

Análisis comparativo de las normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007, para su aplicación integral en procesos de construcción para empresas de Ingeniería Civil

Comparative analysis of standards ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 and OHSAS 18001:2007, for its comprehensive application in processes of construction for Civil Engineering companies

Análise comparativa das normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:2007, para sua aplicação integral em processos de construção para firmas de Engenharia Civil

Maicol Andrés Roncancio-Lozano¹, Jaime Alberto Castro-Martin², Alejandra Rivera-Basto³

Forma de citar: M. A. Roncancio, J. A. Castro, A. Rivera, “Análisis comparativo de las normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007, para su aplicación integral en procesos de construcción para empresas de Ingeniería Civil”, *Respuestas*, vol. 20, no. 1, pp. 95-111, 2015.

Recibido:
7 de Abril 2014

Aceptado:
6 de Octubre 2014

Resumen

Antecedentes: Las empresas que hacen parte del sector constructivo, deben comprometerse con la preservación del medio ambiente, la minimización del riesgo para las personas y la generación de confianza para los clientes a través del desarrollo de la cultura de la calidad y la eficiencia operativa. Los sistemas integrados de gestión, nacen en la década de los noventa como evolución de los ya existentes sistemas de calidad, de gestión ambiental y de seguridad industrial. Como antecedentes de los sistemas integrados se cuentan el MRP (Manufacturing Resource Planning) y el MAP (Manufacturing Automation Protocol). **Objetivo:** El objetivo del proyecto se centra en la identificación de la relación y puntos de convergencia existentes entre las normas, para la implantación del sistema integrado de gestión (SIG), en empresas de ingeniería civil que desarrollen su actividad económica en el sector constructivo colombiano. **Metodología:** Se realiza un análisis de la estructura de las normas objeto del estudio y se identifican los puntos de convergencia y divergencia con el fin encontrar una estructura troncal que sirva a los gerentes de las empresas de construcción como insumo de decisión para implantar sistemas integrados en gestión. **Resultados:** El producto fundamental es la articulación de las tres normas y su caracterización en el marco del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) para identificar aspectos convergentes y de complementariedad entre ellas y establecer la plataforma documental mínima para el sistema de gestión integrado. **Conclusiones:** Los sistemas integrados en las empresas de la construcción son una alternativa de operación productiva y organizacional que les confieren características de visibilidad, credibilidad, competitividad y rentabilidad para competir en escenarios dinámicos de negocios y garantizar el cumplimiento de los compromisos contractuales en el marco de mercados globales altamente exigentes.

¹Ingeniero Civil
Universidad Piloto de Colombia
Bogotá - Colombia

²Magister en Administración de
Empresas (MBA)
jaime-castro@unipiloto.edu.co
Universidad Piloto de Colombia
Bogotá - Colombia

³Geólogo
Universidad Piloto de Colombia
Bogotá - Colombia

Palabras clave: Calidad, Ingeniería civil, Normas, Medio ambiente, Salud ocupacional, Seguridad industrial, Sistema de gestión.

Abstract

Background: Companies that made part of the construction sector must be committed to the preservation of the environment, minimizing the risk to people who works for each organization and generate confidence for its clients through the development of culture quality and operational efficiency. Integrated management systems started in the nineties as an evolution of existing quality systems, environmental management and industrial safety. As background of embedded systems MRP (Manufacturing Resource Planning), MAP (Manufacturing Automation Protocol) and TOP (Technical Office Protocol) are counted. **Objective:** The aim of the project focuses on identifying the relationship and existing points of convergence between ISO 9001: 2008, 14001: 2004 and OHSAS 18001: 2007 for the implementation of the integrated management system (IMS) in civil engineering companies with their economic activity in the Colombian construction sector. **Methodology:** An analysis of the structure of each of the three standards under study is performed and the points of convergence and divergence are identified in order to find a main structure that works for managers of construction companies as input to make decisions to implement integrated management systems. **Results:** As a main product is obtained a comparative table that allows articulate the three standards to further characterize under the Deming cycle, or PDCA (Plan-Do-Check-Act). Convergence and complementarity between standards issues are identified and the minimum documentary platform for integrated management system is established. **Conclusions:** The integrated construction companies systems are alternative productive and organizational operation characteristics that give visibility, credibility, competitiveness and profitability for these companies to compete in dynamic business scenarios and ensure compliance with contractual commitments under highly demanding global markets

Keywords: Civil engineering, Environment, Industrial safety, Management system, Occupational Health Quality.

Resumo

Antecedentes: As empresas que fazem parte do sector da construção devem-se comprometer com a preservação do meio ambiente, a minimização do risco para as pessoas e a geração de confiança para os clientes a través do desenvolvimento da cultura da qualidade e da eficiência operativa. Os sistemas integrados de gestão nascem na década dos noventa, como evolução dos já existentes sistemas de qualidade, de gestão ambiental e de segurança industrial. Como antecedentes dos sistemas integrados se contam o MRP (Manufacturing Resource Planning) e o MAP (Manufacturing Automation Protocol). **Objetivo:** O objetivo do projeto se centrou na identificação da relação e pontos de convergência existentes entre as normas, para a implantação do sistema integrado de gestão (SIG), em firmas de engenharia civil que desenvolvem sua atividade económica no setor colombiano da construção. **Metodologia:** Realizou-se uma análise da estrutura das normas objeto do estudo e se identificaram os pontos de convergência e divergência com o fim de encontrar uma estrutura forte que sirva aos gerentes das firmas de construção como insumo de decisão para implantar sistemas integrados em gestão. **Resultados:** O produto fundamental é a articulação das três normas e sua caracterização no marco do ciclo PHVA (Planejar, Fazer, Verificar e Atuar) para identificar aspectos convergentes e de complementariedade entre elas e estabelecer a plataforma documental mínima para o sistema de gestão integrado. **Conclusões:** Os sistemas integrados nas firmas da construção são uma alternativa de operação produtiva e organizacional que lhes conferem características de visibilidade, credibilidade, competitividade e rentabilidade para competir em cenários dinâmicos de negócios e garantir o cumprimento dos compromissos contratuais no marco de mercados globais altamente exigentes.

Palavras-chave: Engenharia Civil, Normas, Meio ambiente, Qualidade, Saúde ocupacional, Segurança industrial, Sistema de gestão.

1. Introducción

Una de las más importantes y recurrentes problemáticas que aquejan a las empresas pertenecientes al sector de la construcción, está asociada con las malas prácticas de manufactura o lo que comúnmente se conoce como ineficiencia operativa. Esta cultura de la ineficiencia, se ve reflejada en el desperdicio y la inapropiada planeación empresarial, la falta de medición y control y la reiterada ausencia de programas de evaluación del desempeño con el objeto de garantizar calidad en el desarrollo de actividades. [2].

Los riesgos laborales en el sector productivo de la construcción inciden significativamente en la salud y seguridad en el trabajo de cada una de las etapas del proceso constructivo. Así mismo, las condiciones ambientales, la alta rotación de los trabajadores que impide la especialización y el perfeccionamiento de las técnicas, las condiciones de temporalidad en la contratación y las tareas de alto riesgo asociadas con algunas etapas específicas del proceso constructivo, pueden ocasionar accidentes mortales o perjuicio para la salud de los trabajadores como: caídas desde altura, atrapamientos por tierra o escombros, golpes con materiales o caída de objetos, lesiones de espalda por el levantamiento de cargas. Estos riesgos o lesiones potenciales, son la razón por la cual el sector de la construcción está clasificado como clase V (cinco) en el

sistema de riesgos profesionales, categoría que lo posiciona como una actividad de alto riesgo o de alta potencialidad en la ocurrencia de accidentes. Por esta razón, es importante para las empresas que pertenecen al sector de la construcción, evidenciar la importancia que tiene la prevención de la accidentalidad en obra y las implicaciones que supone para la productividad la recurrencia de situaciones de riesgo. Por esta razón, es fundamental que las empresas las empresas de construcción, creen y conserven evidencias sobre la accidentalidad en obra y tomar las medidas que sean del caso para atenuar su recurrencia con el fin de no ver comprometida la productividad y con ella, el cumplimiento de los compromisos contractualmente adquiridos [3].

Los riesgos laborales propios del quehacer de la industria de la construcción, impactan sensiblemente la salud y la seguridad en el trabajo, pues suponen para el trabajador la exposición a condiciones que pueden afectar su integridad física y emocional [4].

Por otro lado, los procesos constructivos desarrollados por la industria dedicada a la generación de infraestructura [5], se caracterizan por su irrupción abrupta en ecosistemas naturales o artificiales, haciendo ineficiente uso en la mayoría de los casos de los recursos disponibles y por consiguiente, generando una gran cantidad de residuos, hecho que la convierte en una industria fuente

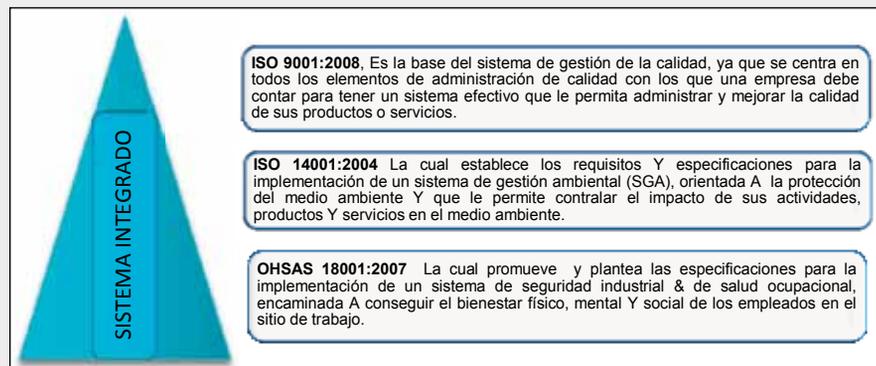


Figura 1. Descripción de normas

Fuente: Autores

de contaminación del aire y del agua, por la emisión de ruido, partículas en suspensión en el aire y la disposición de residuos sólidos y líquidos [6]. Este panorama hace compleja la actividad de las empresas constructoras, pues las convierte en agentes depredadores del medio ambiente.

El trabajo investigativo implica la realización de un comparativo entre las normas de gestión de calidad, de gestión ambiental y de seguridad industrial y salud ocupacional y la forma en la que los tres modelos de gestión que se observan en la Figura 1, pueden ser articulados de forma coherente para fortalecer el quehacer de las empresas de construcción y garantizar la competitividad empresarial en el marco del acatamiento de la legislación y las directrices de desarrollo colombianas. La discusión derivada de la comparación de las normas que aquí se presenta, ofrece a los directivos de las empresas de construcción, referentes que les permiten de forma breve y concreta, identificar la intencionalidad de las normas, su compatibilidad, coherencia y complementariedad, de forma que su adopción y despliegue en las empresas, no implican procesos aislados, complejos y onerosos, sino más bien, el despliegue de un único proceso de integración de actividades caracterizado por la simplicidad y la eficiencia.

2. Materiales y métodos

2.1 Materiales

Dado que se trata de un artículo busca comparar un conjunto de documentos normativos, los materiales empleados son precisamente las normas ISO 14001:2004; ISO 9001:2008 y OHSAS 18001:2007.

2.2 Métodos

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología (PHVA) Planificar- Hacer-Verificar- Actuar, con el objeto de articular coherentemente los tres sistemas de gestión y reflexionar sobre sus puntos de convergencia

para optimizar el desempeño de las empresas de construcción y así favorecer su progreso y desarrollo.

La metodología PHVA se desarrolla a través de 4 etapas siguientes que permiten la realización de un ejercicio de aprendizaje permanente en el marco de un modelo de monitoreo y retroalimentación que permite la toma de decisiones basadas en hechos reales y datos puntuales que son recopilados tras la medición planeada y rigurosa.

La representación esquemática de la metodología desplegada para la realización de este proyecto se puede apreciar en la Figura 2.

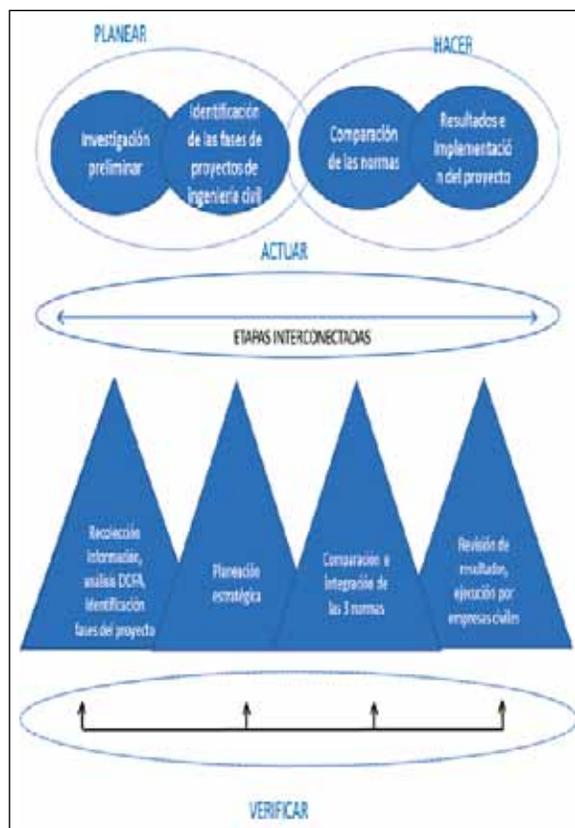


Figura 2. Metodología

Fuente: Autores

Ahora bien, la descripción detallada de las etapas de la metodología asociada al ciclo PHVA, se describe en la Figura 3, donde se mencionan las actividades puntuales desarrolladas por los investigadores.

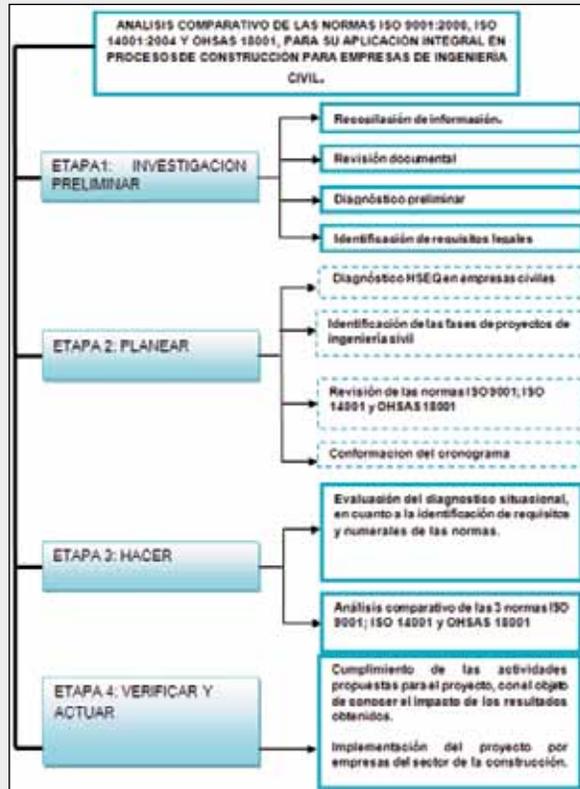


Figura 3: Descripción metodológica

Fuente: Autores

3. Resultados y análisis

Los temas de calidad, medio ambiente y de seguridad y salud ocupacional implican para las empresas constructoras una gran responsabilidad, considerando el compromiso adquirido con la sociedad de dar origen a obras de infraestructura duraderas, seguras, funcionales en el marco del cumplimiento de lineamientos de seguridad e impacto ambiental que trascienden las buenas prácticas constructivas, por esta razón, es fundamental analizar las normas intervinientes y evaluar sus elementos troncales o de convergencia mayúscula y así, reconocer un modelo integrado que facilite la actividad constructiva y optimice la operación empresarial para la supervivencia y permanencia en los mercados.

La actividad operativa de las empresas de construcción es única y variable de acuerdo con la tecnología, el método, el capital de trabajo y los conocimientos y experiencia de sus líderes, por estas razones, es importante

partir de la unificación de las diferentes fases o etapas del proceso constructivo con el fin de homogenizar las prácticas y encontrar los puntos de convergencia de las normas a comparar. Este ejercicio realizado por los investigadores permitió concluir que todo proceso constructivo debe cubrir las siguientes tres fases o etapas básicas:

Fase inicial

Comprende la ejecución de todos los trabajos necesarios para la instalación e inicio de las obras por parte de la empresa constructora. Esta etapa se refiere a las actividades previas al inicio de la etapa constructiva y aplica para cualquier tipología de proyecto (Localización y replanteo).

Fase intermedia

Esta etapa se refiere a la ejecución física y material de las obras y desarrollo del plan de inversión. (Excavación, cimentación, construcción).

Fase final

La fase final de los proyectos civiles se enmarca en temas de desmantelamiento, recuperación de áreas, limpieza de los centros de trabajo y entrega final de la obra realizada (Señalización, demarcación, entrega y cierre de obra).

Identificadas estas etapas se procede a reconocer las actividades específicas de las empresas de ingeniería civil donde las tres normas: ISO 9001; ISO 14001 y OHSAS 18001, convergen para posteriormente, identificar los aspectos propios de cada sistema de gestión que han de ser considerados para asegurar que la gestión integral de la empresa contempla la minimización del riesgo laboral e impacto ambiental a la vez que reduce la probabilidad de recurrencia de errores y los respectivos defectos operativos.

Para este ejercicio, los flujogramas resultan ser

una herramienta práctica para la identificación y caracterización de cada proceso, apuntando con ello a resumir de forma gráfica las prácticas a documentar, identificando entradas y salidas de cada actividad o tarea, y de esta forma, hallar los aspectos e impactos ambientales que se deriven del quehacer constructivo como la generación de residuos sólidos o emisión de sustancias a la atmósfera. Esta técnica permite ser utilizada en la elaboración del manual de normas y procedimientos internos de cada organización.

Toda empresa dedicada a la construcción de obras de infraestructura civil, debe implantar el análisis de la gestión estratégica corporativa del negocio, es una de las primeras novedades que plantea la revisión de la norma ISO 9001:2008, en su sección 0.1 generalidades, en donde hace referencia al enfoque del sistema enmarcado en las condiciones, entorno cambiante, ambiente y riesgos asociados al negocio (con éxito en el mercado y con rentabilidad, es decir, competitivo).

Los tres niveles relacionados con la gestión estratégica corporativa del negocio [7] son:

- **Direccionamiento estratégico (proceso gerencial):** Corresponde a la estrategia corporativa y la visión de éxito del negocio.
- **Planeación directiva (procesos operativos):** Establecimiento del plan con los objetivos, metas, indicadores, responsables, plazos, y recursos provistos, para asegurar el desarrollo efectivo de la estrategia.
- **Planeación operacional (procesos de apoyo):** Tiene en cuenta la gestión integrada de todos los procesos, considerando el control operacional, la medición y el monitoreo y están directamente relacionados con el producto o servicio de la compañía.

Estas consideraciones sugieren que las

empresas del sector de la construcción deben modelar su mapa de procesos de acuerdo con la actividad económica que desarrolle. Es por esta razón, que debe enfatizarse en primera instancia en la identificación de la misión, visión y estrategias de la empresa y de esta forma definir los otros dos niveles siguientes (planeación directiva y planeación operacional) para la integración de procesos que resultan de la conformación de los procesos internos de la compañía para la obtención del producto o servicio [8].

Todo gerente que aspire a implementar un sistema de gestión integrado en una empresa civil, debe tener claro que el mapa de procesos es el resultado de un proceso juicioso y detallado de caracterización de correlación de las actividades que reflejan sus mejores prácticas y esquematizan su quehacer y por tanto, se trata de un representación única e irrepetible que encaja únicamente en una única empresa, debido a las características específicas propias de cada empresa.

Identificados los procesos estratégicos, misionales y de apoyo y después de esquematizarlos en el mapa de procesos, se procede correlacionar el rol que juega cada una de los macro procesos desarrollados por la empresa en la toma de decisiones asociadas con el sistema de gestión integrado. Esto supone para el gerente analizar los componentes de las tres normas desde los procesos estratégico, operativos y de soporte.

A continuación se realiza un recorrido por las tres normas, las cuales comparten una estructura transversal basada en el proceso PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) y principios rectores como el aseguramiento, la gestión, el control y la mejora continua.

Las diferencias fundamentales entre las tres normas se refieren a los procedimientos que cada norma exige, a las características de los registros, a los requisitos específicos de cada tema (calidad, ambiental, seguridad

industrial y salud ocupacional), y a pequeños matices de un mismo requisito aplicado en cada norma. No obstante, como observa en el Cuadro 1, las tres normas son coherentes y presentan profundas afinidades, hecho que las compatibiliza y facilita su interpretación

en un sistema integrado de gestión.

Para efectos prácticos, el estudio aquí presentado se centra en las relaciones entre normas que explicitan las convergencias que han de ser de mayor utilidad para los gerentes

	9001:2008	14001:2004	18001:2007
PLANEAR	4,1 REQUISITOS GENERALES	4,1 REQUISITOS GENERALES	4,1 REQUISITOS GENERALES
	5,2 ENFOQUE AL CLIENTE		
	7.2.2 Revisión de los requisitos relacionados con el producto	4.3.1 Aspectos ambientales	4.3.1 Identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de los controles
	7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto (a)		
	5,3 POLÍTICA DE LA CALIDAD	4,2 POLÍTICA AMBIENTAL	4,2 POLÍTICA DE S Y SO
	5,4.1 Objetivos de la calidad	4.3.3 Objetivos, metas y programas	4.3.3 Objetivos y programa
	5,4.2 Planificación del sistema de gestión de la calidad		
	7,1 PLANIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL PRODUCTO		
	7,3 DISEÑO Y DESARROLLO		
	7.3.1 Planificación del diseño y desarrollo		
	7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo		
	7.3.3 Resultados del diseño y desarrollo		
	7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo		
	7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo		
	7.3.6 Validación del diseño y desarrollo		
	7.3.7 Control de los cambios del diseño y desarrollo		
	7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto (b, c y d)	4.3.2 Requisitos legales y otros	4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos
	5.5.1 Responsabilidad y autoridad	4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidad, rendición de cuentas y autoridad
	5.5.2 Representante de la dirección Responsabilidades		
	6,1 PROVISIÓN DE RECURSOS		
6.2.1 RECURSOS HUMANOS - Generalidades	4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia	4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia	
6.2.2 Competencia, formación y toma de conciencia			
5,1 COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN	4.4.3 Comunicación	4.4.3.1 Comunicación 4.4.3.2 Participación y consulta	
5.5.3 Comunicación interna			
7.2.3 Comunicación con el cliente			
7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio	4.4.6 Control operacional	4.4.6 Control operacional	
7.5.2 Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio			
7.5.3 Identificación y trazabilidad			
7.4.1 Proceso de compras	4.4.6 Control operacional	4.4.6 Control operacional	
7.4.2 Información de las compras			
7.4.3 Verificación de los productos comprados			
7.5.4 Propiedad del cliente			
7.5.5 Preservación del producto	4.4.6 Control operacional	4.4.6 Control operacional	
6,3 INFRAESTRUCTURA	4.4.6 Control operacional	4.4.6 Control operacional	
6,4 AMBIENTE DE TRABAJO			
VERIFICAR	8,1 MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA - GENERALIDADES	4.5.1 Seguimiento y medición	4.5.1 Medición y seguimiento del desempeño
	8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos		
	8.2.4 Seguimiento y medición del producto		
	7,6 CONTROL DE LOS EQUIPOS DE SEGUIMIENTO Y DE MEDICIÓN		
	8,3 CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME	4.5.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva	4.5.3.1 Investigación de incidentes
	7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto (Nota)	4.5.2.1 Evaluación del cumplimiento legal	4.5.2.1 Evaluación del cumplimiento legal y otros
	8.2.1 Satisfacción del cliente	4.5.2.2 Evaluación del cumplimiento legal	4.5.2.2 Evaluación del cumplimiento legal
	4.2.2 Manual de la calidad	4.4.4 Documentación	4.4.4 Documentación
	4.2.3 Control de los documentos	4.4.5 Control de documentos	4.4.5 Control de documentos
	4.2.4 Control de los registros	4.5.4 Control de los registros	4.5.4 Control de registros
8.2.2 Auditoría interna	4.5.5 Auditoría interna	4.5.5 Auditoría interna	
ACTUAR	8,3 CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME	4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias	4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias
	8.5.1 Mejora continua	4.5.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva	4.5.3.2 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva
	8.5.2 Acción correctiva		
	8.5.3 Acción preventiva		
	8,4 ANÁLISIS DE DATOS	4,6 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN	4,6 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN
	5.6.1 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN - Generalidades		
	5.6.2 Información de entrada para la revisión		
5.6.3 Resultados de la revisión			

Cuadro 1. Comparativo normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001

Fuente: Autores

a la hora de tomar la iniciativa de implantar un sistema integrado de gestión en empresas constructoras. El ejercicio supone entonces realizar las siguientes consideraciones tomando como referencia el Ciclo Deming (PHVA):

En el marco los procesos de planeación (PLANEAR representado con la letra P), previos a la operación de las empresas de construcción, el gerente debe evaluar la actualización o generación de políticas que consideren desde el gobierno empresarial la apropiación, aplicación y mantenimiento de los tres sistemas de interés. La norma OHSAS 18001:2007 y la norma ISO 14001:2004, en sus numerales 4.2 respectivamente y la norma ISO 9001:2008 en su numeral 5.3, mencionan que toda organización de ingeniería civil debe definir la política y la cual de ser proyectada teniendo en cuenta el alcance de la misma, para que esta pueda ser integrada debe cumplir con los siguientes requisitos: Apropiada a la naturaleza y magnitud de los riesgos, impactos ambientales de las actividades de la empresa, mejora continua y prevención de daños, deterioro a la salud y contaminación. Cumplimiento de la legislación relacionada con peligros alusivos a la salud, seguridad y aspectos ambientales en el campo laboral. Marco de referencia para establecer objetivos y metas de un sistema de gestión integrado. La política debe ser documentada, aprobada, mantenida y comunicada a trabajadores, clientes y partes interesadas [9].

Desde el punto de vista operativo o misional, las empresas constructoras tienen la obligación de planear sus actividades y articular los componentes de los tres sistemas de forma coherente y consistente con el fin de garantizar resultados confiables y eficaces. La planeación entonces es considerada por las tres normas objeto de estudio así: las normas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001: 2007, en sus numerales 4.3 respectivamente y la norma ISO 9001:2008 en su numeral 5.4.

La norma OHSAS 18001:2007 y la norma ISO 14001:2004, en sus numerales 4.3.1 respectivamente, sugieren que se debe realizar la identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de los controles. Esto implica que las empresas de ingeniería civil deben establecer, mantener, documentar y actualizar prácticas documentadas en procedimientos para identificar los aspectos ambientales y riesgos en la salud de los trabajadores, presentes dentro de las actividades que se vayan a ejecutar en el ejercicio de la actividad constructiva. Se puede afirmar que es deber de las empresas que su equivalente en la norma ISO 9001 corresponde a la determinación de los relacionados con el producto en donde se establecen las condiciones técnicas y se parametrizan los requisitos del producto (obra civil) a ejecutar.

En lo relacionado con la legislación, ISO 14001:2004 [10] y OHSAS 18001: 2007 [11], en sus numerales 4.3.2 respectivamente y la norma ISO 9001:2008 [12], en su numeral 7.2.1, sugieren que toda empresa constructora debe crear un procedimiento de identificación de requisitos legales, identificar requisitos aplicables al proyecto y solicitados por el cliente, identificar requisitos legales aplicables al producto, evaluar el cumplimiento de los requisitos legales y socializar los requisitos aplicables a todo el personal de la organización.

En lo concerniente a la planeación del sistema, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001: 2007, en sus numerales 4.3.3 respectivamente y la norma ISO 9001:2008, en su numeral 5.4.1, consideran que los objetivos y metas del sistema de gestión integrado, son establecidos, mantenidos y aprobados por la Gerencia y los cuales deben quedar documentados dentro de los programas de gestión. Los tres sistemas integrados apuntan hacia la definición de objetivos, analizar los medios necesarios, las técnicas y procedimientos que guiarán el logro, realizar el seguimiento, la medición y

el análisis de los procesos con instrumentos necesarios y aplicar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados en materia de reducción del desperdicio, la minimización del riesgo en la integridad de los trabajadores y la disminución parcial o total de los impactos o afectaciones medioambientales propias de la actividad constructora.

La asignación de funciones, autoridades y responsabilidades, la gestión de recursos, la disposición de escenarios o infraestructura y la generación de ambientes de trabajo propicios para el desarrollo de las actividades propias de los procesos constructivos, son consideraciones desarrolladas por las normas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001: 2007, en sus numerales 4.4.1 respectivamente y la norma ISO 9001:2008, en sus numerales 6.1, 6.3 y 6.4. Estos apartados le sugieren al gerente del sistema integrado de gestión que antes de operar, se debe planear eficiente y racionalmente el recurso humano, con el fin de garantizar la disponibilidad trabajadores con la competencia e idoneidad requeridas para desarrollar la actividad constructiva y el funcionamiento, mantenimiento y divulgación permanente del sistema integrado de gestión en el marco de los referentes de calidad, seguridad y medio ambiente.

El ciclo PHVA, contiene la operación que se representa con la letra H, que se refiere al HACER, o más concretamente a la operación de la empresa constructora. El control operacional también es objeto de análisis por las normas que integran el sistema de gestión

integrado, es por esto que ISO 14001:2004 y OHSAS 18001: 2007, en sus numerales 4.4.6 respectivamente, proponen el establecimiento de programas que incluyan la formulación de objetivos y metas cuantificables, la asignación de responsables, la toma de acciones frente a eventos identificados, y la asignación de recursos dentro de cronogramas de actividades que permitan hacer seguimiento permanente al desarrollo de las actividades constructivas.

Los sistemas y mecanismos de comunicación, participación y consulta también son considerados por las tres normas así: ISO 14001:2004 y OHSAS 18001: 2007, en sus numerales 4.4.3 respectivamente y la norma ISO 9001:2008, en sus numerales 5.5.3 y 7.2.3, sugieren los siguientes mecanismos y canales de comunicación para garantizar la eficaz comunicación del sistema de gestión integrado. En el Cuadro 2, se aprecia un ejemplo de cuadro de comunicaciones que contempla las relaciones y medios utilizados para garantizar comunicación eficaz entre las diferentes instancias empresariales.

Los procesos de realización o constructivos en empresas de ingeniería civil, deben establecer y documentar la forma en la que se interactúa con los clientes y por tanto, deben establecer una metodología para identificar y caracterizar los requisitos relacionados con el producto y a partir de estas premisas, se logre evaluar los requisitos, cumplir con los requisitos legales y reglamentarios y se consiga cumplir con las obligaciones contractuales adquiridas.

CANAL	TIPO DE INFORMACIÓN	NIVEL JERARQUICO	FRECUENCIA	RESPONSABLE	REGISTROS
Comite	Administrativa, Técnica, Calidad	Directivo	Según establecido en plan de actividades proyecto	Cliente, Gerente e Ingeru, contrista	Actas de comité
Elaboración de oferta	Técnica, presupuestal social	Directivo	Según se requiera	Gerente, Ingeru, Inq, Residente	Alfombrado o libro de Ofertas
Ofertas	Técnica, administrativa, presupuestal	Directivo	Según se requiera	Gerente	Formulario de correspondencia Fmwindt
Informes	Técnica o de gerencia social	Directivo	Establecidos en actas de contrato	Gerente, Inq Residente	Informe

Cuadro 2. Comunicaciones empresariales
Fuente: Autores

Así mismo, el constructor debe garantizar la revisión de los requisitos puntuales relacionados con el producto, de forma que se puedan definir sus requisitos detalladamente, se pueda dar cumplimiento a dichos requisitos frente a la ejecución del proyecto y permitan brindar información acorde y veraz de la ejecución de actividades y desarrollo del producto. La norma que puntualiza sobre este aspecto es la ISO 9001:2008 en el numeral 7.2.

La construcción de obras de ingeniería civil supone la realización de un proceso fundamental que implica el cálculo y el diseño. Este proceso lo contempla la norma ISO 9001:2008 en sus numerales 7.3, el cual se desagrega en planificación de diseño, la caracterización de los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, las salidas del proceso de diseño y desarrollo, la revisión, verificación, validación y control de cambios del proceso de diseño y desarrollo. La forma esquemática de representar el proceso de diseño y desarrollo en una empresa constructora se puede apreciar en la Figura 4.

Las empresas dedicadas a la construcción de obras civiles deben asegurar que los productos que adquiera cumplan con los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones y/o especificaciones técnicas del cliente [1]. Por lo cual se debe establecer un procedimiento documentado para la selección y evaluación de contratistas y proveedores en donde se contemplen criterios de selección que reúnan las especificaciones de perfil y atributos establecidas en el sistema de gestión integrado para la selección y evaluación de proveedores. La norma ISO 9001: 2008, es la única de las tres normas en estudio que hace alusión en relación con este aspecto en el numeral 7.4.

En lo concerniente al control del proceso constructivo, la norma ISO 9001: 2008 en su numeral 7.5.1, establece las consideraciones que permiten la realización de este proceso y describe como fundamentales las siguientes variables para el control: número y complejidad de las especificaciones técnicas, lo acordado en el plan de calidad, instructivos de las actividades críticas y registros, los reportes mensuales de avance y cantidades de obra, los materiales utilizados con su respectivo proveedor, la maquinaria, el número de orden de trabajo, los materiales recibidos en la ejecución de las actividades y la bitácora de obra.

Por otro lado, en lo que se refiere a la identificación y seguimiento del proceso constructivo, la norma ISO 9001:2008, establece que esta actividad se puede llevar a cabo mediante la identificación de los requisitos del cliente estipulados en el contrato y las especificaciones técnicas. Las fuentes de información que permiten realizar la apropiada identificación del proceso constructivo son: el plan de calidad, los formatos del sistema de gestión integrado creados, los registros fotográficos de las actividades realizadas, el control de la distribución de formatos y registro, el avance de obra y actividades y los informes diarios, semanales o mensuales.

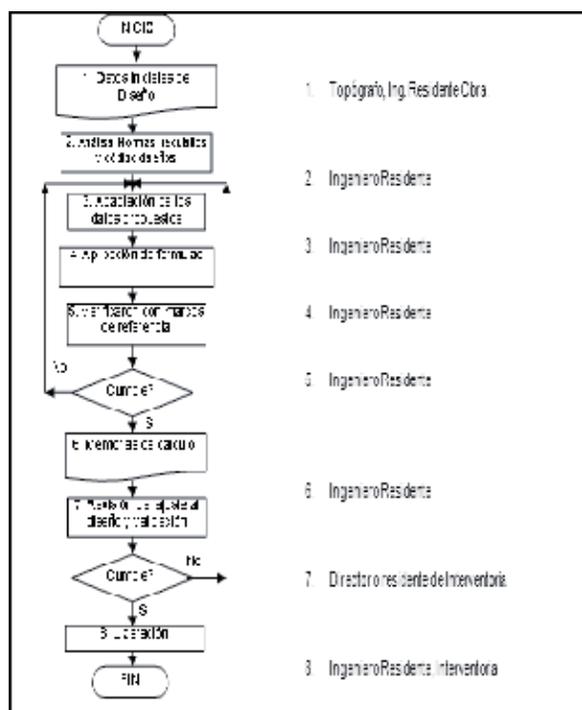


Figura 4. Proceso de diseño

Fuente: Autores

La preservación de la obra es objeto de análisis por parte de la norma ISO 9001:2008, en su numeral 7.5.5, el cual plantea que las empresas constructoras podrán desarrollar estas actividades mediante la demarcación de áreas de trabajo a intervenir, el establecimiento de las zonas de almacenamiento de materias primas e insumos y la definición y establecimiento de áreas de producto no conforme, de propiedad de la empresa y de propiedad del cliente.

La gestión integral en el marco del ciclo PHVA, contempla la realización de controles y mediciones sistemáticas y periódicas con el fin de analizar el desempeño del sistema constructivo y realizarle de forma programática evaluaciones que serán cotejadas con los objetivos de realización y así, de forma sistemática introducir ajustes que conduzcan al sistema a la mejora incremental de los procesos, a la reducción tanto de los riesgos laborales como del impacto ambiental producto de la actividad propia de la construcción de infraestructura. Estas mediciones se representan con la letra V de VERIFICAR y en la estructura del sistema integrado de gestión se deben cubrir desde las siguientes vertientes de información: En obra es probable que ocurran incidentes que pueden involucrar la integridad de los trabajadores. Esto implica que se diseñen métodos de investigación de incidentes como lo establece la OHSAS 18001:2007 en su numeral 4.5.3.1, que sugiere que la empresa constructora diseñe e implemente actividades de investigación de incidentes y accidentes de trabajo con su respectivo instructivo y a partir de la información recopilada, realizar el análisis de las investigaciones de los accidentes y realizar el informe de la investigación. Se debe hacer énfasis en que todo accidente debe ser reportado, investigado y socializado en la unidad funcional de la empresa afectada por los eventos caracterizados. De igual forma, la norma sugiere la capacitación continua de equipo investigador que debe estar conformado por el jefe inmediato

o supervisor del trabajador accidentado o del área donde ocurrió el incidente, un representante del Comité Paritario de Salud Ocupacional o el Vigía Ocupacional y el encargado del desarrollo del programa de salud ocupacional. Medidas equivalentes se toman desde la norma ISO 14001:2004, en donde se contempla en el numeral 4.5.3 el manejo de no conformidades procedimentales en materia del control del impacto ambiental y el despliegue de acciones tanto correctivas como preventivas en procura de recuperar los estándares planeados y llevar el sistema nuevamente a condiciones de control, las cuales han sido monitoreadas desde el proceso de modelación constructiva y sobre las cuales se han establecido acciones como lo sugiere la norma ISO 9001:2008 en su numeral 8.3.

El sistema de gestión integrado debe controlar tanto los documentos de referencia como los registros que consignan las mediciones y el seguimiento a las acciones desplegadas.

La documentación es el soporte formal de las prácticas constructivas y define la ruta de operación obligatoria e invariable que se debe desarrollar para la ejecución de un proceso constructivo. Por estas razones, ISO 14001:2004 y en su numeral 4.4.5 e ISO 9001:2008, en su numeral 4.2.3, sugiere el control de documentos internos y externos con el fin de localizar, actualizar, identificar cambios, revisar y aprobar por el personal autorizado las versiones vigentes de los documentos y datos pertinentes estén disponibles en todos los sitios en que se realicen operaciones esenciales para el efectivo funcionamiento del sistema de gestión integrado, se retiren los documentos y datos obsoletos rápidamente de todos los puntos de emisión y de uso, se asegure contra el uso provisto y se identifiquen adecuadamente los documentos y datos que se conservan archivados con propósitos legales o de preservación del conocimiento, se asegure que se identifiquen los documentos de origen externo que la organización ha determinado

que son necesarios para la planeación y se garantice la operación del sistema de gestión integrado y que su distribución esté controlada.

Se debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos internos para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros. En este punto las tres normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007 en sus numerales 4.2.4, 4.5.4 y 4.5.4 respectivamente abordan el manejo de registros para efectos de seguimiento y medición del desempeño de los procesos con base en el análisis de la información obtenida a partir de los registros.

El proceso constructivo implica la permanente medición de variables o atributos que implican el empleo de equipos especializados de análisis, los cuales deben ser sometidos a procesos de control de equipo de seguimiento y medición, el cual debe calibrarse o verificarse a intervalos planificados, y utilizando patrones o estándares internacionales. De

igual forma, se debe registrar la base utilizada para la verificación o calibración y ajustarse cuando sea necesario y definir los protocolos para determinar el estado de calibración y de protección de los equipos sensibles al deterioro o descalibración. Estas consideraciones son realizadas específicamente por la norma ISO 9001:2008 en su numeral 7.6.

Todo proyecto constructivo debe ser objeto de seguimiento y medición con el fin de identificar las variaciones respecto al proceso de planeación con fundamento en los requisitos identificados y las especificaciones establecidas.

Las organizaciones podrán evaluar el cumplimiento de los requisitos especificados en el producto realizado por medio inspecciones o revisiones planificadas, especificaciones técnicas de construcción para cada actividad desarrollada. A continuación, en el Cuadro 3 se enuncia un ejemplo de indicador que puede ser utilizado en el control de procesos, tal como lo sugiere la norma ISO 9001:2008 en su numeral 8.2.4.

Indicador:	Conformidad de actividades realizadas
Objetivo:	Lograr que las actividades realizadas queden conformes a los requisitos de construcción establecidos por el cliente.
Fórmula:	$\frac{\text{Cantidad de actividades OK}}{\text{Cantidad de actividades realizadas}} \times 100\%$
Fuente:	Informe mensual de obra, inspección de obras y actas de liquidación parcial y/o final.
Frecuencia:	Bimestral
Meta:	100%
Etapas	Todas las etapas

Cuadro 3. Indicador de control de proceso

Fuente: Autores

Por otro lado, el ciclo PHVA contempla la realización de actividades o el despliegue de acciones como resultado de la evaluación del desempeño operativo y su comparación con los resultados planeados. Estas actividades se caracterizan con la letra A (Actuar) y para efectos de la actividad de las empresas de la construcción se denominan actividades preparatorias y de respuesta ante emergencias

o resultados no planeados. Las normas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001: 2007, en sus numerales 4.4.7 respectivamente, los cuales implican la formulación de los siguientes tres tipos de planes (ver Figura 5), los cuales se asimilan a la propuesta de ISO 9001 en lo concerniente al manejo de productos no conformes en la realización de cualquier producto de la construcción:

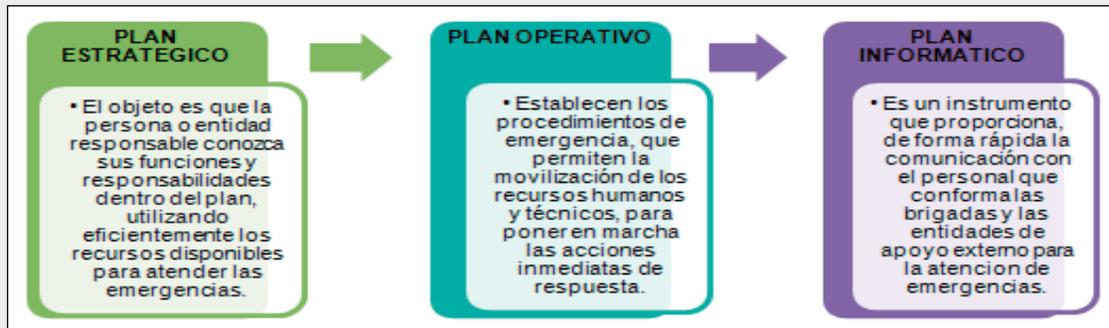


Figura 5. Planes de emergencia

Fuente: Autor

En lo que respecta al desarrollo de las acciones preventivas y correctivas que deben desplegarse en procura de la resolución de las dificultades que son susceptibles de ocurrencia en los procesos constructivos, las normas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001: 2007, en sus numerales 4.5.3 respectivamente y la norma ISO 9001:2008 en sus numerales 8.3 y 8.5.2 y 8.5.3, proponen diferentes métodos para el análisis de causa raíz de las no conformidades, dentro de los cuales se pueden mencionar la lluvia de ideas, ejercicios de multivotación, los cinco ¿por qué?, el diagrama causa-efecto (Diagrama de Ishikawa o de espina de pescado), diagrama de Pareto y análisis estadístico de datos. Es importante mencionar que los gerentes del sistema de gestión integrado de las empresas constructoras deben documentar la metodología a desarrollar una vez sean identificadas y caracterizadas las no conformidades potenciales o recurrentes.

El sistema de gestión integrado desde el punto de vista estratégico debe ser revisado periódicamente por la gerencia de la empresa

constructora con el fin de evaluar su grado de eficacia y eficiencia y así mismo, introducir las acciones de aprendizaje y mejora que sean del caso, tras el reconocimiento de las fortalezas y debilidades identificadas en su operación.

Las normas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001: 2007, en sus numerales 4.6 respectivamente y la norma ISO 9001:2008 en su numeral 5.6.1, sugieren que la revisión por la gerencia contenga las siguientes variables de análisis: Los resultados de las auditorías internas y evaluaciones de cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos que la organización, los resultados de la participación y consulta, las comunicaciones de las partes interesadas, los resultados de la evaluación del desempeño del sistema de gestión integrado de la organización en periodos anteriores, el nivel de cumplimiento de los objetivos, el estado de la investigación de incidentes, acciones correctivas y preventivas, el seguimiento de las acciones resultantes de las revisiones previas llevadas

a cabo por la dirección, los requisitos legales y otros requisitos relacionados con el sistema de gestión integrado y recomendaciones para la mejora, los resultados de las revisiones por la dirección deben ser consistentes con el compromiso de la organización y con la mejora continua.

También debe incluir todas las decisiones y acciones relacionadas a los posibles cambios en el desempeño del sistema de gestión integrado, la política, objetivos del sistema, los recursos y otros elementos del sistema y los resultados relevantes de la revisión por la dirección.

La revisión gerencial es un proceso integral que evalúa el desempeño global del sistema de gestión integrado, no obstante la evaluación puntual de procesos misionales y de apoyo debe hacerse de manera frecuente con el fin de identificar variaciones indeseables que pueden ocasionar inestabilidad en los resultados y no conformidades fácilmente evidenciables por parte de las partes interesadas. Por esta razón, Las normas ISO 14001:2004 y OHSAS 18001: 2007, en sus numerales 4.6 respectivamente e ISO 9001:2008, en su numeral 8.2.2, plantean que las empresas constructoras deben establecer, implementar y mantener programas de auditoría que deben cubrir todas las áreas, procesos, proyectos y elementos del sistema. De esta forma se pueden establecer las causas de las no conformidades y observaciones e implementar acciones correctivas y preventivas.

Toda la información recuperada a partir de los procesos de medición y seguimiento del proceso constructivo debe ser analizada de forma precisa, simple y concreta. La norma ISO 9001:2008 en su numeral 8.4, propone a las organizaciones que realicen el análisis de datos por medio de indicadores de gestión, de las acciones correctivas o preventivas, de los planes de mejora, de las quejas del cliente, de los reclamos de la comunidad, el análisis

del producto no conforme y los hallazgos obtenidos durante las auditorías.

Las reflexiones derivadas del estudio realizado apuntan hacia la concientización de los gerentes de empresas constructoras para que afronten con argumentos de gestión integral la problemática del sector, la cual está asociada con las malas prácticas de manufactura, la cultura de la ineficiencia y la ineficacia, el desperdicio y la inapropiada planeación empresarial, la falta de control y medición y la ausencia de programas que minimicen la recurrencia de incidentes que pongan en riesgo la vida y la integridad de la fuerza laboral de los empleados. El estudio les propone abordar la integración de normas técnicas ISO 14001:2004; ISO 9001:2008 y OHSAS 18001:2007 con el objeto de mejorar continuamente los procesos internos de las compañías constructoras.

Como resultado adicional se relaciona a continuación el listado de los documentos básicos a construir en el sistema integrado de gestión para cualquier empresa de construcción: Manual integrado de gestión, procedimiento general para la elaboración y control de los documentos, procedimiento general para el control de la documentación en obra, procedimiento general para el control de los registros, procedimiento general de planes específicos de calidad, medio ambiente y prevención, procedimiento general de establecimiento de los objetivos y metas de los sistemas de gestión, procedimiento general para la prestación del servicio, procedimiento general de compras, procedimiento general para la recepción de productos, procedimiento general para la evaluación de los proveedores, procedimiento general para la recepción de productos, procedimiento general de identificación y trazabilidad, procedimiento general para el tratamiento de no conformidades, procedimiento general para la gestión de acciones correctivas y preventivas, procedimiento general para la realización de

auditorías internas, procedimiento general para la formación, procedimiento general para las comunicaciones, procedimiento general para la gestión de las reclamaciones, procedimiento general para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, procedimiento general para identificación de requisitos legales y otros requisitos y procedimiento general para el parte e investigación de accidentes.

Es importante mencionar que las empresas de construcción se encuentran en un entorno cambiante en todas las dimensiones, generado principalmente por la globalización y los permanentes avances tecnológicos; esto las obliga a realizar esfuerzos significativos para adaptarse con la mayor rapidez posible a las nuevas situaciones y de esta forma preservar o incrementar la competitividad y eficiencia en los mercados en los que se desenvuelven; éstos y otros factores determinan que se estén produciendo modificaciones sustanciales en la cultura organizacional, lo cual conlleva a incursionar e implementar sistemas de gestión integrados, resultado esperado de la integración de las tres normas marco del trabajo realizado.

Con la integración de las normas se espera que las empresas constructoras cuenten con un referente de reflexión para la implementación del sistema de gestión integrado eficaz cuya aplicación se lleve a cabo de forma sistémica e involucre a todas las instancias organizacionales.

4. Conclusiones

Este documento invita al lector a realizar una reflexión sobre la coherencia y complementariedad de las normas técnicas colombianas ISO 14001:2004; ISO 9001:2008 y OHSAS 18001:2007, y proporciona un marco de referencia sobre el impacto de la adopción de un sistema integrado de gestión en empresas constructoras para garantizar su supervivencia y competitividad.

A través del análisis de las normas de Gestión de Calidad, de gestión ambiental y de gestión de la seguridad industrial y de salud ocupacional, se logra establecer un marco conceptual, que permite su interpretación y aplicación integrada en procesos constructivos para las empresas de ingeniería civil y se logró evidenciar su estructura troncal compatible, hecho que convierte a este estudio en un documento que le brinda a los gerentes una entrada muy interesante a la hora de decidir sobre la implantación de los sistemas de forma integrada o en cada una de sus partes constitutivas.

Se identificaron los elementos comunes especificados en las Normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007 y con ello, se realizó una integración sistémica para interconectar los procesos de construcción con los procesos de planeación corporativa en el marco de un sistema de gestión para empresas de ingeniería civil.

Este enfoque integral aumenta las posibilidades de que las medidas de prevención de accidentes reciban una mayor atención en la práctica diaria y, por tanto, reducir el número de accidentes y lesiones en el centro de trabajo.

La integración del sistema conlleva a la utilización de los recursos y actividades, donde se realiza de forma sistémica necesaria una sola actividad para evaluar el Sistema de Gestión integrado, cuando anteriormente se necesitaban varias auditorías.

La implementación de las tres normas objeto de estudio conllevan a que las organizaciones civiles, celebren contratos, en función de su posicionamiento por ventaja competitiva y la referenciación realizada por clientes como resultado de la eficiencia en la gestión.

Hoy en día los directivos de las empresas se preocupan por tener un sistema de control interno que contribuya a disminuir los riesgos

a los que están expuestas, previendo los mismos con técnicas e instrumentos. En un comienzo el control se reducía al examen contable, en el presente, las empresas han evolucionado y requieren de sistemas de gestión eficientes para alcanzar los objetivos propuestos. La gestión empresarial es evaluada mediante las revisiones programadas o auditorias para corroborar que los procesos de planeación hayan sido eficaces y que los recursos desplegados hayan sido estimados en proporción a la demanda determinada y la capacidad productiva de las empresas constructoras.

En el presente, en las empresas que hacen parte del sector de la construcción se ha implementado el sistema integrado HSEQ certificable, tanto para el sector privado como para el público; pero la certificación que más se solicita es en la norma ISO 9001; motivado por las exigencias de los clientes, como herramienta de competitividad; sin embargo en muchos sectores cada certificación en los sistemas de calidad, seguridad, salud ocupacional y ambiental hacen que las empresas puedan obtener un nivel más competitivo en el mercado; estos sistemas fomentan la mejora continua en las organizaciones, promoviendo la eficacia y eficiencia con el objeto de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes y partes interesadas.

Finalmente, este trabajo puso en evidencia que el sistema integrado HSEQ y las normas que lo constituyen poseen muchas ventajas tras su implementación. Los sistemas son complementarios y no excluyentes. Una organización puede alcanzar la excelencia mediante el establecimiento de la combinación de uno o más de los sistemas mencionados, al contemplar dentro de sus objetivos organizacionales tanto la satisfacción del cliente y partes interesadas, como la eficiencia y eficacia en la realización de sus operaciones y el cumplimiento de la

normatividad, permitirá disminuir sus riesgos, alcanzar su misión, direccionar sus objetivos hacia la calidad del producto o servicio que ofrecen.

La Alta Dirección debe ser consciente de la importancia de Planear, Hacer, Verificar y Actuar, que es la misma aplicación del concepto de Gestión y sus beneficios, para que emprenda los proyectos de mejoramiento, mostrando los resultados de los objetivos corporativos y el cumplimiento de los fines esenciales planteados.

La implantación del Sistema de Gestión integrado debe ser voluntaria por los directivos o miembros de la compañía y tener en cuenta que el sistema no implica una serie de costos adicionales, sino más bien una herramienta organizada y sistémica para racionalizar el manejo de pérdidas, accidentes de trabajo y/o contaminación ambiental.

La organización debe asegurarse que exista claridad en cuando a los objetivos, la metodología y conceptos básicos relacionados con la implantación del sistema de gestión integrado y que todo el personal lo conozca.

La implementación y desarrollo del Sistema de Gestión Integrado, debe controlarse mediante seguimiento a cada uno de los procesos, como un compromiso, no sólo con los clientes, sino con empleados y la sociedad en general.

Para efectuar una integración del sistema se deben vincular todas las áreas que contribuyen al desarrollo de cada organización, esto con el objeto de controlar, monitorear y evaluar la evolución de cada una referente a la implementación de sistema de gestión integrado.

La Gerencia de la empresa debe especificar frecuencia para abordar una revisión del sistema de Gestión integral, en cada uno de sus procesos, desde el punto de vista operativo, ambiental, de seguridad y salud ocupacional; con el objeto de evaluar la

idoneidad, adecuación y eficacia, no sólo de los procesos sino también de los criterios para evaluar cada una de las actividades.

5. Referencias

- [1] K. C. Laudon, J. P. Laudon. “Essentials of management information systems”. Upper Saddle River: Pearson, 2011.
- [2] N. Caicedo Navarrete, J. Isaza Londoño. “ISO 9001 en empresas de ingeniería Civil.” Icontec. Bogotá, Colombia, 2004.
- [3] F. Henao Robledo, “Codificación en salud ocupacional.” ECOE Ediciones, Vol. 9, Universidad del Quindío, Bogotá, Colombia, 2007.
- [4] Congreso de la República. Ley 1562. Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional, Diario oficial, Bogotá, Colombia, 2012.
- [5] A. Benítez, et al. “Manual Básico para la elaboración e implementación de un Plan de Emergencias en PYMES”, OSALAN, Bilbao, oct 2001.
- [6] A. Blanco Alarcón, and Sociedad Bogotana de Ecología. “Colombia: gestión ambiental para el desarrollo». Colombia: Gestión ambiental para el desarrollo. Guadalupe Ltda., 1989.
- [7] P. Poveda, G. Cañón. Herramientas para implementar un sistema de gestión de calidad basado en la familia de normas ISO 9000. Bogotá: ICONTEC, 2009.
- [8] V. H. Tejada. Modelo de un sistema integrado de gestión para la subdirección redes de transmisión energía enfocado en las normas ISO 9001, ISO 14001 y OSHAS 18001. Tesis de Especialización en asesoría y consultoría de organizaciones. Medellín. 2006.
- [9] P. P. Poveda, G. Cañón Zabala, y L. E. Bohórquez Arévalo, Implementar un SGC según ISO 9001. Guía básica para las empresas comprometidas con la competitividad y la generación de valor. Bogotá: *ICONTEC*. 2005.
- [10] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. *ICONTEC*. Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14001 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. *ICONTEC*, 2004.
- [11] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. *ICONTEC*. Norma técnica Colombiana NTC-OHSAS 18002 sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional directrices para la implementación del documento NTC-OHSAS 18001: 2007. *ICONTEC*, 2008.
- [12] Instituto Colombiano De Normas Técnicas Y Certificación, *ICONTEC*. Norma técnica Colombiana NTC-ISO, 9001, Sistemas de Gestión de la Calidad Fundamentos y Vocabulario, *ICONTEC*, 2008.