# Sistemas Integrados De Gestión En Empresas Asociadas A La Construcción De Viales En Villa Clara

## Integrated Management Systems in Companies Associated with the Construction of Roads in Villa Clara


## Autores

**Yasel Valdes Alonso[1], Rosmary Capote Fernández[2]**

[1]Ingeniero Civil, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara, yavalonso@uclv.cu
[2]Ingeniera Civil, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara, lushydr8@gmail.com



### RESUMEN

*El presente artículo se titula "Sistemas Integrados de Gestión en empresas asociadas a la construcción de viales en Villa Clara". En la realización del mimo se aplicaron métodos científicos investigativos de recopilación y procesamiento de la información que permitieron constatar la necesidad de una guía para la implementación de los Sistemas Integrados de Gestión en las empresas asociadas a la construcción de viales en Villa Clara. Dichos aspectos dieron premisas a la elaboración de una Metodología que solucione el problema interno de las empresas de viales de no constar con un Sistema Integrado de Gestión o no incluir algún sistema específico de Calidad, Seguridad o Medio Ambiente. Esta herramienta ofrece una respuesta satisfactoria a los avances internacionales de las empresas asociadas a la construcción de viales, de gestionar varios sistemas en una misma administración, facilitando procesos de evaluación y auditorías, asegurando el cumplimiento de requisitos legales, orientando una mejora continua de las empresas, entre otros beneficios. La Metodología elaborada analiza como estudio de caso a las empresas: EMPROY VC y ECOING 25 y además se somete al criterio de especialistas, quienes consideraron que permite unificar horizontalmente la implementación en las empresas y que su estructura y contenido responden a la determinación de necesidades por la cual fue confeccionada.*



***Palabras claves:*** *calidad, seguridad y salud del trabajo, Sistemas Integrados de Gestión, medio ambiente, metodología.*



### ABSTRACT

*The present article is entitled "Integrated Management Systems in companies associated with the construction of roads in Villa Clara". In carrying out the same, scientific investigative methods for the collection and processing of information were applied, which allowed verifying the need for a guide for the implementation of Integrated Management Systems in companies associated with the construction of roads in Villa Clara. These aspects gave premises for the elaboration of a Methodology that solves the internal problem of road companies of not having an Integrated Management System or not including a specific Quality, Safety or Environment system. This tool offers a satisfactory response to the international advances of companies associated with the construction of roads, to manage several systems in the same administration, facilitating evaluation processes and audits, ensuring compliance with legal requirements, guiding continuous improvement of companies, among other benefits. The elaborated Methodology analyzes the companies: EMPROY VC and ECOING 25 as a case study and is also submitted to the criteria of specialists, who considered that it allows horizontal unification of the implementation in the companies and that its structure and content respond to the determination of needs by which was made.*



***Keywords:*** *quality, occupational health and safety, Integrated Management Systems, environment, methodology.*

Nota Editorial: Recibido: Mayo 2023 Aceptado: Noviembre 2023

# 1. INTRODUCCIÓN

Durante la primera década del siglo XXI, el número de organizaciones que implementaban un Sistema de Gestión de la Calidad era limitado debido a que los beneficios de los Sistemas Integrados de Gestión (SIG) no constituían un tema prioritario en la agenda de los profesionales especializados en gestión organizacional. Lo anterior cambió a velocidades vertiginosas y es por eso que hoy, clientes, organismos reguladores estatales y las mismas organizaciones, tienen expectativas y requerimientos mayores en número y en exigencia. El cumplimiento de estos requisitos; sobre todo en las áreas vinculadas a la calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo, condujo a la creación de diferentes Sistemas de Gestión.

Un Sistema Integrado de Gestión, SGI o SIG, constituye un sistema único conformado por un conjunto de documentos, procesos y procedimientos que, en forma integral y multifacética, cumplen con los requisitos de diferentes estándares en diferentes áreas. Es aquel que unifica todos los componentes de la organización en un sistema coherente, que permite el cumplimiento de su propósito y misión, los cuales deben estar enfocados a la satisfacción de las necesidades y expectativas de todas las partes interesadas de la organización, tanto externas como internas [1]. El mismo permite unificar los sistemas de una empresa que tradicionalmente se gestionaba por separado en una única gestión, con el objetivo de reducir costes y maximizar resultados; lo que favorece a la organización para demostrar su compromiso con los clientes y las partes interesadas, partiendo de la dirección empresarial y cubriendo todos los aspectos desde la calidad del producto y el servicio.

Si el sistema se entiende como un conjunto de documentos, procesos y procedimientos, la gestión del sistema equivale a la gestión de todos los conjuntos que en ella tienen lugar. Aunque las recientes publicaciones de los estándares internacionales de ISO están diseñadas para integrar los diferentes Sistemas de Gestión, lo cierto es que la integración natural y predecible se da inicialmente en los Sistemas de Calidad – ISO 9001, Medio Ambiente – ISO 14001 y Seguridad y Salud en el Trabajo – ISO 45001 (derogando la norma OHSAS 18001).

En Cuba, los SIG comenzaron a desarrollarse en las empresas cubanas asociadas a la construcción a partir del 2012 producto de los cambios internos constantes que estas sufrían con el objetivo de mejorar su infraestructura y para aprovechar la experiencia del sistema de gestión de la calidad de la organización como paso a seguir en el camino hacia la calidad total. Para ello comenzó a llevarse a cabo la integración de los sistemas de gestión de la calidad, medio ambiente y salud y seguridad en el trabajo pues resulta menos costoso, consume menos tiempo y genera menos dificultades que los sistemas independientes.

Un SIG permite a la organización demostrar su compromiso con los clientes y las partes interesadas, partiendo de la dirección empresarial y cubriendo todos los aspectos desde la calidad del producto y el servicio, hasta el mantenimiento de las operaciones dentro de una situación de desempeño ambiental y de seguridad y salud del trabajo aceptables [2]. A*ctualmente, las organizaciones empresariales se desenvuelven en un mercado globalizado, en el cual la competitividad va muchos más allá de la calidad y de la productividad, trascendiendo al desarrollo y protección del personal, su infraestructura y activos operacionales sin afectar el ambiente.*

El logro simultáneo de eficiencia y eficacia, como base para ser efectivo y lograr competitividad, continúa constituyendo un importante reto para el sistema empresarial cubano. Pero no siempre es fácil en mercados tan competitivos liderar a un sector y, a la vez, verificar la operación y efectividad de los diferentes Sistemas. En las empresas asociadas a la construcción de viales en Villa Clara: EMPROY VC y la ECOING 25 se emplean sistemas de gestión que constantemente están actualizándose en base a las exigencias de la sociedad y los procesos constructivos.

Dichas empresas a pesar de estar asociadas a la construcción de una misma rama (viales) y pertenecer al MICONS emplean SIG o sistemas específicos elaborados para un mismo fin pero que están desvinculados entre sí, principalmente debido a las Bases Generales del Perfeccionamiento Empresarial, que expresan la necesidad de que las empresas cubanas respondan con resultados exitosos al reto que representa hoy lograr eficiencia y eficacia, lo cual determina que se alcance un desempeño que se ajuste a las actuales exigencias del entorno, tanto nacional como internacional. Esto constituye el instrumento de dirección para que las empresas estatales puedan, de forma ordenada, realizar las transformaciones necesarias con el objetivo de lograr la máxima eficacia y eficiencia en su gestión integral.

Los aspectos hasta aquí mencionados justifican la investigación que busca favorecer la implementación horizontal de los Sistemas Integrados de Gestión en empresas asociadas a la construcción de viales en Villa Clara. Para ello se plantea como objetivo proponer una Metodología que unifique de forma horizontal el empleo de los Sistemas Integrados de Gestión: Calidad, Seguridad y Medio Ambiente en las empresas expuestas. Esta Metodología estará dividida por etapas y presenta terminologías afines a los diferentes sistemas con los que se compone un Sistemas Integrados de Gestión, además de matrices, esquemas, normativas legales sobre la calidad de los proyectos y la seguridad y la salud en los trabajos, así como llegar a cuantificar los impactos ambientales de un proyecto de construcción.

## 2. IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

Los Sistemas Integrados de Gestión son vistos como una conexión transversal entre las diferentes normas que se expondrán más adelante, dado que las mismas tienen una serie de similitudes y actividades comunes (planificación, documentación, evaluación, entre otras). Antes de llevar a cabo la puesta en marcha de un SIG es necesario que las empresas identifiquen sus necesidades y estrategias particulares.

Un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) define todas las actividades que una empresa debe llevar a cabo para alcanzar sus objetivos de calidad, respetando la política de calidad establecida previamente. El mismo garantiza el control de los procesos, basados en los principios de mejora continua de los resultados y del rendimiento. La implantación, actualización y cumplimiento de la calidad en las obras o proyectos se debe indicar con independencia del estado de la implantación del SGC en las empresas constructoras.En base a lo anterior, la adopción de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible[3], [4].

Por otro lado, cuando se hace referencia a la gestión ambiental es importante tener en cuenta que esta se inclina hacia el mantenimiento y mejoramiento del medio ambiente, que constituye el entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. Es por ello que el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) está encaminado al ahorro de los recursos. El éxito de un SGA depende del compromiso que tengan las personas que integran la organización a todos los niveles, liderados por la alta dirección. Las empresas pueden aprovechar las oportunidades que existen para prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos, además de mejorar los impactos ambientales que sean beneficiosos, de una forma particular los que tienen relación con las implicaciones estratégicas y competitivas [5].

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) es parte del sistema de gestión general que comprende el conjunto de los elementos interrelacionados e interactivos, incluida la política, organización, planificación, evaluación y plan de acciones, para dirigir y controlar. El mismo abarca una disciplina que trata de prevenir las lesiones y las enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, además de la protección y promoción de la salud de los empleados. La implementación de un SG-SST es una decisión estratégica y operacional para una organización. El éxito del SG-SST depende del liderazgo, el compromiso y la participación desde todos los niveles y funciones de la organización [6].

En base a lo anterior, si se tuviese que representar un SIG como un ser vivo definitivamente lo que se mostraría sería un árbol, donde las ramas constituyen las normas de gestión que abarcan el SGC, el SGA y el SG-SST y el tronco vendría siendo lo común a todas ellas, es decir, su información documentada que abarca desde la política a la asignación de recursos, pasando por la planificación y el control de los procesos y terminando con las auditorias y la revisión gerencial, cada rama de gestión tendrá además procedimientos particulares.

En la gran mayoría de las empresas de mediana y gran dimensión, tanto en las de tipo industrial como en las de construcción están ya presentes las tres funciones: calidad, seguridad y medio ambiente. La organización de las empresas constructoras presenta aspectos diferenciales derivados de las especiales características que presenta su proceso productivo de carácter complejo, por múltiples causas, lo que implica la necesidad de que las organizaciones que se dedican a esta actividad, deben disponer de sistemas de gestiones que les permitan operar con eficacia y eficiencia, de lo contrario no satisfacen las exigencias de los inversionistas.

La Figura 1 muestra el punto de partida de cómo implementar lo básico de un SIG, se debe realizar conforme a los planes establecidos y bajo la responsabilidad de las personas designadas. Esta implementación consiste, fundamentalmente, en aplicar lo definido, en comprobar su cumplimiento y en evaluar su eficacia. Previamente se habrá distribuido la documentación correspondiente a cada puesto de trabajo y se habrán dado todas las explicaciones pertinentes al personal.

***FIGURA** 1: Implementación sencilla de un sig. Fuente: elaboración propia.*

## 2.1. Diseño Empírico De La Investigación

El desarrollo del presente trabajo comprende la perspectiva de llevar a cabo la elaboración de una Metodología para la implementación del Sistema Integrado de Gestión en empresas asociadas a la construcción de viales en Villa Clara, partiendo desde un enfoque sistémico e integrado. La racionalidad de la construcción de la ciencia implica que toda investigación se diseñe desde lo teórico-metodológico a partir de un posicionamiento coherente en la realidad que sirve de punto de partida al proceso indagatorio[7], en base a ello se asume como método general de la ciencia el dialéctico-materialista.

Se consideró oportuno en la presente investigación el empleo de métodos de procesamiento de la información (nivel teórico) y de recopilación de la información (nivel empírico). Estos permitieron indagar en el objeto de estudio, conocer su realidad actual y contextual para extraer la información necesaria en la construcción de un resultado, llegar a conclusiones y, además, proponer recomendaciones. Dentro de los métodos de procesamiento de la información se utilizaron: histórico-lógico, analítico-sintético e inductivo-deductivo; mientras que los métodos de recopilación de la información empleados son: el análisis de documentos, la encuesta y la entrevista.

Lo antes expuesto determina la realización de una investigación integral, de carácter no experimental, la cual se desarrolla en tres etapas:

**I.** Diagnóstico de necesidades en las empresas asociadas a la construcción de viales en Villa Clara sobre la aplicación de los Sistemas Integrados de Gestión.

**II.** Diseño de la Metodología para la implementación del Sistema Integrado de Gestión en empresas asociadas a la construcción de viales en Villa Clara.

**III.** Valoración por criterio de especialistas de la Metodología propuesta. Esta última etapa aporta a la investigación los elementos para que la propuesta sea válida y efectiva, desde su calidad, como de su aplicación. Además, confirma la posición del especialista respecto a esta.

El Ministerio de la Construcción (MICONS) fundado el 23 de mayo de 1963 constituye el organismo rector de la política de desarrollo de los Servicios de Diseño, Ingeniería y Construcción, producción de Materiales de Construcción y del Sistema de la Vivienda en Cuba. El mismo estuvo a cargo del estudio, concepción y realización de una obra considerada entre las siete maravillas de la Ingeniería Civil de Cuba: el Viaducto de la Farola, que enlaza a las ciudades de Guantánamo y Baracoa; así como de la construcción de las carreteras en el mar, conocidas como pedraplenes, como vía alternativa para acceder a los cayos.

Entre las empresas pertenecientes al MICONS que existen en Villa Clara se encuentran:

- Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería Villa Clara: Ubicada en C26V+WGG, Av. Liberación, Santa Clara
- Empresa Constructora de Obras de Ingeniería #25: Localizada en la Calle Prolongación de Colón, # 126 e/2da y 4ta Reparto Cardoso, Santa Clara, Santa Clara; se encuentra bajo la dirección de Heriberto Nilo Mesa Vázquez.
- Empresa de Materiales para la Construcción de Villa Clara: Ubicada en la Carretera Central #441 Banda Esperanza, Reparto Virginia, Santa Clara, Villa Clara.
- Empresa Prefabricado y Premezclado UEB Villa Clara: Localizada en la Carretera Central #441 e/ Calle E y, Oquendo, Santa Clara.

Se seleccionaron para el análisis de necesidades dos empresas fundamentales en la línea de viales expuestas anteriormente: la Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería Villa Clara (EMPROY VC) y la Empresa Constructora de Obras de Ingeniería #25 (ECOING 25).

Los resultados del análisis aplicando los diferentes métodos evidenciaron que la EMPROY VC, comenzó aplicando el SGC y obtuvieron su certificado basado en la Norma NC ISO 9001:2001 por la Oficina Nacional de Normalización (ONN) y la Lloyd'sRegister desde el año 2004, posteriormente en el año 2009 se re-certificó por la NC ISO 9001:2008 y actualmente poseen el certifico de la NC ISO 9001:2015 por la ONN. Por otro lado, en el año 2006 obtuvo el Sello de Reconocimiento Ambiental y en el año 2008 certificó su SGA basado en la norma NC ISO 14001:2004 con la ONN y la Lloyd'sRegister y actualmente emplean el certifico de la NC ISO 14001:2015 por la ONN.

En varias ocasiones los diseños de la empresa han obtenido el Premio Ambiental otorgado por el MICONS, algunos de ellos son: Villa Las Brujas, Malecón de Caibarién, Aeropuerto Cayo Las Brujas y Hotel Cayo Ensenacho. Además se reconoce que es una de las pocas instituciones estatales asociadas a la construcción que posee un SG-SST certificado por la ONN basado en la NC ISO 45001:2018. La empresa presenta una Política Integrada de Gestión (desarrollada desde agosto de 2012), la cual es difundida a través de la red informática de la empresa y aparece como documento escrito en las áreas de trabajo.

Por su parte la ECOING 25, en sus 28 años de prestaciones de servicios han logrado construir las más diversas, complejas y brillantes obras de la ingeniería cubana, entre las que se encuentra: el Pedraplén Caibarién-Cayo Santa María y el montaje de Plantas de Tratamiento, Residuos y Potabilizadoras. La empresa proyecta su nombre como sinónimo de experiencia y calidad. No cuenta con un SIG, sino con sistemas de gestión específicos. Si esta empresa implementara los tres sistemas en conjunto permitiría realizar un seguimiento continuo a los procesos internos y a la información documentada, demostrando compromiso y responsabilidad con la gestión en cada una de las áreas, así como una mejora de los indicadores de rendimiento de los sistemas de gestión específicos.

## 3. METODOLOGÍA ELABORADA

En base al análisis de necesidades efectuado anteriormente, donde se evidenció que el empleo de los SIG reduce los costes laborales, optimiza los procesos y recursos y garantiza la calidad total, se hace necesario elaborar una herramienta que responda a la demanda actual de las empresas asociadas a la construcción de vías de comunicación terrestre de implementar los SIG para obtener dichos beneficios. Como todas las empresas de la rama de viales no tienen el mismo objeto social, pues existen: proyectistas, constructoras, suministradoras, etc. se hace necesario constar con una Metodología que unifique de forma lineal los procesos en común entre todas. Se diseña una Metodología regida por el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) lo que distingue a esta herramienta de otras pues persigue la mejora continua empresarial, minimiza errores y maximiza resultados, permite soluciones múltiples rápidamente y se muestran resultados inmediatos. La Metodología se estructura en cinco etapas fundamentales que toda empresa de la rama de las vías de comunicación terrestre debe implementar. Estas etapas son:

Etapa No.1: Ideación/Evaluación.

Para lograr una implementación efectiva de un Sistema Integrado de Gestión se estructura la primera etapa denominada: Ideación/Evaluación. El objetivo de esta etapa es trabajar en la idea que guiará los primeros pasos del proceso de creación que se logra con el sistema de gestión propuesto. Partiendo siempre de dos interrogantes: ¿qué queremos lograr? y ¿cómo lograrlo?

De la respuesta a ellas dependerá el curso de acción que se tomará, pero para ello se debe realizar una evaluación inicial que determine las necesidades de la empresa, así como las ventajas y desventajas que traerá consigo la decisión de integrar o no los sistemas de gestión. Un Sistema Integrado de Gestión ha de amoldarse a las circunstancias que concurren en cada organización y a su grado de introducción de los sistemas de gestión.

Etapa No.2: Planeación/Planificación.

Dentro del proceso la planificación constituye una etapa fundamental y el punto de partida de la acción directiva, consiste en el establecimiento de los objetivos de la gestión integrada (de calidad, ambiental y prevención de riesgos laborales) y en la planificación del SIG (especificando los procesos operativos necesarios y los recursos relacionados para cumplir dichos objetivos). Es en esta segunda etapa donde se debe:

- Identificar los procesos necesarios para el SIG y su aplicación a través de la organización.
- Determinar las necesidades de recursos, así como las funciones y responsabilidades de cada miembro de la organización.
- Determinar los medios de control, seguimiento y medición de dichos procesos.
- Establecer el modo en que buscará su mejora continua.

Además de que se definirán los documentos de carácter legal, normativo, reglamentario y otros a los que la organización se someta, que regulen el SIG. Como mínimo, un SIG debe incluir:

- La Política Integrada de la Empresa, que enuncie los objetivos, los principios y los planes de calidad.
- Un Manual Integrado de Gestión, con la estructura y los contenidos aquí expuestos.
- Un Manual de Procedimientos de Gestión del SIG.
- Un Manual de Instrucciones Operativas del SIG.
- La Información documentada necesaria para la eficaz planificación, desarrollo y control de los procesos.
- Los registros requeridos.

Deberán identificarse los medios y registros utilizados para la realización de las actividades descritas. Además, se valora el enfoque a procesos de la organización, que son las bases para evaluar el nivel de integración que se propone la organización y se finaliza con la clasificación de estos. También analiza la existencia o no de un SGC, de la respuesta afirmativa o negativa se determina qué es lo que se ejecutará en correspondencia con la Figura 2.

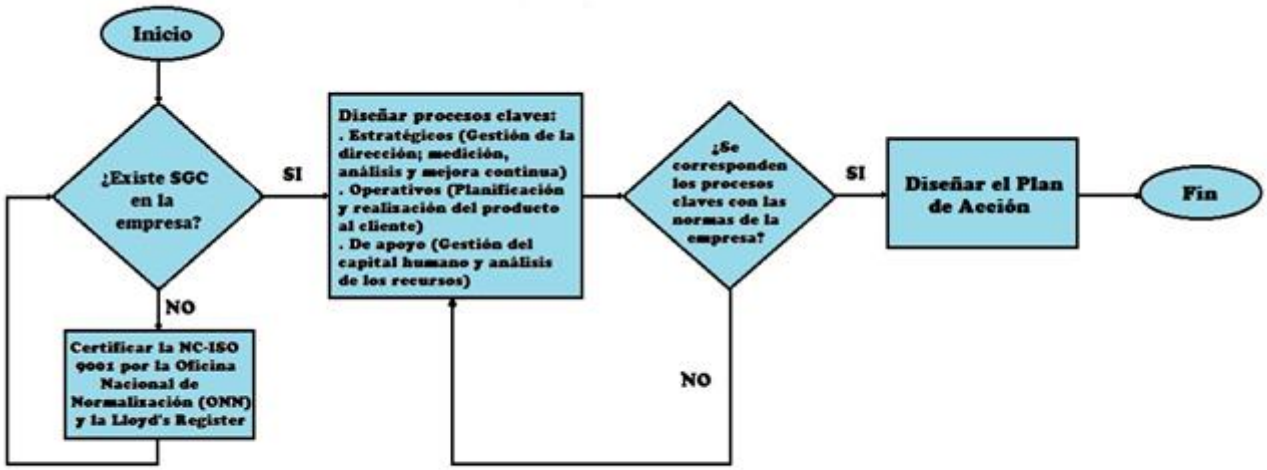


***Figura 2:*** *Análisis de los procesos claves. Fuente: elaboración propia.*

Finalmente se diseña el Plan de Acción en el cual es necesario explicar cómo se aplicarán las propuestas, bajo qué condiciones, sus responsables y recursos que se necesiten. Para desarrollar dicho plan se necesita tener en cuenta lo siguiente:

- Describir el problema identificado y las acciones de mejora para la empresa.
- Ordenar las tareas cronológicamente y diseñar para cada una de ellas el plazo de ejecución.
- Evaluar los recursos requeridos para cada acción. Esto debe abarcar aspectos como presupuesto, personal, equipamiento y materiales constructivos.

Etapa No.3: Preparación del personal.

La tercera etapa para la implementación de un SIG en las empresas asociadas a la construcción de viales en Villa Clara consiste en lograr una preparación inicial del grupo de integración máxima responsable del cambio deseado en la organización. Lo expuesto se efectúa con el objetivo de preparar al equipo de integración en el manejo de un sistema integrado siendo estos actores los principales agentes de cambio. Para ello se deben seguir los siguientes pasos:

**1.** Conformación y organización del equipo de implementación: inicia con la elección del personal que formará el equipo que será el encargado llevar a cabo el proceso de implementación del SIG en la empresa y culmina con la selección de un responsable del equipo que conducirá el proceso.

**2.** Capacitación y entrenamiento del equipo de implementación en la necesidad del cambio: comenzando con una preparación que permita crear las condiciones y sobre todo, el establecimiento de los compromisos para llevar a vías de hecho el cambio planificado. Además, esto implica cambios en la forma de pensar de los directivos y los trabajadores a la hora de estructurar los procesos y sistemas, por tanto, la preparación del personal se convierte en un factor de éxito para la integración, y se conforman las actividades a desarrollar con el equipo de trabajo.

**3.** Desplegar la estrategia de comunicación sobre la implementación en la empresa: este paso tiene como propósito fundamental socializar en la empresa del MICONS los objetivos y avances del proceso de integración, se define una estrategia de comunicación a partir de las necesidades de cada nivel organizativo (estratégico, táctico y operativo) y se da a conocer el objetivo general del procedimiento para que todo el personal de la empresa conozca y se familiarice hacia dónde va dirigida la integración así como su necesidad e importancia, los beneficios que esto les traerá y la cooperación que del mismo se requiere, para lograr el éxito en esta tarea; entre otras cuestiones de interés. También, permite obtener información relevante acerca de insuficiencias del proceso de integración y posibles reservas.

Esta etapa se desarrolla a la par con la Etapa 2: Planeación/Planificación, pues no se puede planificar un SIG si el personal designado para ello no ha recibido ningún tipo de preparación con relación a los sistemas de gestión.

Etapa No.4: Implementación del Sistema Integrado de Gestión.

En esta etapa se pone en marcha el SIG que diseño la empresa, aplicando la regla “Procedimiento elaborado, procedimiento implantado”. Además, se debe tener en cuenta que más que una etapa enmarcada en un momento específico debe ser una constante pues el SIG debe ser objeto de un mantenimiento y mejora continua.

*Para la medición o evaluación del impacto de un proyecto vial:*

Para el análisis cuantitativo de los impactos ambientales de los diferentes proyectos de infraestructura se lleva a cabo el cálculo de una “Matriz de Importancia”. Dicha matriz de importancia denominada (I) trabaja con una serie de parámetros como Intensidad del daño, sinergia, efecto del impacto, etc. y se calcula como se expone en la ecuación (1).

$$I = \pm (3I + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc) \quad (1)$$

El símbolo ± indicará como es el tipo de impacto. Es importante analizar que no todos los impactos llegan a ser dañinos para los ecosistemas. Si es un impacto negativo al entorno será – y si resulta positivo pues será +.

Las restantes incógnitas son la intensidad del impacto (I), la extensión del daño (Ex), el momento latente (Mo), la persistencia (Pe), la reversibilidad (Rv), la sinergia (Si), la periodicidad (Pr), el efecto (Ef), la acumulación (Ac) y la recuperabilidad (Mc).

La importancia (I) siempre tomará valores entre 13 y 100. En dependencia del resultado de la ecuación se determinará el nivel del impacto (ver Tabla 1).

***Tabla 1:*** *Determinación del Nivel de Impacto. Fuente: Tomado de [8].*

| Nivel de Impacto: | |
|---|---|
| **13 < I < 25** | Leves |
| **25 < I < 50** | Moderados |
| **50 < I < 75** | Severos |
| **75 < I < 100** | Catastróficos |

*Para la evaluación y gestión de los riesgos de un proyecto vial:*

Los proyectos viales tienen una interacción alta con el medio que los rodea y estas interacciones son las que en muchos casos determinan si los proyectos se ejecutan o no y la vigencia del mismo en su fase de operación. Por ello los trabajadores que radican en empresas asociadas a la construcción de viales, ya sean constructoras, contratistas, suministradores o proyectistas; cuando la empresa está inmersa en un proyecto llevan a cabo el conocido "control a la obra". Es por ello que todos los ingenieros o arquitectos deben conocer a cabalidad lo referente al tópico de riesgos laborales en la construcción.

La evaluación de riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no han podido evitarse, obteniendo información necesaria para que la organización esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, sobre todo, valorar el tipo de medidas que deben adoptarse. Es obligación del encargado del control a la obra el planificar la acción preventiva a partir de una evaluación inicial de riesgos y además evaluar los riesgos a la hora de elegir los equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos y el acondicionamiento de los lugares de trabajo. Se debe llevar a cabo una correcta identificación y gestión de riesgos, pues así la obra podrá transcurrir con un ambiente de seguridad y confort. Para ello debemos hacernos tres interrogantes claves: ¿existe una fuente de daños?, ¿quién o qué puede ser dañado? y ¿cómo puede ocurrir el daño?

Si de estimación de riesgos se hace referencia, es necesario percatarse de tres aspectos claves, el primero es la severidad del daño que son las partes del cuerpo que se verán afectadas; los segundo es la naturaleza del daño que puedes ser ligeramente dañino, dañino o extremadamente dañino y lo tercero es la probabilidad del daño que es alto, medio o bajo. Estos tres parámetros se exponen en la Figura 3.

Se debe prestar atención especial a los trabajadores principalmente sensibles a determinados riesgos, a la frecuencia de exposición al peligro, a los fallos en el servicio y la exposición de elementos. También es indispensable analizar los fallos en los componentes de las instalaciones y maquinarias de construcción de movimiento de tierras, así como en los dispositivos de protección y el tiempo de utilización de los equipos y maquinarias definidas en el proyecto de infraestructura vial.

Además, se implementa el plan de control de riesgos cuyo objetivo es combatir los riesgos desde su origen y adaptar el trabajo a la persona, en particular a lo que respecta a la concepción y los puestos de trabajo, así como los equipos y método de trabajo y de producción con miras en particular a tomar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo a la salud. Este plan de control de riesgos debe sustituir lo peligroso, por lo que entraña poco o ningún peligro y debe dar las debidas instrucciones a los trabajadores, así como adoptar las medidas que antepongan las protecciones colectivas frente a las individuales. Este plan también debe revisarse previamente antes de su implementación considerando la opinión de los trabajadores afectados sobre la necesidad y operatividad de las nuevas medidas de control. Por último, debe considerar los sistemas de control de riesgo, situándolo a niveles de riesgo aceptable y si los nuevos sistemas de control han generado nuevos peligros o no.

| | | CONSECUENCIAS | | |
|---|---|---|---|---|
| | | LIGERAMENTE DAÑINO | MODERADAMENTE DAÑINO | EXTREMADAMENTE DAÑINO |
| PROBABILIDAD | BAJA | RIESGO TRIVIAL | RIESGO TOLERABLE | RIESGO MODERADO |
| | MEDIA | RIESGO TOLERABLE | RIESGO MODERADO | RIESGO IMPORTANTE |
| | ALTA | RIESGO MODERADO | RIESGO IMPORTANTE | RIESGO INTOLERABLE |

***Figura 3:*** *Niveles de Riesgo. Fuente: Tomado de [9].*

Etapa No.5: Control.

El control como parte del seguimiento y medición es una función administrativa que permite verificar si el proceso constructivo está cumpliendo con los requisitos del cliente, los legales y reglamentarios para lograr sus objetivos y los resultados que se esperan. El mismo se efectuará de la siguiente manera:

**1.** Primera Auditoría interna para la revisión y verificación del funcionamiento del Sistema Integrado de Gestión implementado.

**2.** Redacción del informe de Auditoría interna inicial, en el que se mostrarán los hallazgos que se detectaron en la implementación del Sistema Integrado de Gestión y se establecerán las oportunidades de mejora y acciones correctivas pertinentes.

**3.** Corrección de las salidas no conformes del Sistema Integrado de Gestión implementado.

**4.** Establecimiento de los riesgos y las oportunidades de mejora en el plan de emergencia de la empresa asociada a la construcción de viales.

**5.** Segunda Auditoría interna para la verificación del funcionamiento del Sistema Integrado de Gestión implementado ya corregido.

**6.** Solicitud del certificado a la ONN según lo establecido en los Requisitos y Procedimientos Generales (RPG) del 2022.

## *3.1. Valoración de la metodología por criterios de especialistas*

Una Metodología o diseño metodológico es un plan, estructura o estrategia de investigación que buscará respuestas a las preguntas de investigación [10]. Es una de las etapas específicas de un trabajo o proyecto que parte de una posición teórica y conduce una selección de técnicas concretas acerca del procedimiento destinado a la realización de tareas vinculadas a la investigación, el trabajo o el proyecto. La misma consiste en todos los pasos que se recogen a la hora de la planificación y gestión de un proyecto. Esta suele recoger desde la gestión de recursos hasta la coordinación del equipo de trabajo, o incluso la relación con todos los interesados en los resultados del propio proyecto. La Metodología diseñada en el presente artículo está dividida por etapas o fases, esta estructuración resalta más la importancia de cada una y hace más fácil la comprensión de sus lectores: ingenieros, arquitectos y auditores de las empresas asociadas a la construcción de viales en Villa Clara. Además, se basa en las normas vigentes en el país para la implementación y certificación de los SIG.

Con el objetivo de valorar la calidad y pertinencia de la Metodología propuesta se entrevistaron a 6 especialistas (ver Tabla 2). La entrevista contó con varias preguntas, una de ellas basada en el análisis de que todas las empresas asociadas a la construcción de Villa Clara implementan los sistemas específicos de gestión: Calidad, Seguridad y Medio Ambiente en un Sistema Integrado de Gestión. Además la entrevista ahondó en la Metodología: su potencialidad comunicativa, el orden lógico de sus etapas y fases, la inclusión de la normativa vigente, la calidad estética y la posibilidad de implementar un SIG. Los especialistas fueron seleccionados teniendo en cuenta los siguientes criterios:

**1.** Conocimientos adecuados sobre el objetivo a evaluar.

**2.** Contar con 5 o más años de experiencia personal acumulada en los temas que se abordan.

**3.** Prestigio profesional en la labor que realizan.

**4.** Amplia vinculación con la línea de viales o los Sistemas Integrados de Gestión, avalados por resultados del trabajo científico y responsabilidad profesional.

***Tabla 2:*** *Caracterización de los especialistas consultados.* ***Fuente: Elaboración propia.***

| No. | Nombre y Apellidos | Institución en que labora | Categoría Docente | Grado Científico | Años de Experiencia |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | Alberto Espinosa Cabrera | ECOING 25 | - | Máster | 26 |
| **2** | Osmany Sánchez Llorente | ECOING 25 | - | - | 25 |
| **3** | Dayniris Cuevas Díaz | ECOING 25 | - | Máster | 12 |
| **4** | Elda Fernández Serano | EMPROY VC | - | Máster | 6 |
| **5** | José Eduardo Alba Moya | Facultad de Construcciones (UCLV) | Auxiliar | Máster | 39 |
| **6** | Tania García García | Facultad de Construcciones (UCLV) | Titular | Doctor | 38 |

Los mismos argumentaron que la propuesta cumple con las principales exigencias delimitadas al principio de la investigación, ya que se ajusta al ciclo PHVA (el cual es un método de mejora continua) y a las normas vigentes que rigen la implementación de los Sistemas de Gestión: Calidad, Seguridad y Medio Ambiente, de manera independiente o integral. Además, expresan que la Metodología consta de un adecuado orden lógico y calidad estética en relación a sus elementos componentes. En su totalidad los especialistas consultados plantean que la propuesta es pertinente y que responde a los intereses de las empresas asociadas a la construcción de viales en Villa Clara.

## 4. CONCLUSIONES

Los fundamentos teóricos y metodológicos de la investigación evidencian la necesidad de que las empresas asociadas a la rama de viales en Cuba implementen un Sistema Integrado de Gestión. La Metodología diseñada cuenta con un orden lógico y una estructura adecuada que facilita su comprensión por los actores del proceso: arquitectos, ingenieros y auditores. La valoración del diseño, contenido y calidad de la Metodología propuesta por criterio de especialistas corrobora que la misma se ajusta a las normas vigentes en el país y permite implementar de forma horizontal los Sistema Integrado de Gestión: Calidad, Seguridad y Medio Ambiente. Por último, se recomienda implementar, a partir de la Metodología propuesta, un Sistema Integrado de Gestión en las empresas asociadas a la construcción de viales de las restantes provincias del país.

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


1. V.I. Antúnez, "Sistemas integrados de gestión: de la teoría a la práctica empresarial en Cuba", *Revista Cofin Habana*, vol. 10, pp. 1-28, 2016. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612016000200001
2. Z. Domínguez, S. Muñoz, D. Pérez, and M. Cortes, "Procedimiento para la integración de los sistemas de dirección y gestión en la empresa Laboratorios Medsol", *Revista Cubana de Ingeniería*, vol. 11, pp. 77-87, 2020. Available from: https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/741
3. Y. Valdes, T. García, and E. González, "Material de estudio sobre calidad en la construcción para la carrera Ingeniería Civil", *Revista EduSol*, vol. 22, pp. 191-205, 2022. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912022000100191
4. ISO-9001, "Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos," ed. Switzerland: International Organization for Standardization (ISO), 2015. Available from: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es
5. ISO-14001, "Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para su uso," ed. Switzerland: International Organization for Standardization (ISO), 2015. Available from: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es
6. ISO-45001, "*Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso*," ed. Switzerland: International Organization for Standardization (ISO), 2018. Available from: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es
7. R. C. Izaguirre, "Enfoque filosófico dialéctico-materialista de la investigación científica", *Revista Humanidades Médicas*, vol. 14, pp. 127-144, 2014. Available from: https://humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/article/view/475/340
8. V. Conesa, *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, 2nd Edition*. Madrid: Mundi-Prensa., 1993.
9. J. Calvo, "Análisis comparativo de metodologías de evaluación de riesgos," MSc Thesis, Facultad de Derecho, Universidad de Zaragoza, España, 2015. Available from: https://zaguan.unizar.es/record/46990/files/TAZ-TFM-2015-1145.pdf
10. ]B. C. Herbas, and E. A. Rocha, "Metodología científica para la realización de investigaciones de mercado e investigaciones sociales cuantitativas", *Revista Perspectivas*, vol. 42, pp. 123-160, 2018. Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1994-37332018000200006&lng=es&nrm=iso