

**DIRECCIÓN
NACIONAL DE
INVESTIGACIONES**

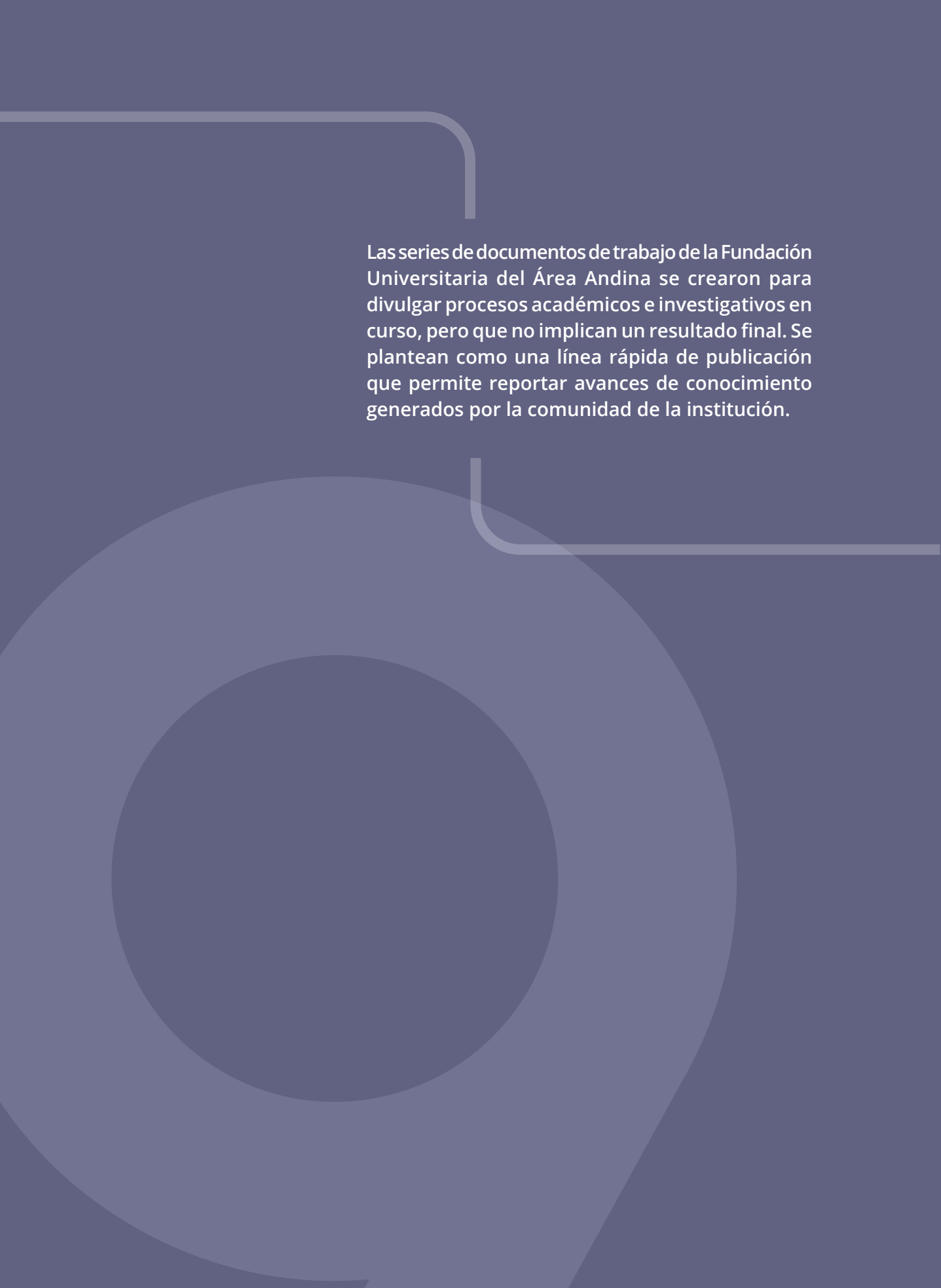
**DOCUMENTOS DE
TRABAJO AREANDINA**
ISSN: 2665-4644

**X CONGRESO
INTERNACIONAL
DE INVESTIGACIÓN
AREANDINO**

**DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE UN
MODELO DE GESTIÓN INTEGRADO EN
CALIDAD, MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y
SALUD EN EL TRABAJO EN LAS MEDIANAS
EMPRESAS DE EXPLOTACIÓN DEL CARBÓN**

Alejandra Jaimes Quintanilla
Diego Andrés Angarita Moncada

AREANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina

The background features a large, light blue circle on the left side. A horizontal line with a rounded end extends from the top left towards the center. Another horizontal line with a rounded end extends from the right edge towards the center, positioned below the first line. The text is centered in the upper right area of the page.

Las series de documentos de trabajo de la Fundación Universitaria del Área Andina se crearon para divulgar procesos académicos e investigativos en curso, pero que no implican un resultado final. Se plantean como una línea rápida de publicación que permite reportar avances de conocimiento generados por la comunidad de la institución.

Diseño y documentación de un modelo de gestión integrado en calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo en las medianas empresas de explotación del carbón

Alejandra Jaimes Quintanilla

Ingeniera industrial y magister en Calidad y Gestión Integral de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga. Directora de la Maestría en Calidad y Gestión Integral de la Universidad Santo Tomás.

Correo electrónico: alejandrajaimesq@gmail.com

Diego Andrés Angarita Moncada

Ingeniero industrial y Magister en Calidad y Gestión Integral de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga. Docente de la Maestría en Calidad y Gestión Integral de la Universidad Santo Tomás.

Correo electrónico: angaritadiego@hotmail.com

Cómo citar este documento:

Angarita Moncada, D. A. y Jaimes Quintanilla, A. (2019). Diseño y documentación de un modelo de gestión integrado en calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo en las medianas empresas de explotación del carbón. *Documentos de Trabajo Areandina (2)*. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://doi.org/10.33132/26654644.1705>

Resumen

Este artículo de investigación tiene como objetivo el diseño y documentación de un modelo de gestión integrado en calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo en las medianas empresas de explotación de carbón, el cual se validará en el proceso de explotación de una empresa del sector, cuya actividad se basa en la explotación y comercialización de carbón de tipo exportación en el departamento de Norte de Santander. Un sector tan relevante como el minero debe contar con una debida estandarización de procesos, que brinde un ambiente de trabajo apropiado para sus empleados y disponga de una conciencia ambiental adecuada. Es por esto, que se justifica el diseño de un modelo genérico de gestión integrado de la calidad, el medio ambiente y la seguridad y salud en el trabajo en el proceso de explotación de carbón que le permita adoptar una alternativa que dé solución conjunta a los impactos negativos ambientales y de seguridad y salud en el trabajo, que se generan en el desarrollo de las actividades mineras de la empresa. Este trabajo se enmarca en el método de investigación mixta, de tipo exploratoria y descriptiva, utilizando técnicas de tipo inductivo-deductivo, para ello se diseñaron 4 fases metodológicas de acuerdo con los objetivos planteados para el desarrollo del proyecto. La adopción de un Sistema de Gestión Integral "HSEQ" no limita la gestión de una organización, sino por el contrario brinda a la empresa la característica de adaptación y permite la implementación de cualquier otra norma, aspecto que en el sector minero se traduciría en una fortaleza teniendo en cuenta la gran cantidad legislación aplicable que recientemente.

Palabras clave: calidad, explotación de carbón, gestión integrada, integración de sistemas de gestión, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo.

Introducción

El sector de minas y energía se enfrenta hace unos años a nuevos desafíos. Temas como el trabajo responsable que contribuya a la sostenibilidad y en general acciones encaminadas al uso de la energía eficientemente y la mitigación de impactos generados en su actividad, son el centro de las actividades que están emprendiendo las grandes compañías.

De este modo, al tiempo que se implementan sistemas de gestión de calidad, salud ocupacional, entre otros, ya acostumbrados, se involucran la certificación en normas que procuran el bienestar de los trabajadores, medio ambiente y comunidad en general. Sin embargo, la adopción de este tipo de iniciativas sólo se ve reflejada en las grandes compañías dedicadas a la explotación minera y actualmente para las medianas empresas de explotación subterránea de carbón no se manifiesta esta tendencia.

En busca de generar un aporte a este tipo de empresas y de ayudar a hacer frente a algunos de los retos más exigentes de la actualidad empresarial nacional, se propone el diseño de un modelo de gestión integrado en calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo para las medianas empresas de explotación subterránea de carbón, y que a través de la creación de dicho modelo se promueva la adopción de sistemas integrados de gestión como fundamento en el desarrollo de sus prácticas, que de igual manera les brinde seguridad en el desarrollo de sus operaciones, proporcione aumento en la productividad y la incursión a nuevos mercados.

Descripción de los temas, enfoque o perspectiva teórica de los autores

En el ámbito actual, se busca la excelencia en los procesos, manifestándose no solo en la satisfacción y el bienestar del cliente, sino también en el control y la mitigación de los impactos al ambiente. No obstante, otro factor indispensable es proporcionar los mejores niveles de seguridad y salud de los empleados.

Sin embargo, se evidencia que las medianas empresas dedicadas a la explotación y comercialización de carbón mineral, actualmente no cuentan con políticas y objetivos definidos para desarrollar competencias en lo referente a la gestión de la calidad, el medio ambiente, la seguridad y salud en el trabajo, y como aspecto adicional, estas empresas presentan fallas en la gestión de sus procesos, a pesar de ser este sector uno de los más influyentes en el producto interno bruto (PIB) de

nuestro país y teniendo tal relevancia en el desarrollo económico de la nación, representando el sector de explotación de minas y canteras una variación porcentual del 5,6 respecto al 2013¹.

De acuerdo con un informe de gestión de la UPME² (Unidad de Planeación Minero-Energética) del 2013, al final de dicho año se presentaron noventa (90) emergencias, que recibieron visita técnica de seguridad con el fin de realizar la evaluación de las condiciones de seguridad; cabe resaltar que la mayoría de emergencias en 2013 ocurrió en explotaciones de carbón (69 %).

Teniendo en cuenta lo anterior, se justifica el desarrollo de un modelo de gestión integrado que contribuya a mejorar el desempeño de los procesos de las medianas empresas dedicadas a la explotación subterránea de carbón, que proporcione ventajas como:

- El aumento de la eficacia en la evaluación, el control y el seguimiento del proceso de explotación del carbón.
- Mayor participación y conciencia de los trabajadores en las actividades empresariales.
- Alcanzar cotas más altas en la mejora de las condiciones de trabajo, de la calidad y del respeto por el medio ambiente en el desarrollo de las actividades extractivas de carbón.
- Las mejoras conseguidas reducen las demandas judiciales de responsabilidad por incumplimientos de la normatividad aplicable al sector minero.
- El incremento de la competitividad de la empresa frente a sus competidores directos en la explotación del carbón.
- El incremento de la confianza de los clientes.

El trabajo se enmarca de manera principal bajo los aspectos teóricos descritos a continuación:

Integración de los sistemas

Atendiendo al cumplimiento de los objetivos planeados en el presente proyecto, es indispensable contar con un referente con relación a la integración de los sistemas de gestión, con tal fin, se adopta la norma PAS 99 la cual se presenta como una especificación de los requisitos comunes de los sistemas de gestión como marco para la integración;

1 DANE. Producto interno bruto, Primer Trimestre de 2014, Principales Resultados junio 2014, disponible en: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/presen_PIB_Itrim14.pdf

2 UPME. Unidad de Planeación Minero Energética. Indicadores de la minería en Colombia. 2014

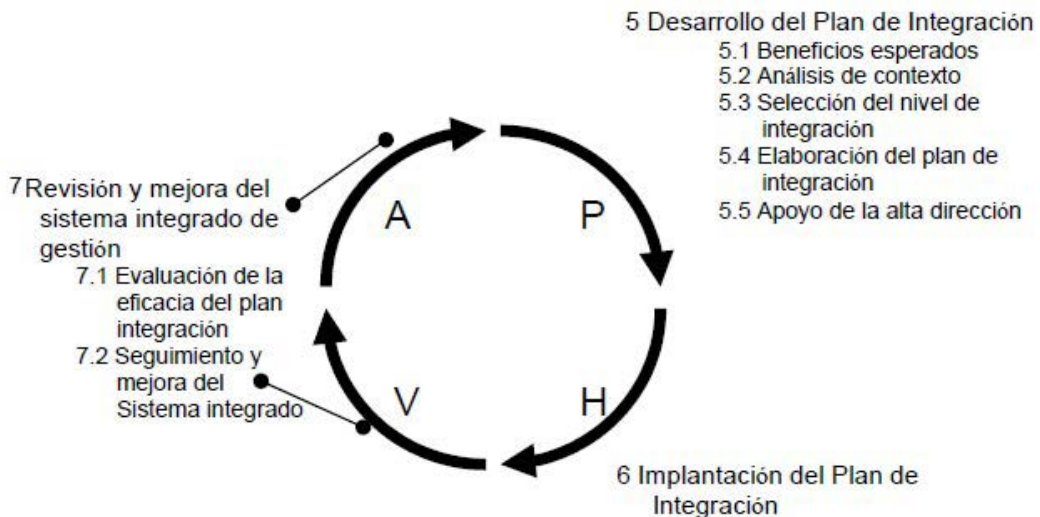
adicionalmente la norma UNE 66177:2005 permite la integración de sistemas de gestión normalizados sobre la base de los procesos; permitiendo de esta manera contar con un soporte valido y claro, ya que las dos normas cuentan con énfasis en el ciclo Deming y el mapa de procesos, para no solo plantear la integración de los sistemas de gestión, sino que a la vez dicha integración este enfocada en el proceso de explotación, el cual es el centro de atención del actual proyecto.

La estructura de PAS 99 considera elementos comunes de los sistemas de gestión como:

- Requisitos generales
- Política del sistema de gestión
- Planificación
- Implementación y funcionamiento
- Valoración del rendimiento
- Mejora
- Revisión de la gestión

La estructura de la norma UNE 66177:2005 está dada en la figura 1 y permite la integración de elementos similares.

Figura 1. Revisión de la gestión estructura de la norma UNE 66177: 2005.

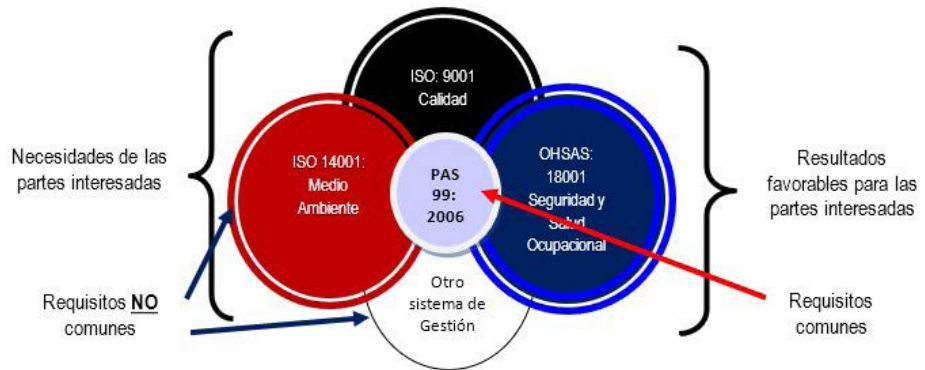


Fuente: Carmona (2008).

Teniendo en cuenta las dimensiones y requisitos antes mencionados los cuales se basa en la Guía ISO 72:2001 la cual clasifica los principales requisitos en: política, planificación, implementación y operación, integración; evaluación del rendimiento, mejora y revisión de la gestión. Estos 6

elementos están presentes en cada norma de sistemas de gestión por lo cual sirven de base para la integración³.

Figura 2. Modelo PAS 99.

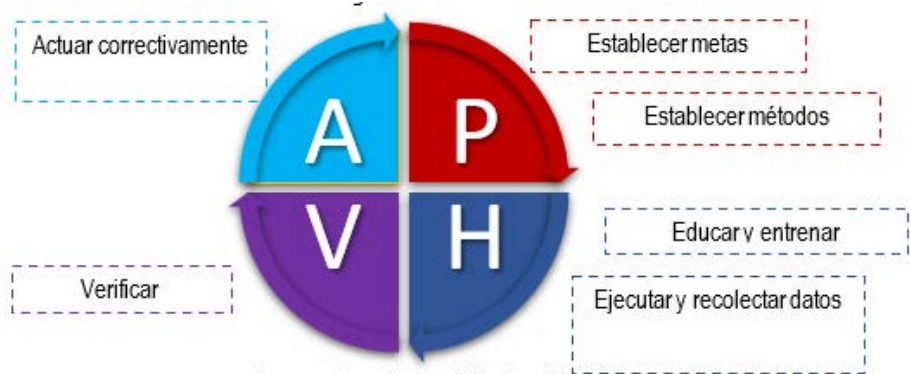


Fuente: Ormston Associates. (<http://www.ormston.co.uk/pas99.html>).

Es por ello que la estructura teoría para la integración de sistemas de Gestión de este proyecto es la Norma PAS 99:2006, la cual tiene el mismo enfoque de todos los sistemas, el ciclo PHVA, que se muestra a continuación:

8

Figura 3. Ciclo PHVA.



Fuente: Fernández Sánchez (1985).

Los sistemas de gestión ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007 tienen coincidencias, que, al analizarlas, evidencian su conexión e integración con la norma ISO 9001:2008, las cuales se presentan en la siguiente tabla 1:

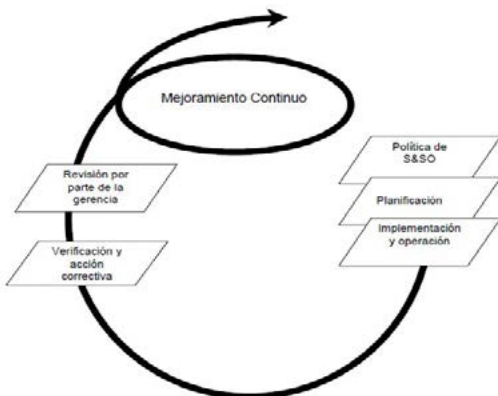
³ Un modelo para facilitar la integración de estándares de gestión de TI en Entornos Maduros. Disponible en: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/84137/talmc1de1.pdf;jsessionid=C20CE118E2DA2E577AB647A4D05CD535.tdx?sequence=1>

Tabla 1. Paralelo de las normas de los sistemas de gestión.

	OHSAS 18001:2007	ISO 14001:2004	ISO 9001:2008
Requisitos generales	4.1 Requisitos del sistema de gestión S Y SO.	4.1 Requisitos del sistema de gestión ambiental.	Requisitos generales. Responsabilidad y autoridad.
Política	Política de S Y SO.	Política ambiental.	Compromiso de la dirección Política de calidad. Mejora continua.
Determinación de los requisitos	Identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de los controles.	Aspectos ambientales.	Enfoque al cliente. Determinación de los requisitos relacionados con el producto.
Planificación	Planificación.	Planificación.	Planificación.
Medición, análisis y mejora	Medición y seguimiento del desempeño.	Seguimiento y medición.	Control de los dispositivos de seguimiento y medición. Análisis de datos.
Realización	Implementación y operación.	Implementación y operación.	Realización del producto.
Mejora	Verificación. Revisión por la dirección.	Verificación. Revisión por la dirección.	Medición, análisis y mejora. Compromiso de la dirección. Revisión por la dirección. Mejora continua.

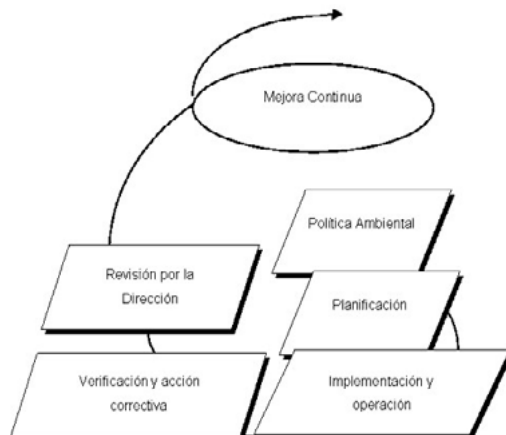
Fuente: Correspondencia entre las OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2004 e ISO 9001:2008.

Figura 4. Modelo del sistema de gestión de S y SO para la norma ambiental para la norma OHSAS 18001.



Fuente: Icontec, OHSAS 18001:2007.

Figura 5. Modelo del sistema de gestión ambiental para la norma ISO 14001.



Fuente: Icontec, NTC 14001:2004

Ciclo Deming. Otro de los elementos que facilitan la integración de los sistemas, es el ciclo Deming, la figura 4 muestra los elementos y modelo del sistema de gestión para la norma OHSAS 18001:2007, y la figura 5. Muestra los el modelo del sistema de gestión para la norma ISO 14001:2004 basada en la metodología PHVA.

Con lo anterior se reafirma que el ciclo Deming será la base de las normas PAS 99 y la UNE 66177:2005, para lograr un sistema integrado de gestión en ambiental, seguridad y salud ocupacional.

Cinco fuerzas de Porter

Una vez claro el referente de integración, pasamos al modelo definido por Michael Porter, el cual permitirá dar cumplimiento al primer objetivo específico, ya que este busca la caracterización del sector en lo relacionado al proceso de explotación.

Dicho modelo, permite estudiar una industria a partir de la identificación y el análisis de cinco fuerzas: la rivalidad entre competidores, la amenaza de entrada de nuevos competidores, la amenaza de ingreso de productos sustitutos, el poder de negociación de los proveedores, y el poder de negociación de los consumidores.

Examinar con estas fuerzas proporciona poder establecer el nivel de competencia existente en la industria, consiguiendo conocer qué tan atractiva es, divisando oportunidades y amenazas; permitiendo desarrollar estrategias para hacer frente y/o aprovechar dichas situaciones.

Esta herramienta es el marco más utilizado para valorar lo atractivo de un sector, se sintetiza en la siguiente figura, el cual identifica las cinco fuentes de presión competitiva que determinan la rentabilidad de un sector Allen y Gorgeon (2003).

Figura 6. Las cinco fuerzas como herramienta analítica.



Fuente: elaboración propia.

Diamante de competitividad de Porter

Por otra parte, como es necesaria una idea completa del sector, partiendo del hecho de que sus actividades son principalmente a través de métodos artesanales, se hace obligatorio el complementar la herramienta de las cinco fuerzas con el diamante de competitividad; ya que este brinda una guía que contribuye a comprender a partir de la interacción de cuatro elementos, la postura comparativa para lograr el éxito competitivo de un sector.

Los cuatro factores determinantes que tienen en cuenta para el análisis en el diamante de competitividad son⁴:

- La estrategia, la estructura y la rivalidad entre las firmas.
- Condiciones de la demanda.
- Industrias de soporte relacionadas.
- La condición de los factores.

Con lo anterior, se puede lograr identificar aspectos que permitan alcanzar un mejor nivel de desempeño competitivo, permitiendo conocer puntos de interés para el desarrollo del modelo integrado de gestión y a la vez lograr una idea macro del entorno empresarial en el que se desenvuelven las organizaciones dedicadas a la explotación subterránea de carbón en Norte de Santander.

Hallazgos, contribución al área de conocimiento

Caracterizar el proceso de explotación subterránea de carbón de las medianas empresas del sector minero en el departamento de Norte de Santander

Acorde con el diseño metodológico, se llevó a cabo la selección de la unidad de estudio que, para este caso, fueron las medianas empresas de minería subterránea de carbón en el Departamento de Norte de Santander y que hacen parte de la Asociación de Carboneros del Municipio de Cúcuta "Asocarón". Este grupo de empresas se seleccionaron teniendo en cuenta el respaldo que les brinda el estar organizadas bajo una asociación registrada ante el Ministerio de Minas y Energía y que a la vez es reconocida como gremio del sector Carbón.

4 Michael Porter: *The competitive Advantage of Nations*.

Por otra parte, Asocarbón se encuentra totalmente integrada por productores legales de carbón del Norte de Santander, lo que se traduce en un garante para la información con la cual se realizó el estudio.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procedió a la elección de la muestra la cual se realizó a través del método no probabilístico por conveniencia teniendo en cuenta los siguientes aspectos: ubicación, disponibilidad de la información, facilidad de contacto y posibilidad de visitas de reconocimiento; de dicha selección se obtuvo el listado de las empresas mineras que hacen parte de la muestra para el desarrollo del proyecto.

Posteriormente, a las empresas seleccionadas se les aplicó una encuesta donde se indagó sobre algunos aspectos generales del desarrollo de la labor minera y de otros relacionados con los sistemas de gestión.

La encuesta para la recolección de la información anteriormente mencionada, se aplicó a través de la plataforma de e-encuesta.com, donde cada uno de los encuestados de manera virtual digitó la información requerida; la ficha de la encuesta y los resultados de la misma, dicha información es utilizada como uno de los elementos para la construcción de la caracterización propuesta en el objetivo.

Posteriormente y en el marco del desarrollo del Diplomado en legislación y seguridad minera con énfasis en control, seguimiento, prevención y mitigación de peligros en la minería subterránea, se logró coordinar una visita de reconocimiento con el grupo de estudio del diplomado donde participan dos de los miembros del grupo de trabajo de investigación, logrando la identificación de características en el desarrollo de labores mineras, la inspección de vías de acceso, sistemas de ventilación, métodos de explotación, condiciones generales de las labores y boca minas, permitiendo de esta manera complementar y corroborar la información recolectada de la encuesta aplicada con la observación directa del desarrollo de la actividad minera, facilitando la elaboración de la caracterización de proceso; como evidencia de esta visita se genera el formato de asistencia y el registro fotográfico.

Con el fin de dar cumplimiento al primer objetivo específico del proyecto, se condensa la información obtenida como resultado de la revisión bibliográfica y documental, la cual atiende a las búsquedas realizadas en cuatro bases de datos tanto en español como en inglés (Ebsco, E libro, Google Académico, Scopus) bajo las ecuaciones que se relacionan a continuación:

- Carga transporte y extracción en minería subterránea.
- Coal underground mining

- Coal underground mining process + iso 14001 + ohsas 18001 + iso 9001.
- Coal mining + enviroment.
- Coal + mining + process.
- Proceso de extracción subterráneo carbón.
- Minería + Sistemas de gestión.
- Procesos + Subterráneos + Iso.
- Iso + calidad + minas carbón.
- Minas y canteras.
- Explorating mining.

Adicionalmente, con la aplicación de las encuestas a las empresas de la muestra y las apreciaciones de la observación directa de los miembros del equipo investigador, se lleva a cabo la construcción de la Caracterización del proceso de explotación subterráneo de carbón a través de las herramientas: Las cinco fuerzas de Porter y el diamante de competitividad, de manera adicional se desarrolló la matriz DOFA como complemento, para plantear las posibles estrategias frente a las dificultades identificadas del sector.

Al analizar los resultados de las cinco fuerzas de Porter, se puede apreciar como la amenaza de nuevos competidores es fuerte dadas las características del carbón de la región, sin embargo es claro que la mayoría de estos estarían enmarcados en la ilegalidad, teniendo en cuenta la inversión necesaria para el desarrollo de esta actividad económica; En cuanto a la amenaza de productos sustitutos en el sector es baja, dado que existen considerables reservas encontradas en la zona; por el contrario el poder de negociación de los proveedores es alto, especialmente los relacionados con dos de los recursos críticos para el desarrollo de las labores bajo tierra (material explosivo y madera para sostenimiento), de igual manera el poder de negociación de los compradores en alto, pues la mayoría de estos compradores son comercializadores que compran en la región para luego exportar grandes volúmenes de carbón, los cuales se encargan de imponer las condiciones a las que los productores se ajustan.

La situación actual del mercado internacional de materias primas sumado a las crisis económicas ha obligado a las empresas del sector de la minería subterránea de carbón a tomar medidas necesarias para asegurar su continuidad y llevado a una notoria rivalidad entre competidores incurriendo en la práctica de competencia por precios, generando que el sector se vea perjudicado.

Los elementos más relevantes que muestra el diamante de competitividad respecto al impacto negativo del carbón en Norte de Santander, se encuentran el individualismo y desarticulación de los actores, la minería tradicional (ilegal), los altos costos de producción y transporte, además de fallas en las calidades en el producto final.

La matriz DOFA permitió identificar elementos que beneficien el sector a través de la adopción de buenas estrategias que mejoren las condiciones en cuanto a legalidad minera, infraestructura vial, inversión extranjera y tecnificación del proceso productivo con el fin de mejorar la competitividad del carbón de la región.

La mayoría de las falencias evidenciadas como resultado de la aplicación de las herramientas anteriormente expuestas, se pueden contrarrestar a través de la adopción de un sistema de gestión integral, el cual le permita a las medianas empresas dedicadas a la minería subterránea de carbón, obtener mejores resultados en términos de productividad y competitividad, al tener controlados sus riesgos e impactos, garantizando un entorno de trabajo adecuado que permita el rendimiento de sus labores y una reducción en la accidentalidad, que a su vez brinde protección al entorno controlando los impactos ambientales que generan los procesos de la organización, lo que les contribuiría a la superación de la condición de ilegalidad de aquellas que lo requieran.

De igual manera un sistema de gestión integral les permite organizarse de manera eficiente permitiendo una evaluación y un seguimiento constante de sus procesos y a futuro lograr la certificación internacional, que sirva de puente para llegar a mercados extranjeros.

Identificar y seleccionar prácticas genéricas de gestión que permitan la integración de sistemas de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo en un modelo genérico de gestión para las medianas empresas de explotación subterránea de carbón en el departamento de Norte de Santander

Con el fin de unificar criterios respecto a las prácticas genéricas de gestión, se tiene como base principal la norma PAS 99⁵ la cual se presenta como una especificación de los requisitos comunes de los sistemas de gestión como marco para la integración; adicionalmente la norma UNE

5 Publicly Available Specification. PAS 99 Especificación de requisitos comunes del sistema de gestión como marco para la integración.

66177: 2005⁶, permite la integración de sistemas de gestión normalizados sobre la base de los procesos; permitiendo de esta manera contar con un soporte válido y claro, ya que ambas normas enfatizan en el ciclo PHVA y el mapa de procesos; y donde los principales requisitos (Política, planificación, implementación y operación, integración, evaluación del rendimiento, mejora y revisión de la gestión); se encuentran presentes en cada una de las normas de los sistemas de gestión, por lo cual sirven de base para la lograr la integración.

La exploración de las normas citadas permitió establecer aspectos integradores de gran fundamentación para diseñar y documentar un modelo de gestión integrado en calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, aspectos que se reúnen en los procesos que la organización debe perpetrar para dar cumplimiento a los objetivos de cada norma, donde la ISO 9001 busca que los procesos y recursos organizacionales sean acordes a la satisfacción del cliente, la ISO 14001 se enfoca en los aspectos e impactos ambientales que la organización identifica y que puede controlar y aquellos sobre los que la organización puede tener influencia y, finalmente, la OHSAS 18001 propone que la organización controle sus riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional, que en la normatividad colombiana actual es equivalente al Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, Decreto 1072 de 2015.

Para proponer el modelo de gestión integrado en calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, es necesario reconocer que la gestión que se viene adelantando en la organización es una sola, puesto que esta obedece al propósito y a la naturaleza de la misma, siendo estas la visión y la misión respectivamente, donde se acompañan de las 4 etapas del ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) y donde se puede concluir que el fundamento de un Sistema de Gestión Integrado es la gestión por procesos de la organización.

El modelo de sistema de gestión integrado que enseguida se diseña, recoge los aspectos comunes que señalan las normas de referencia para lograr la integración y que según su clasificación incluyen los siguientes procesos:

⁶ UNE 66177:2005 "Guía para la integración de los sistemas de gestión". AENOR, Madrid, 2005.

Procesos estratégicos

Gestión gerencial: define, evalúa y actualiza el direccionamiento estratégico de la organización, controla, revisa y mide la eficacia del sistema integral y genera planes de mejora.

Gestión integral: define, implementa y mantiene el SIG, mediante la orientación y seguimiento a los procesos para la contribución a la mejora continua del sistema de gestión integral.

Procesos misionales

Gestión comercial: establece los lineamientos de identificación de las necesidades del cliente a fin de ofrecer el producto cumpliendo con los requerimientos exigidos.

Gestión de la explotación: establece las actividades necesarias para la operación y control constante de todas las actividades y los procesos de producción, asegurándose de que se cumplen dentro de los parámetros de productividad, de gestión integral y especificaciones técnicas establecidas.

Procesos de apoyo

Gestión psicolaboral: interviene los factores de riesgo psicosocial y brinda alternativas de mejora en las condiciones de trabajo, el nivel de salud y bienestar de los trabajadores.

Gestión de recursos humanos: administra los recursos humanos de manera eficiente y eficaz que aseguren el correcto funcionamiento del SIG, que permita garantizar el mejoramiento continuo.

Gestión administrativa: gestiona los diferentes aspectos administrativos necesarios para el buen funcionamiento de la cooperativa y cumplir con el SIG.

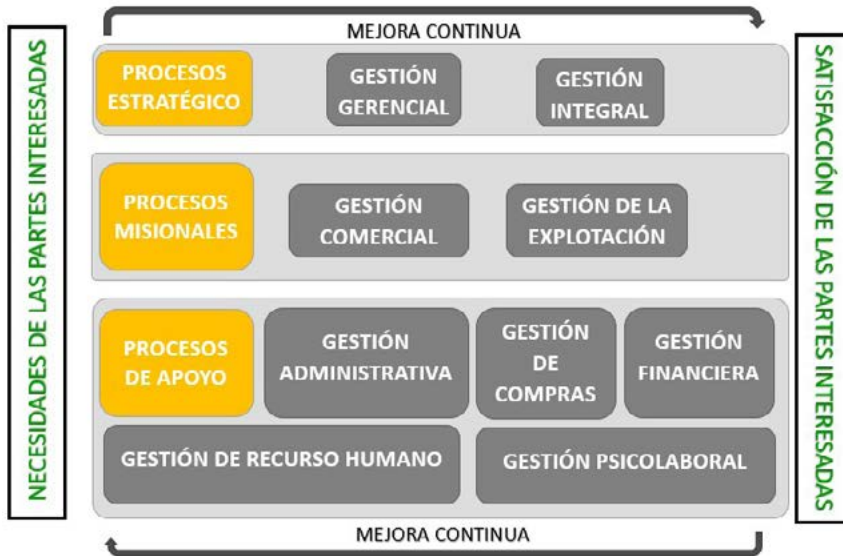
Gestión financiera: administra los recursos económicos de manera eficiente y eficaz que aseguren el correcto funcionamiento del SIG, que permita garantizar el mejoramiento continuo.

Gestión de compras: controla las compras de materias primas, insumos y/o servicios que afecten la calidad del producto.

A continuación, en la figura 7 se muestra el modelo del mapa de procesos propuesto para el modelo de gestión integrado en calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo para las medianas empresas de explotación subterránea de carbón.

Para reconocer en detalle cada uno de los procesos establecidos, se registran los aspectos de cada proceso en las caracterizaciones, formatos que contemplan la información que a continuación se define:

Figura 7. Mapa de procesos propuesto para el modelo del SIG.



Fuente: elaboración propia.

- Proceso: nombre del proceso.
- Objetivo del proceso: razón por la cual existe el proceso en la organización.
- Responsable: cargo del líder asignado al proceso.
- Objetivo integral relacionado: relacionado con el aporte del proceso al objetivo del sistema de gestión integrado.
- Alcance: frontera del proceso que va desde la acción inicial a la final.
- Entradas y proveedores: los proveedores suelen ser otros procesos de la organización o partes interesadas externas a ella.
- Salidas y clientes: los clientes suelen ser otros procesos de la organización o partes interesadas externas a ella.
- Recursos: se identifican los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso, ya sean humanos, infraestructura y condiciones de ambiente de trabajo.
- Documentos relacionados: se enuncian documentos (manuales, procedimientos, instructivos, formatos, etc.) que se consideran al momento de llevar a cabo las actividades del proceso.
- Indicadores: se enuncian los indicadores para hacer seguimiento al proceso y a sus resultados.
- Requisitos: se lista la normatividad que aplique al proceso.
- Riesgos de calidad: se mencionan los riesgos que puedan afectar la calidad relacionados al proceso.
- Impactos ambientales: se incluyen todos aquellos impactos sobre el ambiente, relacionados al proceso.

- Riesgos de seguridad y salud en el trabajo: se enuncian todos los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud de los trabajadores relacionados al proceso.

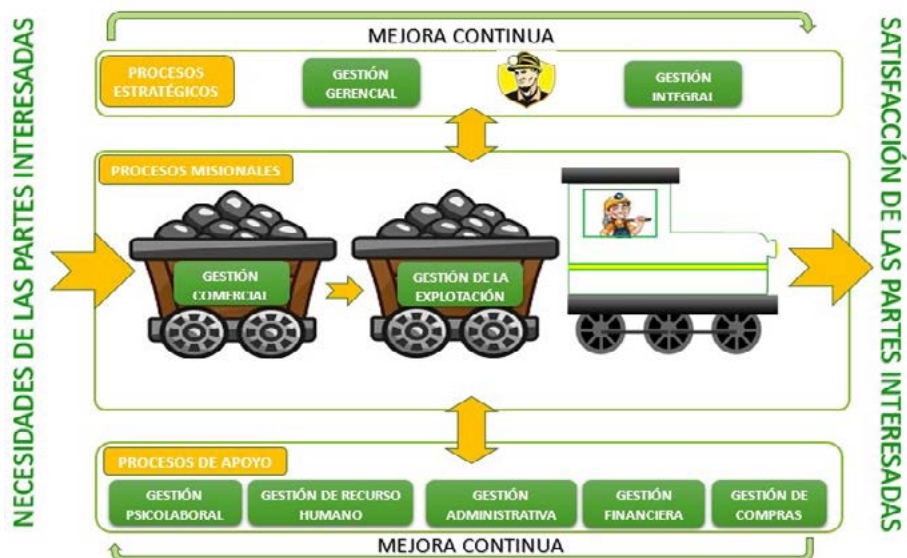
Para una mejor concepción del modelo de caracterización propuesto, los aspectos anteriormente descritos se pueden observar en el Anexo 5, en el formato donde se logra la integralidad de los tres sistemas en cada proceso, teniendo presente los componentes en calidad, ambiente y seguridad y salud en el trabajo.

Aplicar documentalmente el modelo de gestión integrado en calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, en el proceso de explotación subterránea de carbón, en una empresa del municipio del Zulia

Para dar cumplimiento a la aplicación documental de la investigación, se identificó a una de las empresas representativas de la región, cuyas oficinas administrativas se encuentran en la ciudad de Cúcuta y sus centros de explotación en la vereda cerro guayabo del municipio del Zulia.

Como resultado de la aplicación documental del modelo propuesto, se obtuvo inicialmente a adopción del mapa de procesos en la empresa, el cual se presenta a continuación en la figura 8:

Figura 8. Mejora continua.



Fuente: elaboración propia.

Posteriormente se elaboraron las caracterizaciones de cada uno de los procesos, teniendo en cuenta el modelo de caracterización propuesto.

Se desarrolla la caracterización del proceso de explotación como uno de los resultados de la aplicación documental del modelo propuesto, de igual manera el piloto se complementa con las caracterizaciones de los procesos de Gestión Integral y Gestión Psico laboral, procesos que contienen aspectos relevantes con respecto al desarrollo de las labores mineras y que contribuyen a la comprensión de la estructura y la gestión por procesos del modelo contemplando un proceso estratégico, misional y de apoyo.

Otro de los resultados de la aplicación documental es la Matriz de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos.

Como resultado del análisis de dicha matriz se identifica la necesidad de instauración de varios programas que contribuyan a la efectividad del sistema de gestión integral, los cuales listamos en la siguiente tabla:

Tabla 2. Programas del sistema de gestión integral (SGI).

Programas del SGI	Requisito legal	Sistema asociado
Programa de trabajo en alturas.	(Res. 1409/2012).	Seguridad y salud en el trabajo.
Programa de estilo de vida y trabajo saludable.	(Dec. 1295/1994).	
Programa de vigilancia epidemiológica de conservación auditiva.	(Res. 2844/2007).	
Programa de vigilancia epidemiológica de desórdenes musculo-esqueléticos.	(Res. 2844/2007).	
Programa de vigilancia epidemiológica de prevención de la neumoconiosis.	(Res. 2844/2007).	
Programa de vigilancia epidemiológica riesgo psicosocial.	(Res. 2646/2008).	
Programa cero alcohol y drogas.	(Res. 1075 de 1992 – Res. 01956/2008).	
Programa ahorro de agua y energía	(Ley 373/1997 – Dec. 2501/2007).	Ambiental.
Programa de manejo de residuos sólidos.	(Ley 1252/2008).	

Fuente: elaboración propia.

Como aspecto final, se lleva a cabo la evaluación objetiva de la aplicación documental del modelo el proceso de explotación a través de una auditoría interna, donde se verificará el grado de cumplimiento del Proceso de Explotación y de los otros dos procesos que contribuyen a la comprensión de la estructura del modelo contemplando, respecto con las normas de gestión ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001.

Conclusiones y limitaciones

- El sector de la minería subterránea de carbón es uno de los llamados a ser protagonista en el desarrollo de Norte de Santander, teniendo en cuenta las características del carbón de esta región, sin embargo si se quiere ser competitivos se debe iniciar con la tecnificación de la actividad minera, pues el *know how* del sector se caracteriza por ser artesanal, no obstante con casos puntuales de tecnificación en algunas etapas del proceso se pueden alcanzar buenos niveles de productividad con la combinación de tecnología y procesos tradicionales, como lo ha evidenciado la experiencia de empresas del sector.
- El proceso de explotación en la minería subterránea de carbón, agrupa sus actividades en tres fases: Labores de desarrollo, preparación y extracción, a través de la caracterización se logra identificar las principales actividades para la implementación de un sistema de gestión integral para la minería subterránea de carbón, las cuales radican en el control de la calidad y trazabilidad según la norma ISO 9001, el control del impacto ambiental con relación al entorno paisajístico de los centros de explotación, la recuperación forestal y el control de los efluvios mineros en cuanto a la norma ISO 14001 y el control de los principales riesgos para el personal bajo tierra como lo son las atmosferas viciadas y el sostenimiento, en cuanto a la OSHAS 18001.
- Existe una marcada trayectoria de las empresas de mayor experiencia en el sector, lo que les ha permitido organizarse y de esta manera gestionar de forma conjunta beneficios económicos y de capacitación en temas de relación directa con la minería subterránea de carbón; sin embargo es bastante significativo el número de minas que operan de manera ilegal, por lo que la adopción de sistemas de gestión integral puede contribuir a la formalización de dichas empresas, ya que buscan facilitar la administración los procesos presentes en una organización y que de manera paralela le permita cumplir con la legislación aplicable.
- La norma PAS 99 y la norma UNE 66177:2005 se consolidan como base principal para la integración de sistemas de gestión, pues a través de estas dos se constituye al Ciclo de Deming (Ciclo PHVA) y el mapa de procesos, en la base para la lograr la integración de los sistemas de gestión y facilitan la implementación de un sistema de gestión integral HSEQ complementados a partir de los requisitos comunes presentes en las normas de gestión (política, planificación,

implementación y operación, integración, evaluación del rendimiento, mejora y revisión de la gestión).

- La adopción de un Sistema de Gestión Integral “HSEQ” no limita la gestión de una organización, sino por el contrario brinda a la empresa la característica de adaptación y permite la implementación de cualquier otra norma, aspecto que en el sector minero se traduciría en una fortaleza teniendo en cuenta la gran cantidad legislación aplicable que recientemente.
- El desarrollo del modelo de gestión aplicado por los autores logra la integración de sistemas de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo y que mejora el desempeño de los procesos de las medianas empresas de explotación subterránea de carbón, se consolida como el primer paso en busca de la certificación de las empresas dedicadas a esta actividad económica y que hacen parte de este sector.
- Algunos de los principales desafíos del sistema de gestión integral para las medianas empresas de explotación subterránea de carbón, radica en el control de los factores de riesgo, que se convierten en las principales causas de accidentalidad y siniestralidad, como lo son el sostenimiento y la ventilación de las labores bajo tierra, de aquí la importancia de desarrollar un buen programa de sostenimiento que garantice la estabilidad del terreno en las labores bajo tierra y un excelente plan de ventilación que mantenga una atmósfera libre de gases peligrosos, humos, vapores o polvos nocivos o inflamables; de igual manera es importante manejar buenos procesos de arranque y esquemas apropiados de voladura para garantizar la calidad del mineral extraído, sin descuidar el manejo de efluvios mineros, para evitar la contaminación de fuentes hídricas.
- Como principales necesidades de documentación del sistema de gestión integral se debe contar con un manual de gestión, el cual brinde una visión global del funcionamiento del sistema en la organización, fundamentado en un mapa de procesos que facilite el reconocimiento del hacer de la empresa y la relación entre los procesos definidos, facilitando su administración, de igual manera acorde las necesidades de los procesos determinados se deben diseñar e implementar instructivos, procedimientos y guías que estandaricen el desarrollo de las principales actividades ejecutadas, apoyados en las caracterizaciones, las cuales brindan una concepción en detalle de las actividades de cada proceso y los formatos o

registros que evidencian la ejecución de estas y el funcionamiento adecuado del Sistema de Gestión Integral.

- La auditoría se constituye como la principal herramienta para la optimización, pues además de verificar el cumplimiento de los requisitos según las normas de gestión, permite identificar oportunidades de mejora, razón de ser de todo sistema de gestión, la mejora continua, por ende, solo a través de este ejercicio es posible mejorar el desempeño de los sistemas de gestión.

Referencias

- Allen, D. B. y Arnaud, G. (2003). *Las cinco fuerzas como herramienta analítica*. IE Business School.
- Bernal Torres, C. (2006). *Metodología de la investigación: para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson Educación.
- Briones, G. (1980). *La formulación de problemas de investigación social*. Facultad de Artes y Ciencias. Departamento de Ciencias Políticas. Universidad Nacional de Colombia.
- Campos Arenas, A. (2009). *Métodos mixtos de investigación. Integración de la investigación cuantitativa y la investigación cualitativa*. Investigación Magisterio.
- Carmona, M. A. (2008). *La integración de sistemas de gestión normalizados sobre la base de los procesos*. <https://docplayer.es/328151-La-integracion-de-sistemas-de-gestion-normalizados-sobre-la-base-de-los-procesos.html>
- Casadesús, M., Heras, I. y Karapetrovic, S. (2009). Sistemas de gestión estandarizados: ¿existen sinergias? *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 18(2), 161-174.
- Ministerio de Salud. (1993, 16 de noviembre). Decreto 2269. *Por el cual se organiza el sistema de normalización, certificación y metrología*.
- Condumex. (s.f.). *Centro de Investigación y desarrollo CARSO*. http://www.condumex.com.mx/ES/cidec/Paginas/Centro_de_investigacion_y_desarrollo_carso.aspx
- Condumex. (2011). *Plan de medio ambiente 2011*. http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=CARSO+medio+ambiente+2011&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.telmex.com%2Fmx%2Fcorporativo%2Fpdf%2Fpt_descarga.jsp%3Fa%3Dreporte-CARSO-Medioambiente-2011.pdf&ei=7DuuUY7dEYiQ9QTlJlDQ-DA&usq=AFQjCNEr_RqNwIxXhsbJB8dKnzbmA7bKUG
- Corral Verdugo, V. (2001). *El significado de "variables latentes"*. Universidad de Sonora.

- Empresa de Generación Eléctrica Machupicchu S.A. (2013, 3 de junio). *Manual del Sistema de Gestión Integrado*. http://www.egemsa.com.pe/transparencia/PDF/00_Manual_sgi.pdf
- Fernández Sánchez, E. (1985). *Administración de empresas: Un enfoque interdisciplinar. El ciclo de Shewart. Ishikawa*. <http://books.google.com.co/books?id=HgnZlxbpjY0C&pg=PA44&dq=ciclo+phva&hl=es&sa=X&ei=7VXIUaLbLlul9ATnkIDQBw&ved=0CGEQ6AEwCQ#v=onepage&q=ciclo%20phva&f=false>
- Fernández, Á. (2004). *Investigación y técnicas de Mercado* (2.ª ed). Esic Editorial.
- Fraguela Formoso, J. A., Carral Couce, L., Iglesias Rodríguez, G., Castro Ponte, A. y Rodríguez Guerreiro, M. J. (2005): "La integración de los sistemas de gestión. Necesidad de una nueva cultura empresarial". *Dyna*, 78(167), 44-49.
- González Viloria, S. (2011). Sistemas integrados de gestión, un reto para las pequeñas y medianas empresas. *Escenarios*, 9(1), 69-89. <http://es.scribd.com/doc/137229812/Dialnet-SistemasIntegradosDeGestionUnRetoParaLasPequenasYM-3875240>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4.ª ed.). Mc Graw Hill.
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la investigación holística*. IUTP. Editorial Sypal.
- Instituto Colombiano de Normalización y Certificación. (2005). *Sistemas de gestión de la calidad: fundamentos y vocabulario. NTC-ISO 9000*. Icontec.
- Instituto Colombiano de Normalización y Certificación. (2007). *Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional: Requisitos. NTC-OHSAS 18001*. Icontec.
- Instituto Colombiano de Normalización y Certificación. (2004). *Sistemas de gestión ambiental: Requisitos con orientación para su uso. NTC-ISO 14001*. Icontec.
- Instituto Colombiano de Normalización y Certificación. Norma Técnica Colombiana, NTC 14001:2004. Sistema de Gestión Ambiental. Icontec.
- Instituto Colombiano de Normalización y Certificación. (2007). *Norma Técnica Colombiana, NTC OHSAS 18001:2007. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional*. Icontec.
- Instituto Colombiano de Normalización y Certificación. (2004). *Requisitos con orientación para su uso. Sistemas de gestión ambiental. (NTC ISO14001)*. Icontec.
- Instituto Colombiano de Normalización y Certificación. (2007). *Requisitos. Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional. (NTC-OHSAS 18001)*. Icontec, 2007. pp. 2-5.

- López, N. y Sandoval, I. (2013, 28 de mayo). *Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa*. Documento de trabajo, Sistema de Universidad virtual, Universidad de Guadalajara. http://mail.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/20050101/1103/2/Metodos_y_tecnicas_de_investigacion_cuantitativa_y_cualitativa.swf
- MAC S.A. (s.f.a). *Política Integral*. http://www.mac.com.co/html/sitio/index.php?view=vistas/es_ES/pagina_19.php
- MAC S.A. (s.f.b). *Sistema Integral de Gestión Certificado*. <http://www.mac.com.co/html/sitio/new/?r=site/page&view=nuestra-empresa-certificaciones>
- Métodos de estudio. (s.f.). <http://www.seminarioabierto.com/metodos10.htm>
- Miguel, J. L. Director Técnico BSI España. "PAS 99: Especificación de los requisitos comunes del sistema de gestión como marco para la integración".
- Publicly Available Specification. PAS 99 Especificación de requisitos comunes del sistema de gestión como marco para la integración.
- Saizarbitoria, I. H., Bernardo, M. y Casadesús F. M. (2013, 1 de junio). *La integración de sistemas de gestión basados en estándares internacionales: resultados de un estudio empírico realizado en la CAPV*. https://addi.ehu.es/bitstream/10810/9913/1/Revista14_08.pdf
- Salking, N. J. (1999). *Métodos de investigación* (3.ª ed.). Prentice Hall.
- Schneider Electric de Colombia S.A. (2013, 3 de junio). *Manual del sistema integrado de gestión*. <http://issuu.com/factorrh/docs/manualhseq>
- Telefónica de España. (s.f.). *Acerca de telefónica en España*. http://info.telefonica.es/es/about_telefonica/html/home/index.shtml
- Telefónica de España. (s.f.). *Telefónica con la calidad*. <http://info.telefonica.es/es/calidad/html/home/>
- Ultraport LTDA. (2013, 1 de junio). *Manual del Sistema de Gestión Integrado Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente*. <http://www.ultraport.cl/pags/descripcion.html>
- Un Modelo para Facilitar la Integración de Estándares de Gestión de TI en Entornos Maduros [En línea]. <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/84137/talmc1de1.pdf;jsessionid=C20CE118E2DA2E577AB647A-4D05CD535.tdx2?sequence=1>
- UNE – Telefónica de Pereira. (s.f.). *Sistema de gestión ambiental*. <http://www.produccionmaslimpia.org/documentos/memorias/PLYCS/ADRIANA/SGA%20ETP%20%202011.pdf>
- UNE 66177. (2005). "Guía para la integración de los sistemas de gestión". AENOR.
- UNE EPM Telecomunicaciones. http://saladeprensa.une.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=908:ratificados-certifica-

dos-del-sistema-de-gestion-integral-de-une-epm-telecomunicaciones&-catid=116:une-epm-telecomunicaciones&Itemid=152

Universidad Alberto Hurtado. (2013, 28 de mayo). *Investigación cualitativa*. <http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/267/Dise%C3%B1o%20Investigaci%C3%B3n%20Cualitativa.pdf>Vázquez Navarrete, M. L. (2011). *Introducción a las técnicas cualitativas de investigación aplicadas en salud*. Universidad del Valle.

