

Procedimiento general de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en una empresa de proyectos de construcción

A Procedure for Improving Information Systems, so Management Control within Construction Companies Can Be Increased

Lázaro Tundidor Montes de Oca^{1*}

Alberto Medina León²

Dianelys Nogueira Rivera²

¹Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas, Cuba.

²Universidad de Matanzas, Cuba.

*Autor para la correspondencia. lazaro-tundidor.@empai.co.cu

RESUMEN

Las empresas de proyectos del sector de la construcción conforman un grupo de avanzada en la implantación del nuevo sistema de gestión. Inmersas en un proceso de perfeccionamiento, transitan hacia un modelo de empresa estatal de nuevo tipo en la economía cubana. La presente investigación se fundamenta en la necesidad de perfeccionar los sistemas informativos para que respondan a la toma de decisiones y favorezcan el control de gestión en una de esas instituciones. En consecuencia, el objetivo consiste en desarrollar el procedimiento general de diagnóstico, evaluación y mejora de los sistemas informativos, en correspondencia con las exigencias del marco legal vigente.

Palabras clave: control de gestión, empresas de proyectos, sistemas informativos, toma de decisiones.

ABSTRACT

Cuban construction companies are the first companies using a new management system through which they are being improved, so they will become state-owned companies being new to the Cuban economy. This research is focused on the need for information systems to be improved, so that they will help decision-making and management control within such companies. It is aimed at suggesting a procedure for making a diagnosis of, assessing, and improving information systems within the framework of the law.

Keywords: management control, construction companies, information systems, decision-making.

Código JEL: M20

Recibido: 16/5/2019

Aceptado: 5/7/2019

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial existen referencias acerca del desarrollo de modelos de control y gestión; sin embargo, «a pesar de los avances detectados en algunos de ellos» (Kaplan y Norton, 1992, p. 71), en la mayoría de los casos aflora, como una de las limitaciones principales, el hecho de «que el sistema informativo adolece de la posibilidad de integración de herramientas de control de gestión para la toma de decisiones» (Nogueira Rivera, 2002, p. 1), «aspecto este que aún se mantiene vigente en las empresas cubanas» (Tundidor Montes de Oca, 2018, p. 89).

En Cuba, la legislación y la normativa vigente demuestran la factibilidad y pertinencia de la evaluación y el diseño de los sistemas informativos mediante herramientas de control de gestión que contribuyan a la toma de decisiones y a la mejora del desempeño de las empresas, teniendo en cuenta la necesidad de obtener productos y servicios más eficientes. En este sentido, se destacan las siguientes normas y leyes:

- En 1998 se crearon las bases del perfeccionamiento empresarial. Nueve años después sufrieron modificaciones y se asentaron como Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal, mediante el Decreto 281/2007, que plantea, en el artículo 631, que: «Los sistemas informativos de las empresas deben tener presente: que resulte verdaderamente útil, que se puedan tomar decisiones y que puedan brindarle información a los niveles superiores y otras entidades» (Consejo de Ministros, 2007, p. 219). Se considera que esta es una cuestión que debe ser mejorada en las empresas cubanas.
- En 2011 se aprobó la Resolución No. 60, que «constituye un modelo estándar del sistema de control interno» [Contraloría General de la República (CGR), 2012, p. 10]. En la Sección Cuarta, artículo 13, se describen las normas referidas a la información y la comunicación.
- En 2016 se actualizaron los Lineamientos de la Política Económica y Social del VII Congreso del PCC. El lineamiento 272 del modelo de gestión económica expresa la necesidad de «avanzar en la creación del sistema de información del gobierno, asegurar el más alto grado de informatización que las posibilidades económicas permitan» (PCC, 2016, p. 32).
- En 2016 comenzó la aplicación de la norma NC-ISO/IEC 25010:2016, «que describe un modelo para la calidad de uso y del producto *software*» [Oficina Nacional de Normalización (ONN), 2016a, p. 9].

- Otra de las normas creadas fue la NC-ISO/IEC 27001:2016, «que especifica los requisitos para establecer un sistema de gestión de seguridad de la información documentado, dentro de los riesgos globales del negocio de la organización» (ONN, 2016b, p. 16).

Dentro del control de gestión se destacan dos herramientas: «la gestión por procesos y el cuadro de mando integral» (Medina León *et al.*, 2005, p. 8; Comas Rodríguez, Nogueira Rivera y Medina León, 2014, p. 214; Ricardo Cabrera *et al.*, 2015, p. 1). Existen investigaciones acerca de la gestión por procesos, basadas en «el proceso de planificación» (Da Fonseca *et al.*, 2014, p. 105; Nogueira Rivera *et al.*, 2017, p. 106), usado, generalmente, como una herramienta de mejora. En la actualidad ha cobrado una amplia difusión «el uso de índices integrales para evaluar determinados aspectos de la gestión empresarial» (Medina León *et al.*, 2014, p. 94; Tundidor Montes de Oca, Nogueira Rivera y Medina León, 2011, p. 1; Viteri Moya *et al.*, 2012, p. 295).

En el sistema empresarial cubano existe un grupo de empresas en el Frente de Proyectos que brinda servicios de diseño e ingeniería. Son entidades vanguardia en la implantación de modelos de gestión, normativas y legislaciones vigentes, en las que sobresale la necesidad de proyectarse hacia metas superiores. Es un sector sensible para el país en cualquier estrategia de desarrollo, pues debe pasar por un proceso inversionista. Estas empresas necesitan diagnosticar, evaluar, diseñar e implementar los sistemas informativos para potenciar el control de gestión.

En el estudio del marco regulatorio cubano realizado y en el diagnóstico y revisión de documentos de las empresas matanceras de proyectos del sector de la construcción, se detectaron, como principales dificultades, las siguientes:

- Escasez de herramientas contextualizadas en el marco regulatorio cubano para el diagnóstico de los sistemas informativos.
- Limitado uso de indicadores para evaluar la efectividad de los sistemas informativos para el control de gestión de acuerdo a las regulaciones vigentes.
- Escasez de herramientas de los sistemas informativos que integren las etapas de diagnóstico, evaluación, diseño, implementación, seguimiento y control.
- Limitado tratamiento de la mejora continua de los sistemas informativos.
- Inexistencia de una herramienta que permita a los decisores conocer las principales informaciones que tributan al control de gestión.
- Empleo limitado de herramientas asociadas a la gestión de procesos de negocios (BPM), a pesar del desarrollo alcanzado en la implementación del enfoque de procesos.

Consecuentemente, se definió el siguiente problema científico: ¿Existen suficientes herramientas que permitan el diagnóstico, la evaluación y la mejora de los sistemas informativos como contribución al control de gestión para la toma de decisiones y que favorezcan la gestión de procesos de negocios en las empresas de proyectos del sector de la construcción, en correspondencia con las exigencias del marco legal?

De este modo, se propuso, como objetivo general: Desarrollar un procedimiento general para el diagnóstico, la evaluación y la mejora de los sistemas informativos como contribución al control de gestión para la toma de decisiones, que favorezca la gestión de procesos de negocios en las empresas de proyectos del sector de la construcción, en correspondencia con las exigencias del marco legal.

Los objetivos específicos serían los siguientes:

- Elaborar un procedimiento general para el diagnóstico, la evaluación y la mejora de los sistemas informativos que contribuya a la toma de decisiones y a la gestión de procesos de negocios.
- Concebir un sistema de indicadores para el diagnóstico y la evaluación de los sistemas informativos, en correspondencia con el marco legal, que permita potenciar el control de gestión y la toma de decisiones.
- Aplicar el procedimiento propuesto en una empresa de proyectos del sector de la construcción.

Atendiendo a las cuestiones esbozadas, el propósito del estudio es «la concepción de un procedimiento general de contribución de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión en las empresas de proyectos del sector de la construcción, adecuado a las necesidades y exigencias de los decretos leyes y normas cubanas vigentes, que facilite un plan de mejora e implementación» (Tundidor Montes de Oca, Nogueira Rivera y Medina León, 2016a, 2016b).

1. CONCEPCIÓN TEÓRICA DEL PROCEDIMIENTO EN UNA EMPRESA DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

El diseño del procedimiento general se fundamenta en objetivos, premisas y principios, que se describen a continuación.

Los objetivos del procedimiento general:

- Integrar las exigencias del marco legal referidas a los sistemas informativos para el control de gestión.
- Facilitar la implementación de la gestión de los procesos de negocio (BPM).
- Contribuir a la toma de decisiones y al control de gestión en las empresas de proyectos del sector de la construcción a través de la propuesta de un sistema de indicadores.

Las premisas del procedimiento se detallan en la Figura 1.

Voluntad y compromiso de la dirección para potenciar el control de gestión.	• Evaluar, por medio de encuesta y entrevista a directivos, la disposición a potenciar el control de gestión a través del perfeccionamiento de los sistemas informativos.
Existencia de trabajo en la empresa bajo los principios del enfoque de proceso.	• Comprobar que están definidos los procesos de la empresa, el mapa de procesos y la ficha de procesos.
Reconocimiento de la necesidad de perfeccionar la implementación del marco legal vinculado a los sistemas informativos.	• Comprobar, por medio de entrevistas y revisión documental, a directivos y especialistas, la voluntad y factibilidad de su aplicación.

Figura 1. Premisas y estrategias de comprobación para aplicar el procedimiento.

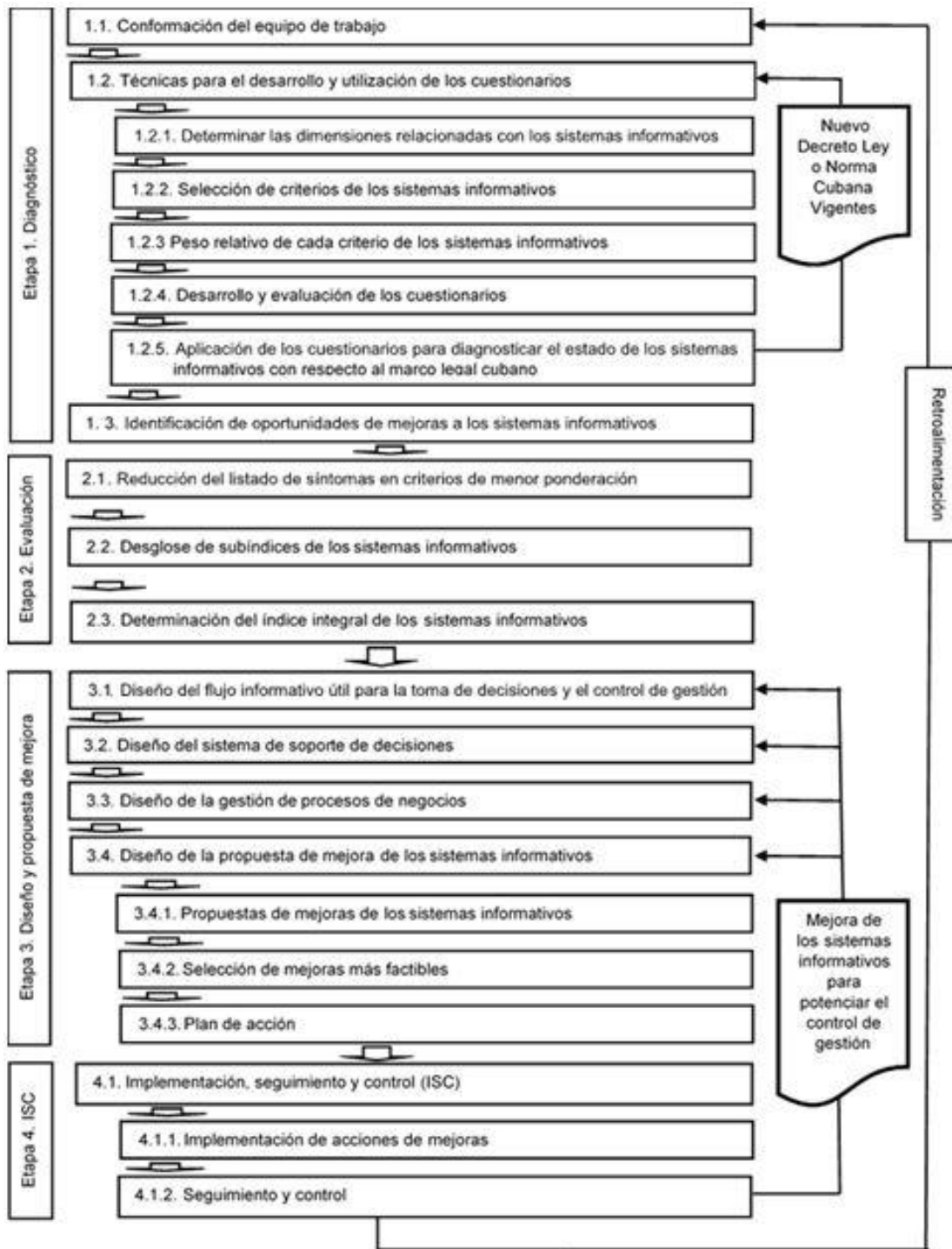
La comprobación de estas premisas genera dos situaciones:

- Su cumplimiento conlleva la aplicación del procedimiento, al demostrarse la existencia de condiciones iniciales que favorecen su éxito.
- Su incumplimiento parcial o total implicaría el aseguramiento previo de estas condiciones de partida, que puede estar caracterizado por acciones de motivación y capacitación.

Los principios en los que se sustenta el procedimiento son los siguientes:

- Proactividad: para gestionar los sistemas informativos de la empresa de modo que se satisfagan las exigencias del marco legal cubano, manifiestas en su capacidad de ser utilizado como herramienta de diagnóstico.
- Mejoramiento continuo: por su contribución al perfeccionamiento del control de gestión y la toma de decisiones en la empresa.
- Adaptabilidad: se refiere a la posibilidad de adaptarse a los cambios que tengan lugar en el marco regulatorio cubano, sin afectar la esencia del procedimiento.
- Parsimonia: por la propia estructuración del procedimiento, su consistencia lógica y flexibilidad, que permiten llevar a cabo un proceso complejo de forma relativamente fácil.
- Pertinencia: por la posibilidad de ser aplicado en correspondencia con los intereses de la organización y las necesidades y exigencias del marco legal vigente.

Todo lo analizado hasta el momento constituye la concepción del procedimiento general que se propone, cuya representación gráfica se muestra en la Figura 2.



Fuente: Tundidor Montes de Oca (2018).

Figura 2. Procedimiento general de mejora de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión y la toma de decisiones en las empresas de proyectos del sector de la construcción.

2. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO EN UNA EMPRESA DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

En una reunión a la que asistieron los miembros del Consejo Técnico Asesor, los directivos del Consejo de Dirección, los trabajadores de una empresa de proyectos del sector de la construcción y los tutores, se expuso la

presente investigación, cuya aprobación quedó certificada según el acuerdo n.º 5, con fecha 2 de mayo de 2013, dada la importancia que reviste para el país el desarrollo de temas relacionados con los sistemas informativos. Se comprobó, de esta manera, la motivación de los implicados y su disposición manifiesta de apoyar la realización del estudio.

Para verificar el cumplimiento de las premisas se aplicó una entrevista a 30 miembros del Consejo de Dirección (Tabla 1), quienes expusieron su disposición de potenciar el control de gestión a través del perfeccionamiento de los sistemas informativos. Asimismo se analizó, en la intranet y en documentos de la empresa en cuestión, si estaban definidos los procesos, el mapa de procesos y las fichas de procesos. Igualmente, se aplicaron entrevistas a directivos y especialistas y se realizó una revisión documental para comprobar la factibilidad y voluntad de la aplicación del procedimiento.

Tabla 1. Encuesta de evaluación del cumplimiento de las premisas de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión

Solicitamos su ayuda para conocer aspectos de la empresa, necesarios para la implementación de la mejora de los sistemas informativos, dirigida a potenciar el control de gestión y la toma de decisiones. Por favor, circule el número conveniente en cada caso.					
Premisas	Inaceptable	Insuficiente	Aceptable	Suficiente	Bien
1. ¿Usted está dispuesto a colaborar con la investigación dirigida a potenciar el control de gestión a través del perfeccionamiento de los sistemas informativos?	1	2	3	4	5
2. ¿Están definidos los procesos, el mapa de procesos y la ficha de procesos de la empresa?	1	2	3	4	5
3. ¿Usted tiene voluntad para colaborar y cree que es factible la aplicación de la investigación para potenciar el control de gestión a través del perfeccionamiento de los sistemas informativos?	1	2	3	4	5

Se procesó la información resultante en el *software* del paquete estadístico IBM SPSS, versión 19, y se comprobó la fiabilidad de la encuesta a partir de la estimación Alfa de Cronbach, cuyo resultado fue 0,733. Los promedios obtenidos, que validan la pertinencia de la presente investigación, se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Resultados del cumplimiento de las premisas para la aplicación del procedimiento en una empresa de proyectos del sector de la construcción

n.º	Premisas	Cumplimiento
1	Disposición de los directivos para potenciar el control de gestión a través del perfeccionamiento de los sistemas informativos.	4,43
2	Están definidos los procesos, el mapa de procesos y la ficha de procesos de la empresa.	4,70
3	Voluntad de los directivos y especialistas de aplicar la investigación.	4,57
	Total	4,57

El procedimiento general realizado se apoya en un proceso de formación-acción que prepara al personal implicado. En este caso, el personal tiene una vasta experiencia en los métodos de dirección estratégica y el proceso de formación es mínimo. La aplicación estuvo regida por 4 etapas, conformadas por diversos pasos:

1. Diagnóstico: mediante la conformación de un equipo de trabajo se efectuó el análisis de los sistemas informativos, en correspondencia con las necesidades y exigencias de los decretos leyes y normas cubanas vigentes, para contribuir al perfeccionamiento de su desempeño integral en la fase de diseño y mejora. Esta etapa estuvo compuesta por los siguientes pasos:

- 1.1. Conformación del equipo de trabajo: los cargos de los miembros del equipo fueron: Director General, Director Estratégico, Director de Recursos Humanos, Director de Abastecimiento, Jefe de Grupo de *Marketing*, Jefe del Departamento de Información Científico-Técnica, Especialista en Calidad, Asesor Jurídico, Especialista en Informática, profesores de las especialidades Economía, Contabilidad y Finanzas, Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil y doctores de la Universidad de Matanzas. En la primera sesión de trabajo se desarrolló un cronograma que contempló las actividades a desarrollar.
- 1.2. Desarrollo de los cuestionarios. Técnicas para su utilización: para el desarrollo de los cuestionarios se realizó una búsqueda de la normativa cubana vigente relacionada con los sistemas informativos y el control de gestión en el sitio web <<http://www.nc.cubaindustria.cu>>, que se amplió y particularizó con la consulta del repositorio de normas vigentes de una empresa de proyectos del sector de la construcción, la consulta al asesor jurídico de la entidad y a otro personal de experiencia en la actividad. Este paso estuvo conformado por los siguientes:
 - 1.2.1. Determinación de las dimensiones relacionadas con los sistemas informativos: para el establecimiento de los contenidos de los cuestionarios se consideraron los requerimientos que hacen referencia a los sistemas informativos y el control de gestión, recogidos en el Decreto Ley 281/2007, la «Guía Metodológica para la elaboración del Diagnóstico Empresarial» (2007), la Resolución 60/2011, la Norma Cubana NC-ISO/IEC 25010:2016, para la calidad de uso y del producto de *software* y la NC ISO/IEC 27001:2016, para el sistema de gestión de seguridad de la información. La propuesta se aprobó en una mesa de trabajo con el grupo, quien determinó las siguientes dimensiones: 1. Sistema de dirección y gestión estatal; 2. Sistemas de control interno de la información; 3. Calidad de uso y del producto *software*; 4. Sistema de gestión de seguridad de la información.
 - 1.2.2. Selección de los criterios de los sistemas informativos: los criterios que integraron las dimensiones, aprobados por el equipo de trabajo, fueron los siguientes:
 - Dimensión 1: reglamento de la información interna y externa, flujo de información, estructura de la información y cuadro de mando integral de la información.
 - Dimensión 2: sistema de control interno de la información.
 - Dimensión 3: calidad de uso y del producto *software*.

- Subcriterio «calidad en el uso del *software*»: compuesto por: eficiencia (EF), eficacia (EC), satisfacción (SF), ausencia de riesgo (AR) y cobertura de contexto (CC).
- Subcriterio «calidad del producto *software*»: compuesto por: adecuación funcional (AF), desempeño (DS), compatibilidad (CP), usabilidad (US), flexibilidad (FX), seguridad (SG), mantenibilidad (MT) y portabilidad (PT).
- Dimensión 4: gestión de seguridad de la información.
 - Subcriterios: política (PL), organización (OR), capital humano (CH), gestión de archivos (GA), control de acceso (CA), criptografía (CP), seguridad física y del entorno (FE), operaciones (OP), comunicación (CO), mantenimiento (MT), proveedores (PV), incidentes (IN), continuidad (CT) y cumplimiento (CP).
- 1.2.3. Peso relativo de cada criterio de los sistemas informativos: lógicamente, no todos los criterios poseían el mismo nivel de relevancia, por lo que, para estimar su peso relativo, se propuso el método de comparación por parejas mediante el Triángulo de Füller, lo que conllevó la selección de un experto con conocimientos sobre los sistemas informativos y el control de gestión. Los criterios o subcriterios de mayor peso fueron los de mayor importancia y el valor de cada uno representó su peso relativo.
- 1.2.4. Desarrollo y evaluación de los cuestionarios: se desarrollaron dos tipos de escalas mediante el método Likert, según las características de las preguntas de los cuestionarios. En la evaluación se calculó la fiabilidad de la encuesta mediante el Alfa de Cronbach y se procesó la información resultante en el *software* del paquete estadístico IBM SPSS, versión 19; en todos los casos, la cifra alcanzada fue mayor que 0,7. El valor de los cuestionarios se comprobó a partir de las exigencias expresadas en el marco regulatorio cubano, que muestran los deberes y las necesidades de darle cumplimiento a los requerimientos que deben poseer los sistemas informativos para contribuir a potenciar el control de gestión. El valor del contenido de los cuestionarios también fue validado por el equipo de trabajo y se tomaron en cuenta sus sugerencias, pues contribuían al enriquecimiento de la validez de su redacción.
- 1.2.5. Aplicación de los cuestionarios para diagnosticar el estado de los sistemas informativos con respecto al marco legal cubano: en las respuestas a los cuestionarios se calculó el tamaño de la muestra de los encuestados para cada uno de los criterios de los decretos leyes y normas cubanas que lo requerían. El cálculo se realizó mediante un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional a los directivos y especialistas implicados con el sistema informativo analizado. La puntuación otorgada para potenciar el control de gestión fue de 4,15 puntos, lo que demostró un valor integral alto. Cabe señalar que, cuando se deroga un decreto ley o una norma

cubana vigente relacionada con los sistemas informativos y el control de gestión, se actualiza el contenido de los cuestionarios.

- 1.3. Identificación de oportunidades de mejoras a los sistemas informativos: se identificaron oportunidades de mejora de los sistemas informativos en los ítems o subítems de las diferentes puntuaciones. Asimismo se realizó un diagrama de causas y efectos, donde se exhibieron los principales síntomas en el funcionamiento de los sistemas informativos que necesitaban ser mejorados para perfeccionar el control de gestión, para conocer el origen de los problemas y proponer un sistema de mejoras basado en el marco regulatorio cubano. En el cuarto paso del procedimiento general se realizó el diseño de la propuesta de mejora.
2. Evaluación: en esta etapa se efectuó la evaluación a través de indicadores que permitían medir la integralidad de los sistemas informativos, para contribuir a potenciar el control de gestión, según los requerimientos de las regulaciones vigentes. Los pasos que la conformaron fueron los siguientes:
- 2.1. Reducción del listado de síntomas en criterios de menor ponderación: para eliminar los síntomas contenidos en los criterios de menor ponderación del listado, se seleccionaron siete expertos mediante la aplicación de la metodología de Oñate Ramos y Díaz (1988), que permite verificar sus competencias y la concordancia de sus juicios. En la aplicación del Método Kendall se seleccionaron los criterios que mayor peso relativo tenían con relación al control de gestión, que se correspondían con los siguientes: cuadro de mando, control interno, calidad de uso y del producto *software* y gestión de seguridad de la información. El coeficiente Kendall $W = 0,71$, lo que significaba que los criterios concordaban y, consecuentemente, el estudio realizado era homogéneo. Para evaluar la fortaleza de la concordancia obtenida se probó la hipótesis de que los expertos no tenían comunidad de preferencias. Se utilizaron las tablas Friedman y la prueba Chi-cuadrado, de lo que resultó que la concordancia de los expertos era válida y los resultados no eran casuales.
 - 2.2. Desglose de subíndices de los sistemas informativos: con la información obtenida anteriormente resultaba factible el cálculo del índice integral para cada una de las dimensiones, así como uno que evaluara el comportamiento del sistema informativo en su conjunto. Para todos los casos se utilizó la siguiente ecuación:

$$ISI = \left(\frac{\sum_{j=1}^k V_j * P_j}{5 \sum_{j=1}^k V_j} \right)$$

donde:

V_j : peso relativo de cada indicador determinado mediante el método del Triángulo de Fuller

P_j : puntuación total otorgada en los cuestionarios

K : cantidad de criterios

ISI : índice de los sistemas informativos

- Dimensión 1. Sistema de dirección y gestión estatal (ISI_{SDGE}): el índice de los sistemas informativos para potenciar el sistema de dirección y gestión fue:

$$ISI(SDGE) = \left(\frac{\sum_{j=1}^K V_{jSDGE} * P_{jSDGE}}{5 \sum_{j=1}^k V_{jSDGE}} \right) = 0.837$$

- Dimensión 2. Sistema de control interno de la información (ISI_{SCI}): el índice fue:

$$ISI(SCI) = \left(\frac{\sum_{j=1}^K V_{jSCI} * P_{jSCI}}{5 \sum_{j=1}^k V_{jSCI}} \right) = 0.946$$

- Dimensión 3. Calidad de uso y del producto software (ISI_{CUPS}): el índice fue:

$$ISI(CUPS) = \frac{\sum_{j=1}^K V_{jCUPS} * P_{jCUPS}}{5 \sum_{j=1}^k V_{jCUPS}} = 0.7569$$

- Dimensión 4. Sistema de gestión de seguridad de la información (ISI_{SGSI}): el índice fue:

$$ISI(SGSI) = \frac{\sum_{j=1}^K V_{jSGSI} * P_{jSGSI}}{5 \sum_{j=1}^k V_{jSGSI}} = 0.8588$$

- 2.3. Determinación del índice integral de los sistemas informativos: se calculó el índice integral de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión, a través de la misma ecuación:

$$ISI(CG) = \frac{\sum_{j=1}^K V_{jCG} * P_{jCG}}{5 \sum_{j=1}^k V_{jCG}} = 0.829$$

Al comienzo de la investigación, el índice integral de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión era 0,829, un alto valor de control de gestión.

3. Diseño y propuestas de mejoras: el propósito de esta etapa consistió en aplicar tres procedimientos específicos de diseño y mejora de los sistemas informativos: el sistema de soporte de decisiones, el flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión y la gestión de procesos de negocios, además de realizar las propuestas de mejoras de los sistemas informativos como parte del procedimiento general. Los pasos fueron:

- 3.1. Procedimiento específico para el diseño del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión: sirvió de guía para el diseño de los mapas de los flujos informativos útiles para la toma de decisiones y el control de gestión en las empresas de proyectos del sector de la construcción, para centrar la atención en su mejora.
- 3.2. Procedimiento específico para el diseño del sistema de soporte de decisiones: contribuyó a la planificación, análisis, diseño e implementación del sistema informativo, informatizó los datos de los cuestionarios de la etapa de diagnóstico y se obtuvo, como información de salida, el balance de los resultados de los indicadores integrados de la etapa de evaluación.
- 3.3. Procedimiento específico para el diseño de la gestión de procesos de negocios: su propósito fue crear las bases para el diseño de la gestión de procesos de negocios. Para mostrar la factibilidad de su aplicación se utilizó el demo *Enterprise Architect* y su manual (Solus, 2009).
- 3.4. Diseño de la propuesta de mejora de los sistemas informativos: en este paso se realizó una propuesta de mejora de los sistemas informativos y se efectuó un plan de acción. Estuvo compuesto por los siguientes subpasos:
 - 3.4.1. Propuestas de mejoras de los sistemas informativos: para los síntomas y oportunidades de mejora de los sistemas informativos, identificados en el tercer paso de la etapa de diagnóstico y detectados en los indicadores de los pasos 2.2 y 2.3 de la etapa de evaluación, se realizó la propuesta de mejora con el personal involucrado en las funciones y los procesos, mediante el método de «tormenta de ideas». Los miembros del equipo de trabajo intercambiaron opiniones con toda franqueza.
 - 3.4.2. Selección de mejoras más factibles: en este caso, se utilizan, si es necesario, como herramientas de cálculo para el análisis de factibilidad económica el periodo de recuperación de la inversión, la relación costo-beneficio, el valor actual neto y la tasa interna de rentabilidad. Se seleccionan las estrategias más factibles en correspondencia con los objetivos estratégicos y los sistemas informativos de la organización.
 - 3.4.3. Plan de acción: a partir de las propuestas de mejoras se elaboró un plan de acción que integró las estrategias, con un formato que comprendió: responsables, acciones correctivas y preventivas para su perfeccionamiento, plazo de ejecución (corto, mediano o largo), financiamiento (alto, mediano o bajo), procesos implicados e impacto en cliente (interno o externo), cuyo objetivo consistió en satisfacer las acciones a realizar (Tabla 3).

Tabla 3. Plan de acción resumido para la mejora de los síntomas de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión

n.º	Responsables	Acciones correctivas y preventivas	Plazo de ejecución			Financiamiento			Procesos implicados	Impacto cliente	
			C	M	L	A	M	B		I	E
1	Director adjunto	Definir totalmente los cuadros de mando	X					X	Gestión estratégica	X	X
2	Director adjunto	Destacar todas las informaciones relevantes	X					X	Gestión estratégica	X	X
3	Director adjunto	Precisar todas las causas de las señales de alerta	X					X	Gestión estratégica	X	X
4	Director adjunto	Disponer totalmente de las informaciones precisas	X					X	Gestión estratégica	X	X
5	Director adjunto	Sintetizar totalmente las informaciones de superiores	X					X	Gestión estratégica	X	X
6	Director adjunto	Mostrar, en detalle, las informaciones que lo requieran, de acuerdo con su carácter piramidal	X					X	Gestión estratégica	X	X
7	Director adjunto	Presentar, ordenadamente, todas las informaciones que se necesiten	X					X	Gestión estratégica	X	X
8	Director adjunto	Poner a la disposición de todos los trabajadores los informes (boletines informativos) de los jefes de los diferentes niveles de mando	X					X	Gestión estratégica	X	X
9	Director adjunto	Lograr una alta calidad de las informaciones que se necesiten para la toma de decisiones	X					X	Gestión estratégica	X	X
10	Director adjunto	Lograr la entrega de todas las informaciones en tiempo	X					X	Gestión estratégica	X	X
11	Director de operaciones y Director técnico	Almacenar las informaciones mensuales brindadas por las bases de datos Sistema de Control de la Contratación y Sistema de Gestión de Proyectos de Desarrollo en páginas de Microsoft Word o Excel y enviarlas al cuadro de mando integral para mejorar su interoperatividad y el intercambio de información	X					X	Mercadotecnia	X	X
12	Director de operaciones y Director técnico	Mejorar la interfaz de las bases de datos Sistema de Control de la Contratación y Sistema de Gestión de Proyectos de Desarrollo para aumentar la interacción agradable del usuario con esta		X			X		Mercadotecnia	X	X

n.º	Responsables	Acciones correctivas y preventivas	Plazo de ejecución			Financiamiento			Procesos implicados	Impacto cliente	
			C	M	L	A	M	B		I	E
13	Director de operaciones y Director técnico	Mejorar la flexibilidad de las bases de datos Sistema de Control de la Contratación y Sistema de Gestión de Proyectos de Desarrollo. Se deben eliminar los registros o campos que no agreguen valor a la información que necesitan los usuarios		X			X		Mercadotecnia	X	X
14	Todos los directores de subsistemas	Realizar salvallas periódicas de las informaciones y los <i>software</i> para alcanzar un alto grado de recuperación de los datos afectados	X					X	Todos los procesos	X	X
15	Todos los directores de subsistemas	Utilizar las versiones en evolución de los programas de computación que sean más compatibles con los <i>software</i> y bases de datos existentes	X					X	Todos los procesos	X	X
16	Director adjunto	Lograr la total comunicación de la política de seguridad de la información	X					X	Planeación estratégica	X	X
17	Director del capital humano	Lograr la total educación, concienciación y capacitación del personal contratado, sobre las políticas y procedimientos de la organización, según corresponda a su puesto de trabajo	X					X	Evaluación del desempeño	X	X
18	Director del capital humano	Lograr el total cumplimiento de la seguridad de la información finalizado el empleo	X					X	Terminación del contrato laboral	X	X
19	Director de gestión técnica	Lograr totalmente una política de pantalla limpia sobre los recursos de tratamiento de la información	X					X	Auditoría Interna	X	X
20	Director de operaciones	Realizar un adecuado balance de carga y capacidad para garantizar totalmente el rendimiento que requiere el sistema	X					X	Mercadotecnia y diseño	X	X
21	Director técnico	Proteger todos los entornos para el desarrollo del ciclo de vida de los sistemas	X					X	Mejora	X	X
22	Director técnico	Realizar todas las pruebas de aceptación que los sistemas requieran	X					X	Mejora	X	X
23	Director técnico	Lograr un aprendizaje total cuando ocurran incidentes relacionados con la seguridad de la información	X					X	Mejora	X	X

4. Etapa 4 y paso 4.1. Implementación, seguimiento y control: se implementaron las acciones correctivas y preventivas de los sistemas informativos y se les dio seguimiento y control mediante la monitorización periódica. Los restantes pasos fueron:

- 4.1.1. Implementación de acciones de mejora: en este paso se ejecutó el plan de acción propuesto. Antes de implantar el nuevo proceso, fue necesario reflexionar acerca de las posibles resistencias al cambio y las contramedidas a adoptar. Luego, en una primera etapa, se implementó el plan de acción elaborado con las mejoras más factibles. Después de concluido el plazo de ejecución presentado en la Tabla 3, en una segunda etapa las personas implicadas respondieron nuevamente los cuestionarios y se realizó el cálculo de las brechas. Como resultado, se logró la mejora del indicador de los

sistemas informativos, de 0,8290 a 0,9302, en los periodos analizados, por lo que fue posible potenciar el control de gestión y la toma de decisiones, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Resultados de la evolución del indicador integral de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en dos periodos

n.º	Indice integral de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión	Primer periodo		Segundo periodo		Brechas	
		Valor (Pj)	Indicador	Valor (Pj)	Indicador	Valor (Pj)	Indicador
1	Indice integral del sistema de dirección y gestión estatal (ISISDGE)	4,24	0,2829	4,85	0,3234	0,61	0,0405
	1. Reglamento	4,44	0,2116	4,95	0,2356	0,50	0,0240
	2. Flujo	4,60	0,4381	4,93	0,4698	0,33	0,0317
	3. Estructura	4,49	0,2139	4,91	0,2337	0,41	0,0197
	4. Cuadro de mando	3,86	0,3511	4,75	0,6781	0,89	0,1270
2	5. Indice integral del control interno (ISICI)	4,73	0,1351	4,96	0,1418	0,24	0,0067
3	6. Indice integral de la calidad de uso y del producto software (ISICUPS)	3,78	0,1799	4,26	0,2030	0,48	0,0230
4	7. Indice integral sistema de gestión seguridad de la información (ISISGSI)	4,04	0,2311	4,59	0,2621	0,54	0,0309
Total	Indice integral de los sistemas informativos para control de gestión (ISISG)	4,15	0,8290	4,65	0,9302	0,51	0,1012

- 4.1.2. Seguimiento y control: también se logró la mejora del indicador de la calidad de uso y del producto de cada *software*; de 0,7506 a 0,8500, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Resumen del resultado de la evolución del indicador de la calidad de uso y del producto de cada *software* para potenciar el control de gestión en dos periodos

Criterios de los sistemas informativos para potenciar la calidad de uso y del producto <i>software</i>	2014-2016		2018		Brechas	
	(Pj)	Indicador	(Pj)	Indicador	(Pj)	Indicador
Indice integral de los sistemas informativos para potenciar la calidad de uso y del producto de cada <i>software</i> . ISI (<i>software</i>)	3,75	0,7506	4,25	0,8500	0,50	0,0994
Sistema de control interno	3,32	0,3027	3,95	0,3647	0,43	0,0621
Sistema de gestión económico-financiera	4,39	0,6278	4,69	0,6707	0,30	0,0429
Sistema de suministro	3,43	0,4898	3,62	0,5166	0,19	0,0269
Sistema de gestión del capital humano	4,88	0,6967	4,99	0,7121	0,11	0,0155
Sistema de gestión de proyectos	3,67	0,5230	4,11	0,5878	0,44	0,0628
Sistema de proyectos de investigación y desarrollo	3,17	0,4524	4,21	0,6011	1,04	0,1487
Sistema de control de la contratación	3,22	0,4595	4,19	0,5990	0,98	0,1395

Entonces, se consolidaron las propuestas y se realizó el seguimiento y control de las medidas adoptadas. Además, se llevó a cabo la retroalimentación a través de la monitorización de los indicadores investigados en la empresa, donde se analizaron las cuatro etapas y se observó un comportamiento positivo en su evolución.

CONCLUSIONES

La legislación y las normas vigentes reflejan la necesidad y exigencia de que los sistemas informativos sean útiles para la toma de decisiones y favorezcan el control de gestión que se realiza en las entidades cubanas. Sin

embargo, no muestran el desarrollo de procedimientos que integren el diagnóstico, la evaluación y la mejora de los sistemas informativos, para contribuir a la solución de esas exigencias.

Sobre la base del estudio de la mejora integral de los sistemas informativos para contribuir a potenciar el control de gestión empresarial y la toma de decisiones, y demostrada la necesidad de particularizarlo según los deberes y exigencias de los decretos leyes y normas cubanas vigentes, se concibió un procedimiento general que incluyó cuatro etapas y constituyó un instrumento metodológico útil para las entidades, garantizó el diagnóstico y evaluación del estado de los sistemas informativos y contribuyó a su rediseño y mejora.

La elaboración de un sistema de indicadores basado en los requerimientos de las regulaciones cubanas vigentes mide de forma proactiva la integralidad de los sistemas informativos, para un control de gestión que favorece el proceso de mejora continua. El estudio realizado muestra un indicador integral para perfeccionar el control de gestión, sustentado en cuatro indicadores parciales que miden las dimensiones del sistema de dirección y gestión estatal: el control interno, la calidad de uso y del producto *software* y la gestión de seguridad de la información.

En la aplicación del procedimiento en una empresa de proyectos del sector de la construcción, basado en los modelos de gestión de las regulaciones vigentes cubanas relacionados con los sistemas informativos, se observó una mejora en los siguientes indicadores:

- Sistema de dirección y gestión estatal: 0,0405.
- Sistema de control interno: 0,0067.
- Calidad de uso y del producto *software*: 0,023.
- Sistema de gestión de seguridad de la información: 0,0309.
- Índice integral de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión: 0,1012.

Por otro lado, también se logró la mejora de los siguientes sistemas de información:

- Sistema de control interno: 0,0621.
- Sistema de gestión económica financiera: 0,0429.
- Sistema de suministro: 0,0269.
- Sistema del capital humano: 0,0155.
- Sistema de gestión de proyectos: 0,0628.
- Sistema de proyectos de investigación y desarrollo: 0,1487.
- Sistema de control de la contratación: 0,1395.
- Índice integral de los sistemas informativos para potenciar la calidad de uso y del producto de cada *software*: 0,0994.

Los valores obtenidos demuestran que se favorece el proceso de mejora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COMAS RODRÍGUEZ, R.; D. NOGUEIRA RIVERA y A. MEDINA LEÓN (2014): «El control de gestión y los sistemas de información: propuesta de herramientas de apoyo», *Ingeniería Industrial*, vol. 35, n.º 2, La Habana, pp. 214-228.
- CONSEJO DE MINISTROS (2007): *Decreto Ley No. 281. Reglamento para la implantación y consolidación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal*, La Habana.
- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA (CGR) (2012): «Resolución No. 60. Normas del Sistema de Control Interno», La Habana.
- DA FONSECA, J. P.; A. HERNÁNDEZ NARIÑO; A. MEDINA LEÓN y D. NOGUEIRA RIVERA (2014): «Relevancia de la planificación estratégica en la gestión pública», *Ingeniería Industrial*, vol. 35, n.º 1, La Habana, pp. 105-111.
- GRUPO EJECUTIVO DE PERFECCIONAMIENTO EMPRESARIAL (2007): «Guía metodológica para la elaboración del diagnóstico empresarial», La Habana.
- KAPLAN, R. S. y D. P. NORTON (1992): «The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance», <<https://www.hbr.org/1992/01/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance-2>> [10/4/2019].
- MEDINA LEÓN, A.; A. RICARDO ALONSO; N. PILOTO FLEITAS; D. NOGUEIRA RIVERA; A. HERNÁNDEZ NARIÑO y L. CUÉTARA SÁNCHEZ (2014): «Índices integrales para el control de gestión: consideraciones y fundamentación teórica», *Ingeniería Industrial*, vol. 35, n.º 1, La Habana, pp. 94-104.
- MEDINA LEÓN, A.; D. NOGUEIRA RIVERA; Y. L. SARRÍA MARRERO; A. HERNÁNDEZ NARIÑO y C. NOGUEIRA RIVERA (2005): «El control de gestión y su dimensión económica para el sector hotelero», *Retos Turísticos*, vol. 4, n.º 3, Matanzas, pp. 8-16.
- NOGUEIRA RIVERA, D. (2002): «Modelo conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el control de gestión en las empresas cubanas», tesis doctoral, Universidad de Matanzas, Cuba.
- NOGUEIRA RIVERA, D.; A. MEDINA LEÓN; A. HERNÁNDEZ NARIÑO; R. COMAS RODRÍGUEZ y D. MEDINA NOGUEIRA (2017): «Análisis económico-financiero: talón de Aquiles de la organización. Caso de aplicación», *Ingeniería Industrial*, vol. XXXVIII, n.º 1, La Habana, pp. 106-115.
- OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (ONN) (2016a): «NC-ISO/IEC 25010. Ingeniería de *software* y sistemas. Requisitos de la calidad y evaluación de *software*. Modelo de la calidad de *software* y sistemas», La Habana.
- OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (ONN) (2016b): «NC-ISO/IEC 27001. Tecnología de la información. Técnicas de seguridad. Sistema de gestión de la seguridad de la información. Requisitos», La Habana.

- OÑATE RAMOS, N. L. y A. DÍAZ (1988): «Utilización del Método Delphi en la Pronosticación: Una experiencia inicial», *Economía Planificada*, vol. 3, n.º 4, La Habana, pp.9-48.
- PCC (2016): *Actualización de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución*, VII Congreso del PCC, La Habana.
- RICARDO CABRERA, H.; A. MEDINA LEÓN; D. NOGUEIRA RIVERA y Q. NÚÑEZ CHAVIANO (2015): «Revisión del estado del arte para la gestión y mejora de los procesos empresariales», *Enfoque UTE*, vol. 6, n.º 4, Ecuador, pp. 1-22.
- SOLUS, S. A. (2009): «Guía de usuario de Enterprise Architect 7.1», <<https://www.lawebdelprogramador.com/pdf/2000-EA-Guia-de-Usuario-de-Enterprise-Architect-7.1.html>> [10/4/2019].
- TUNDIDOR MONTES DE OCA, L. (2018): «Contribución a los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en las empresas de proyectos del sector de la construcción», tesis doctoral, Universidad de Matanzas, Cuba.
- TUNDIDOR MONTES DE OCA, L.; D. NOGUEIRA RIVERA y A. MEDINA LEÓN (2011). «Propuesta de índice de eficiencia de los sistemas informativos para el apoyo a la toma de decisiones», ponencia, Evento Empresarial de Ciencia y Técnica, Matanzas.
- TUNDIDOR MONTES DE OCA, L.; D. NOGUEIRA RIVERA y A. MEDINA LEÓN (2016a): «Contribución a los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en las entidades cubanas», ponencia, FORUM Empresarial de Ciencia y Técnica, Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas, Cuba.
- TUNDIDOR MONTES DE OCA, L.; D. NOGUEIRA RIVERA y A. MEDINA LEÓN (2016b): «Procedimientos de diagnóstico de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en las entidades cubanas», ponencia, FORUM Municipal de Ciencia y Técnica, Matanzas.
- VITERI MOYA, J. R.; M. B. JÁCOME VILLACRES; A. MEDINA LEÓN y N. PILOTO FLEITAS (2012): «Índice integral para evaluar la responsabilidad social en Ecuador», *Ingeniería Industrial*, vol. 33, n.º 3, La Habana, pp. 295-306.