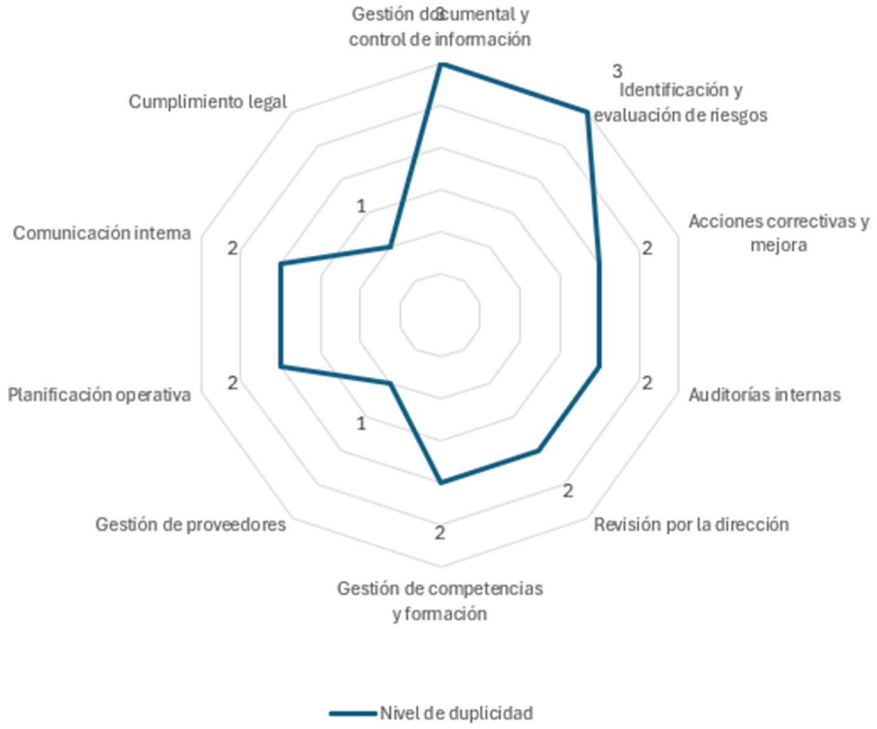
Tabla 10 *Duplicidad de funciones y procesos*

Proceso	ISO 9001	ISO 14001	ISO 45001	Nivel de duplicidad
Gestión documental y control de información	Sí	Sí	Sí	3
Identificación y evaluación de riesgos	Sí	Sí	Sí	3
Acciones correctivas y mejora	Sí	Sí	Sí	2
Auditorías internas	Sí	Sí	Sí	2
Revisión por la dirección	Sí	Sí	Sí	2
Gestión de competencias y formación	Sí	Parcial	Sí	2
Gestión de proveedores	Sí	Parcial	Parcial	1
Planificación operativa	Sí	Sí	Sí	2
Comunicación interna	Sí	Sí	Sí	2
Cumplimiento legal	No	Sí	Sí	1

Nota. Elaboración propia a partir de revisión de información documental de Consultores Geoestructural

A partir de la tabla anterior, se elaboró una gráfica tipo radar que permite visualizar de manera comparativa los niveles de redundancia identificados en cada dimensión evaluada.

Figura 6 *Representación de datos en duplicidad de funciones y procesos*



Nota. Elaboración propia a partir de revisión de información documental de Consultores Geoestructural

El análisis de los procesos transversales en Consultores Geoestructural revela una estructura operativa caracterizada por la redundancia, donde la coexistencia formal de los requisitos normativos no se traduce en una ejecución unificada. Los hallazgos más críticos se identifican en la gestión documental y la evaluación de riesgos, procesos que operan bajo un nivel máximo de duplicidad al ejecutarse de forma paralela e independiente en cada sistema.

En el sector minero, esta fragmentación representa un riesgo operativo significativo, ya que el uso de metodologías y matrices asincrónicas impide una visión holística del riesgo, dificultando la toma de decisiones preventivas integrales. Por otro lado, los

procesos de mejora como acciones correctivas, auditorías y revisión por la dirección presentan una duplicidad media que confirma una ineficiencia en el uso del tiempo del personal directivo, quien debe atender ejercicios de verificación similares de manera fraccionada. En contraste, áreas como la gestión de proveedores y el cumplimiento legal muestran una mayor centralización de responsabilidades, lo que sugiere que la organización ya posee los elementos estructurales necesarios para la integración.

Gestión documental y trazabilidad

El análisis de la gestión documental en los tres estándares ISO evidenció una estructura funcional pero operativa y estructuralmente fragmentada. A través de una revisión de la coherencia en la codificación, el control de versiones y el manejo de registros, se identificaron inconsistencias derivadas de la gestión independiente de matrices y soportes documentales. Para cuantificar este estado, se aplicó una triangulación técnica la cual se relaciona en la Tabla 11, en la cual se verificó la consistencia entre riesgos, auditorías, acciones correctivas y cumplimiento legal, utilizando una escala ordinal de cuatro niveles:

1. Deficiente: ausencia de controles.
2. Parcial: aplicación inconsistente.
3. Adecuado: gestión funcional con cumplimiento general.
4. Óptimo: gestión consolidada, sistemática y plenamente trazable.

Tabla 11 *Estado actual de la gestión documental y trazabilidad*

Criterio Evaluado	Descripción Evaluativa	Calificación
Procedimiento unificado de control documental	Existe procedimiento, pero diferenciado por sistema	3

Estandarización de codificación documental	Codificación distinta por norma, sin esquema único	2
Control de versiones	Se evidencia control básico, pero no centralizado	2
Matriz maestra de documentos integrada	No existe matriz única consolidada	1
Centralización del repositorio documental	Documentación almacenada en carpetas separadas	2
Trazabilidad entre riesgos y acciones correctivas	Parcial vinculación, no completamente integrada	2
Integración de registros (auditorías, hallazgos, acciones)	Registros independientes por sistema	2
Control de acceso y permisos	Existe control básico de acceso	3
Actualización y seguimiento documental	Actualización periódica, pero no sistematizada	2
Vinculación entre cumplimiento legal y documentación	Relación parcial entre matriz legal y procedimientos	2
	Promedio	2,1

Nota. Elaboración propia a partir de revisión de información documental de Consultores Geoestructural

El promedio obtenido de 2.1, lo cual indica que la organización cuenta con una estructura documental formalmente establecida, pero con un nivel de integración limitado. Si bien existen procedimientos y registros para los tres sistemas de gestión, estos operan de manera parcial, con matrices, codificaciones y repositorios diferenciados.

La trazabilidad entre riesgos, auditorías, acciones correctivas y cumplimiento legal es funcional, pero no completamente articulada, lo que restringe la visión sistémica y reduce la eficiencia operativa. En términos estratégicos, el resultado refleja una gestión documental en estado de coexistencia.

Mejora continua

El desempeño de la mejora continua se evaluó mediante la verificación del ciclo PHVA, el tratamiento de no conformidades, el seguimiento a indicadores y la ejecución de auditorías y revisiones por la dirección. Este análisis, consolidado en la Tabla 12, permitió determinar el nivel de sistematicidad y transversalidad de estos mecanismos en Consultores Geoestructural. Para cuantificar el grado de consolidación del proceso, se empleó una escala ordinal de cuatro niveles:

1. Deficiente: gestión reactiva y aislada.
2. Parcial: proceso formal pero inconsistente y sin articulación.
3. Adecuado: mecanismos estructurados con articulación parcial.
4. Estratégico: mejora plenamente integrada, alineada a la estrategia y orientada a resultados sostenibles.

La valoración de estos criterios facilita la identificación de si la mejora opera como un eje transversal o si aún se encuentra fragmentada entre los sistemas de gestión existentes.

Tabla 12 *Evaluación de mejora continua de los sistemas de gestión existentes*

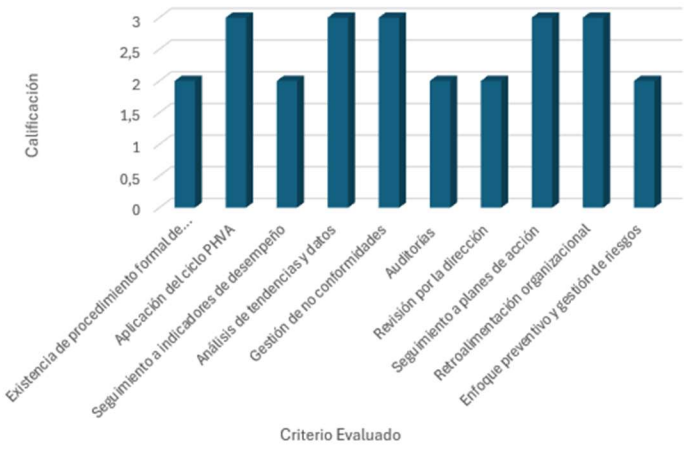
Criterio Evaluado	Descripción Observada	Calificación
Existencia de procedimiento formal de acciones correctivas	Existe procedimiento, pero diferenciado por sistema	2
Aplicación del ciclo PHVA	Evidencia parcial del ciclo en cada sistema, no consolidado	3
Seguimiento a indicadores de desempeño	Existen indicadores, pero no están integrados en tablero único	2
Análisis de tendencias y datos	Análisis ocasional, sin enfoque predictivo	3

Gestión de no conformidades	Registro formal, pero tratamiento independiente por sistema	3
Auditorías	Se ejecutan auditorías, pero no bajo programa completamente integrado	2
Revisión por la dirección	Se realiza revisión, pero con información segmentada	2
Seguimiento a planes de acción	Seguimiento básico, sin medición de efectividad transversal	3
Retroalimentación organizacional	Comunicación de resultados limitada a cada sistema	3
Enfoque preventivo y gestión de riesgos	Identificación de riesgos existente, pero sin análisis consolidado	2

Nota. Elaboración propia a partir de revisión de información documental de Consultores Geoestructural.

Tomando los datos de la tabla anterior, se elaboró una gráfica de columnas que permite visualizar de manera comparativa la evaluación de cada uno de los criterios del proceso de mejora continua.

Figura 7 *Representación de datos de mejora continua*



Nota. Elaboración propia a partir de revisión de información documental de Consultores Geoestructural

Se evidencia que, aunque la organización dispone de mecanismos formales asociados al mejoramiento, estos no operan bajo un enfoque verdaderamente sistémico e integrado. La mejora se desarrolla de manera parcializada por cada estándar, lo que limita su capacidad de generar aprendizaje organizacional transversal y decisiones estratégicas consolidadas.

Se observa que el ciclo PHVA se aplica de forma operativa, pero no se evidencia una articulación estructurada entre planificación, medición, análisis y toma de decisiones a nivel integrado. El seguimiento a indicadores carece de consolidación en un tablero único y el análisis de tendencias no presenta un enfoque predictivo o preventivo robusto, lo que mantiene a la organización en una lógica predominantemente reactiva frente a las desviaciones.

Desde una perspectiva estratégica, este resultado refleja un avance intermedio del proceso de mejora continua, caracterizada por el cumplimiento formal de requisitos normativos, pero con limitaciones en su integración metodológica. La mejora existe, pero no actúa como eje articulador del SIG. La ausencia de un enfoque transversal del PHVA reduce la posibilidad de optimizar procesos, generar aprendizajes organizacionales integrados y maximizar la eficiencia operativa, aspectos especialmente relevantes en el sector minero, donde la mejora sistemática incide directamente en la reducción de costos y en la mitigación de impactos ambientales.

Practicas sostenibles

El diagnóstico incorporó un componente orientado a identificar las prácticas sostenibles presentes en los sistemas de gestión, evaluando si las acciones implementadas trascienden el cumplimiento normativo para aportar a un enfoque estratégico de sostenibilidad. En la Tabla 13 se describe la identificación que se realizó

mediante una lista de chequeo técnica, la cual está basada en principios de las normas ISO y conceptos de eficiencia de recursos, enfoque preventivo y gestión integral de riesgos. Para valorar el grado de integración de estas prácticas, se empleó una escala ordinal de cuatro niveles:

0. No evidenciado: ausencia de soporte documental.

1. Evidencia documental básica: práctica documentada, pero sin registros de implementación sistemática.

2. Implementación parcial: aplicación con registros, pero gestionada en silos independientes.

3. Implementación integrada y estratégica: práctica articulada entre los tres sistemas y alineada con los objetivos de largo plazo.

Este análisis permite determinar si la sostenibilidad en Consultores Geoestructural opera como un valor transversal o si requiere una consolidación estructural a través del SIG.

Tabla 13 *Nivel de incorporación de prácticas sostenibles de los sistemas de gestión existentes*

Criterio de evaluación	Valor
La política organizacional incorpora compromisos explícitos con la protección ambiental, la seguridad minera y el cumplimiento normativo sectorial.	2
Se identifican y gestionan impactos ambientales significativos asociados a actividades mineras (uso de suelo, vertimientos, emisiones, residuos).	2
Se implementan programas de control y mitigación ambiental más allá del mínimo legal.	2
Se identifican y controlan riesgos críticos propios de la actividad minera (derrumbes, maquinaria pesada, trabajos en altura, etc.).	3
Se promueve una cultura de seguridad minera mediante capacitación y participación de los trabajadores.	2
Existen programas de eficiencia en el uso de recursos naturales (agua, energía, materiales de explotación).	2
Se realiza seguimiento a indicadores de accidentalidad, impactos ambientales y desempeño operativo.	2

Se integran riesgos ambientales y de SST en herramientas o análisis comunes.	1
La gestión de sostenibilidad influye en decisiones operativas y estratégicas del proyecto minero.	1
Se implementan acciones de mejora continua orientadas a reducir impactos y fortalecer la seguridad minera.	2

Nota. Elaboración propia a partir de revisión de información documental de Consultores Geoestructural.

Los resultados muestran que la organización ha desarrollado prácticas sostenibles relevantes para el sector minero, especialmente en la identificación de riesgos críticos y en el control de impactos ambientales conforme a la normativa vigente. Se destaca un enfoque preventivo en seguridad minera, lo cual es coherente con la alta exposición a riesgos operacionales propios de la actividad.

No obstante, las bajas calificaciones en integración transversal y alineación estratégica indican que las prácticas sostenibles aún se gestionan principalmente desde una perspectiva de cumplimiento regulatorio y control operativo. En el contexto minero, donde la sostenibilidad impacta directamente la licencia social para operar, la competitividad y la reputación corporativa, resulta estratégico avanzar hacia un modelo integrado que articule ambiente, seguridad y calidad bajo una visión unificada.

Análisis interno mediante la revisión documental

La revisión documental estableció que Consultores Geoestructural posee una línea base sólida, caracterizada por estructuras formales alineadas a las normas ISO y un compromiso visible de la alta dirección en la aprobación de políticas y asignación de recursos. No obstante, el diagnóstico revela que esta madurez es principalmente administrativa; herramientas críticas como las matrices de riesgos y las prácticas sostenibles operan en silos independientes orientados al cumplimiento normativo, sin consolidarse en una visión global estratégica. Aunque existen prácticas consolidadas en

auditoría y control documental, la ausencia de un enfoque sistémico deriva en duplicidades operativas y una dispersión de la información que limita la eficiencia. En términos estratégicos, la organización se ubica en un nivel de consolidación intermedio: cumple satisfactoriamente con los requisitos legales, pero aún no capitaliza los beneficios de la integración para la toma de decisiones. En consecuencia, esta etapa confirma la necesidad de transitar hacia un modelo unificado que articule los riesgos y la sostenibilidad, transformando la gestión fragmentada en un motor de competitividad y mejora continua.

Etapa 2. Encuesta estructurada

La encuesta estructurada aplicada a los colaboradores de los distintos procesos de la compañía constituye el instrumento principal de recolección de información primaria. Su propósito fundamental fue capturar la perspectiva operativa de quienes ejecutan y dan seguimiento a los sistemas de gestión, aportando una visión práctica sobre el grado de apropiación, aplicación y articulación real del modelo actual en la operación diaria.

A diferencia de la revisión documental, este instrumento permitió identificar percepciones, dificultades y brechas tácticas que no siempre son evidentes en los registros institucionales. La muestra seleccionada garantizó una visión transversal de la organización al incluir participantes de los procesos operativos, asegurando la pertinencia necesaria para evaluar el nivel de integración sistémica.

Metodológicamente, la encuesta es de tipo descriptivo con un enfoque mixto. Es cuantitativa al emplear un instrumento estructurado bajo una escala de medición Likert de cinco niveles, lo que facilita el tratamiento estadístico de los datos y la validación de contenido mediante el coeficiente V de Aiken. Simultáneamente, posee un matiz

cualitativo al analizar las percepciones y experiencias de los colaboradores respecto a la interacción entre los sistemas de Calidad, Ambiente y SST.

La valoración de los ítems se rige bajo la siguiente escala de intensidad: (1) Totalmente en desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo, (4) De acuerdo y (5) Totalmente de acuerdo. Para efectos del análisis del estado de implementación, los resultados se agruparon en los seis criterios estratégicos definidos en la investigación: compromiso organizacional, gestión de riesgos, cultura organizacional, mejoramiento continuo, prácticas sostenibles e Integración del sistema de gestión.

En la Tabla 14 se presentan los resultados consolidados de este diagnóstico, cuyo detalle pormenorizado se encuentra disponible en el Anexo 1.

Tabla 14 *Resultados consolidados de la encuesta aplicada a colaboradores*

Criterio estratégico	Aspecto evaluado	Estado de implementación (Favorabilidad %)	Interpretación
Compromiso organizacional y cumplimiento normativo	Nivel de conocimiento y cumplimiento de requisitos ISO.	Medio (64%)	Los líderes cuentan con un conocimiento general; sin embargo, este se encuentra focalizado en requisitos específicos de su función, evidenciándose una comprensión parcial del enfoque integrado.
Gestión de riesgos	Consideración conjunta de riesgos operativos, ambientales y de SST	Bajo (32%)	La gestión se realiza de manera fragmentada, priorizando riesgos por proceso sin una metodología común transversal.
Cultura organizacional	Capacitación, competencias y claridad de roles en el SIG	Bajo (38%)	Se evidencia falta de claridad en roles y debilidades en comunicación. La capacitación es limitada y no aborda el enfoque de integración.
Mejoramiento continuo	Grado de aplicación de procedimientos y tratamiento de hallazgos.	Medio (52%)	Aplicación orientada principalmente al cumplimiento legal o contractual, con dificultades en la adaptación documental a la realidad operativa.

Prácticas sostenibles	Control de impactos operativos y gestión eficiente de recursos.	Medio (48%)	Persiste una priorización de actividades productivas sobre la gestión estratégica, limitando el impacto de los controles operacionales.
Integración del sistema de gestión	Coordinación, visión sistémica y barreras para la gestión unificada.	Bajo (28%)	Predomina la percepción de independencia entre sistemas. Se identifica la carga operativa como la principal barrera para la integración.

Nota. Elaboración propia a partir de revisión de información documental de Consultores Geoestructural. El estado de implementación se define bajo los siguientes rangos de favorabilidad: Bajo (0-40%), Medio (41-75%) y Alto (76-100%), calculados a partir de las respuestas "Totalmente de acuerdo" y "De acuerdo" de la escala Likert.

Los resultados de la encuesta evidencian que, si bien la organización cuenta con colaboradores comprometidos y con conocimiento básico de los sistemas de gestión, creando en una base cultural favorable hacia el cumplimiento normativo y la seguridad operacional, existe una brecha significativa entre el diseño formal de los sistemas y su aplicación integrada en la operación diaria.

En cuanto al análisis de cada aspecto evaluado se evidencia lo siguiente:

- Nivel de conocimiento y cumplimiento de requisitos ISO: el puntaje promedio es de 3,2 que equivale al 64% de acuerdo con las respuestas obtenidas, para el cual el 85% de los entrevistados consideran que La gerencia comunica de manera clara la importancia de cumplir con los requisitos legales y normativos de calidad, ambiente y SST.
- Consideración conjunta de riesgos operativos, ambientales y de SST: el promedio es de 1,6 que equivale al 28%, del cual el 57% de los encuestados manifiesta que si se cuenta con una metodología unificada para la identificación de riesgos operativos, ambientales y peligros de SST.
- Capacitación, competencias y claridad de roles en el SIG: el promedio en este aspecto es de 1,9 que equivale al 38%, teniendo en cuenta que al menos el 71% de

los entrevistados menciona que el personal se siente empoderado para reportar actos inseguros o condiciones ambientales que afecten el sistema.

- Grado de aplicación de procedimientos y tratamiento de hallazgos: el puntaje promedio es de 2.6 que equivale al 52%, evidenciando que el 71% de los entrevistados señalan que sí existe un procedimiento estandarizado para la investigación de causas raíz ante no conformidades o incidentes.
- Control de impactos operativos y gestión eficiente de recursos: el promedio es de 2,4 que equivale al 48%, entendiendo que la mayoría de los encuestados reconoce que los controles operacionales aseguran un uso eficiente de los recursos naturales en la operación minera.
- Coordinación, visión sistémica y barreras para la gestión unificada: el promedio de esta dimensión es de 1,4 siendo el más bajo, sin embargo, una buena parte confirma si se realizan auditorías integradas para evaluar los tres sistemas bajo un mismo ejercicio de verificación.

El contraste entre el estado de implementación de los seis criterios estratégicos revela una fragmentación estructural en la gestión de Consultores Geoestructural. Mientras que el cumplimiento normativo y los procesos operativos logran mantenerse en un nivel medio debido a la presión de la supervisión técnica y legal del sector minero, los pilares de soporte organizacional muestran debilidades críticas.

La brecha más significativa se identifica en la gestión de riesgos y la Integración del sistema de gestión. Este hallazgo sugiere que el personal percibe la seguridad, el ambiente y la calidad como silos organizacionales, donde el riesgo se gestiona de forma reactiva y puntual por cada área, en lugar de ser una variable estratégica transversal. Esta falta de visión sistémica se ve agravada por una cultura organizacional que, al

puntuar bajo, indica que la capacitación y la comunicación no han logrado permear la importancia de la sinergia entre normas en la dinámica operativa.

En términos estratégicos, estos resultados actúan como una validación de la necesidad del SIG. La alta carga operativa y la dispersión documental reportadas por los líderes no son fallas aisladas, sino síntomas de un modelo de gestión agotado que prioriza desde un enfoque de cumplimiento normativo sobre la eficiencia por proceso. Por lo tanto, la propuesta de integración no debe ser vista como un ajuste documental, por el contrario, debe resaltar como una herramienta necesaria para rescatar la capacidad instalada de la empresa y reducir la entropía operativa identificada en el diagnóstico.

Brechas identificadas y oportunidades estratégicas de mejora

El diagnóstico organizacional de Consultores Geoestructural revela una gestión caracterizada por el cumplimiento formal pero limitada por la operación paralela de sus sistemas. A continuación, se sintetizan las brechas estructurales y las oportunidades de mejora detectadas:

- Liderazgo y alineación estratégica: A pesar del compromiso formal de la alta dirección, persiste una desconexión entre la política institucional y su ejecución transversal. La oportunidad radica en transformar el liderazgo actual en un eje integrador que optimice la asignación de recursos y fortalezca la comunicación interna hacia un modelo de gestión único.

- Gestión integral del riesgo: la fragmentación en las metodologías de evaluación genera duplicidades que impiden una priorización efectiva. En el sector minero, esta brecha es crítica; la unificación de criterios permitiría controles más robustos, reduciendo la accidentalidad y protegiendo el capital humano mediante una visión holística del riesgo.

- Cultura y apropiación organizacional: existe una orientación al cumplimiento, pero la cultura preventiva no está plenamente institucionalizada en todos los niveles operativos. Fortalecer esta apropiación es una oportunidad estratégica para reducir conductas de riesgo y estandarizar el desempeño global de las operaciones.

- Sinergia en la mejora continua: la aplicación paralela del ciclo PHVA restringe el aprendizaje organizacional y el impacto de las acciones correctivas. Integrar el ciclo de mejora a nivel corporativo permitiría optimizar procesos, reducir costos operativos y minimizar impactos ambientales de forma consolidada.

- Sostenibilidad y reputación: la gestión ambiental actual es reactiva y orientada al control de impactos legales. Evolucionar hacia prácticas sostenibles integradas representa una ventaja competitiva para proteger los recursos naturales y fortalecer la reputación corporativa ante reguladores y clientes.

En conjunto, las brechas identificadas confirman que la organización se encuentra en un nivel de madurez intermedio. La oportunidad estratégica no reside en crear nuevos procesos, sino en evolucionar hacia un SIG que articule el liderazgo, el riesgo y la sostenibilidad como pilares transversales de la competitividad empresarial.

A continuación, en la Tabla 15, se presenta de manera detallada la relación de resultados obtenidos, donde se contrastan las evidencias halladas frente a los criterios de evaluación de las normas ISO, identificando las causas probables y las implicaciones directas para la integración del SIG.

Tabla 15 *Relación de los resultados obtenidos*

Área de diagnóstico	Fuente de información	Criterio de evaluación (ISO / normativo)	Hallazgo y evidencia	Brecha identificada	Causa Probable	Implicación para la integración del SIG
Gestión documental	Listado maestro de documentos	ISO 9001:2015 (7.5): Información documentada controlada y unificada.	Se evidencia la coexistencia de 3 manuales de funciones distintos para cargos operativos, uno por cada sistema.	Alta duplicidad documental (aprox. 60%). No existe un repositorio único de consulta.	Implementación independiente y asincrónica de las normas ISO en la empresa.	Incremento de la burocracia operativa y riesgo de uso de versiones obsoletas en campo.
Gestión de riesgos	Matrices de riesgos	Acciones para abordar riesgos y oportunidades de forma integral.	Las matrices de SST y ambiente no comparten criterios de evaluación de impacto, a pesar de ocurrir en el mismo proceso.	Desconexión metodológica. Los riesgos se gestionan como silos y no como procesos transversales.	Ausencia de una política de riesgos corporativa unificada bajo la estructura de alto nivel.	Decisiones de inversión ineficientes al no visualizar riesgos socioambientales y de seguridad de forma conjunta.
Mejora continua	Actas de revisión por la dirección / planes de auditoría.	ISO 9001, 14001, 45001 (10.2): No conformidad y acción correctiva.	El 80% de las acciones correctivas son reactivas. Las auditorías se programan por separado para cada norma.	Baja proactividad y duplicidad de costos de auditoría.	Enfoque de cumplimiento legal inmediato sobre el enfoque de excelencia operacional.	Fatiga del personal por procesos de auditoría repetitivos y falta de visión sistémica de la mejora.
Prácticas sostenibles	Revisión de contratos	ISO 14001:2015 (8.1): Control operacional con perspectiva de ciclo de vida.	La selección de proveedores mineros prioriza el costo sobre los criterios de desempeño ambiental y de seguridad.	Incumplimiento de criterios de sostenibilidad en la cadena de valor.	Falta de integración de los requisitos del SIG en el proceso de compras.	Riesgo de responsabilidad solidaria por incidentes de subcontratistas en proyectos mineros.

Nota. Elaboración propia a partir de revisión de información documental de Consultores Geoestructural.

Impacto económico de la no integración de los sistemas de gestión

La operación de los sistemas de gestión de manera independiente en Consultores Geoestructural genera impactos económicos asociados a ineficiencias operativas, duplicidad de procesos y una gestión fragmentada del riesgo. Diversos estudios en gestión organizacional evidencian que la falta de integración en los sistemas de gestión incrementa los costos operativos y reduce la eficiencia en la toma de decisiones (Zeng et al., 2020; Siva et al., 2021).

En términos administrativos, la duplicidad de funciones y la falta de articulación entre procesos generan sobrecostos asociados a reprocesos y actividades sin valor agregado. En este sentido, enfoques contemporáneos de mejora organizacional han demostrado que la ineficiencia operativa puede representar entre el 10% y el 30% de las actividades en organizaciones con bajo nivel de integración (Antony et al., 2022).

Asimismo, la gestión documental en sistemas no integrados puede representar entre el 20% y el 40% del tiempo administrativo, lo que incrementa la carga administrativa y limita la trazabilidad de la información, afectando la eficiencia organizacional y la capacidad de respuesta ante auditorías y requisitos normativos (International Labour Organization, 2021). A esto se suman los costos de la falta de calidad, estimados entre el 5% y el 10% de los ingresos, derivados de errores, reprocesos y fallas en la ejecución de los procesos. Esta situación se traduce en mayores tiempos operativos y en una menor efectividad en la gestión del conocimiento organizacional.

Desde la perspectiva del riesgo, la ausencia de una gestión integrada incrementa la probabilidad de eventos operacionales, ambientales y de seguridad y salud en el trabajo. En sectores de alto riesgo como el minero, los costos asociados a la accidentalidad

laboral pueden oscilar entre el 0,5% y el 4% de los ingresos, afectando tanto la sostenibilidad financiera como la reputación organizacional. Estudios recientes señalan que una gestión fragmentada del riesgo reduce la capacidad de anticipación y control, generando impactos económicos asociados a incidentes, sanciones y desviaciones operativas (Hopkin, 2022).

En este contexto, la no integración de los sistemas de gestión representa un costo oculto para la organización promedio de un 5% de los ingresos, que impacta su eficiencia, su capacidad de gestión del riesgo y su competitividad. Por el contrario, la implementación de un SIG permite optimizar procesos, mejorar la productividad y fortalecer la toma de decisiones, consolidándose como una inversión estratégica para la sostenibilidad organizacional (Nunhes et al., 2022).

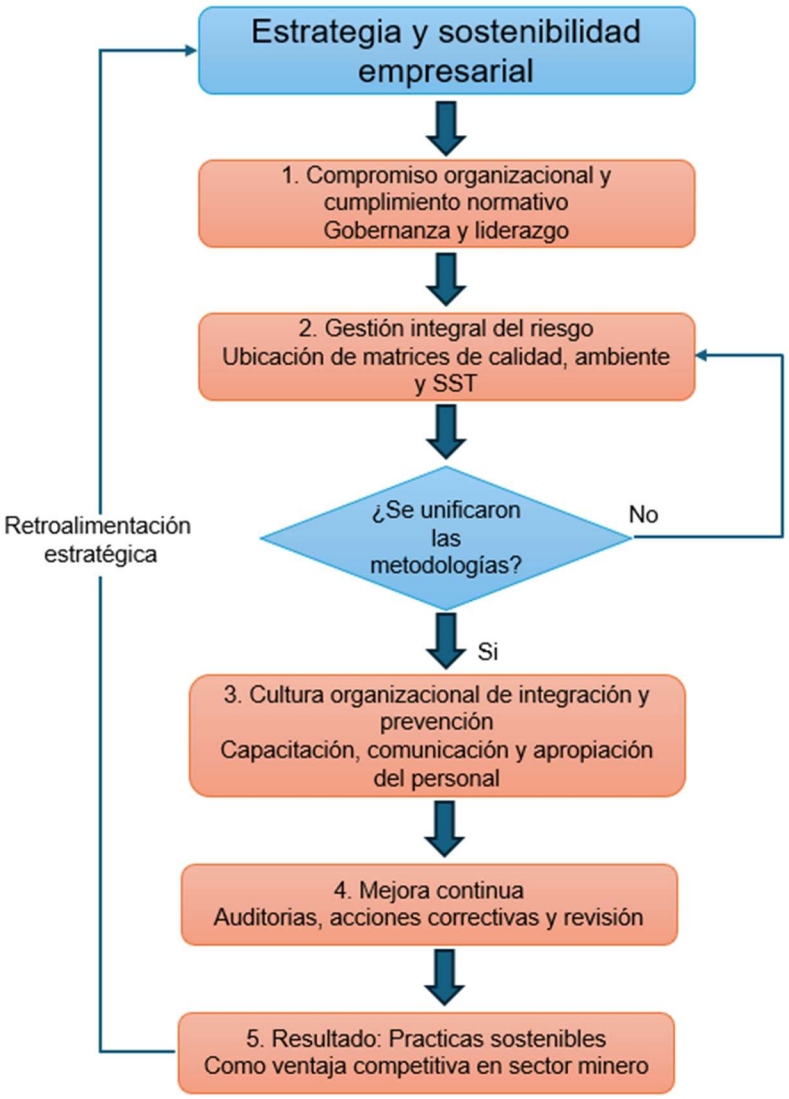
Diseño de Propuesta de Intervención de los Sistemas de Gestión de Consultores Geoestructural

En el presente apartado se desarrolla el diseño conceptual y estructural de la propuesta de intervención, alineada con los requisitos de las normas ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018, y sustentada en literatura académica especializada sobre sistemas integrados de gestión. El diagnóstico previo confirmó que Consultores Geoestructural se ubica en un nivel intermedio de consolidación, caracterizado por un cumplimiento normativo formal, pero con una fragmentación operativa latente entre sus dimensiones de calidad, gestión ambiental y SST. En coherencia con los planteamientos de Gil y Moreno (2021), la propuesta trasciende la unificación documental para consolidar un modelo estratégico basado en el riesgo, el liderazgo y la sostenibilidad, factores determinantes para la competitividad en el sector minero. Bajo esta premisa, la intervención se estructura sobre pilares fundamentales que actúan como hoja de ruta y herramienta de direccionamiento estratégico para la organización.

Como empresa especializada en servicios geoestructurales, la organización requiere evolucionar hacia un modelo que garantice el cumplimiento y fortalezca su posicionamiento y confiabilidad técnica. Para operacionalizar estos conceptos, la intervención se estructura mediante un proceso lógico y secuencial representado en la Figura 8. Este flujo de trabajo permite transformar los fundamentos estratégicos en una hoja de ruta técnica que garantiza la evolución de la empresa hacia un modelo de gestión integral. Dicha transición se enfoca en optimizar la trazabilidad de los procesos operativos y la sinergia de los recursos, asegurando que cada fase del diseño responda a los estándares de excelencia técnica demandados por la gran minería. De este modo, la propuesta no solo resuelve la dispersión administrativa identificada, sino que blinda la

toma de decisiones gerenciales mediante un sistema robusto, capaz de mitigar riesgos críticos y potenciar la eficiencia en la ejecución de actividades de exploración y explotación minera.

Figura 8 *Propuesta de intervención de los sistemas de gestión de Consultores Geoestructural*



Nota: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 8, el proceso parte de la estrategia y sostenibilidad empresarial, que define el marco de actuación de la compañía. La ejecución técnica inicia con el eje de gobernanza y liderazgo, donde el compromiso de la alta dirección actúa como el habilitador para la toma de decisiones y la asignación eficiente de recursos. Posteriormente, se avanza hacia la gestión integral del riesgo; dada la naturaleza de los servicios geoestructurales, la dimensión ambiental se integra desde la planificación operativa al considerar la estabilidad de taludes y recursos hídricos, mientras que la seguridad laboral se constituye en el eje transversal para mitigar riesgos geológicos y mecánicos. Este enfoque asegura la precisión técnica y la confiabilidad de los informes, donde la calidad se traduce en la prevención de fallas estructurales críticas.

El flujo establece un punto de control fundamental basado en la unificación de metodologías, permitiendo el despliegue de una cultura de integración y prevención en todo el personal. Esto habilita la fase de mejora continua como principio estructural, fortaleciendo la capacidad adaptativa de la organización mediante decisiones basadas en datos. Finalmente, el ciclo se cierra al transformar estos esfuerzos en prácticas sostenibles que generen una ventaja competitiva real, asegurando que la integración trascienda el plano conceptual y se consolide como una herramienta de gestión aplicable para mejorar la eficiencia y la competitividad de Consultores Geoestructural en el mercado.

A continuación, se explican cada uno de los planes que componen la propuesta de intervención.

El compromiso organizacional y cumplimiento normativo estratégico

Las operaciones de la empresa deben orientarse estratégicamente, de manera que el SIG se incorpore orgánicamente al modelo de negocio. En Consultores Geoestructural, esto implica que la alta dirección asuma la integración de la calidad, el medio ambiente y la SST como ejes del direccionamiento corporativo, asegurando su alineación con la planificación estratégica y las metas comerciales. Este enfoque es coherente con la cláusula 5 de liderazgo de los estándares ISO, la cual asigna a la alta gerencia la responsabilidad de promover el enfoque basado en procesos y riesgos como un activo de gestión y no como una carga administrativa.

Bajo este marco, la gestión se traslada al campo operativo: cada nuevo contrato o proyecto debe ser evaluado bajo criterios integrados de desempeño. Esto significa que la viabilidad de las actividades operativas no se mide únicamente por su rentabilidad, sino por su capacidad para cumplir con estándares de precisión técnica, mitigación de impactos ambientales y control de riesgos laborales. Para lograrlo, el cumplimiento normativo debe evolucionar de un enfoque reactivo a uno preventivo, permitiendo la vigilancia permanente de los requisitos legales y la anticipación a cambios regulatorios. En este sentido, la revisión por la dirección deja de ser un ejercicio de verificación para convertirse en una herramienta de toma de decisiones basada en evidencia, consolidando información sobre riesgos estratégicos y desempeño integral.

Con el propósito de operacionalizar este pilar, en la Figura 9 se detallan las estrategias diseñadas para fortalecer el direccionamiento del SIG. Estas se estructuran en dos componentes críticos: la definición de una política integrada estratégica —que establece los lineamientos en sostenibilidad y calidad y el gobierno del SIG, enfocado en la consolidación de instancias de liderazgo y seguimiento. En conjunto, estas acciones aseguran que el sistema actúe como un elemento habilitador de la estrategia

organizacional, garantizando que el cumplimiento normativo fortalezca la competitividad y confiabilidad de la empresa en el sector minero.

Figura 9 *Estrategias compromiso y cumplimiento normativo*



Nota: Elaboración propia.

Gestión integral del riesgo

La gestión del riesgo se constituye como el núcleo articulador de todas las operaciones en la empresa. En el sector minero, la sofisticación en la evaluación y mitigación de riesgos es el factor diferenciador que permite no solo reducir los índices de accidentalidad y proteger el capital humano, sino blindar la continuidad operativa ante impactos ambientales y técnicos. Bajo esta premisa, la propuesta plantea la transición hacia un modelo unificado de gestión del riesgo, el cual consolida las variables técnicas, ambientales, laborales, contractuales y reputacionales bajo una metodología corporativa estandarizada.

Este enfoque integrado vincula cada riesgo directamente con los objetivos estratégicos y los procesos misionales, con especial énfasis en los estudios de campo y análisis geotécnicos. En la práctica, esto implica que, al desarrollar un estudio de estabilidad o un análisis estructural, el equipo técnico no solo evalúa variables

geomecánicas, sino que incorpora de forma simultánea el análisis de riesgos ambientales, riesgos de seguridad en campo y los potenciales impactos contractuales derivados de la precisión técnica. Esta visión holística permite que la organización priorice controles preventivos y asigne recursos financieros y humanos en función de la criticidad real de los escenarios identificados.

Finalmente, la gestión del riesgo se integra formalmente en la planeación estratégica anual, asegurando que cada meta corporativa esté respaldada por un análisis de riesgos estratégicos que garantice la sostenibilidad financiera y operativa de la compañía. De esta manera, el riesgo deja de percibirse como un elemento reactivo y se consolida como una herramienta de alta gerencia para la toma de decisiones y la generación de valor. Para operacionalizar este componente, se propone el uso de la matriz integrada de riesgos, cuya estructura facilita la visualización transversal de las amenazas y oportunidades del negocio.

Tabla 16 *Matriz de Riesgos Integrada*

Riesgo identificado	Tipo de riesgo	Proceso asociado	Causa	Consecuencia	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Control existente	Acción de tratamiento	Indicador asociado
Desalineación entre estrategia y operación	Estratégico	Planeación estratégica	Falta de integración entre sistemas de gestión	Incumplimiento de objetivos organizacionales	Media	Alto	Alto	Seguimiento a metas estratégicas	Implementación de política integrada y alineación estratégica	Cumplimiento de metas (%)
Retrasos en la ejecución de estudios y proyectos	Operativo	Estudios técnicos y operación	Deficiencias en la planificación y control de procesos	Incumplimiento de cronogramas y contratos	Alta	Alto	Crítico	Seguimiento a cronogramas	Estandarización de procesos y control operativo	Cumplimiento de cronogramas (%)
Generación de impactos ambientales no controlados	Ambiental	Gestión ambiental	Falta de control y seguimiento de aspectos ambientales	Sanciones legales y afectación al entorno	Media	Alto	Alto	Programas ambientales existentes	Implementación de programas de manejo ambiental y monitoreo	Número de incidentes ambientales
Accidentes o incidentes en trabajo de campo	SST	Operaciones en campo	Condiciones inseguras y falta de control operacional	Lesiones al personal y sanciones	Media	Alto	Alto	Programas de SST	Fortalecimiento de controles y cultura de prevención	Tasa de accidentalidad
Incumplimiento de requisitos legales y contractuales	Contractual	Gestión jurídica y contractual	Falta de seguimiento normativo	Multas, sanciones o pérdida de contratos	Media	Alto	Alto	Revisión legal periódica	Implementación de matriz legal integrada y seguimiento	Cumplimiento legal (%)

Deficiente comunicación con stakeholders	Reputacional	Gestión organizacional	Falta de estrategias de comunicación	Pérdida de confianza y reputación	Media	Medio	Medio	Canales de comunicación existentes	Implementación de estrategia de comunicación organizacional	Nivel de satisfacción (%)
Gestión ineficiente de riesgos organizacionales	Transversal	Todos los procesos	Falta de integración de matrices de riesgo	Toma de decisiones limitada	Alta	Alto	Crítico	Gestión de riesgos por sistema	Implementación de matriz de riesgos integrada	Riesgos gestionados (%)

Nota. Elaboración propia.

Con el fin de fortalecer el enfoque de gestión integral del riesgo, se presenta una herramienta de priorización que permite identificar y jerarquizar los principales riesgos asociados a la operación de Consultores Geoestructural. En este ejercicio se destacan riesgos críticos propios del sector, tales como la inestabilidad geotécnica, los accidentes por maquinaria pesada, los incumplimientos ambientales, las sanciones regulatorias y las fallas contractuales. La priorización de estos riesgos se realiza considerando criterios de impacto y probabilidad, lo que facilita la toma de decisiones orientada a la implementación de controles preventivos, la asignación eficiente de recursos y la mitigación de efectos adversos sobre la seguridad, el ambiente, el cumplimiento normativo y la sostenibilidad organizacional.

Figura 10 *Priorización de riesgos*



Nota: Elaboración propia.

Cultura organizacional orientada a integración y prevención

En Consultores Geoestructural, el fortalecimiento de la cultura organizacional trasciende el plano conductual para constituirse en un activo estratégico que garantiza la sostenibilidad del SIG. Este enfoque permite alinear el comportamiento de los colaboradores con los pilares de calidad, sostenibilidad y seguridad, promoviendo una comprensión profunda de cómo cada decisión técnica impacta simultáneamente en la confiabilidad de la operación, el desempeño ambiental y la integridad física del equipo.

En el contexto del sector minero, donde la exposición a riesgos geológicos y mecánicos es inherente, el desarrollo de una cultura de seguridad e integración cobra una relevancia crítica. Al transformar la cultura en un factor determinante de la gestión del riesgo, la organización logra reducir comportamientos inseguros y fortalecer la eficiencia operativa, convirtiendo la prevención en un motor de generación de valor organizacional y no en una limitante.

Para materializar este componente, la propuesta se centra en la claridad de roles y responsabilidades, asegurando que cada integrante de la firma comprenda su contribución específica a los objetivos integrados. Esta transparencia reduce la percepción de la gestión como una carga administrativa y la posiciona como una herramienta de apoyo a la excelencia operativa. Asimismo, se incorporan estrategias de gestión del cambio respaldadas por un liderazgo visible y programas de sensibilización diseñadas para superar resistencias y asegurar que la transición hacia el modelo integrado sea orgánica y sostenible.

De esta manera, la cultura evoluciona de un enfoque de cumplimiento normativo hacia un modelo estratégico y preventivo, donde la apropiación del sistema por parte del talento humano blinda el desempeño global de la compañía. Este componente se integra

de manera estructural dentro de la propuesta de intervención, estableciendo los mecanismos de despliegue que se detallan en la Figura 11.

Figura 11 *Cultura organizacional orientada a integración y prevención*



Nota. Elaboración propia.

Mejora continua

La mejora continua se concibe como un proceso estructurado de aprendizaje organizacional basado en datos, diseñado para potenciar el desempeño del SIG. En Consultores Geoestructural, la adopción del ciclo PHVA permite optimizar la eficiencia de los procesos, reducir costos operativos y minimizar impactos ambientales mediante una evaluación sistemática y rigurosa de las operaciones en campo y gabinete.

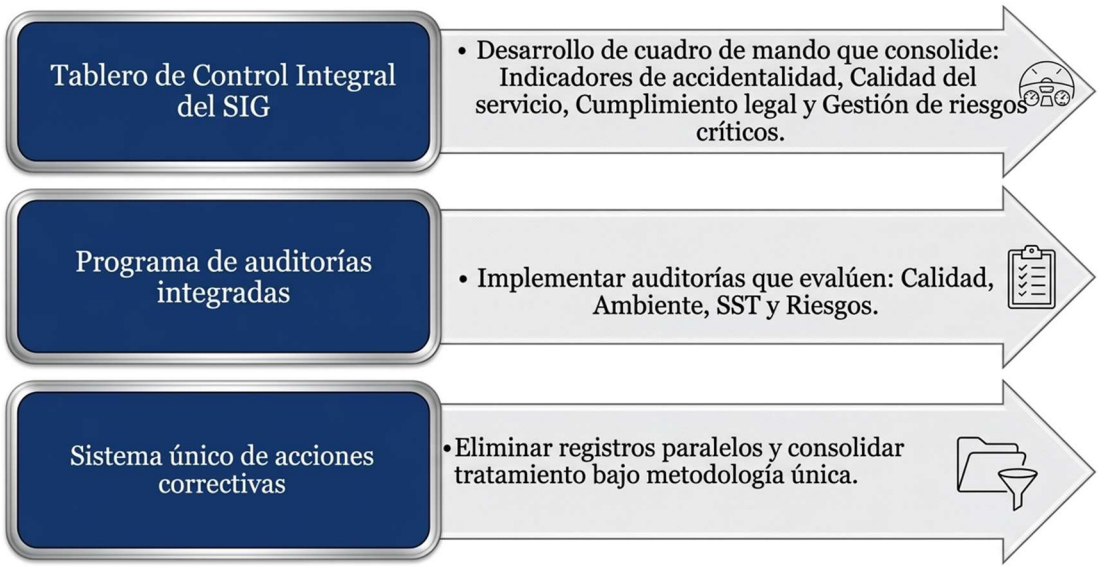
Para instrumentar este eje, es imperativo implementar un tablero de control integral que consolide indicadores de desempeño técnico, ambiental, de seguridad y contractuales. Esta herramienta permite a la alta gerencia evaluar tendencias, identificar desviaciones recurrentes y anticipar fallas críticas, facilitando una toma de decisiones fundamentada en evidencia y no en supuestos. Bajo este enfoque, la revisión de

indicadores trasciende el reporte administrativo para convertirse en un punto clave de la agenda estratégica, asegurando que el desempeño organizacional esté alineado con las metas de crecimiento de la firma.

Asimismo, la auditoría interna se rediseña bajo un enfoque integrado y basado en riesgos, priorizando aquellos proyectos de mayor complejidad técnica o sensibilidad ambiental. De esta manera, la mejora continua actúa como el eje articulador que facilita la optimización de recursos, reduce los costos asociados a reprocesos técnicos y fortalece la reputación de la empresa ante sus clientes del sector minero.

Este componente se ejecuta a través de los recursos propuestos en la Figura 12, los cuales estructuran un modelo de seguimiento y retroalimentación basado en información integrada. El sistema se apoya en tres pilares: el tablero de control del SIG, un programa de auditorías integradas y un esquema unificado de acciones correctivas, elementos que en conjunto aseguran la evolución sistemática de la organización hacia niveles superiores de competitividad.

Figura 12 *Recursos para mejora continua*



Nota. Elaboración propia.

Prácticas sostenibles como ventaja competitiva en el sector minero

La integración de prácticas sostenibles en Consultores Geoestructural trasciende el cumplimiento ético para convertirse en un factor de diferenciación en el mercado. En el entorno actual, la implementación de estrategias que contemplen la minimización de impactos, la optimización de recursos y la prevención de pasivos ambientales permite blindar la gestión responsable de los proyectos, reduciendo el riesgo reputacional y operativo inherente a la actividad minera.

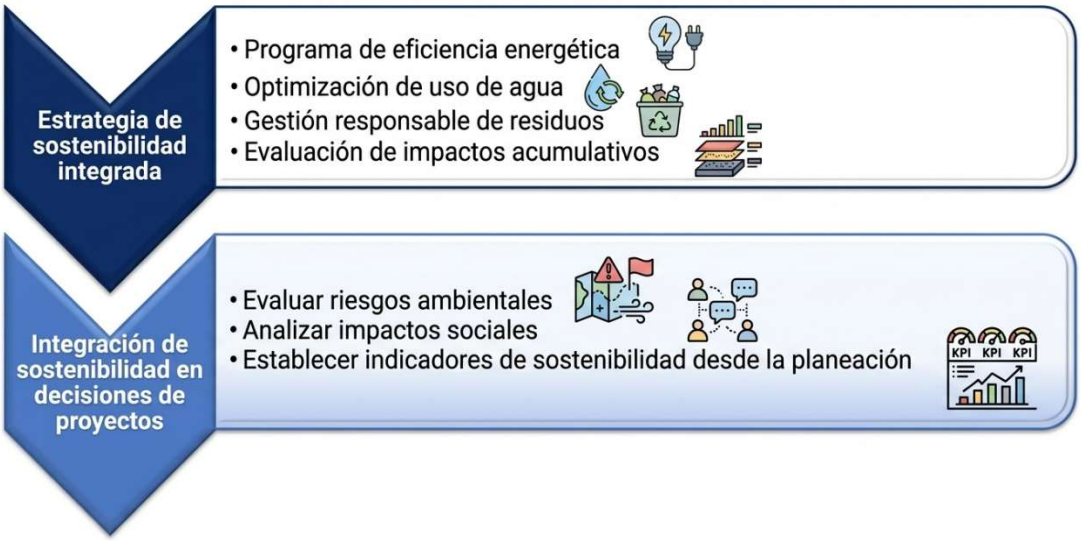
Bajo este enfoque, el diseño de soluciones geotécnicas debe evolucionar para incorporar el análisis de impactos acumulativos y la formulación de propuestas de mitigación técnica. Esto implica que cada solución propuesta no solo sea viable estructuralmente, sino que sea sostenible ambiental y socialmente. Para materializar esta visión, se deben definir indicadores de sostenibilidad que permitan medir el desempeño de cada proyecto ejecutado, transformando datos brutos en información estratégica para la toma de decisiones. Esta capacidad de generar evidencias de gestión responsable se convierte en un valor agregado crítico para los clientes del sector minero, quienes exigen proveedores alineados con los más altos estándares internacionales de sostenibilidad.

La sostenibilidad, por tanto, influye directamente en las decisiones de alto nivel, tales como la selección de proyectos, el establecimiento de alianzas comerciales y la diversificación de servicios. De esta manera, el SIG se consolida como una herramienta de competitividad estratégica, orientada a la generación de valor económico y social en el largo plazo. Con el propósito de instrumentar este eje, la Figura 13 detalla un conjunto de prácticas estructuradas en dos componentes: la Estrategia de Sostenibilidad Integrada y la Incorporación de Criterios de Sostenibilidad en Proyectos.

Este enfoque permite que programas de eficiencia energética, optimización hídrica y gestión de residuos dejen de ser actividades aisladas para integrarse en la planeación

técnica inicial. Al articular los riesgos ambientales y sociales con los criterios de ingeniería desde la etapa de preventa, la organización se posiciona como un actor prospectivo y responsable. En conjunto, estas prácticas fortalecen la capacidad de la empresa para competir en licitaciones de alta exigencia, asegurando que la sostenibilidad sea el motor que impulse la mejora continua y el posicionamiento de Consultores Geoestructural como líder en el sector minero colombiano.

Figura 13 *Prácticas sostenibles*



Nota. Elaboración propia.

El diseño de la propuesta de intervención para los sistemas de gestión existentes trasciende un enfoque técnico y operativo, al consolidarse como un modelo estratégico alineado con los principios de la gestión organizacional contemporánea. A partir de los fundamentos definidos y de los ejes desarrollados como el compromiso organizacional y cumplimiento normativo, la gestión integral del riesgo, la cultura organizacional orientada a la integración y la prevención, y las prácticas sostenibles como ventaja competitiva, se configura una propuesta coherente, integral y orientada a la generación de valor.

Esta propuesta se articula con elementos clave como el liderazgo estratégico, la gestión del cambio y la comunicación organizacional. En primer lugar, el liderazgo de la alta dirección se posiciona como el principal habilitador del proceso de integración, al impulsar la alineación del SIG con la estrategia corporativa, promover la asignación de recursos y fortalecer la toma de decisiones basada en información.

En segundo lugar, la propuesta implica un proceso de gestión del cambio organizacional, en el cual la transición desde sistemas fragmentados hacia un modelo integrado requiere transformar prácticas, comportamientos y percepciones del personal. En este contexto, la cultura organizacional orientada a la integración y la prevención se convierte en un eje fundamental para garantizar la sostenibilidad del sistema en el tiempo, favoreciendo la apropiación, la participación y la mejora continua.

Asimismo, la comunicación organizacional adquiere un papel estratégico al facilitar la articulación entre procesos, la socialización de resultados y la retroalimentación permanente, elementos clave para la consolidación de un sistema de gestión efectivo. La incorporación de la sostenibilidad y la gestión integral del riesgo como ejes transversales posiciona a la organización en términos de cumplimiento normativo y como un actor competitivo, capaz de anticiparse a los desafíos del entorno y generar valor en el sector minero.

Indicadores clave de desempeño para la integración del sistema de gestión

Con el fin de garantizar el seguimiento, control y mejora continua de la propuesta de integración en la empresa, se establecen indicadores clave de desempeño alineados con los criterios estratégicos del diseño. En una organización de operación minera, la medición trasciende el reporte de actividades para convertirse en un mecanismo de detección temprana de desviaciones técnicas y operativas. Por tanto, los indicadores

propuestos han evolucionado hacia una estructura de tablero de control que permite verificar el avance real frente a metas corporativas.

La filosofía del sistema de medición se fundamenta en siete dimensiones que están relacionadas a los criterios estratégicos definidos para el tema de investigación:

1. Desempeño de calidad y eficiencia operativa: enfocado en la estandarización de los procesos de ingeniería y la reducción de costos por reprocesos técnicos.
2. Desempeño ambiental: orientado a la vigilancia del cumplimiento normativo y la mitigación de impactos en proyectos de exploración y explotación.
3. SST: centrado en la protección del capital humano frente a riesgos geomecánicos y operativos en campo.
4. Gestión documental: medida a través de la eliminación de la duplicidad y la centralización de la información bajo un repositorio único.
5. Cumplimiento legal: garantiza la adherencia estricta a los requisitos regulatorios del sector minero-energético.
6. Cultura organizacional: evalúa el nivel de apropiación y compromiso del talento humano con el modelo integrado.

la Tabla 17, la cual consolida los indicadores estratégicos. Esta herramienta incorpora fórmulas de cálculo, líneas base derivadas del diagnóstico actual, metas proyectadas a un año, periodicidad de reporte y los responsables específicos de su gestión. Asimismo, se propone un sistema de semáforo de seguimiento donde el color verde indica cumplimiento de meta, el amarillo una desviación menor al 10% que requiere análisis, y el rojo una desviación crítica que exige la activación inmediata de una acción correctiva bajo el ciclo PHVA.

Tabla 17 *Indicadores estratégicos para la evaluación del SIG*

Dimensión	Indicador	Cálculo	Línea Base	Meta	Periodicidad	Fuente de Datos	Responsable
Calidad	Nivel de estandarización de procesos	(Procesos documentados y unificados / Total procesos) * 100	40%	90%	Semestral	Listado maestro de documentos	Gerente
Ambiental	Cumplimiento de requisitos legales ambientales	(Requisitos legales cumplidos / Total requisitos aplicables) * 100	70%	100%	Trimestral	Matriz de requisitos legales	Líder SIG
SST	Índice de frecuencia de accidentalidad (IF)	(Número de AT en el mes / horas hombre trabajadas) * 240.000	12.5	<5	Mensual	Reportes de incidentes / ARL	Líder SIG
Gestión Documental	Índice de unificación documental	(Documentos obsoletos o duplicados detectados / Total documentos) * 100	60%	<5%	Trimestral	Auditoria de archivos	Gestor documental
Cumplimiento Legal	Porcentaje de Cumplimiento Normativo	(Requisitos legales cumplidos / Total requisitos aplicables) * 100	85%	100%	Anual	Matriz de requisitos legales	Asesor jurídico
Cultura Org.	Nivel de Apropiación del SIG	(No Colaboradores que aprueban evaluación / Total colaboradores) * 100	60%	> 90%	Anual	Evaluaciones de capacitación	RR.HH.
Eficiencia Operativa	Eficacia de acciones correctivas	(Acciones cerradas eficazmente / Total acciones abiertas) * 100	3%	95%	Trimestral	Módulo de mejora	Líder SIG

Nota. Elaboración propia

A fin de que la propuesta de intervención responda de manera directa a las necesidades críticas de la organización, se ha desarrollado una matriz de articulación estratégica. Esta herramienta permite trazar cada componente del diseño desde la brecha identificada en el diagnóstico y el requisito normativo correspondiente, hasta la acción de mejora, el responsable de su ejecución y el indicador que medirá su éxito.

Este enfoque de trazabilidad asegura que la propuesta no sea un conjunto de actividades aisladas, sino un sistema integrado orientado a cerrar las brechas de fragmentación operativa detectadas en Consultores Geoestructural. A continuación, se presenta la matriz que vincula los hallazgos con los ejes estratégicos del SIG:

Tabla 18 *Matriz del diseño de la propuesta*

Criterio estratégico	**Hallazgo / Brecha**	**Requisito Normativo -ISO**	**Acción de intervención**	**Responsable**	**Indicador de seguimiento**
Compromiso organizacional y cumplimiento normativo	Desconexión entre la alta dirección y la ejecución operativa del SIG.	ISO 9001/14001/45001 (Cláusula 5.1: Liderazgo)	Definición del modelo de Gobierno del SIG y política integrada estratégica	Gerencia	Cumplimiento de auditorías internas (%)
Gestión del Riesgo	Matrices estáticas y desarticuladas.	ISO 9001 (6.1) / 45001 (6.1.2)	Implementación de una Matriz Unificada de Riesgos con enfoque de ciclo de vida	Líder SIG	Riesgos gestionados de manera integrada (%)
Cultura organizacional	Cultura preventiva no institucionalizada; enfoque en cumplimiento reactivo	ISO 45001 (5.4: Participación) / 9001 (7.3)	Programa de gestión del cambio y clarificación de roles/responsabilidades	RR. HH	Nivel de satisfacción e interiorización (%)
Mejoramiento continuo	Duplicidad de costos y fatiga por procesos de auditoría paralelos	ISO 9001/14001/45001 (Cláusula 10.2)	Estandarización del ciclo PHVA y ejecución de auditorías integradas.	Líder SIG	Eficacia de acciones correctivas (%)
Prácticas sostenibles	Gestión ambiental limitada al cumplimiento legal mínimo.	ISO 14001 (8.1: Planificación y control)	Integración de criterios de sostenibilidad en el diseño de soluciones técnicas.	Líder SIG	Cumplimiento de requisitos legales ambientales (%)

Nota. Elaboración propia

Plan de Intervención de los Sistemas de Gestión de Consultores Geoestructural

Con el propósito de materializar la propuesta de integración de los sistemas de gestión desarrollada en el apartado anterior, se presenta el plan de intervención para Consultores Geoestructural, orientado al diseño e implementación del SIG en la organización objeto de estudio. Este plan se fundamenta en los hallazgos del diagnóstico organizacional y en los ejes estratégicos de gobernanza y liderazgo, gestión integral del riesgo, gestión ambiental, SST y excelencia operativa, los cuales orientan el fortalecimiento del desempeño organizacional, la sostenibilidad y la mejora continua.

La intervención se estructura bajo el enfoque del ciclo PHVA, ampliamente adoptado en los sistemas integrados de gestión por su capacidad para articular la planeación estratégica, la ejecución operativa, el seguimiento del desempeño y la mejora continua (International Organization for Standardization, 2015; Nunhes et al., 2019). Este enfoque permite asegurar la coherencia entre el diseño conceptual de la propuesta y su implementación práctica, facilitando la integración de procesos y el cumplimiento de estándares internacionales.

De manera complementaria, el plan incorpora el enfoque basado en riesgos y principios de gestión del cambio, reconociendo que la implementación de un SIG trasciende la integración documental y requiere la transformación de prácticas organizacionales, comportamientos y dinámicas de trabajo. En este sentido, se establece una hoja de ruta estructurada que define fases, actividades clave, responsables, recursos e indicadores de seguimiento, promoviendo la participación de la alta dirección y de los colaboradores.

En conjunto, el plan de intervención orienta la implementación técnica del SIG y actúa como un instrumento estratégico para fortalecer la toma de decisiones basada en

información, optimizar el desempeño organizacional y consolidar la competitividad de la empresa en el contexto del sector minero.

Objetivo general

Diseñar e implementar un plan de intervención para la integración de los sistemas de gestión de Consultores Geoestructural, alineado con la estrategia organizacional y las normas ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018, que fortalezca la eficiencia operativa, la gestión del riesgo, la sostenibilidad y la competitividad de la organización.

Objetivos específicos

1. Establecer la estructura del SIG mediante la integración de los requisitos de las normas NTC ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018 en los procesos organizacionales.
2. Fortalecer la gobernanza y el liderazgo del SIG, promoviendo el compromiso de la alta dirección y la participación de los colaboradores.
3. Implementar un enfoque de gestión integral del riesgo que permita identificar, evaluar y controlar los riesgos asociados a la calidad, el medio ambiente y la seguridad y salud en el trabajo.
4. Desarrollar e implementar programas orientados a la gestión ambiental y a la seguridad y salud en el trabajo, asegurando el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y la prevención de impactos e incidentes.
5. Estandarizar y optimizar los procesos organizacionales para mejorar la eficiencia operativa y facilitar la integración de los sistemas de gestión.
6. Establecer un sistema de seguimiento y evaluación basado en indicadores estratégicos que permita medir el desempeño del SIG y apoyar la toma de decisiones.
7. Implementar el ciclo PHVA como base para la mejora continua del SIG.

8. Gestionar el cambio organizacional mediante estrategias de comunicación, formación y acompañamiento, que faciliten la adopción del sistema integrado y el fortalecimiento de la cultura organizacional.

Metodología de intervención

La metodología de intervención para la implementación del SIG en la compañía se fundamenta en la articulación del ciclo PHVA, el enfoque basado en riesgos y los principios de la gestión del cambio organizacional, como elementos clave para garantizar una implementación estructurada y orientada a resultados.

Su desarrollo se realiza en coherencia con los objetivos específicos del plan y los ejes estratégicos definidos, los cuales se integran de manera transversal en cada una de las fases de este ciclo, asegurando la alineación entre la propuesta conceptual y su ejecución operativa.

El ciclo PHVA organiza la intervención en fases que comprenden la planificación del sistema, la implementación de procesos y controles, el seguimiento del desempeño mediante indicadores y la adopción de acciones de mejora continua. Por su parte, el enfoque basado en riesgos orienta la priorización de acciones y la toma de decisiones, mientras que la gestión del cambio facilita la apropiación del sistema por parte de la organización.

En conjunto, esta metodología permite establecer una relación directa entre los objetivos del plan, las actividades definidas, los indicadores de seguimiento y los resultados esperados, asegurando la coherencia y sostenibilidad del SIG.

Fases del plan de intervención

Fase I. Planear

Establecer las bases estratégicas, técnicas y organizacionales para la implementación del SIG, asegurando su alineación con la estrategia organizacional y los requisitos normativos aplicables.

En esta fase se desarrollan las actividades orientadas a comprender el contexto organizacional, identificar las partes interesadas y definir los lineamientos estratégicos del sistema, incluyendo la política integrada y los objetivos del SIG. Asimismo, se estructura la integración de los requisitos de las normas ISO dentro de los procesos organizacionales, estableciendo una base sólida para su implementación.

De manera complementaria, se implementa el enfoque de gestión integral del riesgo mediante la identificación, evaluación y priorización de riesgos en los ámbitos estratégico, operativo, ambiental y de seguridad y salud en el trabajo, lo cual permite orientar la toma de decisiones y priorizar acciones desde una perspectiva preventiva.

Igualmente, se definen roles y responsabilidades, y se diseñan las herramientas base del sistema, tales como la matriz de riesgos integrada, los indicadores estratégicos y los mecanismos de seguimiento, asegurando la trazabilidad entre los objetivos del plan de intervención, las acciones a ejecutar y los resultados esperados.

Esta fase contribuye directamente al cumplimiento de los objetivos relacionados con la estructuración del sistema, el fortalecimiento de la gobernanza y la gestión integral del riesgo, constituyéndose como el punto de partida para la implementación efectiva del SIG.

En la Tabla 19 se presentan las actividades clave, la relación con los ejes estratégicos y sus respectivos entregables, los cuales permiten estructurar el proceso de alineación

estratégica del sistema y consolidar una línea base organizacional para su implementación.

Tabla 19 *Actividades Fase I. Planear*

Actividad	Entregable	Responsable	Recursos	Riesgos	Controles y criterio de cierre
Definición del mapa de procesos integrado.	Diagrama de procesos HSEQ.	Gerencia / Líder SIG	Consultoría externa/Tiempo HH	Resistencia al cambio de los líderes.	Cierre: Mapa de procesos aprobado y firmado por gerencia.
Diseño del manual integrado de gestión.	Documento Manual **i**ntegrado de **g**estión.	Líder SIG	Documental Normas ISO (9000, 14000, 45000)	Excesiva extensión documental.	Control: Revisión por comité de calidad vs. requisitos HLS.
Unificación de la matriz de requisitos legales.	Matriz legal única.	Asesor jurídico	Bases de datos legales	Omisión de normas mineras nuevas.	Cierre: Matriz con 100% de requisitos vigentes cargada en sistema.

Nota. Elaboración propia.

Las actividades de la fase de planeación se estructuran en acciones clave que consolidan los elementos fundamentales para el diseño del SIG, integrando procesos complementarios y evitando redundancias operativas. Esta organización responde a un enfoque estratégico orientado a establecer bases sólidas para la implementación del sistema.

En este sentido, se priorizan actividades relacionadas con la alineación normativa, la gestión integral de riesgos, la definición de lineamientos estratégicos y la estructuración organizacional, asegurando una visión sistémica de la gestión.

Fase II. Hacer

Implementar los procesos, controles y programas definidos en el SIG, asegurando su aplicación efectiva en la operación y su apropiación por parte de la organización.

En esta fase se materializan los lineamientos establecidos en la etapa de planeación mediante la implementación de procesos estandarizados, controles operacionales y herramientas del SIG, garantizando su incorporación en las actividades misionales de la organización.

En el marco del eje de excelencia operativa, se desarrolla la documentación, estandarización e implementación de los procesos organizacionales, integrando los requisitos de calidad, gestión ambiental y seguridad y salud en el trabajo. De manera complementaria, se implementan controles operacionales orientados a la gestión de los riesgos identificados, fortaleciendo su tratamiento desde un enfoque preventivo.

Asimismo, se ejecutan programas específicos en materia ambiental y de seguridad y salud en el trabajo, enfocados en el cumplimiento de requisitos legales, la prevención de impactos ambientales y la reducción de incidentes laborales. Estas acciones se complementan con la implementación de prácticas sostenibles en la ejecución de los proyectos, promoviendo el uso eficiente de los recursos y la adecuada gestión de residuos.

Paralelamente, se desarrollan estrategias de capacitación, comunicación y sensibilización dirigidas a los colaboradores, con el fin de fortalecer las competencias organizacionales y facilitar la adopción del SIG, contribuyendo a la consolidación de una cultura organizacional orientada a la integración y la prevención.

Esta fase contribuye directamente al cumplimiento de los objetivos relacionados con la implementación operativa del sistema, la estandarización de procesos, la gestión integral del riesgo y la gestión del cambio organizacional.

En la Tabla 20 se presentan las actividades clave, la relación con los ejes estratégicos y el resultado esperado, los cuales permiten operacionalizar los lineamientos definidos en la fase de planeación, asegurando la implementación progresiva, controlada y alineada con los objetivos del plan de intervención.

Tabla 20 *Actividades Fase II. Hacer*

Actividad	**Entregable**	**Responsable**	**Recursos**	**Riesgos**	**Controles y criterio de cierre**
Migración al Listado Maestro Digital	Repositorio unificado.	Analista TI / Líder SIG	Google Workspace/M365	Pérdida de integridad de datos.	Control: Backups semanales y permisos de acceso restringidos.
Capacitación en Protocolos Operativos	Listas de asistencia / Evaluaciones.	Gerencia	Material didáctico / EPP	Falta de disponibilidad en campo.	Cierre: 90% del personal operativo aprobado en evaluación.
Ajuste de Matrices de Riesgos HSEQ.	Matriz de Riesgos Integrada.	Líderes de proceso	Software Excel /Tiempo HH	Subestimación de impactos ambientales.	Control: Validación por experto externo en minería.

Nota. Elaboración propia.

Las actividades de la fase de ejecución se consolidan en acciones clave que integran la puesta en marcha de los elementos definidos en la planeación, priorizando aquellas con mayor impacto en la operación del SIG. Esta estructuración responde a un enfoque pragmático que articula la estandarización de procesos, el control de riesgos y la incorporación de prácticas sostenibles en la gestión organizacional.

Asimismo, la relación de cada actividad con los ejes estratégicos permite asegurar la coherencia entre la propuesta y su implementación, facilitando la apropiación del sistema por parte de los colaboradores y su integración en la operación diaria.

Fase III. Verificar

Evaluar el desempeño del SIG mediante el seguimiento, medición y análisis de resultados, con el fin de determinar su eficacia y soportar la toma de decisiones.

Las actividades de esta fase se orientan a la generación de resultados de evaluación que permiten identificar desviaciones, analizar el desempeño del sistema y soportar la toma de decisiones estratégicas.

El proceso de verificación se fundamenta en el monitoreo de los indicadores definidos para el SIG, los cuales son consolidados en un tablero de control que permite analizar tendencias, identificar desviaciones y evaluar el comportamiento de variables críticas asociadas a la gestión del riesgo, el cumplimiento normativo, la eficiencia operativa y la seguridad y salud en el trabajo.

De manera complementaria, se ejecutan auditorías internas integradas, orientadas a evaluar el cumplimiento de los requisitos de calidad, gestión ambiental y seguridad y salud en el trabajo, así como la eficacia de los controles implementados. Estas auditorías permiten identificar no conformidades, oportunidades de mejora y fortalezas del sistema.

Asimismo, se realiza la revisión por la dirección, como un mecanismo estratégico para evaluar el desempeño global del sistema, analizar el estado de los riesgos organizacionales, verificar el cumplimiento de los objetivos y definir lineamientos para la mejora continua.

Esta fase contribuye directamente al cumplimiento del objetivo relacionado con el seguimiento y evaluación del sistema, permitiendo asegurar la trazabilidad entre los resultados obtenidos, los indicadores definidos y las decisiones organizacionales.

En la Tabla 21 se presentan las actividades clave y sus respectivos entregables, los cuales permiten estructurar el proceso de evaluación del desempeño del SIG y garantizar su control y mejora continua.

Tabla 21 *Actividades Fase III. Verificar*

Actividad	Entregable	Responsable	Recursos	Riesgos	Controles y criterio de cierre
Ejecución de Auditoría Interna Integrada.	Informe de Auditoría Único.	Auditor Interno	Viáticos campo / Listas verif.	Falta de competencia del auditor.	Cierre: Informe con cierre de hallazgos inmediatos.
Medición de Indicadores de Desempeño.	Tablero de Control	Líder SIG	Herramientas BI (Power BI)	Datos de entrada erróneos.	Control: Verificación cruzada de fuentes de datos.

Nota. Elaboración propia.

Las actividades de la fase de verificación se estructuran en acciones clave orientadas al seguimiento, medición y evaluación del desempeño del SIG, integrando procesos complementarios para evitar duplicidades y facilitar el análisis de resultados. Esta organización permite consolidar una visión integral del desempeño del sistema, mediante la articulación del análisis de indicadores, la evaluación de riesgos, el cumplimiento normativo y los mecanismos de auditoría.

Asimismo, la articulación de estas actividades con los ejes estratégicos permite orientar la interpretación de los resultados hacia la toma de decisiones, priorizando acciones en función de su impacto en el desempeño del sistema. De esta manera, la fase de verificación se consolida como un insumo clave para la retroalimentación del SIG y la definición de acciones de mejora en el marco del ciclo PHVA.

Fase IV. Actuar

Implementar acciones de mejora a partir de los resultados de la fase de verificación, asegurando la evolución continua del SIG y su alineación con la estrategia organizacional.

En esta fase se transforman los resultados de evaluación, los hallazgos y las desviaciones identificadas en decisiones y acciones concretas orientadas al fortalecimiento del sistema. Para ello, se desarrollan procesos de análisis de causas, definición e implementación de acciones correctivas y priorización de iniciativas de mejora.

La gestión de no conformidades se constituye como un elemento central, mediante la identificación de causas raíz y la implementación de acciones que permitan corregir desviaciones y prevenir su recurrencia. De manera complementaria, se ejecutan planes de mejora orientados a la optimización de procesos, la gestión del riesgo, el cumplimiento normativo y la incorporación de prácticas sostenibles.

Asimismo, se realiza la actualización de los elementos estructurales del sistema, incluyendo políticas, objetivos, indicadores y procedimientos, asegurando su pertinencia frente a los cambios del entorno y los resultados obtenidos en la operación.

Paralelamente, se integran acciones de gestión del cambio orientadas al fortalecimiento de competencias, la apropiación del sistema y la consolidación de una cultura organizacional basada en la mejora continua.

Esta fase contribuye directamente al cumplimiento del objetivo relacionado con la mejora continua del sistema, asegurando su sostenibilidad, adaptabilidad y alineación con los objetivos estratégicos de la organización.

En la Tabla 22 se presentan las actividades clave, la relación con los ejes estratégicos y las decisiones y acciones de mejora definidas, los cuales permiten asegurar la implementación de mejoras basadas en los resultados de evaluación y consolidando un proceso de aprendizaje organizacional orientado a la mejora continua del SIG.

Tabla 22 *Actividades Fase IV. Actuar*

Actividad	Entregable	Responsable	Recursos	Riesgos	Controles y criterio de cierre
Revisión por la dirección unificada.	Acta de revisión directiva.	Gerencia	Informe consolidado	Falta de asignación presupuestal.	Cierre: Acta con compromisos de inversión firmados.
Cierre de no conformidades de auditoría.	Plan de acción cerrado.	Líderes de proceso	Tiempo HH	Acciones correctivas superficiales.	Control: Seguimiento mensual por el comité HSEQ.

Nota. Elaboración propia.

Las actividades de la fase de actuación se estructuran en acciones orientadas a la mejora del SIG, a partir de los resultados obtenidos en la etapa de verificación. Esta organización permite transformar los hallazgos en decisiones concretas que impactan el desempeño del sistema y su alineación con la estrategia organizacional.

En este sentido, la fase se enfoca en la implementación de acciones correctivas, la actualización de los elementos estructurales del sistema y la incorporación de aprendizajes organizacionales, consolidando un proceso de mejora continua.

De esta manera, la articulación con los ejes estratégicos orienta la priorización de las acciones de mejora, asegurando la evolución del sistema y su adaptación a las condiciones del entorno.

Cronograma del plan de intervención

El cronograma del plan de intervención del SIG, presentado en la Tabla 23, se constituye como una herramienta de planificación y control que permite organizar de manera secuencial las actividades definidas en cada una de las fases del ciclo PHVA, asegurando su implementación progresiva y articulada.

Este instrumento presenta las actividades clave del plan de intervención, priorizadas en función de su impacto en el desempeño del sistema y su relación con los indicadores definidos, garantizando un enfoque estratégico para su implementación.

Adicionalmente se estructura en coherencia con los objetivos específicos, los ejes estratégicos y los indicadores definidos en la propuesta, garantizando la trazabilidad entre la planeación, la ejecución, la evaluación y la mejora del sistema. Asimismo, permite coordinar la participación de las diferentes áreas de la organización y optimizar la asignación de recursos.

De esta manera, el cronograma orienta la implementación operativa del SIG y adicionalmente se consolida como una herramienta de gestión estratégica que facilita el monitoreo del desempeño, el cumplimiento de metas y la mejora continua del sistema.

La Tabla 23 consolida el cronograma estratégico, priorizando las actividades clave en función de su impacto en el desempeño del sistema y su relación con los indicadores definidos.

Tabla 23 *Cronograma plan de intervención*

Fase	Actividad clave	Responsable	Plazo	Indicador	Meta	Recursos Requeridos	Costo estimado (COP)
Planear	Definición de política y objetivos del SIG	Gerencia	Mes 1	Cumplimiento auditorías (%)	100%	Equipo directivo	$ 2.500.000
	Identificación y gestión de riesgos	Líder SIG	Mes 2	Riesgos gestionados (%)	≥ 80%	Equipo técnico	$ 3.000.000
	Integración de procesos del SIG	Líder SIG	Mes 3	Nivel de estandarización (%)	≥ 70%	Consultoría / equipo interno	$ 4.000.000
Hacer	Implementación de procesos integrados	Líderes de proceso	Mes 5	Nivel de estandarización (%)	≥ 85%	Personal operativo	$ 10.000.000
	Implementación de programas SST y ambientales	Responsables área	Mes 6	Cumplimiento legal (%)	100%	Equipo SST / ambiental	$ 10.000.000
	Capacitación y gestión del cambio	Talento humano	Mes 7	Satisfacción interna (%)	≥ 80%	Facilitador / capacitador	$ 3.500.000
Verificar	Seguimiento y análisis de indicadores	Líder SIG	Mes 9	Todos los indicadores	≥ metas	Software / herramientas	$ 4.500.000
	Auditoría interna del SIG	Auditor interno	Mes 10	Cumplimiento auditorías (%)	100%	Auditor interno	$ 5.500.000
Actuar	Implementación de acciones de mejora	Líder SIG	Mes 11	Acciones cerradas (%)	≥ 90%	Equipo SIG	$ 4.500.000

	Revisión por la dirección y ajuste del SIG	Gerencia	Mes 12	Todos los indicadores	Mejora sostenida	Alta dirección	$ 8.500.000

Nota: Elaboración propia.

Recursos requeridos para la implementación del SIG

La implementación del SIG requiere la disponibilidad y adecuada gestión de recursos organizacionales que garanticen la ejecución efectiva del plan de intervención. Estos recursos se conciben como capacidades estratégicas que soportan la implementación, el seguimiento y la mejora continua del sistema.

En este sentido, los recursos definidos en el cronograma se orientan a asegurar la articulación entre las actividades planificadas, los resultados esperados y los indicadores de desempeño, facilitando la ejecución del sistema bajo un enfoque eficiente y sostenible.

En primer lugar, los recursos humanos constituyen un elemento fundamental, al involucrar la participación de la alta dirección, el líder del SIG, los responsables de proceso y el personal operativo. La asignación clara de roles y responsabilidades permite garantizar la ejecución de las actividades, el seguimiento del desempeño y la apropiación del sistema en la organización.

En segundo lugar, los recursos técnicos y tecnológicos soportan la implementación y el control del sistema, incluyendo herramientas para la gestión documental, el seguimiento de indicadores y la ejecución de auditorías internas. Estos recursos permiten fortalecer la trazabilidad de la información y facilitar la toma de decisiones basada en datos.

Adicionalmente, los recursos financieros aseguran la viabilidad del plan de intervención, al permitir la ejecución de actividades de capacitación, implementación de programas, auditorías y acciones de mejora. La estimación de costos incluida en el cronograma facilita la planificación y el control de la inversión requerida para la implementación del SIG.

Por otra parte, los recursos organizacionales, asociados a la cultura, la comunicación interna y el liderazgo, resultan determinantes para la adopción del sistema. En este sentido, la gestión del cambio y el fortalecimiento de competencias se constituyen como elementos clave para garantizar la sostenibilidad del SIG en el tiempo.

De esta manera, la adecuada gestión de los recursos permite asegurar la implementación efectiva del SIG, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos del plan de intervención y al fortalecimiento de la competitividad organizacional.

Costos por fase

El análisis de costos del plan de intervención se estructura con el propósito de estimar la inversión requerida para la implementación de las actividades definidas en cada una de las fases del ciclo PHVA, garantizando la viabilidad financiera de la propuesta.

Los costos se encuentran directamente asociados a los recursos humanos, técnicos y organizacionales necesarios para la ejecución del plan, incluyendo actividades de planificación, implementación de procesos, capacitación, auditorías internas y acciones de mejora. Esta estimación permite visualizar la asignación de recursos a lo largo del tiempo y facilita la toma de decisiones por parte de la alta dirección.

La estructura de costos se organiza por fases, en coherencia con el cronograma de implementación, lo que permite identificar los momentos de mayor inversión y priorizar recursos en función del impacto de las actividades sobre el desempeño del sistema.

Asimismo, la estimación de costos se orienta a garantizar la relación costo-beneficio de la implementación del SIG, considerando que las inversiones realizadas contribuyen a la reducción de riesgos, el cumplimiento normativo, la optimización de procesos y el fortalecimiento de la competitividad organizacional.

De esta manera, el análisis de costos representa un ejercicio financiero y una herramienta de gestión que permite asegurar la sostenibilidad y el valor estratégico de la implementación del SIG.

A continuación, se hace un resumen por fase, usando los costos estimados del cronograma:

Tabla 24 *Costos estimados del plan de intervención*

Fase	Actividad principal	Costo estimado
Planear	Diagnóstico, identificación stakeholders, análisis normativo, programas iniciales	$9.500.000
Hacer	Implementación, capacitación, integración SIG, estaciones de residuos	$23.500.000
Verificar	Auditorías internas, seguimiento de indicadores	$10.000.000
Actuar	Acciones correctivas, ajustes de procesos, mejoras e innovación	$13.000.000
Total		$56.000.000

Nota. Elaboración propia.

La distribución de los costos del plan de intervención evidencia una asignación coherente de recursos a lo largo del ciclo PHVA, priorizando la fase de ejecución, la cual concentra aproximadamente el 42% del presupuesto total. Este comportamiento es consistente con la naturaleza del proyecto, dado que es en esta etapa donde se materializan las acciones de implementación, capacitación e integración del SIG.

Por su parte, la fase de planeación representa cerca del 17% del costo total, lo que refleja un enfoque estratégico orientado a establecer bases sólidas para la implementación, sin incurrir en sobrecostos en actividades de diagnóstico y estructuración.

La fase de verificación, con una participación aproximada del 18%, asegura la disponibilidad de recursos para el seguimiento, la medición del desempeño y la ejecución de auditorías internas, elementos clave para garantizar la eficacia del sistema y la toma de decisiones basada en evidencia.

Finalmente, la fase de actuación concentra alrededor del 23% del presupuesto, lo cual resulta adecuado considerando que en esta etapa se implementan acciones correctivas, ajustes organizacionales y procesos de mejora continua que permiten consolidar la sostenibilidad del sistema en el tiempo.

En conjunto, esta distribución presupuestal respalda la ejecución progresiva del plan, asegurando que la mayor inversión se destine a la generación de valor operativo, sin descuidar los procesos de control y mejora continua, garantizando la viabilidad técnica y operativa del plan de intervención en el horizonte de un año.

En cuanto al costo de no intervención se toma en consideración lo relacionado se propone la siguiente formula:

CNI = (Horas Duplicadas × Costo HH) + (Multas Potenciales × Probabilidad de Ocurrencia)

- Duplicidad de documentos: 15 horas/mes desperdiciadas en buscar o duplicar formatos = $14.400.000 anuales.
- Riesgo de sanciones: Un hallazgo ambiental o de SST por falta de control integrado podría acarrear multas mínimas de 50 SMMLV.

Análisis económico del plan de intervención

Con el fin de evaluar la viabilidad del plan de intervención, se realiza un análisis costo–beneficio basado en la relación entre la inversión estimada y los beneficios potenciales derivados de la implementación del SIG.

A partir del diagnóstico organizacional y de los referentes de la literatura, se estima que la no integración de los sistemas de gestión puede representar aproximadamente un 5% de los ingresos organizacionales, asociado a ineficiencias operativas, duplicidad de procesos, reprocesos y una gestión fragmentada del riesgo.

En este contexto, el plan de intervención plantea una inversión aproximada equivalente a un porcentaje significativamente menor de los ingresos, lo que evidencia una relación favorable entre costo e impacto esperado. Desde una perspectiva conservadora, si la implementación del SIG logra reducir entre un 20% y un 40% de las ineficiencias identificadas, se generaría un beneficio económico que permitiría recuperar la inversión en el corto plazo, incluso dentro del primer año de implementación.

Asimismo, la implementación del SIG genera beneficios económicos directos, impactos positivos en la gestión del riesgo, el cumplimiento normativo, la cultura organizacional y la sostenibilidad, los cuales fortalecen la competitividad de la organización en el sector.

En este sentido, el plan de intervención se configura como una inversión estratégica, viable y sostenible, que contribuye a la optimización de recursos y a la generación de valor organizacional, en coherencia con los objetivos definidos y el horizonte de implementación establecido.

En cuanto a la integración se observa que se pueden generar ahorros de hasta 25% en cuanto al tiempo administrativo

Tabla 25 *Ahorro por integración*

Indicador Financiero	Fórmula de Cálculo	Resultado Estimado	Criterio de Evaluación
ROI (Retorno Inversión)	(Beneficio - Inversión) / Inversión	35%	Positivo (Proyecto viable)
Payback (Recuperación)	Inversión / Ahorro Mensual	14 meses	Dentro del horizonte de 3 años
Ahorro en Auditorías	Costo 3 auditorías vs 1 integrada	40% ahorro	Eficiencia operativa

Nota: Elaboración propia

En cuanto a un análisis de sensibilidad, se debe mencionar que aun cuando el ahorro sea del 10% el proyecto sigue siendo viable pero el ROI disminuye a 12% y el periodo de recuperación aumenta a 22 meses, esto demuestra una mejora a la situación actual.

Gestión del cambio organizacional

La implementación del SIG en Consultores Geoestructural implica una transformación organizacional que trasciende la adopción de herramientas y procedimientos, requiriendo la adaptación de prácticas, comportamientos y dinámicas de trabajo. En este contexto, la gestión del cambio se constituye como un componente estratégico del plan de intervención, orientado a facilitar la transición hacia un modelo de gestión integrado y sostenible.

El proceso de cambio se fundamenta en la articulación entre el direccionamiento estratégico, la cultura organizacional y la operación, promoviendo la alineación de los colaboradores con los objetivos del sistema y fortaleciendo su apropiación en todos los niveles de la organización. Para ello, se establecen acciones orientadas a la sensibilización, la comunicación efectiva y el desarrollo de competencias, que permitan reducir la resistencia al cambio y facilitar la adopción del SIG.

En este sentido, la participación de la alta dirección resulta fundamental para liderar el proceso de transformación, definiendo lineamientos claros, asignando recursos y promoviendo una cultura organizacional orientada a la integración, la prevención y la mejora continua. Este liderazgo permite generar confianza, orientar la toma de decisiones y consolidar el compromiso organizacional con la implementación del sistema.

De manera complementaria, se desarrollan estrategias de formación y capacitación dirigidas a los colaboradores, con el fin de fortalecer sus capacidades en la gestión integrada de procesos, la identificación de riesgos y el cumplimiento de requisitos normativos. Estas acciones contribuyen a la apropiación del sistema y a la generación de valor en la operación.

Asimismo, la comunicación interna se establece como un eje transversal del proceso de cambio, permitiendo socializar los avances, resultados y beneficios del sistema, así como generar espacios de retroalimentación que faciliten la participación del personal. Esto contribuye a consolidar un entorno organizacional favorable para la implementación del SIG.

Adicionalmente, la gestión del cambio incorpora mecanismos de seguimiento que permiten evaluar el nivel de adopción del sistema, a través de indicadores como la satisfacción interna, el cumplimiento de actividades y la participación del personal. Esta información permite ajustar las estrategias de intervención y asegurar la sostenibilidad del cambio en el tiempo.

Con el fin de operacionalizar la gestión del cambio definida a nivel estratégico, se establece un procedimiento estructurado relacionado en la Tabla 26 que permite identificar, analizar, aprobar, implementar y hacer seguimiento a los cambios que impacten el SIG. Este procedimiento garantiza la trazabilidad del proceso de cambio, la

articulación entre las áreas y la alineación con los objetivos del sistema, consolidando la gestión del cambio como un mecanismo formal de control y mejora organizacional.

Tabla 26 *Flujograma para la gestión del cambio*

ACTIVIDADES	RESPONSABLE	DOCUMENTO REGISTRO
	Inicio del procedimiento	
1. Se identifica el cambio que puede impactar los procesos de la organización. Identificar el tipo y clasificación del cambio. Y se comunica al SIG y a Gerencia.	- Área jurídica y cumplimiento - Área contable y revisoría fiscal - Área administrativa - Área SST - Área socio ambiental - Área geológica y minera - Operativa	Solicitud para la gestión del cambio Correos electrónicos.
2. Se realiza el análisis de las causas del cambio; identificar los riesgos potenciales, los procesos que impacta en la organización, los posibles impactos y metas que se esperan alcanzar con su implementación.	- Área jurídica y cumplimiento - Área contable y revisoría fiscal - Área administrativa - Área SST - Área socio ambiental - Área geológica y minera - Operativa - SIG	Matriz gestión de cambios
3 y 4. Se procede a comunicar a la Gerencia el cambio detectado y esta comunica la viabilidad del cambio a través de un correo electrónico.	- Gerencia - SIG - Líder del proceso	Correo electrónico
5. Cuando el cambio se aprueba, se procede a realizar un Plan de Trabajo, en el cual se especifiquen las acciones a realizar, los responsables de desarrollar cada actividad, los recursos requeridos, fecha de inicio y finalización del cambio,	- Área jurídica y cumplimiento - Área contable y revisoría fiscal - Área Administrativa - Área SST - Área socio ambiental	Matriz gestión de cambios

así como la descripción de los resultados esperados.	- Área geológica y minera - Operativa - SIG	
6. Comunicar a la Gerencia el Plan de Trabajo derivado del cambio detectado, para su posterior revisión y aprobación.	- SIG - Líder del proceso	Correo electrónico
7. Realizar la socialización del cambio a implementar y el plan de trabajo a los líderes de proceso que se verán impactados. Así mismo, se socializa el plan de trabajo al personal involucrado que desarrollará las actividades.	- SIG - Líder del proceso - Personal involucrado	Registro de asistencia
8. Se procede a desarrollar las actividades propuestas en el marco del Plan de Trabajo aprobado. Se debe llevar registro de las actividades ejecutadas en la matriz de gestión del cambio.	- Líderes del proceso - SIG	Matriz gestión de cambios Registro fotográfico
9. Se debe validar el cumplimiento del cada una de las actividades planeadas para la gestión de cambio e informar cualquier novedad en el proceso.	- Líderes del proceso - SIG	Matriz gestión de cambios
10. Una vez se valida la ejecución del plan de trabajo, se procede con el cierre de la gestión del cambio y se registra en la matriz.	- Líderes del proceso - SIG	Matriz gestión de cambios

Nota. Elaboración propia.

La transición hacia un SIG en Consultores Geoestructural no representa únicamente un ajuste procedimental, sino una transformación en la cultura y la dinámica operativa de la organización. Para asegurar que este cambio sea sostenible y reducir las resistencias

naturales al mismo, es imperativo gestionar estratégicamente a los diversos grupos de interés involucrados en el proceso.

En este sentido, la propuesta adopta un enfoque basado en la identificación de roles y niveles de influencia, asegurando que el despliegue del sistema cuente con el respaldo necesario en cada nivel jerárquico. Para instrumentar esta estrategia, se presenta la Tabla 27, la cual consolida la matriz de actores involucrados, definiendo su rol en la gestión del cambio y sus responsabilidades específicas para garantizar el éxito de la intervención.

Tabla 27 *Actores involucrados*

Actor	Nivel de Influencia	Rol en el cambio	Responsabilidad específica
Alta Gerencia	Alto	Patrocinador (Sponsor)	Asignar presupuesto y liderar con el ejemplo.
Líderes de proceso	Medio	Agentes de cambio	Cascada de información y validación de nuevos formatos.
Personal de campo	Alto (Impacto)	Usuarios finales	Ejecución de protocolos POSS y reporte de riesgos.
Clientes mineros	Medio	Beneficiarios	Percibir la mejora en la calidad y seguridad del servicio.

Nota. Elaboración propia.

En cuanto a la gestión de resistencias se debe trabajar en demostrar que los cambios son más efectivos y pueden mejorar el funcionamiento interno, para ello se deben aplicar talleres, programas, entre otros.

Tabla 28 *Estrategia de comunicación e información*

Canal	Frecuencia	Mensaje Clave	Objetivo
Newsletter "HSEQ al Día"	Quincenal	"Menos papel, más seguridad".	Informar avances de la unificación.
Briefings de 5 min (Campo)	Diaria	"El control integrado cuida tu vida".	Operacionalizar el cambio en el tajo minero.
Tableros Visuales	Permanente	"Cómo vamos en la meta".	Visibilizar el impacto de la mejora.

Nota. Elaboración propia.

En cuanto al plan de capacitación se debe sensibilizar a los trabajadores y gerentes sobre los beneficios de la integración, a nivel técnico se debe conocer la gestión de

riesgos y lo necesario de las auditorias integradas, en cuanto al nivel operativo es necesario mejorar los procesos y usar las herramientas digitales.

Se deben crear mecanismos de participación activos y rápidos para que los colaboradores puedan emitir sus opiniones sobre algún proceso o cuestión y que sea tomado en cuenta, de igual manera, se debe repetir la encuesta a los 6 meses de aplicación de la intervención

Conclusiones

En cuanto al primer objetivo de la investigación “Realizar una revisión bibliográfica y normativa sobre los sistemas de gestión existentes en la compañía (gestión de salud y seguridad en el trabajo, gestión socioambiental y gestión de calidad/operaciones)” se puede concluir que: la revisión bibliográfica y normativa permitió establecer que la integración de sistemas de gestión constituye una práctica organizacional orientada a la eficiencia, la mejora continua y la sostenibilidad, proporcionando fundamentos conceptuales y metodológicos que sustentan la pertinencia de implementar un SIG en Consultores Geoestructural.

En cuanto al objetivo “Identificar referentes conceptuales, normativos y metodológicos que fundamenten la propuesta de integración en el contexto organizacional”, se afirma que se revisaron las conceptualizaciones necesarias para poder realizar una propuesta basada en la gestión y sustentabilidad de lo recursos por parte de la empresa.

El diagnóstico realizado permite concluir que, si bien la organización posee sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y SST formalmente estructurados, estos operan de forma aislada bajo un nivel de integración incipiente. Esta fragmentación compromete la gestión transversal del riesgo y la eficiencia operativa, generando un impacto económico estimado en el 5% de los ingresos debido a la duplicidad de funciones y reprocesos.

El objetivo relacionado con “desarrollar un diagnóstico de la situación actual de los sistemas de gestión implementados en Consultores Geoestructural, identificando el nivel de integración, las brechas y las oportunidades de mejora existentes” se señala que: actualmente, la organización presentó carencia de herramientas transversales tales como una matriz de riesgos unificada y un tablero de indicadores consolidado, limita la

capacidad institucional para priorizar riesgos críticos y fundamentar la toma de decisiones en datos integrales.

En cuanto al objetivo “Diseñar una propuesta de integración de los sistemas de gestión de Consultores Geoestructural, alineada con la estrategia organizacional y con los requisitos de las normas ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001: 2018” se concluye que la propuesta de integración permitió estructurar un modelo de SIG alineado con la estrategia organizacional y con los requisitos de las normas ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018, incorporando ejes estratégicos orientados a la gestión integral del riesgo, la cultura organizacional, la mejora continua y la sostenibilidad. Esta propuesta trasciende el enfoque de cumplimiento normativo y se orienta a la generación de valor organizacional y ventaja competitiva.

Finalmente, en lo que respecto al objetivo “Elaborar un plan de intervención estratégico para la integración de los sistemas de gestión en Consultores Geoestructural, orientado a la mejora de la eficiencia operativa y el cumplimiento normativo” se concluye que se establece una hoja de ruta clara y estructurada bajo el ciclo PHVA, con un horizonte de implementación estimado de un año, articulando actividades, indicadores, responsables, recursos y costos. La inversión estimada del plan resulta proporcional frente a los beneficios potenciales, considerando que una reducción conservadora del 20% al 40% de las ineficiencias identificadas permitiría recuperar la inversión en el corto plazo. En términos de resultados, se espera que los primeros efectos del plan de intervención se evidencien en un corto tiempo, particularmente en la estandarización de procesos, la mejora en la comunicación organizacional y la apropiación inicial del sistema por parte de los colaboradores. De igual manera, se concluye que la gestión del cambio organizacional es un factor crítico para el éxito de la implementación, al facilitar la

apropiación del sistema por parte de los colaboradores, fortalecer la cultura organizacional y asegurar la sostenibilidad del modelo de gestión en el tiempo.

Finalmente, la implementación del SIG representa una oportunidad estratégica para Consultores Geoestructural, al contribuir a la optimización de procesos, la reducción de riesgos, el fortalecimiento del cumplimiento normativo y la mejora de su competitividad en el sector minero. En este sentido, el SIG se consolida como una inversión viable y sostenible, que permite a la organización evolucionar hacia un modelo de gestión más eficiente, integrado y orientado a la toma de decisiones basada en información.

Recomendaciones

- A corto plazo se debe iniciar una migración al listado de documentos integrados para eliminar documentos duplicados, el responsable es el coordinador HSEQ.
- De igual manera se debe oficializar el Manual Integrado de Gestión con un lanzamiento general para asegurar que todos los conozcan y se propicie su aceptación. El responsable de esto es la gerencia general.
- Se debe ejecutar la comunicación para reducir el papel y la resistencia al cambio que se pueda evidenciar, el líder de talento humano es el responsable de llevar a cabo esto.
- Se debe implementar la Matriz de Riesgos HSEQ Unificada en todos los procesos realizados por la empresa para asegurar los controles ambientales y de seguridad. Los lideres de proyectos y los geólogos encargados deben implementarlo.
- Se debe activar el semáforo con los indicadores establecidos para tomar decisiones que se basen en los datos recolectados, la alta gerencia debe hacer esto.
- Se deben extender los requisitos del SIG dentro de la cadena de suministro, exigiendo a su vez a los subcontratistas mineros el cumplimiento de los Protocolos de Operación Segura y Sostenible (POSS) diseñados en esta propuesta. Los responsables son área de compras y suministros.
- Deben evaluar la transición hacia una certificación oficial unificada ante entes acreditadores (ICONTEC), aprovechando la madurez alcanzada por el sistema integrado. La responsabilidad de aplicación recae en la Gerencia General.
- En cuanto a futuras investigaciones se toma en consideración que se deben estudiar aspectos que se relacionen con la Inteligencia Artificial, evaluar el aspecto social en las actividades mineras y realizar estudios correlacionales.

Referencias

Agencia Nacional de Minería. (2023). *Boletín estadístico minero*. https://www.anm.gov.co/?q=boletin-estadistico-minero

Agencia Nacional de Minería. (2024). *"Minería en Cifras": Un análisis del pulso del sector minero en Colombia.* https://www.anm.gov.co/mineria-en-cifras-un-analisis-del-pulso-del-sector-minero-en-colombia

Amaya, P., Felix, E., Vargas, S., & Diaz, L. (2020). *Vista de Gestión de la calidad: Un estudio desde sus principios* |. Revista Venezolana de Gerencia. https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/32406/33821

Antony, J., Sony, M., & McDermott, O. (2022). Lean Six Sigma in the digital era: Opportunities and challenges. *International Journal of Quality & Reliability Management*, *39*(1), 1–19. https://doi.org/10.1108/IJQRM-03-2021-0086

Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6.ª ed.). Editorial Episteme. https://www.researchgate.net/publication/27298565_El_Proyecto_de_la_Investigacion_Introduccion_a_la_Metodologia_Cientifica

Asociación Colombiana de Minería. (2023). *Congreso Nacional de Minería*. https://acmineria.com.co/blog/la-mineria-formal-si-paga-historias-inspiradoras-de-los-fundadores-de-la-camara-de-pequena-mineria-de-acm/

Asociación Colombiana de Minería. (2025). *Minería en cifras 2025*. https://acmineria.com.co/wp-content/uploads/2025/03/ACM-Mineria-en-Cifras-2025.pdf

Bleicher, K. (2004). *Das Konzept integriertes Management: Visionen – Missionen – Programme* (7. ed.). Campus Verlag. https://content.e-bookshelf.de/media/reading/L-14446958-ccf9f3aab2.pdf

Bolaños Solarte, G. A., & Arévalo Posada, G. A. (2019). *Propuesta de integración de los sistemas de gestión de calidad, ambiental, seguridad y salud en el trabajo en una empresa de servicios de ingeniería y construcción de obras civiles* [Especialización en Gerencia de la Calidad y Auditoría en Salud, Universidad Santiago de Cali]. Repositorio Institucional USC. https://repositorio.usc.edu.co/items/af70420b-6aa6-43da-a8b9-d97b408c407d

Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2007). *Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Pearson Prentice Hall. https://repositorio.uvm.edu.ve/handle/123456789/321

Castro, R. (2016). *Principios de gestión de la calidad en empresas del sector de fundición de acero del estado Zulia.* Universidad del Zulia.

Condor Solutions. (2025, abril 25). *Benefits of Integrated Management System*: https://condorpossolutions.ph/benefits-of-integrated-management-system/

Congreso de la República de Colombia. (1993, diciembre 22). *Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA)*. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297

Congreso de la República de Colombia. (2012, julio 11). *Ley 1562 de 2012: Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional*. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48365

Consultores Geoestructural. (2026). Consultores Geoestructural. https://geoestructural.co

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

https://books.google.com/books/about/Qualitative_Inquiry_and_Research_Design.html?id=DLbBDQAAQBAJ

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2012). *Manual de investigación cualitativa: Vol. 1. El campo de la investigación cualitativa*. Editorial Gedisa. https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/manual_investigacion_cualitativa.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2025, 17 febrero). *Producto interno bruto - PIB.* https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PIB/bol-PIB-IVtrim2024.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2025)**.** *Comercio internacional: Exportaciones grupos de productos*. https://www.dane.gov.co

Dehaquiz, J. (2009). Anális DOFA. *reponame:Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia*. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/215

DíAlem·n, C. (2010). *Los Ocho Principios de la Calidad*. https://www.mollabs.com/pdf/Doc3.pdf

Domínguez, F., & Ramírez, L. (2019). Evolución e implementación de sistemas integrados de gestión en las organizaciones. *Revista Gestión y Desarrollo*, 28(1), 34–47 https://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/article/view/911

Gil Albarracín, Z. R. (2021). *Sistema integrado de gestión para la mina San Martín S.A.S. a partir de los lineamientos de las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018* [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. https://repository.usta.edu.co/items/1b0829d7-d2e5-46ab-b721-aeedaf359fb4

Gil, Z. & Moreno, I. (2021). Sistemas integrados de gestión en el sector minero. *SIGNOS, investigación En Sistemas De gestión*, *13*(2), 327-362. https://doi.org/10.15332/24631140.6674

Goetsch, D., & Davis, S. (2014). *Quality management for organizational excellence*.

González Pérez, M., & Cabrera Rodríguez, S. (2012). La Dirección Estratégica y sus etapas constituyentes. *Observatorio de Economía Latinoamericana*, (162). http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2012

Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad* (Tercera edición). McGraw-Hill.

Guest, G., Namey, E. E., & Mitchell, M. L. (2017). *Collecting qualitative data: A field manual for applied research*. SAGE Publications. https://doi.org/10.4135/9781506374680

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Herrera Vicencio, C. (2024). Gestión sostenible y los Sistemas Integrados de Gestión (SIG) en las organizaciones 4.0. *REICIT*, 3(2), 198-207. https://doi.org/10.48204/reict.v3n2.4689

Hitt, M. A., Ireland, R. D., Camp, S. M., & Sexton, D. L. (2001). Strategic entrepreneurship: Integrating entrepreneurial and strategic management perspectives. *Strategic Management Journal*, *22*(6-7), 479–491. https://doi.org/10.1002/smj.187

Hopkin, P. (2022). *Fundamentals of risk management: Understanding, evaluating and implementing effective risk management* (6.ª ed.). Kogan Page. https://unidel.edu.ng/focelibrary/books/Fundamentals%20of%20Risk%20Management_%20Understanding,%20evaluating%20and%20implementing%20effective%20risk%20management%20(%20PDFDrive%20).pdf

Houdyk. (2025). *Historic development of Standards*. https://houdyk.com/backlog/quality-environment-health-safety-standards/

Hoyle, D. (2017). *ISO 9000 quality systems handbook: Updated for the ISO 9001:2015 standard* (7th ed.). Routledge. https://www.routledge.com/ISO-9000-Quality-Systems-Handbook-updated-for-the-ISO-90012015-standard/Hoyle/p/book/9781138199857

International Council on Mining and Metals. (2021). *Performance expectations: Mining principles*. https://www.icmm.com

International Labour Organization. (2021). *World Employment and Social Outlook: Trends 2021*. https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/2021/WCMS_795451/lang--en/index.htm

International Labour Organization. (2021). *World employment and social outlook: The role of safety and health at work*. https://www.ilo.org

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems — Requirements* https://www.iso.org/standard/63787.html

International Organization for Standardization. (2015). *ISO 14001:2015, Environmental management systems — Requirements* https://www.iso.org/standard/60857.html

International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9001:2015 quality management systems — Requirements*. https://www.iso.org/standard/62085.html

Lull Noguera, J., & Galdón Salvador, J. (2019). *Análisis PESTEL: analizando elentorno para la toma de decisiones*. https://riunet.upv.es/server/api/core/bitstreams/97570a29-3092-4f94-ae68-a88103d601fd/content

Madriz, J. (2014). *Principios de gestión de la calidad en las empresas productoras de pastas alimenticias del municipio San Francisco*. Universidad del Zulia.

Martínez, R., Agüero, B., Penabad, A., & Montero, R. (2011). Sistema Integrado de Gestión de Calidad, Seguridad y Ambiental en un centro biotecnológico. *Vaccimonitor*, *20*(2), 24-31.

May, C., & Finch, T. (2009). *Implementing, embedding, and integrating practices: An outline of normalization process theory*. Sociology, 43(3), 535–554. https://doi.org/10.1177/0038038509103208

Mejía, P. A., & Balbín, L. M. (2022). *Modelo de implementación del sistema integrado de gestión (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018) de la empresa TICSA Colombia S.A.S.* [Trabajo de grado de especialización, Universidad Católica de Oriente]. Repositorio Institucional UCO. https://repositorio.uco.edu.co/items/e32d2d1f-aa95-435e-86c3-4160bc4e543f

Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4th ed.). Jossey-Bass. https://books.google.com.co/books?id=JFN_BwAAQBAJ&pg=PA71&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false

Minería & Energía. (2026). *Minería global enfrenta presión creciente para aumentar oferta de minerales estratégicos*. https://mineriaenergia.com/mineria-global-enfrenta-presion-creciente-para-aumentar-oferta-de-minerales-estrategicos/

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Decreto 1076 de 2015.* https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Decreto-1076-de-2015.pdf

Ministerio de Minas y Energía de Colombia. (2021, 24 noviembre). *Minería de carbón en Colombia.* https://www.minenergia.gov.co/static/mineriaco/src/document/documento%20carbon.pdf

Ministerio del Trabajo. (2019). *Resolución 0312 de 2019 – Estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).* https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion+0312-2019-+Estandares+minimos+del+Sistema+de+la+Seguridad+y+Salud.pdf

Moreno, M., Lores, Y., & Caraballo, F. (2021). *La gestión integrada de calidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo con enfoque de liderazgo*. *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación RILCO DS*, *15*.https://www.eumed.net/es/revistas/rilcods/15-enero21/calidad-trabajo-liderazgo

Nunhes, T. V., Motta Barbosa, L. C. F., & de Oliveira, O. J. (2019). Evolution of integrated management systems research: A literature review and guidelines for future research. *Journal of Cleaner Production*, *210*, 1529–1545. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.050

Nunhes, T. V., Motta Barbosa, L. C. F., & de Oliveira, O. J. (2022). Integrated management systems and organizational performance: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, *338*, Artículo 130147. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130147

Biswas, P. (2023, septiembre 11). *ISO 14001:2015 clause 6.1.2 environmental aspects*. Pretesh Biswas. https://preteshbiswas.com/2023/09/11/iso-140012015-clause-6-1-2-environmental-aspects/

QC Analytics. (2023, 22 marzo). *What is an Integrated Management System and why you need one*: https://qc-analytics.com/2023/03/integrated-management-systems/

Ramírez, A. (2025, enero 7). Las 5 fuerzas de Porter: Cuáles son y para qué se usan. *Eude Business School*. https://www.eude.es/blog/las-5-fuerzas-de-porter-cuales-son-y-para-que-se-usan/

Rodríguez Fonseca, F., & Castro Silva, H. (2021). Descripción de las principales herramientas para el proceso estratégico en una organización. *En-Contexto*, *10*(16), 123-348.

Reynaga Bernaola, N. (2023). Instituto para la calidad PUCP. Pontificia Universidad Catolica del Perú. *Beneficios de la Integración de sistemas de gestion ISO.* https://calidad.pucp.edu.pe/beneficios-de-la-Integración-de-sistemas-de-gestion-iso/

Salomone, R. (2008). *Integrated management systems: Experiences in Italian organizations*. Journal of Cleaner Production, 16(16), 1786–1806. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.12.003

Setiawan, A. (2023). *Implementation of an integrated management information system to create business efficiency*. Journal of Data Science. https://doi.org/10.58471/jds.v1i02.3784

Schmidt, J. G., & Lyle, D. (2010). *Lean integration: An integration factory approach to business agility*. Addison-Wesley Professional.

Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. (2021). *Desde Adentro*. https://www.desdeadentro.pe/

Stake, R. E. (2010). *Investigación cualitativa: El estudio de cómo funcionan las cosas*. The Guilford Press. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3690503.pdf

World Bank. (2020). *Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition*. https://www.worldbank.org/en/topic/extractiveindustries/publication/minerals-for-climate-action-the-mineral-intensity-of-the-clean-energy-transition

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6.ª ed.). SAGE Publications.

https://opac.atmaluhur.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/YTE3NDlmYTY0ZjE2MDA5ODE4NGI1Y2FhMjdkMjRmYWNkMDA2MTVhOQ==.pdf

Zeng, S. X., Shi, J. J., & Lou, G. X. (2007). A synergetic model for implementing integrated management systems. *Journal of Cleaner Production*, *15*(18), 1760–1767. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.09.005

Zenea Montejo, M., Arcia Socorro, B., Guerra, O. L., Zenea Montejo, M., Arcia Socorro, B., & Guerra, O. L. (2019). Metodología para el empleo de la herramienta del diagnóstico estratégico en Cooperativas No Agropecuarias. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, *7*(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2308-01322019000300017&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Anexos

Anexo. 1 encuesta estructurada

La presente encuesta se realiza con el fin de obtener información para el desarrollo del proyecto grado para la maestría en administración de empresas, cuyo objetivo se centra en desarrollar una propuesta de integración de los sistemas de gestión de Consultores Geoestructural basados en las normas ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018.

Por favor responda cada uno de los enunciados, teniendo en cuenta su percepción y experiencia, sobre el nivel de conocimiento de los sistemas de gestión, el grado de aplicación de los procedimientos en la operación diaria, la percepción sobre la articulación entre los sistemas y la identificación de dificultades operativas asociadas a la gestión integrada. Tenga en cuenta la siguiente la siguiente instrucción:

Las respuestas son 1) Totalmente de acuerdo, 2) De acuerdo, 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, 4) En desacuerdo y 5) Totalmente en desacuerdo. Por favor marcar con una X en una sola casilla por cada pregunta.

Compromiso organizacional y cumplimiento normativo					
Pregunta	**Totalmente de acuerdo**	**De acuerdo**	**Ni de acuerdo, ni en desacuerdo**	**En desacuerdo**	**Totalmente en desacuerdo**
1. ¿La gerencia comunica de manera clara la importancia de cumplir con los requisitos legales y normativos de calidad, Ambiente y SST?					
2. ¿Se asigna un presupuesto específico para el mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión en la organización?					
3. ¿La alta dirección participa activamente en las revisiones por la					

dirección de los tres sistemas de gestión?					
4. ¿Existe una política integrada que refleje el compromiso de la empresa con la excelencia operativa y la legalidad?					

Gestión de riesgos					
Pregunta	**Totalmente de acuerdo**	**De acuerdo**	**Ni de acuerdo, ni en desacuerdo**	**En desacuerdo**	**Totalmente en desacuerdo**
5. ¿Se cuenta con una metodología unificada para la identificación de riesgos operativos, ambientales y peligros de SST?					
6. ¿La organización realiza evaluaciones de riesgo periódicas antes de iniciar nuevos proyectos o fases de explotación minera?					
7. ¿Se definen planes de respuesta claros ante la materialización de riesgos críticos detectados en las evaluaciones?					
8. ¿Se consideran las oportunidades de mejora como parte del proceso de gestión de riesgos y no solo las amenazas?					

Cultura organizacional					
Pregunta	**Totalmente de acuerdo**	**De acuerdo**	**Ni de acuerdo, ni en desacuerdo**	**En desacuerdo**	**Totalmente en desacuerdo**
9. ¿El personal se siente empoderado para reportar actos inseguros o condiciones ambientales que afecten el sistema?					
10. ¿Los empleados comprenden cómo su trabajo individual contribuye al logro de los objetivos del sistema integrado?					

11. ¿Existen programas periódicos de capacitación y sensibilización sobre los sistemas de gestión para todo el personal?					
12. ¿Se reconoce y premia el comportamiento alineado con los estándares de calidad, seguridad y protección ambiental?					

Mejoramiento continuo					
Pregunta	**Totalmente de acuerdo**	**De acuerdo**	**Ni de acuerdo, ni en desacuerdo**	**En desacuerdo**	**Totalmente en desacuerdo**
13. ¿La organización utiliza los resultados de las auditorías internas para implementar cambios significativos en los procesos?					
14. ¿Existe un procedimiento estandarizado para la investigación de causas raíz ante no conformidades o incidentes?					
15. ¿Se establecen indicadores de desempeño medibles y alineados con la estrategia de mejora continua?					
16. ¿La empresa fomenta la participación de los empleados en la generación de ideas para optimizar los recursos operativos?					

Prácticas sostenibles					
Pregunta	**Totalmente de acuerdo**	**De acuerdo**	**Ni de acuerdo, ni en desacuerdo**	**En desacuerdo**	**Totalmente en desacuerdo**
17. ¿Los controles operacionales aseguran un uso eficiente de los recursos naturales (agua, energía) en la operación minera?					
18. ¿Se implementan medidas preventivas					

eficaces para minimizar la generación de residuos y vertimientos contaminantes?					
19. ¿La selección de proveedores y contratistas incluye criterios de evaluación ambiental y de seguridad y salud en el trabajo?					
20. ¿Se cuenta con planes de emergencia y contingencia actualizados y probados mediante simulacros?					

Integración del sistema de gestión					
Pregunta	**Totalmente de acuerdo**	**De acuerdo**	**Ni de acuerdo, ni en desacuerdo**	**En desacuerdo**	**Totalmente en desacuerdo**
21. ¿El mapa de procesos actual facilita la interacción entre las áreas de calidad, ambiente y seguridad sin duplicidad de tareas?					
22. ¿La documentación del sistema (manuales, formatos) está centralizada y es de fácil acceso para los usuarios?					
23. ¿Se realizan auditorías integradas para evaluar los tres sistemas bajo un mismo ejercicio de verificación?					
24. ¿Existe una plataforma o software que permita el seguimiento consolidado de los datos de gestión de la empresa?					

Agradecemos su colaboración.

Anexo. 2 análisis validez de contenido

Ver documento Excel anexo.

Anexo. 3 matriz de evaluación sistemas de gestión ISO

Ver documento Excel anexo.