

**UNIVERSIDAD DE MATANZAS
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES**



**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE
DOCTOR EN CIENCIAS TÉCNICAS**

**CONTRIBUCIÓN A LOS SISTEMAS INFORMATIVOS PARA POTENCIAR
EL CONTROL DE GESTIÓN EN LAS EMPRESAS DE PROYECTOS DEL
SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

Autor: MSc. Ing. Lázaro Tundidor Montes de Oca.

Matanzas, 2018.

UNIVERSIDAD DE MATANZAS
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES



**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE
DOCTOR EN CIENCIAS TÉCNICAS**

**CONTRIBUCIÓN A LOS SISTEMAS INFORMATIVOS PARA POTENCIAR
EL CONTROL DE GESTIÓN EN LAS EMPRESAS DE PROYECTOS DEL
SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN**

Autor: MSc. Ing. Lázaro Tundidor Montes de Oca.

Tutores: Dr. C. Ing. Alberto Medina León.

Dr. C. Ing. Dianelys Nogueira Rivera.

Matanzas, 2018.

SÍNTESIS

Las empresas de proyectos del sector de la construcción conforman un grupo de avanzada en la implantación del nuevo sistema de gestión, transitan hacia una empresa estatal socialista de nuevo tipo en la economía cubana de alto desempeño inmerso en un proceso de perfeccionamiento. La presente investigación se fundamenta en la necesidad de perfeccionar los sistemas informativos para que respondan a la toma de decisiones, favorezcan al control de gestión, faciliten la implementación de la gestión de procesos de negocio y cumplan, a la vez que integren, las exigencias del marco legal cubano. En consecuencia, el objetivo general de la investigación consiste en: desarrollar los procedimientos, general y específicos, para el diagnóstico, la evaluación y la mejora de los sistemas informativos como contribución al control de gestión para la toma de decisiones, en correspondencia con las exigencias del marco legal y que favorezca la gestión de procesos de negocios en las empresas de proyectos del sector de la construcción. Se presenta la aplicación de los procedimientos propuestos en la Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas, así como una aplicación parcial en la Empresa de Proyecto de Recursos Hidráulicos, como forma de comprobar la hipótesis de la investigación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL ACERCA DE LOS SISTEMAS INFORMATIVOS PARA CONTRIBUIR AL CONTROL DE GESTIÓN.....	8
1.1 Introducción.....	8
1.2 El control de gestión.....	8
1.3 Los sistemas de información: marco legal en Cuba	10
1.3.1 Análisis de la legislación y normativa cubana acerca de los sistemas de información.....	11
1.4 Los sistemas de soporte de decisiones: evolución y conceptualización.....	19
1.4.1 Organización de los sistemas de soporte de decisiones.....	24
1.4.2 Aplicaciones de los sistemas de soporte de decisiones.....	27
1.5 La gestión de procesos de negocios (BPM).....	30
1.5.1 Herramientas para la gestión de procesos de negocios.....	31
1.6 Indicadores del sistema de información para potenciar el control de gestión.....	33
1.7 Investigaciones realizadas en Cuba sobre el control de gestión y los sistemas informativos: su vínculo con las empresas de proyectos del sector de la construcción.....	34
1.8 Conclusiones parciales.....	37
CAPÍTULO II PROCEDIMIENTO PARA LA MEJORA DE LOS SISTEMAS INFORMATIVOS PARA POTENCIAR EL CONTROL DE GESTIÓN EN EMPRESAS DE PROYECTOS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.....	38
2.1 Introducción	38
2.2 Concepción teórica del procedimiento	38
2.3 Conclusiones parciales.....	67
CAPÍTULO III APLICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE MEJORA DE LOS SISTEMAS INFORMATIVOS PARA POTENCIAR EL CONTROL DE GESTIÓN EN EMPRESAS DE PROYECTOS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	68
3.1 Introducción.....	68
3.2 Breve caracterización de la Empresa de Proyecto de Arquitectura e ingeniería de Matanzas	68
3.3 Aplicación del procedimiento en la Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas	69
3.4 Conclusiones parciales.....	98
CONCLUSIONES GENERALES.....	99
RECOMENDACIONES.....	100
BIBLIOGRAFÍA.....	
ANEXOS.....	

INTRODUCCIÓN

El escenario económico internacional de las últimas décadas, encabezado por la globalización de los mercados e impulsado por los avances científicos-técnicos e industriales; unido al crecimiento acelerado de las empresas transnacionales, cada vez más poderosas, y el inevitable impacto negativo de diversas crisis sociales y ambientales, requiere que las entidades mantengan una ventaja competitiva, apoyadas en el empleo de las tecnologías de la información.

En los últimos años, la integración de los mercados de los países de América Latina y el Caribe y las economías emergentes del BRICS¹ conforma una gran potencia financiera. El panorama internacional muestra una tendencia hacia el futuro de una economía mundial algo más multipolar. En este contexto socioeconómico, caracterizado por entornos turbulentos, dinámicos e impredecibles; los sistemas informativos para la toma de decisiones y la gestión de procesos de negocios, reclaman la incorporación de procedimientos de control de gestión, que contribuyan al mejoramiento organizativo de las empresas.

Mundialmente, hay referencias sobre el desarrollo de modelos de control y gestión; sin embargo, a pesar de los avances detectados en algunos de ellos (Kaplan y Norton, 1992), en la mayoría de los casos afloran como limitaciones principales: que el sistema informativo adolece de la posibilidad de integración de herramientas de control de gestión para la toma de decisiones (Nogueira Rivera, 2002), aspecto este que aún mantiene sus vigencias en las empresas cubanas (Tundidor Montes de Oca et al., 2018b). Otro modelo de actualidad, relacionado con los sistemas informativos es la gestión de procesos de negocios, tratados por diferentes autores (Garimella et al., 2008; Robledo et al., 2011 y Hitpass, 2012), que cuentan con tres dimensiones: el negocio, los procesos y la capacitación; y un catalizador: la tecnología.

En Cuba, la legislación y normativa vigente demuestran la factibilidad y pertinencia de evaluar y diseñar 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, por la necesidad de obtener productos y servicios más eficientes. A finales del milenio pasado se pone en vigor la Ley 199/1999 que establece y regula el sistema para la seguridad y protección de la información oficial de las organizaciones. A principio de este siglo se instituye la NC-IEC 62023; 2002 en la que se muestran las reglas para la estructuración de la información y la documentación técnica.

En el año 1998, se crearon las bases del perfeccionamiento empresarial. Nueve años después se modificó, convirtiéndose en el Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal, mediante el Decreto 281/2007. Esta Ley en el artículo 631 plantea: “*Los sistemas informativos de las empresas*

¹ BRICS: En economía internacional se define la sigla para referirse conjuntamente a Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica que tienen en común una población que les proporciona dimensiones estratégicas continentales y una gigantesca cantidad de recursos naturales y las enormes cifras que han presentado de crecimiento de su Producto Interno Bruto, lo que los hace atractivos como destino de inversiones.

deben tener presente: que resulte verdaderamente útil, que se puedan tomar decisiones y que puedan brindarle información a los niveles superiores y otras entidades”, se considera que esta es una cuestión que debe ser mejorada en las empresas cubanas. En el año 2011, se aprobó la Resolución No. 60/2011, que constituye un modelo estándar del sistema de control interno. En la Sección Cuarta, artículo 13, se describen las normas referidas a la información y la comunicación. En el año 2016, se actualizan los lineamientos de la Política Económica y Social del VII Congreso del Partido Comunista de Cuba, el lineamiento número 271 del modelo de gestión económica del 2016 expresa: “Avanzar en la creación del sistema de información del gobierno, asegurar el más alto grado de informatización que las posibilidades económicas permitan”.

Al mismo tiempo, se pone en funcionamiento la Norma Cubana NC-ISO/IEC 25010: 2016, que describe un modelo para la calidad de uso y del producto software. Otra norma cubana que se crea es 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. En el año 2017, se emite la Resolución 335 del Sistema Empresarial Estatal Cubano. Capítulo VI, artículo 24, función No. 65: *“Organizar el sistema de información que incluya los requerimientos informativos de las empresas que la integran, en correspondencia con lo establecido; elaborar el reglamento de información interna y externa; así como los cuadros de mando de la información de cada jefe de la organización superior de dirección empresarial”.*

Como antecedentes² de esta investigación se destacan, los estudios realizados en Cuba vinculados con el **control de gestión**, desarrollados por Hernández Torres (1998), Nogueira Rivera (2002), Machado Noa (2003), Pérez Campaña (2005), Villa González del Pino (2006), Soler González (2009), Hernández Nariño (2010), Espino Valdés (2014), Comas Rodríguez (2013), Da Fonseca (2015) y Jaquinet Espinosa (2016); para las **empresas de proyectos constructivos** elaborados por Artola Pimentel (2002), García Caraballo (2010), Pérez Contino (2011), Monzón Sánchez (2014) y Hernández Oro (2015); las específicas para los **sistemas informativos** creados por García Ávila (2000), Suárez Hernández (2003), Sáez Mosquera (2008), Pérez Armayor (2012), Stable Rodríguez (2012), Ortega González (2012), Comas Rodríguez (2013), Infante Abreu (2013), Pérez Lorences (2014), Monzón Sánchez (2014) y Ortiz Pérez (2014). A pesar de todas estas contribuciones, se aprecia como brecha la insuficiente aplicación de herramientas para el diagnóstico y diseño de los sistemas informativos para la mejora del control de gestión, en correspondencia con las exigencias del marco legal cubano.

² Antecedentes: se abordan con mayor profundidad en el epígrafe 1.4 de la presente investigación.

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

Las limitaciones de los sistemas informativos³ ocurren, según los resultados en investigaciones realizadas por Nogueira Rivera (2004), Serra Salvador et al. (2005), Comisión de contabilidad de gestión de ACCID⁴ (2010) y Tundidor Montes de Oca et al. (2018a) desde las perspectivas siguientes: el control de gestión; la planificación; la toma de decisiones; la estructura y la cultura de la empresa; la información de gestión inadecuada; la asignación de costos incoherentes con la estructura real del negocio y la deficiente asunción de objetivos por la organización.

Adicionalmente, en el mundo se reconoce la importancia de los sistemas informativos y la existencia de escasas herramientas para hacer el diagnóstico y los planes de mejora continua, así como la poca disponibilidad de procedimientos formalizados, que permitan el diseño de los sistemas informativos, con la capacidad de dar respuesta efectiva a la toma de decisiones y a la gestión de procesos de negocios, con los requerimientos de la situación empresarial actual (Figuroa Salazar, 2013; Galvis Lista, 2014; Ortiz Ortiz, 2014; Hernando Vivar, 2014 y Vargas Eguinoa, 2016).

Al margen de los aportes que brindan las investigaciones anteriores, para los sistemas informativos, aún quedan insuficiencias por cubrir en el control de gestión relacionadas con: el sistema de gestión y dirección estatal, el control interno, la calidad de uso y del producto software, el sistema de seguridad de la información, la profundización del marco regulatorio cubano, el enfoque de procesos de negocios y el diseño de un sistema de soporte de decisiones que sustente los procedimientos propuestos.

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

1. Insuficiencia de herramientas contextualizadas en el marco regulatorio cubano para el diagnóstico de los sistemas informativos.

³ Limitaciones de los sistemas informativos: el análisis de este estudio ha sido abordado con mayor grado de detalle en Tundidor Montes de Oca, Nogueira Rivera y Medina León, (2018a).

⁴ ACCID: por sus siglas en inglés se denomina Asociación Catalana de Contabilidad y Dirección.

2. Limitado uso de indicadores para evaluar la efectividad de los sistemas informativos para el control de gestión, de acuerdo a las regulaciones vigentes.
3. Escasez de herramientas de los sistemas informativos, que integren las etapas de diagnóstico, evaluación, diseño, implementación, seguimiento y control.
4. Limitado tratamiento a la mejora continua de los sistemas informativos.
5. No contar con una herramienta que permita a los decisores conocer las principales informaciones que tributan al control de gestión.
6. A pesar del desarrollo alcanzado en la implementación del enfoque de procesos, resulta limitado el uso de herramientas asociadas a la gestión de procesos de negocios (BPM).

En correspondencia con los síntomas detectados anteriormente se define el **problema científico** siguiente:

Insuficiencia de 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, en correspondencia con las exigencias del marco legal y que favorezca la gestión de procesos de negocios en las empresas de proyectos del sector de la construcción.

Para dar solución al problema científico identificado se formula la **hipótesis general de la investigación** siguiente:

La implementación de los procedimientos, general y específicos, para el diagnóstico, la evaluación y la mejora de los sistemas informativos, en correspondencia con las exigencias del marco legal y que favorezca la gestión de procesos de negocios, contribuirá al control de gestión para la toma de decisiones en las empresas de proyectos del sector de la construcción.

Esta hipótesis quedará demostrada si, los procedimientos propuestos resultan factibles de aplicación en el objeto de estudio práctico seleccionado, a partir de que:

- Permitan su adaptabilidad, pertinencia, consistencia lógica y parsimonia, de tal manera que, sea capaz de extender su utilidad a otras empresas cubanas de proyectos del sector de la construcción.
- Faciliten el diagnóstico, la evaluación y la mejora de los sistemas informativos, para la toma de decisiones y la implementación de la gestión de procesos de negocios.
- Contribuyan al mejoramiento del desempeño de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión, midiéndolo a través del sistema de indicadores propuesto.

El **objetivo general** de la investigación consiste en: desarrollar los procedimientos, general y específicos, para el diagnóstico, la evaluación y la mejora de los sistemas informativos como contribución al control de gestión para la toma de decisiones, en correspondencia con las exigencias del marco legal y que favorezca la gestión de procesos de negocios en las empresas de proyectos del sector de la construcción.

Del objetivo general se derivan los **objetivos específicos** siguientes:

1. Realizar un estudio de la fundamentación teórica y metodológica de la investigación referente al control de gestión, los sistemas informativos, el marco legal cubano, el sistema de soporte a las decisiones y la gestión de procesos de negocio, como precedentes para el diseño de los procedimientos y el sistema de indicadores.
2. Elaborar los procedimientos, general y específicos, para el diagnóstico, la evaluación y la mejora de los sistemas informativos, que contribuyan a la toma de decisiones y la gestión de procesos de negocios.
3. 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.
4. Aplicar los procedimientos propuestos en la empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas y parcialmente en la Empresa de Proyecto Hidráulico de Matanzas.

El **objeto de estudio teórico** se centra en el control de gestión y el **campo de aplicación** en la gestión de los sistemas informativos. Como **objeto de estudio práctico** se seleccionan la Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas y la Empresa de Proyecto Hidráulico de Matanzas.

La **novedad científica** de la investigación radica en los procedimientos, general y específicos, para el diagnóstico, la evaluación y la mejora de los sistemas informativos como contribución al control de gestión para la toma de decisiones, en correspondencia con las exigencias del marco legal y que favorezca la gestión de procesos de negocios en las empresas de proyectos del sector de la construcción; así como el sistema de indicadores y las herramientas propuestas que lo complementan.

La novedad científica se desglosa en los **aportes** siguientes:

1. El procedimiento general para el diagnóstico, la evaluación y la mejora de los sistemas informativos para perfeccionar el control de gestión en las empresas de proyectos del sector de la construcción en Cuba.
2. Los procedimientos específicos dedicados al diseño y mejora de: 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.
3. El sistema de indicadores para el diagnóstico y la evaluación de los sistemas informativos y su contribución al control de gestión, sustentado en el cumplimiento de la normativa cubana vigente.

Otros aportes que se muestran en la investigación y que complementan el funcionamiento de los procedimientos son:

1. Los cuestionarios diseñados para el diagnóstico y la evaluación de los sistemas informativos.
2. La ficha propuesta que describe los elementos necesarios para el diseño de los sistemas informativos.
3. La presentación de un mapa que relaciona los procesos, las funciones y los subsistemas del Sistema de Dirección y Gestión Estatal, así como las informaciones útiles para el control de gestión y la toma de decisiones.

La Figura 0.1 representa el diseño de la investigación, con destaque en el cumplimiento de los objetivos planteados y los principales resultados o aportes.

El **valor teórico** está directamente vinculado a la novedad científica, a partir de la adecuada actualización, re-conceptualización, evolución, aplicaciones, análisis de la legislación y normativa cubana vigente, y de las metodologías existentes, con las condiciones específicas del objeto de estudio. Constituye una sistematización de enfoques y conocimientos universales, donde se enfatiza en los sistemas informativos y los sistemas de soporte a la toma de decisiones, para potenciar el control de gestión.

El **valor metodológico** radica en las propuestas de los procedimientos, generales y específicas, para el diagnóstico, la evaluación y la mejora de los sistemas informativos en las empresas de proyectos del sector de la construcción en Cuba, así como en el tratamiento dado a la creación de los índices integrales como referente para otras investigaciones.

El **valor práctico** se manifiesta en la factibilidad y pertinencia de los procedimientos propuestos de ser aplicados en las empresas de proyectos del sector de la construcción, sobre la base de las exigencias legales y las normativas vigentes.

En el desarrollo de la investigación se utilizan los **métodos científicos** siguientes: **Hipotético deductivo**, para facilitar la formulación de la hipótesis de la investigación y el proceso de elaboración de los procedimientos específicos; el **Histórico lógico** en el estudio de la evolución de las herramientas de los DSS⁵ y los BPM vinculados con el control de gestión; **Análisis y síntesis**, al procesar la información teórica y empírica acerca del objeto de estudio de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión al permitir descomponer el problema en partes constitutivas; **Sistémico**, en su aplicación en las empresa seleccionadas; **Estadísticos**, en los cuestionarios para realizar el análisis de los datos, así como, el diagnóstico de los sistemas informativos para facilitar su evaluación, entre ellos: la determinación del tamaño de muestra, el trabajo con escalas, el estimador de Alfa Cronbach, Método Saaty, Triángulo de Füller; etc.; **Empíricos**, en la elaboración de los cuestionarios, para detectar los síntomas que provocan el problema de origen y proponer la mejora de los sistemas informativos.

⁵ DSS: Sistema de soporte de decisiones.

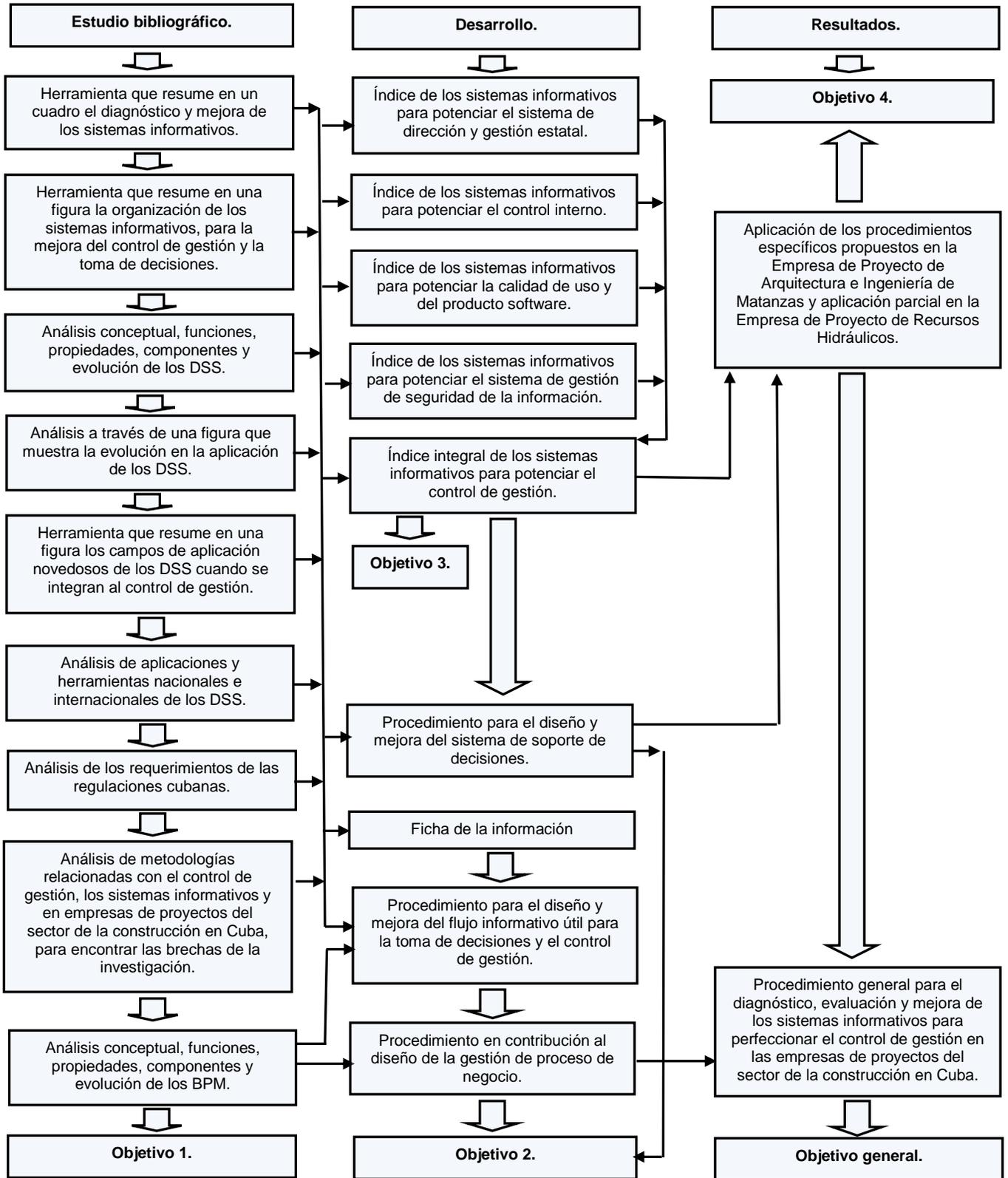


Figura 0.1: Diseño de la investigación.

La **estructura** de la tesis doctoral se presenta de la forma siguiente: síntesis, índice, introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografías y anexos. En la introducción se caracteriza la situación problemática, se define el problema científico a resolver y se plantea el proyecto de investigación para su solución. En la figura 0.1 se resumen los objetivos, principales resultados y aplicaciones del trabajo.

En el capítulo I, aparece el marco teórico referencial con relación a los sistemas informativos para la toma de decisiones, los vínculos con los sistemas de soporte de decisiones, el enfoque de procesos de negocios, el análisis de las leyes y normativas cubanas vigentes asociada con el objeto de estudio, así como las investigaciones realizadas en Cuba sobre el control de gestión y los sistemas informativos: su vínculo con las empresas de proyectos del sector de la construcción.

En el capítulo II, se presenta los procedimientos, general y específicos, para el diagnóstico, la evaluación y la mejora de los sistemas informativos. El diseño del sistema de indicadores, el sistema de soporte de decisiones y la gestión de procesos de negocios, que contribuyen a potenciar el control de gestión en las empresas de proyectos del sector de la construcción, mientras que en el capítulo III, se realiza la aplicación de los procedimientos y herramientas propuestos en la Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas y la aplicación parcial en la Empresa de Proyecto Hidráulico de Matanzas, que evidencian la factibilidad y pertinencia de la aplicación del instrumentarlo metodológico desarrollado.

Se consultan y referencian 314 bibliografías, de ellas el 63 % de los últimos 5 años, el 79 % de los últimos 10 años, el 36 % en otros idiomas y 28 tesis doctorales, 15 regulaciones vigentes, además de 15 referencias del autor, de ellos 8 publicaciones y 7 eventos. Las conclusiones y las recomendaciones se derivan de la investigación realizada, para el cumplimiento de los objetivos y la solución del problema científico. Se utilizan los anexos de necesaria inclusión, como complemento de los resultados expuestos.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL ACERCA DE LOS SISTEMAS INFORMATIVOS PARA CONTRIBUIR AL CONTROL DE GESTIÓN

1.1 Introducción

En este capítulo se muestran los antecedentes que justifican la problemática existente a partir del análisis de la literatura nacional e internacional, que posibilita establecer las bases teóricas metodológicas de la investigación en el área de los sistemas informativos y sus vínculos con el control de gestión. En la figura 1.1 se plantea el hilo conductor del marco teórico referencial de la investigación, que permiten detectar las brechas que sustentan la novedad científica, a partir del problema científico a resolver.

Los objetivos del capítulo son los siguientes:

- Realizar un análisis de conceptos, evolución y aplicaciones de los sistemas informativos de apoyo a la toma de decisiones.
- Desarrollar el marco conceptual de los sistemas de soporte de decisiones, la gestión de procesos de negocios y sus vínculos con el control de gestión.
- Analizar la legislación y normativa acerca de los sistemas informativos, como herramientas para potenciar el control de gestión.
- Valorar las investigaciones precedentes sobre el control de gestión, los sistemas informativos y las realizadas en empresas de proyectos del sector de la construcción en Cuba.

1.2 El control de gestión

El control de gestión ha sido conceptualizado en investigaciones precedentes por Nogueira Rivera (2002), Pérez Campaña (2005) y Espino Valdés (2014). En la investigación desarrollada por este último autor sobre la diversidad de conceptos relacionados con el control de gestión, se define como: conjunto de métodos y procedimientos, proceso o subsistema que permite el cumplimiento de los objetivos y estrategias previstas.

Las investigaciones realizadas sobre control de gestión en Cuba abordan dos tendencias evolutivas: la tradicional y la moderna (Hernández Torres, 1998; Nogueira Rivera, 2002; Machado Noa, 2003; Pérez Campaña, 2005; Soler González, 2009; Hernández Nariño, 2010 y Comas Rodríguez, 2013). El control de gestión tradicional presenta un perfil puramente financiero, reactivo y netamente interno; y el moderno se fundamenta en la eficacia, eficiencia, efectividad y proactividad del proceso de decisión (Nogueira Rivera et al., 2004 y Comas Rodríguez, 2013).

Los aspectos esenciales relativos al control de gestión que presentan vigencia, según Nogueira Rivera et al. (2004), Pérez Campaña (2005), Comas Rodríguez (2013), Espino Valdés (2014), Loaiza Robles et al. (2014) y con los que se concuerda son:

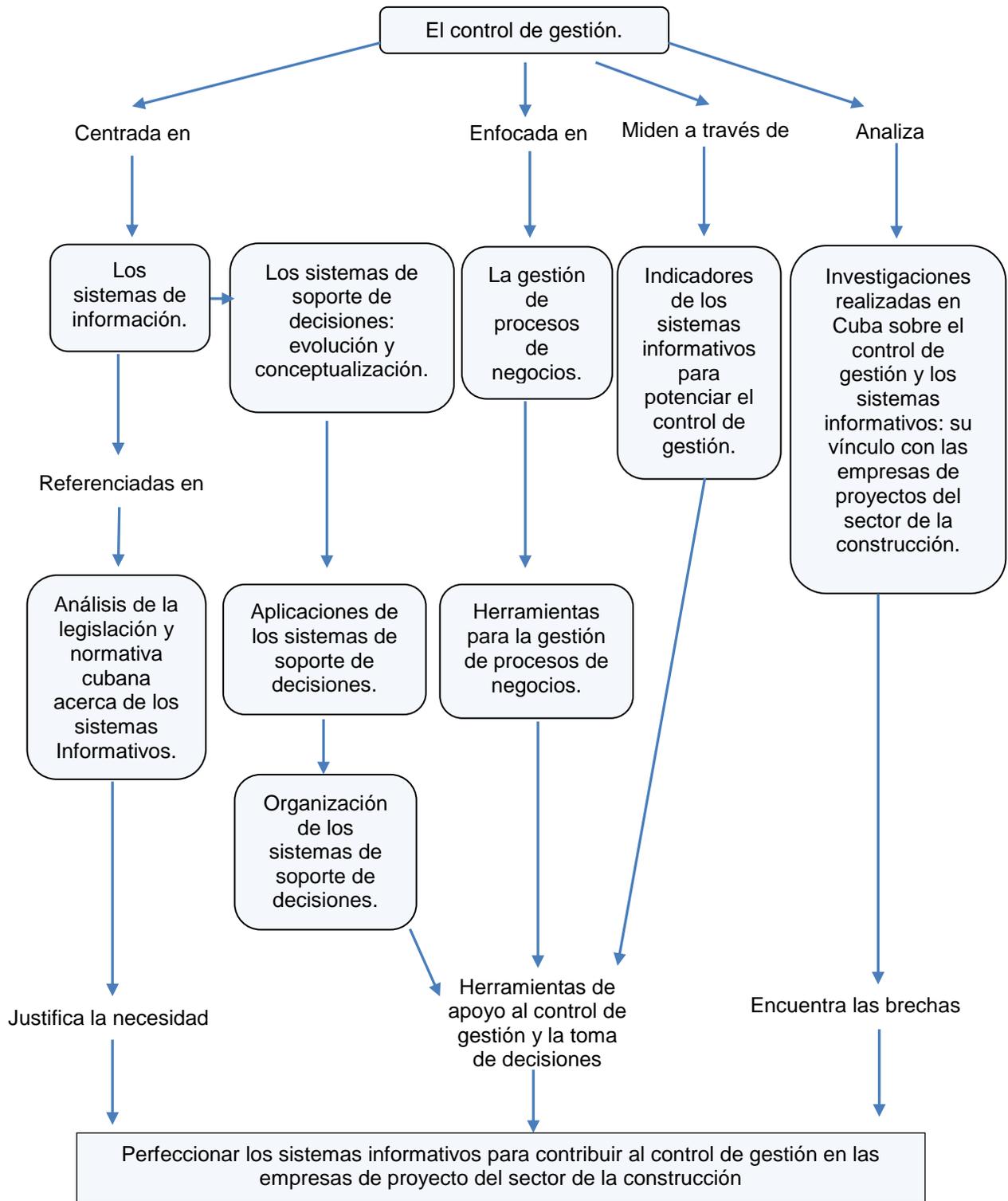


Figura 1.1 Hilo conductor para definir el marco teórico.

- Dinámico y flexible con un enfoque proactivo a los cambios del entorno y su impacto en la empresa, garantiza la eficiencia del control con carácter estratégico.
- Participativo, motivador y promotor del autocontrol de directivos y trabajadores, mientras actúan y toman decisiones; se identifica con los objetivos de la empresa; promueve las potencialidades y capacidades creativas de los miembros de la organización, estimula el trabajo en equipo y sus relaciones humanas.
- Complementado con un análisis formalizado que brinde la información necesaria, para conocer los resultados de la gestión empresarial.
- Realizado por la alta dirección y por todos los miembros de la organización, aunque a mayor responsabilidad, mayor compromiso debe existir en función del cumplimiento de los objetivos estratégicos.
- Promueve una cultura orientada a los resultados, con el uso de indicadores tangibles e intangibles, para gestionar el cambio y crear valor futuro.
- Adaptado a cada situación concreta generada, a todos los niveles jerárquicos, áreas de actividad de la organización, soportado en un sistema informativo eficiente, la gestión de proceso, el liderazgo, los recursos humanos, la cultura organizativa, el control financiero y el entorno.
- Flexible para contribuir a motivar hacia el comportamiento deseado más que a coaccionar hacia el mismo.
- Está conformado por aspectos formales (el control económico financiero, la estructura organizativa y la estrategia empresarial) y por aspectos no formales (el entorno, la cultura organizacional y el comportamiento humano).
- Previsor de los eventos y acontecimientos futuros, orientándose hacia la mejora continua, diagnóstico, evaluación, diseño, implementación, seguimiento y control de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión de la organización y de los procesos que en ella se desarrollan.
- Pertinente y equilibrado, en términos de lograr un adecuado balance entre la imagen corporativa y sus resultados productivos.
- Eficiente en el uso de los recursos disponibles.

Las organizaciones dependen de información de calidad para desarrollar planes estratégicos, identificar problemas e interactuar con otras organizaciones. El cuadro 1.1 muestra un conjunto de investigaciones relacionadas a este planteamiento.

Cuadro 1.1 Resultados de investigaciones consultadas relacionadas con los planes estratégicos.

Autores/ Años	Resultados de los planes estratégicos
Molina Cruz (2013)	Se perfecciona el proceso de elaboración del plan estratégico en pequeños hoteles de ciudad de forma tal, que permita establecer estrategias de mejora como producto turístico sostenible.
Nieves Garcés (2013)	Se diseña un plan estratégico de gestión en una granja académica y experimental agropecuaria.
Silva y Sevilla (2013)	Se propone un plan estratégico para el mejoramiento de las cuentas por cobrar en una empresa.
Centro de estudios políticos y constitucionales (2014)	Se realiza un plan estratégico para el desarrollo de un sistema de información.
Guadalupe Ibarra (2014)	Se integra un plan estratégico, que cuenta con un modelo de tres etapas: el análisis, las decisiones estratégicas y los planes de acción, para la preparación y ventas de mariscos en un restaurante.
Pacheco Jiménez (2014)	Se estructura un plan estratégico de comunicación integral en una cooperativa de ahorro y créditos, que tiene como propósito fortalecer la imagen e identidad corporativa.
Portilla García (2014)	Se obtiene un plan estratégico de comunicación interna para una institución descentralizada del gobierno.
Posso Pájaro y Ríos Vergara (2014)	Se elabora un plan estratégico Informático, para soportar los procesos de la unidad administrativa de una universidad, enfocado en el macro proceso de apoyo y en sus secciones administrativas.
Vergara Pinos y Jarro Patiño (2014)	Se diseña un plan estratégico y un sistema de gestión de procesos en una cooperativa de taxis, basados en el modelo ISO 9001.
Cortés Lasso (2015)	Tiene el propósito de presentar el plan estratégico de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el Ministerio de Minas y energía.
Lantigua Hernández <i>et al.</i> (2016)	Se realizar una propuesta para la planificación de sistemas de información de empresas de la industria biofarmacéutica cubana
Martelo, Ponce y Acuña (2016)	Se propone una guía metodológica que consolida los pasos a seguir para el diseño de un plan estratégico informático en instituciones de educación superior.

Para que una información sea útil se reconoce que debe poseer las características siguientes: exacta, económica, flexible, pertinente, simple, verificable, accesible, transparente, segura, dinámica, comprensible, confiable, relevante, integral, concisa, oportuna, cuantitativa, cualitativa, selectiva y de calidad para el usuario (Nogueira Rivera, 2002; Da Silva, 2002; De Pablos Heredero *et al.*, 2012 y Alpízar Caballero *et al.*, 2015).

El autor de la presente investigación coincide con las investigaciones precedentes en la necesidad de perfeccionar los sistemas de información como elementos clave para el control de gestión y la toma de decisiones acertadas y oportunas en la organización (Hernández Torres, 1998; Nogueira Rivera, 2002; Machado Noa, 2003; Pérez Campaña, 2005; Villa González del Pino, 2006; Comas Rodríguez, 2013, Espino Valdés, 2014 y Jaquinet Espinosa, 2016).

1.3 Los sistemas de información: marco legal en Cuba

La información es considerada como un recurso estratégico de gran importancia (Fernández Rodríguez *et al.*, 2015). En consecuencia, su gestión resulta un elemento vital para las organizaciones modernas (Rodríguez Cruz, 2014). En tal sentido, Bettis (2012) identifica que los efectos por la carga excesiva de información afecta la toma de decisiones. Estos efectos son el resultado de: la volatilidad de los mercados de negocios que hacen necesario una respuesta rápida a los cambios en el mercado; las presiones competitivas que requieren un monitoreo continuo del ambiente; la incertidumbre que es característica de las relaciones de negocios

contemporáneas y la diferencia entre las necesidades de información y la información disponible ilustra la forma que la incertidumbre se manifiesta en el mercado.

Por su parte, los sistemas de información están compuestos por un conjunto de procesos interrelacionados que disponen de normas, recursos y procedimientos y tienen un papel importante en el éxito o el fracaso de cualquier organización (Sharma et al., 2015). Se considera que su función es la de registrar, procesar, almacenar y diseminar datos acerca de los trabajadores, de la organización y del entorno (Orduña Ortigón, 2001); transformarla en información útil para apoyar la toma de decisiones (Ashraf et al., 2015 y Johana Marisol, 2015); gestionar órdenes de trabajo (Cabarcas et al., 2015) y apoyar las actividades de control de una institución (Kumar, 2014 y Torres González, 2015). Por otro lado, Bere and Brijlal (2014), demuestran que los sistemas de información tienen un impacto positivo sobre la productividad.

El sistema de información puede ser manual o automatizado y en él se trazan las operaciones, las tácticas y las estrategias para la administración, el conocimiento, el comercio y el futuro de las empresas en un formato y en un tiempo adecuado. Origina la información necesaria de toda la infraestructura organizativa de la entidad, para proporcionar la comunicación y el poder de análisis de los distintos usuarios.

Según investigación desarrollada por Solana Álvarez (2014), los problemas comunes que ocurren en la automatización de los sistemas de información están relacionados con el adecuado compromiso de la dirección, la seguridad de los sistemas informáticos y la gestión del conocimiento. Del mismo modo, Martillo Pazmiño et al. (2015) muestran que las barreras provocadas por el desconocimiento de las posibilidades de los sistemas de información resulta la percepción de la falta de utilidad para su propio negocio y la falta de capacitación.

Asimismo, (Ramírez García, 2012; Blanco Rosales, 2012 y Comas Rodríguez, 2013) señalan la existencia de inconsistencias u omisiones en la formulación de las estrategias con causas manifiestas en las deficiencias de los sistemas informativos; por lo que, desde el propio diagnóstico, se deben diseñar los sistemas informativos en los que se divide la organización.

Torres González (2015) afirma que los sistemas de información se encuentran relacionados con todos los procesos que se realizan en la empresa y deben tenerse en cuenta, ya que la información a la que se accede proporciona el análisis de problemas, la planificación y el control de las actividades, lo que favorece el cumplimiento de los objetivos empresariales.

1.3.1 Análisis de la legislación y normativa cubana acerca de los sistemas de información

En Cuba, la problemática de perfeccionar los sistemas informativos es abordada a partir de los 18 subsistemas del sistema de dirección y gestión estatal cubano, en el que se presentan las bases de una propuesta de mejora continua. Tributan fundamentalmente en las necesidades y exigencias de apoyo al control de gestión: el Decreto 281/2007 del sistema de dirección y gestión estatal, la

Resolución 60/2011 del sistema de control interno, la Norma Cubanas NC ISO/IEC 27001-2016 del sistema de gestión de seguridad de la información y la NC ISO/IEC 25010.2016, calidad de uso y del producto software. Las relaciones más comunes que se observan en las leyes y normas cubanas vigentes de los sistemas informativos se muestran en el cuadro 1.2. Las exigencias se corresponden con los elementos descritos en el marco legal vigente referido a los sistemas informativos y que tributan a potenciar el control de gestión.

Cuadro 1.2. Vínculos más comunes de las exigencias y limitaciones de la legislación y normativa cubana vigente de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión.

Leyes y normas vigentes de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión y la toma de decisiones	Exigencias						
	1	2	3	4	5	6	7
Decreto Ley No. 281/2007: sistema de dirección y gestión estatal.	X	X	X	X	X	X	X
Resolución No. 60/11: sistema de control interno.	X	X			X		X
NC-ISO/IEC 25010: 2016: calidad de uso y del producto software					X	X	X
NC-ISO/IEC 27001: 2016: sistema de gestión de seguridad de la información.	X				X	X	X
Leyenda: 1. Reglamento de la información interna y externa; 2. Flujo de Información; 3. Estructura de la información; 4. Cuadro de mando integral de la información; 5. Control interno de la información; 6. Calidad de uso y del producto software; 7. Gestión de seguridad de la información.							

En el cumplimiento de la legislación y normativa vigente en Cuba, se contribuye a la factibilidad y pertinencia del desempeño integral de los sistemas informativos de la manera siguiente (Tundidor Montes de Oca *et al.*, 2018a y 2018c):

- Norma Cubana NC-IEC 62023/2002 Estructuración de la información y la documentación técnica: basadas en la utilización de un documento principal, para mantener unida la información relativa a cada objeto.
- Norma Cubana NC-ISO/IEC 25010/2016 Ingeniería de software y sistemas. Requisitos de la calidad y evaluación de software. Modelo de la calidad de software y sistemas: define un modelo de calidad de uso y un modelo de calidad del producto compuesto por características relevantes para el software y sistemas informáticos. Proporcionan terminologías consistentes para especificar, medir y evaluar el sistema y la calidad del software. Brinda un conjunto de características de calidad, contra las que los requisitos de calidad pueden compararse para determinar su complejidad.
- Norma Cubana NC-ISO/IEC 25020/2016 Ingeniería de software. Requisitos de la calidad y evaluación del producto de software. Modelo de referencia y guía para las mediciones: para la selección y construcción de medidas de la calidad de software con respecto a su uso.
- Norma Cubana NC-ISO/IEC 25040/2016 Ingeniería de software y sistemas. Requisitos de la calidad y evaluación de software y sistemas. Proceso de evaluación: contiene requisitos y recomendaciones para la evaluación de la calidad del software y clarifica los conceptos generales. Proporciona una descripción del proceso de evaluación de la calidad del software y establece los requisitos para la aplicación de este proceso.

- Norma Cubana ISO/IEC 20000-1/2016, IDT. Tecnología de la información-gestión del servicio. Parte 1. Requisitos del sistema de gestión del servicio: esta parte de la norma exige la aplicación de la metodología conocida como PDCA por sus siglas en inglés: Planificar-Hacer-Verificar-Actuar. Los aspectos más importantes de un enfoque de procesos integrados y la metodología PDCA son los siguientes: entender y cumplir los requisitos de servicio para lograr la satisfacción del cliente; establecer la política y objetivos de la gestión del servicio; diseñar y proveer mediante el sistema de gestión de seguridad de la información, servicios que aportan valor al cliente; monitorizar, medir y revisar su comportamiento y de los servicios; mejorar de forma continua la seguridad y los servicios al utilizar mediciones objetivas.
- Norma Cubana ISO IEC 20000-2/2011 Tecnologías de la información. Gestión del servicio. Parte 2, Código de buenas prácticas: representa un consenso de la industria respecto a las normas de calidad para los procesos de gestión del servicio de tecnología de la información. Estos procesos de gestión del servicio proporcionan el mejor servicio posible para cubrir las necesidades de negocio del cliente, con los niveles acordados de recursos, esto es, un servicio profesional, rentable y con riesgos asociados que son conocidos y gestionados.
- Norma Cubana ISO/IEC 20000-3/2016, IDT. Tecnología de la información. Gestión del servicio. Parte 3. Directrices para la definición del alcance y la aplicabilidad de la Norma ISO/IEC 20000-1: incluye las directrices para la definición del alcance, aplicabilidad y demostración de conformidad con los requisitos especificados en la Norma ISO/IEC 20000-1. Es útil para los consultores y evaluadores.
- Norma Cubana ISO/IEC 27000/2016, IDT. Tecnología de la información. Técnicas de seguridad. Sistema de gestión de seguridad de la información. Visión de conjunto y vocabulario: proporciona una visión general de los sistemas de gestión de la seguridad de la información, así como los términos y definiciones de uso común en la familia de normas. Es aplicable a organizaciones de todo tipo y tamaño.
- Norma Cubana ISO/IEC 27001/2016, IDT. Tecnología de la información. Técnicas de seguridad. Sistema de gestión de seguridad de la información. Requisitos: se ha preparado para proporcionar los requisitos para el establecimiento, implementación mantenimiento y mejora continua de un sistema de gestión de seguridad de la información. Su adopción es una decisión estratégica para una organización. Su establecimiento e interpretación por una organización está condicionado por sus necesidades y objetivos, sus requerimientos de seguridad, los procesos organizativos utilizados y su tamaño y estructura. Lo previsible es que todos estos factores condicionantes cambien con el tiempo.

Motivado por la necesidad de contar con herramientas de apoyo a la seguridad informática se han realizado investigaciones tales como la desarrollada por (Díaz Ricardo et al., 2014), para

mitigar los perjuicios ocasionados por un conjunto de dificultades relacionadas con la fluidez de la información, la centralización y la confiabilidad en sus datos. Otra herramienta que apoya la seguridad informática, es la desarrollada por (Martelo et al., 2015), mediante la implementación de un software para la gestión documental, que permite el control de documentos durante el proceso de implantación de un sistema de gestión de seguridad de la información y trabaja bajo procedimientos del estándar ISO 27001.

- Norma Cubana NC ISO/IEC 27002/2016 Tecnología de la información. Técnicas de seguridad. Código de prácticas para los controles de seguridad de la información: está diseñada, para ser utilizada en organizaciones que pretendan, seleccionar controles en el proceso de implantación de un sistema de gestión de seguridad de la información basado en la Norma ISO/ISC 27001; Implantar controles de seguridad de la información comunmente aceptados y desarrollar sus propias normas de seguridad de la información.
- Decreto Ley No. 199/1999 Seguridad y protección de la información oficial: el sistema para la seguridad y protección de la información oficial comprende la clasificación y desclasificación de las informaciones, las medidas de seguridad con los documentos clasificados, la seguridad informática, la protección electromagnética, la protección criptográfica, el servicio cifrado y el conjunto de regulaciones, medidas, medios y fuerzas que eviten el conocimiento o divulgación no autorizados de esta información.
- Decreto Ley 281/2007 del Consejo de Estado de la República de Cuba. Reglamento para la implantación y consolidación del sistema de dirección y gestión empresarial estatal: en los capitulos XIII y XVII del sistema de control interno y el sistema informativo, describen de manera específica las características que deben poseer los sistemas automatizados de la información, para contribuir al aumento de la eficiencia de los procesos de dirección; los requerimientos que deben tener los reglamentos de la información interna y externa, así como los principales principios e indicadores que deben disponer los cuadros de mando de la información para la toma de decisiones a cada nivel.
- Guía emitida por el grupo ejecutivo de perfeccionamiento empresarial, (2007). Guía metodológica para la elaboración del diagnóstico empresarial cubano: define los elementos imprescindibles, a tener en cuenta, por las entidades para elaborar el diagnóstico. Se abordan las particularidades de los sistema de control interno de los Sistemas Informativos, como parte de los requerimientos necesarios, que contribuyen al diseño de sistemas informativos para la toma de decisiones.
- Resolución No. 60/2011, Contraloría General de la República, normas del sistema de control interno: el sistema de control interno es el proceso integrado a las operaciones con un enfoque de mejoramiento continuo, extendido a todas las actividades inherentes a la gestión, efectuado

por la dirección y el resto del personal; se implementa mediante un sistema integrado de normas y procedimientos, que contribuyen a prever y limitar los riesgos internos y externos, proporciona una seguridad razonable al logro de los objetivos institucionales y una adecuada rendición de cuentas. Exige la necesidad de que el flujo informativo que está diseñado en la entidad contribuya a ofrecer información oportuna, clara y veraz para la toma de decisiones.

Castañeda Parra (2014), considera que un sistema de control interno inefectivo o poco confiable representa un aspecto negativo para la empresa, frente a eventuales desviaciones en las operaciones y en la generación de información, lo que conduce a tomar decisiones inadecuadas en cuanto a la gestión de la empresa, con pérdidas financieras que afecten su continuidad. Según Álvarez Niño et al., (2013) los principios fundamentales en los que se sustenta un modelo estándar del sistema de control interno son responsabilidad, transparencia, moralidad, igualdad, imparcialidad, eficiencia, eficacia, economía, celeridad, publicidad y preservación del medio ambiente.

El sistema de control interno de las entidades es un tema de necesidad actual tanto para el ámbito internacional como nacional. Al nivel internacional para el logro de los objetivos de las medianas, pequeñas y micro empresas (Quijano García et al., 2013; Castañeda Parra, 2014 y Corral Quintero et al., 2014) este es un proceso que genera valor y da certeza en cuanto al aseguramiento de los inventarios, las finanzas, la dirección estratégica y la calidad.

En la implementación del sistema de control interno en Cuba diversos autores (Silva López et al., 2013; Pérez Gutiérrez y Lanza González, 2014 y Rodríguez Morell, 2014), proponen el diseño de un manual de procedimientos ajustado a las características de cada empresa, constituye una herramienta que permite verificar el cumplimiento de lo legislado, para organizar y administrar el funcionamiento de cada una de las operaciones, en el control del efectivo, las nóminas, las cuentas por cobrar y pagar, la mejora continua de los procesos, la ejecución del sistema de información para alertar a la dirección sobre la toma de decisiones, lograr los planes con eficiencia, orden y disciplina. Por otro lado, en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso (Roque González et al., 2013) se vincula la gestión de la calidad con el sistema de control interno, como garantía del proceso docente a partir de la planificación integrada de los indicadores de la calidad y las acciones para el control de los riesgos, así como el establecimiento de un único sistema de documentación.

Durante asesorías para la implantación del sistema de control interno planteadas en investigaciones realizadas por (Palmero Gómez et al., 2014), efectuadas a numerosas entidades de diferentes organismos, se evidenciaron, entre otras deficiencias, que: El sistema de control interno no es suficientemente efectivo, con frecuencia se manifiestan riesgos relevantes para el logro de los objetivos de la organización; el propio monitoreo del sistema de

control interno no es capaz de detectar cambios en el entorno que afectan los intereses de la organización; no se identifican correctamente los riesgos relevantes o no se actualizan y; se desconoce cómo elaborar y llevar a cabo el plan de prevención de riesgos. El sistema de control interno en las organizaciones no funciona como proceso de mejora continua. Los directivos no reconocen el sistema de control interno como una herramienta de trabajo, lo asumen como una tarea burocrática que deben cumplir para satisfacer exigencias externas. No se realizan evaluaciones sistemáticas del sistema de control interno mediante indicadores que permitan medir el grado de su efectividad.

- Lineamientos de la Política Económica y Social del VII Congreso del Partido Comunista de Cuba, 2016. Lineamiento 271: *“Avanzar en la creación del sistema de información del gobierno, asegurando el más alto grado de informatización que las posibilidades económicas permitan”*.
- Resolución 335/2017 del Sistema Empresarial Estatal Cubano. Capítulo VI, Funciones de las organizaciones superiores de dirección empresarial y facultades de sus presidentes o directores generales sección primera. artículo 24, función No. 65: *“Organizar el sistema de información que incluya los requerimientos informativos de las empresas que la integran, en correspondencia con lo establecido; elaborar el reglamento de información interna y externa; así como los cuadros de mando de la información de cada jefe de la organización superior de dirección empresarial”*.

El marco legal vigente refleja la necesidad y exigencia de que los sistemas informativos sean útiles para la toma de decisiones y favorezcan el control de gestión en las organizaciones.

En este orden de ideas, Comas Rodríguez (2013) en su tesis doctoral propone la integración de los 18 subsistemas del Sistema de Dirección y Gestión Estatal del Decreto Ley 281/2007 en seis, para facilitar el diagnóstico y diseño de los sistemas informativos, propuesta que se asume en el contexto de la presente investigación. En el cuadro 1.3 se ofrece su relación con las normativas cubanas vigentes de mayor significación para el control de gestión en cuanto a las necesidades y exigencias de los sistemas de información.

Por otra parte, el cuadro 1.4 resume los criterios para clasificar los sistemas de información en cuanto a:

- a) Problemas de decisión: estructurados, semiestructurados y no estructurados.
- b) Niveles informativos: operativos, del conocimiento, tácticos y estratégicos.
- c) Sistemas de información: procesamiento de transacciones, automatización de oficinas, trabajo del conocimiento, apoyo a la toma de decisiones, información gerencial y apoyo a ejecutivo.

Cuadro 1.3. Vínculo de los subsistemas del Decreto Ley 281/2007 con las normativas de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión.

Nombre del SDGE a integrar	Nombre del SDGE integrado	Legislación y normativas de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión.			
		SDGE (D. 281/207)	SCI (R. 60/11)	SGSI (ISO/IEC 27001: 2016)	CUPS (NC ISO/IEC 25010.2016)
Planificación.	Sistema de dirección.	Capítulo XVII: sistema informativo.	Control interno del sistema de información.	A.5. Política de seguridad de la información (Dpto. Dirección).	Requisitos de la calidad y evaluación de software.
Organización general.				A.6. Organización de la seguridad de la información (Dpto. Dirección).	
Métodos y estilos de dirección.				A.11. Seguridad física y del entorno (Dpto. Protección Física).	
Control interno.				A.16. Gestión de incidentes de seguridad de la información (Dpto. Dirección). A.17. Aspectos de seguridad de la información para la gestión de la continuidad del negocio (Dpto. Dirección). A.18. Cumplimiento (Dpto. Dirección).	
Gestión del capital humano.	Sistema del capital humano.	Capítulo XVII: sistema informativo.	Control interno del sistema de información.	A.7. Seguridad relativa a los recursos humanos (Dpto. Capital Humano).	Requisitos de la calidad y evaluación de software.
Atención al hombre.					
Mercadotecnia.	Sistema de marketing y contratación.	Capítulo XVII: sistema informativo.	Control interno del sistema de información.	A.8.3. Manipulación de los soportes (Dpto. informática).	Requisitos de la calidad y evaluación de software.
Sistema de comunicación.				A.9. Control de acceso (Dpto. informática).	
Contratación económica.				A.10. Criptografía (Dpto. informática).	
Sistema informativo.				A.12.2. Protección contra el software malicioso malware (Dpto. informática). A.12.3. Copia de seguridad (Dpto. informática). A.12.4. Registro y superación (Dpto. informática). A.12.5. Control de software en explotación (Dpto. informática). A.12.7. Consideraciones sobre la auditoría de sistemas de información (Dpto. informática). A.13. Seguridad de las comunicaciones (Dpto. informática). A.14. Adquisición, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de información (Dpto. informática).	
Organización de la producción y los servicios.	Sistema logístico.	Capítulo XVII: sistema informativo.	Control interno del sistema de información.	A.12.1. Procedimiento y responsabilidades operacionales (Dpto. Operaciones). A.15. Relación con proveedores (Dpto. Abastecimiento).	Requisitos de la calidad y evaluación de software.
Gestión ambiental.	Sistemas de gestión técnica.	Capítulo XVII: sistema informativo.	Control interno del sistema de información.	A.12.6. Gestión de las vulnerabilidades técnicas (Dpto. informática).	Requisitos de la calidad y evaluación de software.
Gestión de la calidad.					
Gestión de la innovación.					
Control interno del sistema de información.	Sistema económico financiero.	Capítulo XVII: sistema informativo.	Control interno del sistema de información.	A.8.1. Responsables sobre los activos (Dpto. Economía).	Requisitos de la calidad y evaluación de software.
Precios.				A.8.2 Clasificación de la información de los activos (Dpto. Economía).	
Costos.					
Contabilidad.					

Cuadro 1.4. Clasificación de los sistemas de información.

Autor (año)	Problema de decisión	Nivel informativo	Sistema de información
Da Silva (2002); Laudon y Laudon (2004 y 2012); Desongles Corrales (2006); Gutiérrez Garay (2010); De Pablos Heredero <i>et al.</i> (2012)	No estructurado	Sistema estratégico	Sistema de apoyo a ejecutivo
Da Silva (2002); Laudon y Laudon (2004 y 2012); Gutiérrez Garay (2010); Griffin (2011); Gupta (2011); Sauter (2011); Shelly y Vermaat (2011); Domínguez Coutiño (2012); Abedi <i>et al.</i> (2014); Baj <i>et al.</i> (2014); Darwish <i>et al.</i> (2014); Hakkak y Ghodsi (2014); Hosseinian <i>et al.</i> (2014); Karimzade y Beheshtifar (2014); Mohammad (2014); Nitin y Sarah (2014); Rajakumaran (2014); Sattikar y Jadhav (2014); Araya Garita (2015); Bazi (2015); Hai (2015); Hasan <i>et al.</i> (2015); Hassan <i>et al.</i> (2015); Kardani y Jasemi (2015); Karfaa <i>et al.</i> (2015); Mansi y Ali (2015); Mashdoor y Aghababaei (2015); Morye (2015); Muliri <i>et al.</i> (2015); Puralahiar y Najafzade (2015); Rogayehrezaeegiglo (2015); Samiei (2015); Shah y Kumbhkar (2015); Upadhyay <i>et al.</i> (2015); Visariya <i>et al.</i> (2015)	Semiestructurado	Sistema del conocimiento Sistema táctico	Sistema de trabajo del conocimiento Sistema de oficinas Sistema de soporte de decisiones Sistema de información gerencial
Da Silva (2002); De Pablos Heredero <i>et al.</i> (2004, 2006 y 2012); Laudon y Laudon (2004) y (2012); Desongles Corrales (2006); Gutiérrez Garay (2010); Domínguez Coutiño (2012); López Lunagomez (2014) y Atalleh (2015)	Estructurado	Sistema operativo	Sistema de procesamiento de transacciones

Adicionalmente, la figura 1.2 muestra la organización de los sistemas de información, integrados al sistema de dirección y gestión estatal cubano, como base para el diagnóstico y diseño de los sistemas de información.

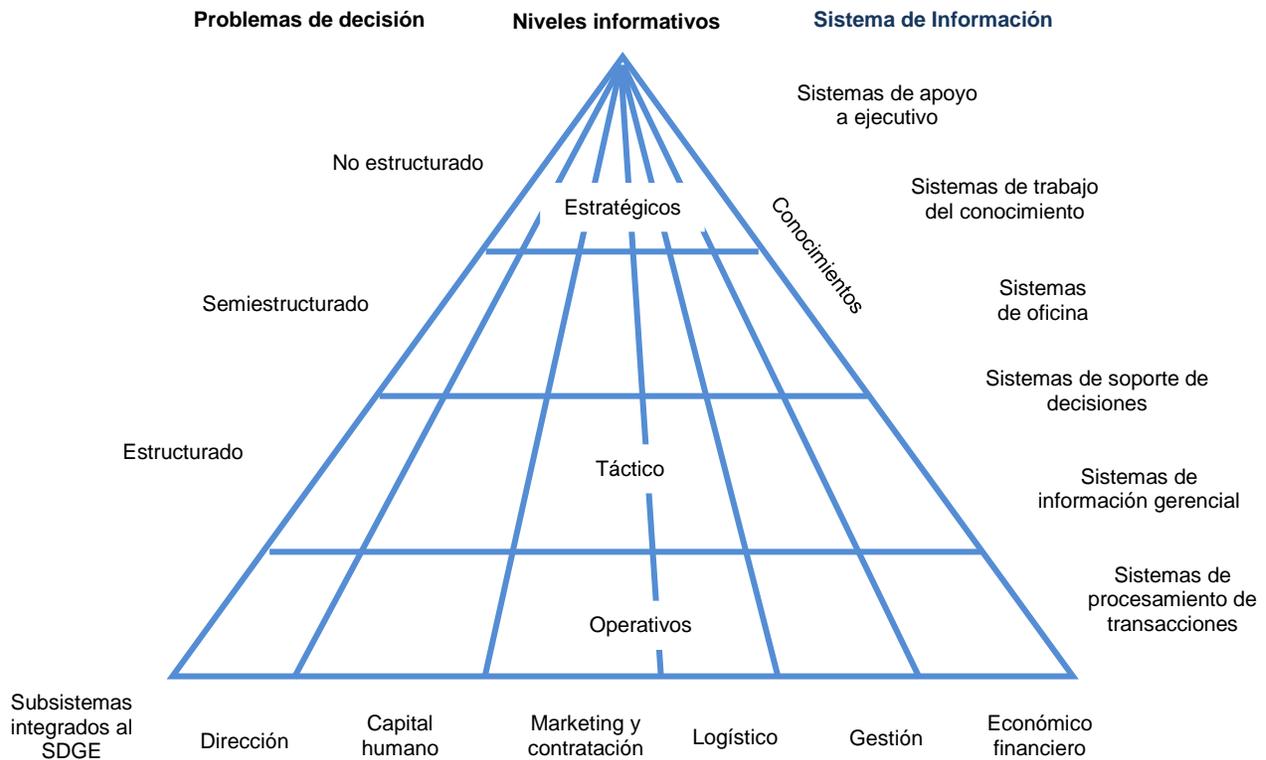


Figura 1.2. Organización de los Sistemas de Información integrados al Sistema de Dirección y Gestión Estatal Cubano (SDGE).

El sistema de soporte de decisiones brinda apoyo a la toma de decisiones (Shackle, 2017); se enfoca en problemas que son únicos y cambian con rapidez, para los cuales el proceso para llegar a una solución tal vez no esté por completo predefinido de antemano (Laudon y Laudon, 2012); parte del proceso de decisión consiste en determinar los factores y considerar cuál es la información necesaria (Tundidor Montes de Oca et al., 2010; Senn, 2012; Mintzberg, 2013). Los sistemas de información son la base para el control de gestión y la toma de decisiones.

1.4 Los sistemas de soporte de decisiones: evolución y conceptualización

Los sistemas de soporte de decisiones (DSS, de sus siglas en inglés) han sido conceptualizados en los últimos 40 años por numerosos autores y existen cuantiosos enfoques y una extensa gama de ámbitos en los que se toman las decisiones (cuadro 1.5).

Cuadro 1.5. Conceptos acerca de sistemas de soporte de decisiones. Fuente: en aproximación a Tundidor Montes de Oca et al. (2008).

Autor (Año)	Conceptos de Sistemas de Soporte de Decisiones.
Keen (1978)	Combina recursos intelectuales individuales con las capacidades de un ordenador para mejorar la calidad de las decisiones (son un apoyo informático para los encargados de tomar decisiones sobre problemas semiestructurados).
Sprague y Carlson (1982)	Sistemas informáticos interactivos que ayudan a los encargados de tomar decisiones a utilizar datos y modelos para resolver problemas no estructurados.
Turban (1995)	Sistema de información basado en un computador interactivo, flexible y adaptable, especialmente desarrollado para apoyar la solución de un problema de gestión no estructurado para mejorar la toma de decisiones. Utiliza datos, proporciona una interfaz amigable y permite la toma de decisiones en el propio análisis de la situación.
Chande (1995)	Soporta las decisiones de problemas semiestructurados, produce información para respaldar una decisión específica de la alta dirección e incrementa la eficacia de las decisiones de las acciones tomadas por ellos.
Power (1997)	Sistemas de información que dan soporte a la toma de decisiones. Siempre que un sistema informático sea diferente a un sistema para procesamiento de transacciones en línea, alguien tendrá la tentación de llamarlo DSS.
Álvarez Nebreda (1998)	Mecanismo que utiliza como soporte una base de datos para la toma de decisiones en los diferentes niveles de la organización. Son programas de apoyo a los directivos para la resolución de las operaciones diarias.
Cortes Morales (1998)	Alto nivel de información, capaces de representar escenarios de posibles situaciones, de acuerdo a ciertos parámetros que se le dan de entrada, permite visualizar qué decisiones tomar con base en investigaciones, pronósticos o simulaciones. Las consultas dadas a estos sistemas no son estructuradas, el sistema debe ser tan flexible, que debe permitir idealmente cualquier tipo de pregunta en cualquier momento.
Vilet Espinosa (1999)	Proporcionan datos y herramientas de análisis para que los analistas de una empresa puedan apoyar las decisiones no estructuradas dentro de la vida del negocio, por ejemplo, cuándo lanzar un nuevo producto al mercado, o quizás, retirar alguno ya absoluto.
Stair y Walter (2000)	Conjunto Ordenado de personas, procedimientos, software, bases de datos y dispositivos empleados para sustentar la toma de decisiones referentes a problemas específicos.
López Suárez (2000)	Son usados por los gerentes o por grupos de directivos para llegar a una decisión sobre problemas semiestructurados, para los cuales se necesita tanto de los hechos como de la institución gerencial.
Pastor i Collado (2002)	Sistema informático que da apoyo de manera eficaz a los procesos de toma de decisiones, puesto que facilita el acceso y la preparación de datos relevantes, ofrece capacidad de cálculo y tratamiento mediante el uso de modelos, y facilita el aprovechamiento de todos estos componentes gracias al uso de herramientas gráficas de visualización de información.
Churchill (2003)	Conjunto coordinado de datos, sistemas, herramientas y técnicas, con respaldo de equipo y programas de cómputo, mediante el cual una organización recopila e interpreta la información significativa para sus negocios y entorno, y la convierte en una base de decisiones de mercadotecnia.
Sánchez Garreta (2003)	Sistema diseñado para ayudar a alguien a tomar una decisión a partir de datos comparativos tanto internos como externos a la empresa. Incluyen procesos que permiten al usuario

	generarse listados personalizados, obtener información específica de las bases de datos, combinar e imprimir esta información, así como modelos específicos para la obtención de estadísticas.
Valhondo (2003)	Aplicación computarizada que analiza los datos de negocio y los presenta a los usuarios para que puedan tomar sus decisiones más fácilmente. Puede presentar la información en forma de gráficos, así como incluir un sistema experto o de inteligencia artificial, orientado a directivos y a trabajadores del conocimiento especializados.
De Pablos Heredero et al. (2004)	Aplican técnicas estadísticas y algoritmos matemáticos, que permiten resolver de alguna forma los problemas asociados a las tomas de decisiones con más incertidumbre, menos estructuradas y menos predefinidas (decisiones más estratégicas). Permiten obtener la información y aplicar herramientas de tratamiento adecuadas para tomar decisiones que se desarrollan generalmente en un ambiente de incertidumbre.
Malhotra (2004)	Sistemas de información que permiten a quienes toman las decisiones manejar directamente las bases de datos y los modelos de análisis. Los componentes importantes son hardware y una red de comunicaciones, bases de datos, banco de modelos, bases software y el usuario, quien toma las decisiones.
Giner de la Fuente y Gil Estallo (2004)	Sistemas de información que ayudan significativamente, mediante procedimientos de simulación incorporada, a estimar el impacto de las decisiones.
Kendall y Kendall (2005)	Constituyen una clase de alto nivel de sistema de información computarizada. Dependen de una base de datos para abastecerse de datos. Pone énfasis en el apoyo a la toma de decisiones en todas sus fases, aunque la decisión definitiva es responsabilidad exclusiva del encargado de tomarla. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones se ajustan más al gusto de la persona o grupo que los utiliza que a los sistemas de información gerencial tradicionales. En ocasiones se hace referencia a ellos como sistemas que se enfocan en la inteligencia de negocios.
McDaniel y Gates (2005)	Sistema de gerencia interactivo de información personalizada, diseñado y controlado por personas que toman las decisiones.
Taboada González y Cotos Yáñez (2005)	Son sistemas altamente interactivos que utilizan gráficos y diagramas para ayudar a visualizar las consecuencias de las decisiones tomadas. Son una extensión de los Sistemas Basados en Inteligencia Artificial. Suelen ser utilizados para resolver aquellos problemas que no tienen solución algorítmica, y que deben ser resueltos mediante la intuición y experiencia de un especialista.
Desongles Corrales et al. (2005) y Martos Navarro (2006)	Permiten realizar análisis diversos de la información destinada principalmente al nivel táctico, aunque también se usa en el nivel estratégico. Ejemplo: sistema expertos.
Fernández Alarcón (2006)	Sistema de información que puede ayudar a identificar oportunidades en la toma de decisiones. Proporcionan servicio a nivel administrativo. El sistema permite simular resultados. Son utilizados para resolver problemas semiestructurados. Permiten la evaluación de diversas alternativas en un largo periodo de tiempo.
Lamb et al. (2006)	Sistema de información computarizado interactivo y flexible que permite a los gerentes obtener y manipular información conforme toman decisiones.
Janakiraman y Sarukest (2006)	Sistema de información basado en computadora que ayuda a un decisor a tomar decisiones en los problemas semiestructurados.
ISRD Group (2006)	Ayuda a la toma de decisiones en situaciones poco estructurada o semiestructurada. Debe tener mayor flexibilidad que otros sistemas. Cuando el problema no está estructurado el criterio del director juega un papel esencial en la toma de decisiones. Los sistemas de apoyo de decisión no reemplazan el criterio de las personas responsable de adoptar decisiones.
Daft (2007)	Proporciona beneficios específicos a los directivos de todos los niveles en la organización. Estos sistemas automatizados e interactivos dependen de modelos de decisión y de bases de datos integradas. Mediante el uso de software de apoyo a las decisiones, los usuarios pueden formular una serie de preguntas hipotéticas para poner a prueba alternativas factibles. Con base en los posibles escenarios utilizados por el software o especificados por el usuario, los directivos pueden explorar diferentes opciones y recibir información útil para elegir la más conveniente con el fin de obtener el mejor resultado.
Editorial Vértice (2007)	Ayudan a la toma de decisiones sobre el supuesto de que las cosas suceden tal y como prevé la modelización que contiene el programa. Incluyen una buena variedad de modelos científicos de gestión y sus correspondientes interfaces gráficos.
Jamrich y Dja (2008)	Ayuda a quienes toman decisiones a manipular los datos directamente, analizar los datos de fuentes externas, generar proyecciones estadísticas y crear modelos de datos de diversos escenarios. Proporciona herramientas para tomar decisiones rutinarias y no rutinarias, problemas estructurados e incluso problemas semiestructurados en los cuales una decisión

	puede estar basada en datos impresos o requerir "estimaciones".
Zikmund y Babin (2008)	Ayuda a quienes toman decisiones a enfrentar problemas mediante una interacción directa con las bases de datos y los programas analíticos de software. Su propósito es almacenar datos y transformarlos en información organizada de fácil acceso para los gerentes de marketing. Su empleo les ahorra incontables horas, de modo que decisiones que podrían demandar días o incluso semanas, se toman en minutos.
Muñoz Negrón (2009)	Busca facilitar el proceso de toma de decisiones al poner a disposición del usuario la capacidad de aplicar con rapidez técnicas cuantitativas sobre la información disponible y contribuye a que se tomen decisiones rápidas con el apoyo de modelos o métodos cuantitativos.
Marcos Galindo (2010)	Sistema de información táctico que da apoyo a las decisiones de un ámbito específico, mediante funcionalidades que permiten a) facilitar el acceso de los datos relevantes para la decisión concreta; b) ofrecer capacidad de cálculo para estimaciones mediante modelos estadísticos, de simulación y de logística; c) facilitar la presentación e interacción de los dos componentes anteriores a partir de entornos gráficos y dinámicos.
Villacorta Tilve (2010)	Conjunto de modelos, técnicas y herramientas de análisis estadístico, mediante los cuales la entidad reúne e interpreta información clave del negocio y de su entorno, transformándola en una base relevante para la toma de decisiones de marketing. Resulta fundamental que todos estos datos estén integrados en una misma base o almacén de información, conocido como <u>datawarehouse</u> . De esta manera, los analistas y expertos en <u>datamining</u> podrán extraer información muy valiosa a un coste muy reducido.
Trujillo Mondéjar et al. (2011)	Ofrecen datos más detallados y están más orientados a los objetivos de la escala intermedia de una empresa.
Griffin (2011)	Sistema interactivo que ubica y presenta la información necesaria para respaldar el proceso de toma de decisiones. Mientras que algunos DSS están dedicados a problemas específicos, otros sirven a propósitos más generales, lo que permite a los gerentes analizar distintos tipos de problemas.
Shelly y Vermaat (2011)	Ayuda al usuario a analizar la información y tomar decisiones.
Sauter (2011)	Sistema basado en computadora que soporta la toma de decisiones de los directivos en la organización.
Gupta (2011)	Herramientas basadas en computadora, bien integradas, amigables con el usuario, que combina datos cualitativos y cuantitativos con varios modelos elaborados, para resolver problemas estructurados y poco estructurados.
Laudon y Laudon (2012)	Sistemas de información en el nivel administrativo de la organización que combinan datos y sofisticados modelos analíticos o herramientas de análisis de datos para soportar la toma de decisiones semiestructurada y no estructurada.
Alba Cabañas et al. (2014)	Procedimiento que permite a los gerentes interactuar con los datos y métodos de análisis para reunir, analizar e interpretar información.
López de Munain et al. (2015)	Sistema informático que sustenta el proceso de toma de decisiones, lo cual implica la utilización de datos y modelos para la generación, la estimación, la evaluación y/o la comparación sistemática de alternativas.
Marken (2016)	Sistema de planificación interactivo basado en computadora de ayuda a la toma de decisiones, utiliza datos y modelos para identificar y solucionar problemas, y tomar decisiones. Incluye los datos y los modelos diseñados al proceso de toma de decisiones estructuradas y semiestructuradas. Proporciona soporte para tomar decisiones. No reemplazan a las personas responsables de adoptar decisiones.

A través del método de análisis y síntesis se obtienen las **funciones, propiedades y componentes** relacionadas con los DSS.

Se considera como **funciones** de los sistemas de soporte de decisiones: producir información útil para la toma de decisiones de los directivos a todos los niveles; permitir la interacción de los gerentes con el ordenador; resolver problemas de decisiones semiestructuradas y no estructuradas; permitir el almacenamiento, análisis e interpretación de los datos; ofrecer capacidad de cálculo para estimaciones mediante modelos estadísticos de simulación o métodos

cuantitativos; facilitar el análisis de comparaciones; contribuir a la toma de decisiones en grupo, con eficacia y eficiencia; y, presentar informes de salidas.

Las **propiedades** de los sistemas de soporte de decisiones asociadas a los criterios conceptuales de estos autores son: sistema de información basado en un ordenador interactivo, flexible y adaptable; interfaz amigable; rapidez de cálculo; simulación, modelación o selección de expertos; ilustraciones gráficas; aplicaciones de algoritmos matemáticos; y, presentación dinámica.

En este mismo análisis conceptual, los **componentes** de los sistemas de soporte de decisiones son: hardware; red de comunicaciones; base de datos y software; herramientas como banco de modelos, simulación, inteligencia artificial, datawarehouse, datamining y métodos cuantitativos para la selección de alternativas; y el usuario, quien toma las decisiones.

El anexo 1.1 muestra como la evolución histórica del concepto de DSS, donde se aprecia que se puede dividir en cuatro etapas:

Primera etapa, entre los años 1978 y 1999; comienza con la existencia de la interacción de los directivos con el computador flexible, con interfaz amigable, de apoyo a la toma de decisiones de problemas semiestructurados y no estructurados. Se utilizan herramientas como bases de datos, donde se les introducen los datos y se analizan las informaciones que responden a preguntas para incrementar la eficiencia de las negociaciones mediante métodos de simulación, modelación o pronósticos.

Segunda etapa, entre los años 2000 y 2005; se extiende el concepto en la aplicación de procedimientos para incrementar el impacto en la toma de decisiones del personal de dirección al nivel táctico y estratégico. Se emplean métodos cuantitativos para la selección de alternativas, expertos, inteligencia artificial y algoritmos matemáticos. Se reconocen los dispositivos, el hardware, la red de comunicaciones y el software; y, se efectúan cálculos estadísticos con interfaz gráfica para realizar comparaciones internas y con el entorno, destinado a usuarios finales que son los que toman las decisiones.

Tercera etapa, entre los años 2006 y 2010; el concepto se extiende para la toma de decisiones al nivel administrativo en la solución de problemas estructurados, se utilizan otras herramientas como los datawarehouse y se reconoce el ahorro de tiempo de los análisis.

Cuarta etapa, del año 2010 a la actualidad; se aprecia como herramienta dinámica los datamining para el análisis de datos cualitativos y cuantitativos en el logro de los objetivos de la escala intermedia de la empresa y la planificación futura.

El análisis de la evolución del concepto de los DSS permite identificar la presencia de las variables en cada etapa, así como la incorporación de nuevas variables a través del tiempo.

Adicionalmente, se procesa la información resultante de la matriz binaria que considera la existencia o no de las variables obtenidas de los conceptos estudiados en el software del paquete

estadístico IBM SPSS. Se realiza un análisis de conglomerados jerárquico, donde se aplica el método de Ward y se utiliza la medida de Intervalo de Distancia Euclídea al Cuadrado, de acuerdo a las características de la escala utilizada, para evaluar las variables identificadas.

Mediante este análisis se confecciona un dendograma que parte del criterio de los autores, como se observa en el anexo 1.1, donde se realiza un corte en el nivel 16, obteniéndose 3 grupos de conglomerados homogéneos. Los elementos que permiten determinar cuándo comienza un periodo y culmina el otro es por un lado el desarrollo tecnológico que ha alcanzado la herramienta, que la hace más útil para la toma de decisiones y por el otro su aplicación en los niveles de decisión a medida que transcurre el tiempo, comportándose de la forma siguiente:

- El grupo 1 está compuesto por quince definiciones, es representativo al utilizar veinticinco variables, tienen alta incidencia en las variables decisiones, ordenador, Información, base datos, datos, análisis, negociación y software.
- El grupo 2 está integrado por dieciocho definiciones, es representativo al utilizar veintiséis variables, existe un mayor consenso en las variables decisión, Información, semiestructuradas, modelar, datos y cuantitativos.
- El grupo 3 está conformado por nueve definiciones, es representativo al utilizar veintisiete variables, destacándose el consenso de los autores en las variables datos, modelar, decisiones, ordenador, estadísticas, información, herramientas y entorno.

Se puede observar en estas definiciones, que aún no se le han dado la connotación requerida a los aspectos siguientes:

- Solo una definición hace referencia a la planificación futura (Marken, 2016). Sin embargo, esta es una función que se anticipa a la toma de decisiones y resulta el proceso de integración entre las estrategias empresariales y las de operaciones misión, visión, competencia y objetivos.
- La interfaz amigable en los DSS es tratado solo en tres conceptos (Turban, 1995; Editorial Vértice, 2007 y Gupta, 2011). Debe tenerse presente que un software es amigable cuando es intuitivo, ergonómico y de fácil uso para el usuario. Un sistema que produce respuestas erróneas no es amigable, aunque cuente con una hermosa interfaz para el usuario.
- No se tiene presente en la mayoría de las definiciones los elementos de mejora de la calidad y del impacto de los sistemas informativos en la toma de decisiones.
- En las definiciones se hace poco énfasis en aspectos tales como, la reducción del tiempo en la toma de decisiones y el mejoramiento de la comunicación.

Como resultado, se define el DSS como: Sistema de información computarizado, interactivo y flexible, que utiliza en las entradas datos y modelos o métodos cuantitativos para la selección de alternativas, se obtiene información de negocios en las salidas para apoyar el proceso de toma de

decisiones y de gestión, los presenta a los usuarios, para la solución de problemas fundamentalmente semiestructurados, y a la planificación futura, combinan la inteligencia humana con las capacidades de un ordenador, es un conjunto de procedimientos y de herramientas, que utilizan una interfaz amigable, destinados principalmente al nivel administrativo, reduce el tiempo, mejora la calidad y la comunicación, y produce impacto en las decisiones.

1.4.1 Organización de los sistemas de soporte de decisiones

En el cuadro 1.6 se describen las funcionalidades de los DSS según el criterio de diversos autores, a partir del cual se sintetiza los diferentes criterios de clasificación de los DSS en la figura 1.3.

Estas clasificaciones permiten esclarecer las funciones específicas de los DSS, que definen el nivel de inteligencia que pueden presentar para la ayuda a la toma de decisiones, en tanto una misma decisión puede ser tomada apoyándose en uno u otro criterio, según las particularidades de cada organización.

Cuadro 1.6 Descripción de los Sistemas de Soporte de Decisiones Organizacionales. Fuente: Tundidor Montes de Oca et al. (2018b).

Criterio	Autor	Tipo DSS	Funciones
Utilizan el grado de apoyo para la resolución de problemas.	Alter (1976)	Recuperación	Recuperan elementos de información, proporcionan apoyo en forma de informes tanto especiales, que responden a consultas de base de datos, como periódicos. Ejemplo, El gerente puede consultar la base de datos para obtener una cifra de ventas de una de las regiones de mercadotecnia.
		Análisis	Para analizar archivos enteros, proporcionan apoyo en forma de informes tanto especiales, que responden a consultas de base de datos, como periódicos. Ejemplo, El gerente puede consultar la base de datos para obtener un informe especial que utiliza datos de archivos de inventarios.
		Preparación	Preparan informes de múltiples archivos, proporcionan apoyo en forma de informes tanto especiales, que responden a consultas de base de datos. Ejemplo, un estado de ingresos y un análisis de ventas de productos por clientes.
		Estimación	Estiman consecuencias de las decisiones, implican el uso de modelos matemáticos. Un ejemplo es el modelo de análisis de riesgos que usa distribuciones de probabilidad estimadas para cada uno de los factores claves.
		Proposición	Proponen decisiones, implican el uso de modelos matemáticos. Por ejemplo, un gerente de manufactura introduce datos que describen una planta y su equipo, y luego un modelo de programación lineal determina cuál es la disposición más eficiente.
		Decisión	Para tomar decisiones, usan modelos matemáticos.
Utilizan el ámbito donde se encuentre.	Power (1997)	Empresa	Esta enlazado con un almacén de datos de gran tamaño y da servicio a muchos gerentes, directores y ejecutivos.
		Escritorio	Es un sistema pequeño que puede correr en el ordenador personal de un gerente al que da servicio a un solo usuario.
Utilizan la relación con el usuario.	Haettenschwiler (1999)	Pasivo	Ayuda en el proceso de toma de decisiones, pero no puede llevar a cabo una decisión explícita sugerencias o soluciones.
		Activo	Puede aportar dicha decisión sugerencias o soluciones.
		Cooperativo	Permite al encargado de la toma de decisiones, modificar, completar o perfeccionar las sugerencias de decisión proporcionadas por el sistema.
Utilizan el modo de asistencia Power (2002).	Stanhope (2002)	Comunicación	Disponen de soporte para varias personas que trabajan en una misma tarea compartida.
	Referido en Power (2002)	Documentos	Gestionan, recuperan y manipulan información no estructurada en una variedad de formatos electrónicos.

		Conocimientos	Proporcionan experiencia acumulada en forma de hechos, normas, procedimientos, o en estructuras similares especializados para la resolución de problemas.
	Gachet (2004)	Modelos	Se hace insistencia en el acceso y manipulación de un modelo estadístico, financiero, de optimización o de simulación. Utiliza datos y parámetros proporcionados por los usuarios para ayudar a los encargados de adoptar decisiones en el análisis de una situación.
	Referido en Power (2002)	Datos	DSS dirigidos por Datos: También llamados orientados por datos, enfatizan el acceso y la manipulación de series temporales de datos internos de la empresa y a veces, también de datos externos.
Utilizan el uso de aplicaciones administrativas.	Swift Ronald y Cárdenas Loera (2002)	Informes	Presentan una gran cantidad de consultas predefinidas. Suelen ofrecer todo un conjunto de tablas y gráficas sobre un área específica del negocio. Responde a las preguntas más frecuentes y se trata de aprender sobre la entidad. Se responde a la pregunta estratégica ¿Qué sucedió?
		Análisis	Abarca la extracción de datos mediante modelos y correlaciones matemáticas detalladas, para reunir detalles minuciosos. Lleva a conclusiones deductivas a partir de los datos. Se enfoca en la pregunta ¿Por qué ocurrió?
		Predicción	Predice el futuro, realizan predicciones certeras y anticipan tendencias. Establecen modelos analíticos en los que las consultas preguntan ¿qué pasará?
Utilizan su relación con la toma de decisiones.	Fernández Alarcón (2006)	Estratégicos	Destinado al nivel o los procesos estratégicos.
		Control	Destinado al sistema de control de la organización.
		Operativos	Destinado a los procesos operativos de la organización.
	Muñoz Torres y De La Cuesta González (2010)	Gestión	Sistema de información para la gestión organizacional.
		Decisiones	Sistema para el soporte de las decisiones.
		Grupal	Sistema para el soporte de las decisiones en grupos.
Utilizan la cantidad de personas involucradas en la toma de decisiones.	(Stair y Walter 2000; Kendall y Kendall 2005; y Blanco Encinosa 2011 y 2017)	Individuales	Combina datos, modelos analíticos, herramientas sofisticadas y software amigable con el usuario en un solo sistema, que puede ayudar la toma de decisiones semiestructurada.
		Grupos	Sistema interactivo basado en computadora para facilitar la solución de problemas no estructurados por un conjunto de responsables de la toma de decisiones que trabajan juntos.
Utilizan aplicaciones informáticas.	Ngwenya (2013)	Texto	Orientado a texto.
		Base de datos	Orientado a base de datos.
		Cálculo	Orientado a hoja de cálculo.
		Soluciones	Orientado a soluciones.
		Reglas	Orientado a reglas.
		Compuesto	Puede ser separado en tres categorías distintas e interrelacionada. El soporte personal, el soporte de grupo, y el apoyo organizativo.

En consecuencia, los beneficios derivados de los DSS con un diseño ajustado a la medida de cada empresa son los siguientes: contribuyen al análisis y visualización de la información, brindan alternativas para la toma de decisiones, mejoran el entendimiento de los negocios, proporcionan respuestas inmediatas a situaciones imprevistas resultado de variaciones en el sistema, permiten hacer análisis temporales, alcanzan mejor comprensión, mejoran la comunicación, tienen planes más consistentes, estandarizan los procedimientos, ahorran costos y tiempo, mejoran el uso de los datos y el desempeño administrativo, logran equipos de trabajo más efectivos y permiten manejar las estrategias en dependencia de las distintas condiciones (Keen, 1978; Casadesús et al., 2000 y Yáñez Oliver, 2008).

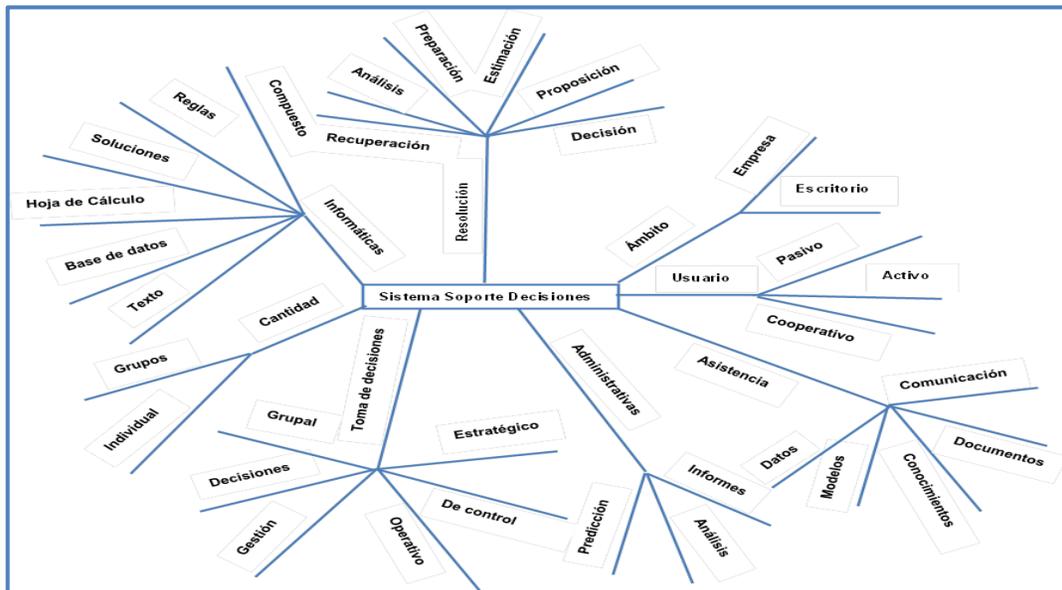


Figura 1.3 Clasificación de los sistemas de soporte de decisiones.

Los DSS son herramientas tecnológicas emblemáticas en la inteligencia empresarial, las principales características y capacidades que las hacen útiles para apoyar a los gerentes, especialistas y usuarios en el proceso de toma de decisiones son las siguientes: ayudan principalmente en situaciones semiestructuradas o sin estructura, soportan a todos los niveles gerenciales decisiones interdependientes y secuenciales, emplean habitualmente modelos cuantitativos. Además, mejoran la efectividad de la toma de decisiones, administran el conocimiento, son adaptables y flexibles, aplicables en variedad de estilos de decisión y procesos, facilitan el control humano sobre la máquina, permiten la evolución del sistema y la ejecución de análisis de sensibilidad (Turban y Aronson, 2001; Leal Millán *et al.*, 2005 y Yáñez Oliver, 2008). Un elemento importante en la decisión acerca de la elaboración del DSS a utilizar está asociado al análisis de factibilidad dada estas características. El cuadro 1.7 muestra investigaciones consultadas acerca de los estudios de factibilidad

Cuadro 1.7: Investigaciones consultadas relacionadas con los estudios de factibilidad.

Autores/ Años	Resultados de los estudios de factibilidad
Merchán Correa y Pulgarín Contrera (2013)	Es factible la creación de una discoteca temática de múltiples ambientes.
Campo Betancourt y Vásquez Vallejo (2014)	La necesidad de consumo por parte de la población diabética demuestra la rentabilidad y sostenibilidad para la creación de la empresa.
Herrera Garnica y Lazo Suquinagua (2014)	La creación de la empresa de producción y comercialización de Jeans genera rentabilidad.
Oviedo (2014)	Es viable la creación de una planta de reciclado de botellas de plástico.
Quintana Jaime <i>et al.</i> (2014)	Se obtuvieron indicadores positivos que determinaron la viabilidad económica del proyecto de producción de plántulas de sandía
Alvarado Romero y Martínez Rodríguez (2015)	La rentabilidad que genera la producción del cultivo de la guinua permitirá un crecimiento sostenible en el mercado internacional.
Angulo y Diogo (2015)	Resultado factible la creación de una microempresa destinada a la recreación para el paseo en paracaídas a través de una embarcación.
Barros León (2015)	La creación de una empresa productora de botas de seguridad industrial es factible

	debido a que existe demanda en el mercado.
Cuadrado Peña <u>et al.</u> (2015)	No se permite la implementación de equipos de ciclo orgánico en pozos de petróleo, porque se requieren mayores temperaturas que garanticen la factibilidad técnica.
Delgado Victore y Vérez García (2015)	Brinda un procedimiento para el desarrollo de estudio de factibilidad a lo largo del ciclo de vida en el sistema del turismo en Cuba.
Ramírez Pérez (2015)	Ambientalmente es factible la introducción del cemento de bajo carbono, económicamente todas las producciones son factibles.
Segarra Cajilima y Vega Pulla (2015)	Se determina la rentabilidad de la producción y comercialización en una empresa dedicada a la elaboración de mermeladas.
Vera Moriano (2015)	Se comprobó que la creación de una empresa constructora de servicios de consultoría es atractivo para los inversionistas.
Barrera Espinosa (2016)	Se demostró la factibilidad para la creación de una caja de ahorro.
Burneo <u>et al.</u> (2016)	Brinda un procedimiento para el desarrollo del estudio de factibilidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto de inversión apoyado en el uso de la hoja de cálculo.
Ceballos Sebastián <u>et al.</u> (2016)	Se decidió que es factible la implementación de una estación de servicio de combustibles derivados del petróleo.
Molina Quiroz <u>et al.</u> (2016)	Se determinan las tendencias de consumo de la población y el nicho de mercado en la creación de una microempresa de comidas rápidas.
Rosero Mendoza (2016)	Es viable la creación de una clínica de ortodoncia pediátrica.
Silva Ordoñez <u>et al.</u> (2016)	Se evidenciaron resultados positivos para la creación de una empresa que publicite productos empresariales.
Tigrero González <u>et al.</u> (2016)	La fábrica procesadora de maracuyá generará beneficios económicos sociales que permitan un mejor nivel de vida de los habitantes.

1.4.2 Aplicaciones de los sistemas de soporte de decisiones

Al estudio, a nivel internacional, de los DSS se puede contribuir desde dos aristas. La primera, al analizar el comportamiento evolutivo de las aplicaciones investigadas por Keen (1978) y Power⁶ (2009), fertilizadas en Tundidor Montes de Oca et al. (2010) y resumida en la figura 1.4.

La segunda, con el estudio de la solución de los síntomas que afectan el desempeño exitoso de los sistemas informativos para la toma de decisiones en las organizaciones, como se ofrece a través de diversos análisis, métodos, técnicas y herramientas para el diseño de los DSS (anexo 1.2).

En cuanto al diseño de los DSS los métodos, técnicas y herramientas que más se observan en la literatura internacional son: la minería de datos, los almacenes de datos, el método del árbol de decisión, páginas web, bases de datos, software, modelos, métodos de expertos, inteligencia artificial, procesamiento analítico en línea, método de optimización, métodos de ecuaciones cuadráticas, la planificación, las estrategias de mercados, método de ponderación simple, método Fuzzy y análisis descriptivos.

Las especialidades que con mayor énfasis han realizado investigaciones relacionadas con los DSS son la informática y la medicina. Sin embargo, también se destacan otras especialidades, aunque con menor participación de investigaciones entre las que se encuentran economía, agronomía, turismo, electricidad, hidráulica, industrial y geografía. Al mismo tiempo, los sectores que más tienden a solucionar los problemas relacionados con los sistemas inteligentes, para la toma de decisiones son la educación, tratados por profesionales de las universidades en los cinco

⁶ Power: es especialmente destacable la propuesta que realiza sobre el estudio evolutivo de los DSS.

continentes, cuyas investigaciones están vinculadas al resto de los sectores y también han alcanzado un valioso desarrollo en el sector de la salud en el tratamiento de enfermedades. A pesar de los notables avances que han tenido los DSS, no se observa en las investigaciones científicas analizadas procedimientos, que integren el diagnóstico, evaluación, diseño, implementación, mejora, seguimiento y control de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión.

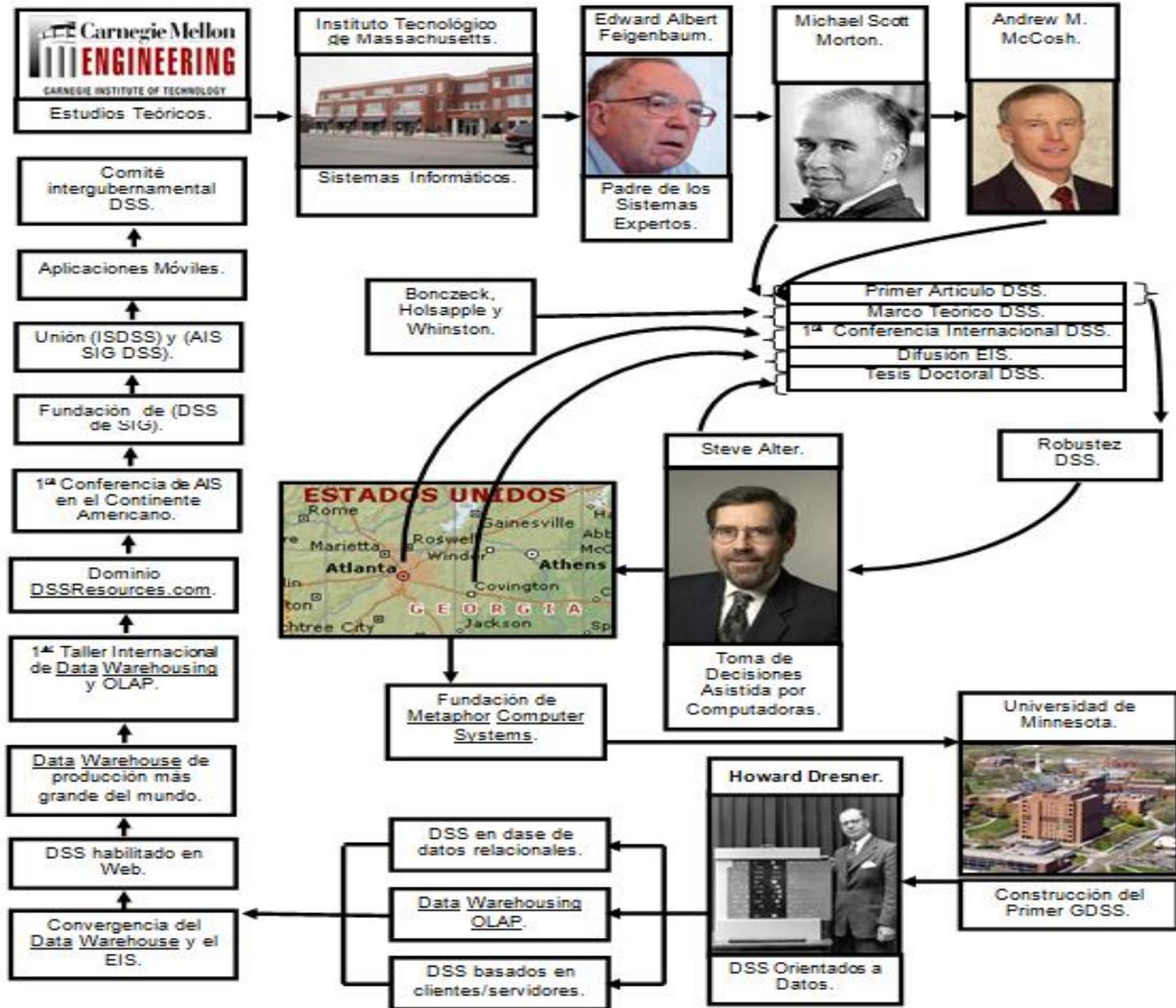


Figura 1.4 Comportamiento evolutivo de las aplicaciones de los DSS. Fuente: Tundidor Montes de Oca et al. (2010).

A nivel nacional, La aplicación de los DSS muestra ligeros avances a partir de los comienzos del presente siglo con manifestaciones en distintas ramas de la economía y especialidades profesionales. El cuadro 1.8 refleja las principales investigaciones consultadas.

Cuadro 1.8 Investigaciones relacionadas con los DSS en entidades cubanas.

Autor (año)	Títulos de los trabajos
Font Graupera (2000)	Gestión de información en el proceso analítico jerárquico para la toma de decisiones de nuevos productos. Plantea una metodología que facilita la gestión eficaz mediante el método del proceso analítico jerárquico como herramienta de apoyo a la toma de decisiones
García Pujadas (2003)	Sistema informático de apoyo a la toma de decisiones en talleres de fundición.
Rocha Báez y Rodríguez Biagioni (2004)	Gestión de la información sobre la seguridad de los vuelos en las aerolíneas cubanas. Utiliza la minería de datos.
Hernández Lamillar (2005)	Herramientas del marketing: <u>datawarehousing</u> , tecnología necesaria para el comercio internacional. Estudia su influencia de las técnicas de la informática y su repercusión en la empresa para la toma de decisiones.
Martínez del Busto <u>et al</u> (2007)	Modelo de tres capas para un sistema de información que ayude en el proceso de toma de decisiones en el trasplante renal.
Morales Batista (2008)	Sistema de información estratégica para la toma de decisiones en un departamento de servicios informáticos.
Goñi Camejo (2008)	El qué y el cómo del diagnóstico del sistema de información gerencial.
Rodríguez Llanes (2010)	Sistema inteligente de soporte a la toma de decisiones. Propone un producto en software libre, que utiliza técnicas de inteligencia artificial, para tomar una decisión correcta en un tiempo mínimo.
Domínguez Rodríguez y Téllez-Sánchez (2011)	Sistema de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de negociación comercial.
Escalera Fariñas y Baldoquín de la Peña (2013)	Sistema soporte a la decisión para el agrupamiento de clientes de BRASCUBA S.A. en zonas de distribución, a partir de un problema logístico relacionado con la distribución y comercialización.
Valdivia Navarro y Pérez Rosa (2016)	Sistema de soporte a las decisiones clínicas relacionadas con el diagnóstico precoz de enfermedades. como resultado se obtuvo un servicio de soporte a las decisiones clínicas relacionadas con el diagnóstico precoz del cáncer de mama

Se observan aplicaciones de los DSS en diferentes sectores de la economía nacional con énfasis en educación y salud. También, encuentran sus exposiciones en otros sectores como el comercio, la aviación y la industria del níquel. En cuanto a las especialidades aparecen relacionadas a la medicina, ciencias educacionales, economía y ciencias de gestión de la producción y los servicios. La mayoría de las herramientas utilizadas se corresponde con aplicaciones informáticas.

A pesar de estos avances en el uso de los DSS, a nivel nacional, se observa escases de procedimientos que integren diagnóstico, evaluación, diseño, mejora, implementación, seguimiento y control de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión.

En la actualidad, las organizaciones de excelencia se reconocen por su habilidad para identificar y responder, de forma eficaz y eficiente, a oportunidades y amenazas. En tal sentido, el Modelo Europeo de Excelencia EFQM⁷ propone gestionar con agilidad y, entre sus postulados, plantea establecer una cartera tecnológica para mejorar los procesos de la organización. Sin embargo, solo con la adquisición de tecnología para la automatización de procesos de negocio no se resuelven los problemas empresariales. En tal sentido, emerge el término BPM (Business Process Management), que va más allá del aspecto tecnológico, como sistema de gestión enfocado a perseguir la mejora continua del funcionamiento de las actividades empresariales mediante la identificación y selección de procesos y la descripción, documentación y mejora de los mismos, alineado con el rumbo estratégico de la empresa.

⁷ EFQM son las siglas de European Foundation for Quality Management (Fundación Europea para la Gestión de la Calidad), actualizado en el año 2013.

1.5 La gestión de procesos de negocios (BPM)

Los BPM han sido definidos, en los últimos 10 años, por diversos autores, algunos de estos conceptos se observan en el anexo 1.3. A partir del estudio realizado⁸, se identifican las funciones, propiedades y componentes relacionadas con los BPM.

Se consideran como **funciones de los BPM** las de facilitar el diseño, modelaje y control de los procesos operacionales, mejorar el rendimiento de los procesos al combinar las tecnologías de la información con metodologías de proceso, para reducir costo y tiempos, además de permitir la colaboración entre personas de negocio y tecnólogos. Así como, automatizar, alinear, gestionar y supervisar la forma en que una empresa hace negocios e Integra técnicas y disciplinas parciales.

Las **propiedades de los BPM** observadas en los criterios conceptuales de estos autores, son las de proporcionar agilidad y efectividad a los procesos de negocios, que obviamente, agregan valor a la organización y a sus clientes y se basan en la mejora de la eficiencia, la eficacia y la productividad.

Los **componentes de los BPM** que se muestran en estos conceptos son un conjunto de metodologías, herramientas, actividades, decisiones y áreas de las tecnologías de la información enfocadas en los procesos. Además, abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios.

La **evolución histórica del concepto de BPM** que se ilustra en el anexo 1.3, comienza a principio de este milenio con la existencia de un conjunto de metodologías, herramientas y tecnologías utilizadas para diseñar, controlar y mejorar el rendimiento de los procesos, donde se combinan las tecnologías de la información con metodologías de procesos. Los especialistas en negociación colaboran con los tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos y ágiles que abarcan personas, sistemas, funciones, clientes, proveedores y socios. En el periodo de tiempo del 2009 al 2012 se considera que es el arte de automatizar la forma en que una empresa hace negocios y que es una disciplina de gestión integrada a través de todos los procesos de la organización, en el año 2013 se extiende el concepto en la reducción de costos y tiempos de ejecución de los procesos de negocios y es definido como cadenas globales de actividades y decisiones que agregan valor a la organización. En el año 2015 se amplía el concepto en la colaboración entre el personal encargado de la negociación y los del área de las tecnologías de la información.

Asimismo, en los años 2016 y 2017 es considerado como un campo en la administración de operaciones que se centra en optimizar, modelar y alinear los procesos de negocios de una compañía, permite que las organizaciones sean más eficientes, eficaces, productivas y más capaces de cambiar que en un enfoque de gestión jerárquica funcional. También habilita la supervisión técnica y operativa y la representación del usuario de los procesos y las reglas del negocio.

⁸ Se realiza el mismo análisis del epígrafe 1.1.1.

Se procesa la información resultante de la matriz binaria que considera la existencia o no de las variables de los conceptos estudiados en el software del paquete estadístico IBM SPSS. Se realiza un análisis de conglomerados jerárquico, donde se aplica el método de Ward y se utiliza la medida de Intervalo de Distancia Euclídea al Cuadrado, de acuerdo a las características de la escala utilizada, para evaluar las variables identificadas.

Mediante este análisis se confecciona el dendograma referido en el anexo 1.3, con un corte en el nivel 8 que deviene en tres grupos de conglomerados: el grupo 1, compuesto por dos definiciones, es representativo al utilizar veinte variables, coinciden en diecisiete de ellas; el grupo 2, formado por siete definiciones y veintiuna variables, existe mayor consenso en negocios, procesos, gestionar y mejorar, además de metodología, tecnologías, automatizar y eficiencia; y el grupo 3, integrado por tres definiciones, representado por dieciocho variables, existe mayor consenso en procesos y actividades, además de metodología, tecnologías, mejorar, colaboración, negocios, clientes y valor.

Se puede observar en estos conceptos, que aún no se le ha dado la connotación requerida a los aspectos siguientes:

- Solo una definición está relacionada con la toma de decisiones, en contraposición a esto un sistema automatizado de gestión de procesos, que sea útil para la toma de decisiones facilita la elección de una opción entre las disponibles, a los efectos de resolver un problema.
- En las definiciones se hace poco énfasis en aspectos tales como, el alineamiento de los procesos a los objetivos estratégicos, así como la mejora de la productividad de la organización y de la eficacia de los procesos.
- No se observan en los conceptos los términos sistemas informativos y control de gestión, sin embargo, estas son herramientas que mantienen informada a la organización en cuanto al funcionamiento óptimo de los procesos de negocios y la forma de controlar la gestión de las empresas.

Como colofón a este estudio, se define el BPM como: el conjunto de herramientas que combinan las tecnologías de la información con metodologías de proceso, para su mejora; compuesto por personas, sistemas, funciones, áreas, negocios, clientes, proveedores y socios; encargado del diseño, automatización, modelaje y gestión de los procesos de la organización. Permite que las entidades sean más eficientes, productivas y capaces de cambiar; reduce los costos y los tiempos de ejecución; y contribuye al alineamiento de los procesos con las estrategias.

1.5.1 Herramientas para la gestión de procesos de negocios

En la gestión de procesos de negocios existen herramientas para la modelación, diseño y algunas que apoyan la implementación y monitoreo del proceso, entre ellas: Bizagi, Visio, Aris, Enterprise Architect y Adonis.

Bizagi: permite crear, modificar, reemplazar, modernizar procesos basado en el estándar de aceptación mundial conocido como gestión de procesos de negocios, tiene un motor BPM, por lo

tanto permite la automatización de los procesos, con esto se apoya todo el ciclo de vida de una gestión de procesos. Una desventaja es que requiere de otra aplicación para generar documentación de los procesos. Permite modelar y documentar procesos de negocio basado en el estándar de aceptación mundial conocido como modelo de gestión de procesos de negocios (Bizagi, 2016).

Enterprise Architect: se emplea para el diseño y construcción de sistemas de software, para el modelado de procesos de negocios y para objetivos de modelado más generalizados (Solus, 2009).

Microsoft Office Visio Professional: desarrollada para brindar una manera más descriptiva y eficiente de presentar información, posibilita organizar toda esta información con diferentes plantillas, diagramas de flujos de datos, diagramas de redes, modelos de bases de datos, diagramas de software y muchos otros más. Los esquemas generados pueden ser utilizados para optimizar procesos empresariales, realizar el seguimiento de proyectos y recursos o simplemente para mostrar de manera eficaz la información de un trabajo realizado. Esta herramienta no fue creada exclusivamente con el fin de la gestión de procesos, sino que también permite generar otros diagramas (Fuentes González, 2009).

ARIS: producto de la compañía IDS Scheer, utilizada para describir estructuras organizativas, procesos y aplicaciones de negocio. Proporciona animación y simulación de los procesos, pero no posee un motor BPM para su automatización (Fuentes González, 2009).

ADONIS: sistema multiusuario cliente servidor, que tiene una estructura orientada al objeto, con posibilidad de adaptación que permite sea arreglado de acuerdo con sus necesidades y requerimientos (Adonis, 2005).

En concordancia con Fuentes González (2009), la elección de la herramienta más apropiada depende de las necesidades de la organización y las etapas del ciclo de vida a desarrollar. Por lo tanto, la selección depende de factores tales como:

- Accesibilidad del software: tener acceso a la licencia para así trabajar con facilidad el software.
- Acceso a la Información: acceder a los manuales y tutoriales para aprender a utilizar el software.
- Fácil visualización: es la facilidad gráfica, para que el usuario que desee acceder a la información, lo pueda entender sin tener mayor conocimiento del proceso.

La relación que existe entre el sistema informativo, el sistema de soporte de decisiones y la gestión de procesos de negocios es que los tres son herramientas de apoyo al control de gestión, sirven para guiar la gestión empresarial hacia los objetivos de la organización, son instrumentos para evaluarla e incorporan una dinámica de mejora.

1.6 Indicadores del sistema de información para potenciar el control de gestión

En el trabajo con indicadores según Pérez Campaña (2005), requiere establecer todo un sistema que vaya desde la correcta comprensión del hecho o característica, hasta la toma de decisiones acertadas para mantener, mejorar e innovar los procesos. En coherencia con Soler González (2009), los indicadores deben ser medidos por intangibles que sean, para que después sirvan de base para la evaluación de objetivos aislados o cadenas. Este último autor afirma correctamente, que la anterior declaración provocará la utilización de herramientas matemáticas que quizás sean o parezcan engorrosas, pero no imposibles de manejar, sobre todo con la ayuda de un sistema de información automatizado que contribuya a la toma de decisiones.

Asimismo, Martínez Calderín *et al.* (2013) recomiendan que los indicadores deban ser escogidos para su uso de manera tal que entreguen una información valiosa y no preocuparse por obtener una exactitud matemática.

Cuétara Sánchez (2002) formaliza las características de los indicadores de la manera siguiente:

- Validez científica: estar bien fundamentados sobre la base del conocimiento científico consistente del sistema o elementos del objeto investigado y sus atributos.
- Representatividad: brindar información de la condición del todo.
- Sensibilidad a cambios: señalar los cambios de tendencia en el medio o en las actividades humanas relacionadas con éste, preferiblemente en el corto plazo.
- Fiabilidad de los datos: ser lo más fiables posible y de buena calidad.
- Relevancia: proveer información para los usuarios y para determinar objetivos y metas.
- Comprensible: ser simple y claro, su significado debe ser de fácil comprensión.
- Metas: proponer metas a alcanzar, con las cuales poder comparar la situación actual.
- Comparable: ser presentado de tal forma que permita comparaciones.

En Cuba, se han realizado investigaciones que contribuyen al control de gestión, que centra su atención en el manejo correcto de indicadores cuantitativos y cualitativos Nogueira Rivera (2002), Pérez Campaña (2005), Comas Rodríguez (2013) y Espino Valdés (2014). Sin embargo, según Espino Valdés *et al.* (2013), todavía es incipiente esta aplicación en el sector empresarial cubano.

Por otra parte, el conjunto de indicadores de una organización debe facilitar el monitoreo y la evaluación integrada de las dimensiones del desempeño, aunque no siempre es posible desarrollar todas las medidas que se requieren. Sin embargo, lo importante es que los indicadores den cuenta de las variables clave. Una tendencia para resolver esta problemática es la creación de índices integrales.

Los criterios comúnmente usados para integrar los indicadores son: desarrollar indicadores que cubran la totalidad de las dimensiones de desempeño, así como lograr una cuota mínima de indicadores o un adecuado balance entre ellos (Armijo, 2011). Adicionalmente, resultan

reconocidas otras ventajas, como: facilidad de interpretación, capacidad de automatización, posibilidad de establecer relaciones causa efecto, entre otras.

Un estudio realizado por (Medina León, et al., 2011), corrobora que el uso de indicadores sintéticos o integrales, para evaluar la eficiencia del sistema, ha cobrado una amplia difusión en los últimos tiempos, a la vez que estudia las distintas herramientas para su construcción y define un conjunto de pasos comunes, que se pueden resumir en: recopilación de los síntomas, reducción del listado, obtención de los pesos, formulación matemática y cálculo del índice cuantitativo. De igual forma, los autores coinciden en crear indicadores parciales y su posterior integración.

1.7 Investigaciones realizadas en Cuba sobre el control de gestión y los sistemas informativos: su vínculo con las empresas de proyectos del sector de la construcción⁹

Un estudio de investigaciones realizadas en Cuba y defendidas en el Tribunal Nacional de Ingeniería Industrial¹⁰, relacionadas con el control de gestión, los sistemas informativos y las empresas de proyectos del sector de la construcción se muestra en el anexo 1.4.

Se procesa la información resultante de la matriz binaria, con el software del paquete estadístico IBM SPSS. El dendograma con un corte en el nivel 11,

muestra la presencia de cuatro grupos:

- El grupo 1; compuesto por ocho autores (Hernández Torres, 1998; Machado Noa, 2003; Pérez Campaña, 2005; Villa González Del Pino, 2006; Hernández Nariño, 2010; Espino Valdés, 2014; Da Fonseca (2015) y Jaquinet Espinosa (2016). Las líneas de investigaciones de estos autores están centradas en veintiuna variables, todos coinciden en el control de gestión, tres en las estrategias organizacionales, tres en la mejora continua, dos en alineamiento estratégico, dos aplicadas en instituciones de educación superior, dos al cuadro de mando integral, y dos en la gestión por procesos. Las novedades de este grupo se centran en que: Hernández Torres (1998) logra un procedimiento de diagnóstico para el control de gestión aplicado en una industria farmacéutica; Machado Noa (2003) propone un procedimiento para el perfeccionamiento del control de gestión a partir de la definición de los procesos claves, aplicado a instituciones bancarias; Pérez Campaña (2005) elabora un modelo conceptual, para el diseño del sistema de control de gestión en la cadena de suministro de organizaciones comerciales y propone Indicadores, para la toma de decisiones en los niveles de la dirección; Villa González Del Pino (2006) desarrolla un procedimiento para el control de gestión que integra enfoques modernos de gestión de la calidad; Hernández Nariño (2010) desarrolla un procedimiento para la gestión y mejora de procesos en instalaciones hospitalarias, propone el índice Integral de desempeño de los procesos hospitalarios; Espino Valdés (2014) diseña un

⁹ Empresas de proyectos del sector de la construcción: Analizadas en el epígrafe 3.1.

¹⁰ Recogidas en el repositorio de Tesis de Doctorado de la Cátedra de Gestión del Conocimiento de la Universidad de Matanzas.

modelo y procedimiento de control de gestión para empresas del campismo popular, que realiza una evaluación de la sostenibilidad ambiental; Da Fonseca (2015) elabora modelo y procedimiento de control de la gestión e indicadores de monitoreo del desempeño destinado a proyectos de inversión social; y, Jaquinet Espinosa (2016) concibe un modelo y procedimiento de control de la gestión y obtiene índices integrales para la comunicación organizacional.

- El grupo 2; compuesto por cinco autores (Nogueira Rivera, 2002; Soler González, 2009; Comas Rodríguez, 2013; Pérez Lorences, 2014 y Ortiz Pérez, 2014), centran sus investigaciones en trece variables, todos coinciden en el cuadro de mando integral, tres aplicaciones en empresas cubanas, tres en el control de gestión, tres en la gestión por procesos y tres en las tecnologías de la información y las comunicaciones. De manera específica, Nogueira Rivera (2002) propone un índice integral para evaluar la eficiencia financiera y realiza el análisis del estudio teórico de los sistemas de información; Soler González (2009) implementa un modelo de Balanced Scorecard contextualizado al marco regulatorio cubano; Comas Rodríguez (2013) propone indicadores de alineamiento estratégico y un sistema de información; Pérez Lorences (2014) asume el diseño bajo el paradigma de gestión de procesos de negocios, para soportar el mejoramiento continuo; y, Ortiz Pérez (2014) elabora un sistema de indicadores de gestión y un procedimiento orientación a la calidad aplicadas en instituciones de educación superior.
- El grupo 3; compuesto por cinco autores (Artola Pimentel, 2002; García Caraballo, 2010; Pérez Contino, 2011; Monzón Sánchez, 2014 y Hernández Oro, 2015), utilizan trece variables, tienen en común que todas estas investigaciones son realizadas en entidades de proyectos subordinadas al Ministerio de la Construcción (dos aplicadas en la Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas y tres en la Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos de Villa Clara), además dos emplean el cuadro de mando integral. Las especificidades de este grupo están dadas en que: Artola Pimentel (2002) diseña un modelo de evaluación del desempeño en empresas perfeccionadas en el tránsito hacia empresas de clase; García Caraballo (2010) crea un proceso de inteligencia empresarial enfocado a la gestión de proyecto; Pérez Contino (2011) propone un procedimiento e índice general medidor del capital intelectual; Monzón Sánchez (2014) implementa un instrumento metodológico para potenciar la gestión de la tecnología y la innovación; y, Hernández Oro (2015) implementa el índice de fiabilidad de los proyectos de obras y sistemas hidráulicos.
- El grupo 4; compuesto por siete autores (García Ávila, 2000; Suárez Hernández, 2003; Inty Sáez Mosquera, 2008; Pérez Armayor, 2012; Stable Rodríguez, 2012; Ortega González, 2012 e Infante Abreu, 2013), utilizan once variables, coinciden dos investigaciones en cada una de las variables siguientes: apoyo a la toma de decisiones, cadena de suministro, flujo informativo,

gestión del conocimiento, sistemas de información y gestión de las tecnologías de las informaciones, las innovaciones y las comunicaciones. De forma específica García Ávila (2000) elabora modelo y metodología para la evaluación del software; Suárez Hernández (2003) desarrolla un modelo de apoyo a la toma de decisiones en las empresas ganaderas cubanas, en proceso de tránsito, hacia una organización altamente innovadora; Inty Sáez Mosquera (2008) realiza un procedimiento para la modelación de los problemas de toma de decisiones, con base en las relaciones de causalidad en cadenas de suministro; Pérez Armayor (2012) diseña un modelo de soporte a la decisión de selección, para integrar sistema de información en cadenas de suministros; Stable Rodríguez (2012) confecciona un modelo conceptual de aprendizaje en una organización de ciencia e innovación tecnológica; Ortega González (2012) obtiene una metodología de gestión del conocimiento contenido en ontologías de tecnologías de la información en las organizaciones; e, Infante Abreu (2013) diseña un modelo de vigilancia tecnológica basado en patrones asociado a factores críticos.

Del análisis de los resultados obtenidos en los modelos y procedimientos anteriores relacionados con esta investigación, se evidencian aspectos válidos a resaltar:

- Aún existe insuficiente aplicación de herramientas de control de gestión, que integren el diagnóstico, evaluación, diseño, mejora, implementación y control de los sistemas informativos.
- Poca presencia de procedimientos que contribuyan de manera integral a la toma de decisiones, con un enfoque sistémico, alineado a los sistemas informativos, las funciones, los procesos y el impacto en el cliente.
- Se carece de procedimientos que integren el control de gestión centrado en los sistemas informativos, para potenciar: el sistema de dirección y gestión estatal, el control interno, el sistema de gestión de seguridad de la información y la calidad de uso y del producto software.
- Limitada presencia de sistemas de indicadores basado en las necesidades y exigencias de las normativas y legislaciones vigente en Cuba, que mida de forma proactiva el desempeño de los sistemas informativos.
- Aunque existen cinco investigaciones realizadas en empresas de proyectos del Ministerio de la Construcción, solo dos de ellas son aplicadas en servicios de arquitectura e ingeniería (Artola Pimentel, 2002 y García Caraballo, 2010); las otras tres, se centran en proyectos hidráulicos (Pérez Contino, 2011; Monzón Sánchez, 2014 y Hernández Oro, 2015) que pertenecen al sector; pero con particularidades específicas y un alcance con estructura menor.

Se aprecian investigaciones con acciones de mejora de los sistemas informativos; sin embargo, hay escasos instrumentos metodológicos que integren las necesidades de las exigencias legales y las normativas vigentes, para potenciar el control de gestión y favorecer la toma de decisiones gerenciales.

1.8 Conclusiones parciales

1. La legislación y normativa 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 realizan en las entidades cubanas. Sin embargo, no muestran el desarrollo de procedimientos que integren el diagnóstico y diseño de los sistemas informativos a través de estas regulaciones, para contribuir a la solución de estas exigencias.
2. El sistema de soporte de decisiones es un conjunto de procedimientos y de herramientas que utilizan modelos, simulación o métodos cuantitativos para la toma de decisiones. Las investigaciones abordadas en la literatura nacional e internacional demuestran que son escasos los intentos de orientar estos diseños, como parte de los sistemas de información al perfeccionamiento del control de gestión empresarial.
3. La gestión de procesos de negocios es el conjunto de herramientas que combinan las tecnologías de la información con metodologías de proceso para su mejora, entre las herramientas más implementadas en el sector empresarial se destacan: Bizagi, Visio, Aris, Enterprise Architect y Adonis. La selección de la herramienta más apropiada depende de las posibilidades de visualización gráfica que brinde y, en nuestras condiciones, de la accesibilidad al software y a sus manuales. Las ventajas que tiene la gestión de procesos de negocios para el control de gestión es que automatiza los procesos de la entidad, agregan valor a la organización y a sus clientes, se basan en la mejora de la eficiencia, la eficacia y la productividad.
4. Sistemas de indicadores basados en las necesidades y exigencias del marco regulatorio cubano vigente, que mida de forma proactiva el desempeño integral de los sistemas informativos, para potenciar el sistema de dirección y gestión estatal, el sistema de control interno, el sistema de gestión de seguridad de la información y la calidad de uso y del producto software, de manera que favorezca el proceso de perfeccionamiento en las entidades.
5. En el presente estudio se obtienen como aportes las herramientas, para potenciar el control de gestión siguientes: un análisis que sirve de base para el diagnóstico y la organización de los sistemas de información integrados al sistema de dirección y gestión estatal, además se relacionan las tipologías de los sistemas de información para la toma de decisiones y los campos novedosos de las ciencias cuando se integran estas al control de gestión.
6. Las investigaciones precedentes realizadas en Cuba se dividen en cuatro grupos. En el primero, las líneas de investigación se centran en el control de gestión; en el segundo, existe coincidencia en el cuadro de mando integral; el tercero, se corresponde con aplicaciones en empresas de proyectos del sector de la construcción; y, en el cuarto se tratan diversos temas entre los que se destacan en dos investigaciones, apoyo a la toma de decisiones, flujo informativo, sistemas de información y tecnología de la información y las comunicaciones, respectivamente. En estos estudios existe escasez de procedimientos de mejora de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión, que favorezca la toma de decisiones y vincule las propuestas planteadas al marco regulatorio cubano.

CAPÍTULO II PROCEDIMIENTO PARA LA MEJORA DE LOS SISTEMAS INFORMATIVOS PARA POTENCIAR EL CONTROL DE GESTIÓN EN EMPRESAS DE PROYECTOS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

2.1 Introducción

El procedimiento general que se aporta se ha elaborado a partir de la necesidad de dar respuesta al problema científico planteado en esta investigación y sobre la base del marco teórico-referencial. El propósito del presente Capítulo es la concepción de un procedimiento general y sus procedimientos específicos 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 et al., 2016a, 2016b y 2016c, 2018d).

2.2 Concepción teórica del procedimiento

El diseño del procedimiento general se fundamenta en objetivos, premisas y principios, los cuales se describen a continuación:

Objetivos del procedimiento general:

1. Integrar las exigencias del marco legal referidas a los sistemas informativos para el control de gestión.
2. Facilitar la implementación de la gestión de los procesos de negocio (BPM).
3. 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.

Premisas del procedimiento general:

Las premisas para aplicar el procedimiento general y su estrategia de comprobación se detallan en la figura 2.1.

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 2.1. Premisas y estrategia de comprobación para aplicar el procedimiento.

La comprobación de estas premisas genera dos situaciones: su cumplimiento, conlleva a 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.

Principios en los que se sustenta el procedimiento:

1. Proactividad: para gestionar los sistemas informativos de la empresa de forma tal que se satisfagan las exigencias del marco legal cubano, manifiesto en su capacidad de ser utilizado como herramienta de diagnóstico.
2. Mejoramiento continuo: por su contribución al perfeccionamiento del control de gestión y la toma de decisiones en la empresa.
3. Adaptabilidad: la posibilidad de adaptarse a los cambios en el marco regulatorio cubano sin afectar la esencia del procedimiento.
4. Parsimonia: por la propia estructuración del procedimiento, su consistencia lógica y flexibilidad, que permiten llevar a cabo un proceso complejo de forma relativamente fácil.
5. 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 constituyen la concepción del procedimiento general que se propone, cuya representación gráfica se muestra en la figura 2.2.

2.3 Etapas del procedimiento

El procedimiento propuesto se estructura en cuatro etapas y se apoya en un proceso de formación-acción que prepara al personal implicado.

Etapas 1. Diagnóstico

En esta etapa se analiza la situación actual del funcionamiento de los sistemas informativos en correspondencia con las necesidades y exigencias de los decretos leyes y normas cubanas vigentes, para contribuir a perfeccionar su integralidad.

Paso 1.1 Conformación del equipo de trabajo

Comprende la formación de un equipo de trabajo interdisciplinario compuesto por al menos siete integrantes, en su mayoría miembro del consejo de dirección y especialistas en el tema de investigación de las diferentes áreas de resultados claves (Amozarrain, 1999; Nogueira Rivera, 2002; Hernández Nariño, 2010; Jaquinet Espinosa, 2016). Así mismo, deben tener conocimiento de herramientas y técnicas de gestión empresarial, contar con la presencia de un asesor interno o externo con conocimientos en los sistemas informativos y el control de gestión. Igualmente, debe establecerse una planificación para las reuniones y el desarrollo del proyecto con las fases y pasos definidos en el procedimiento.

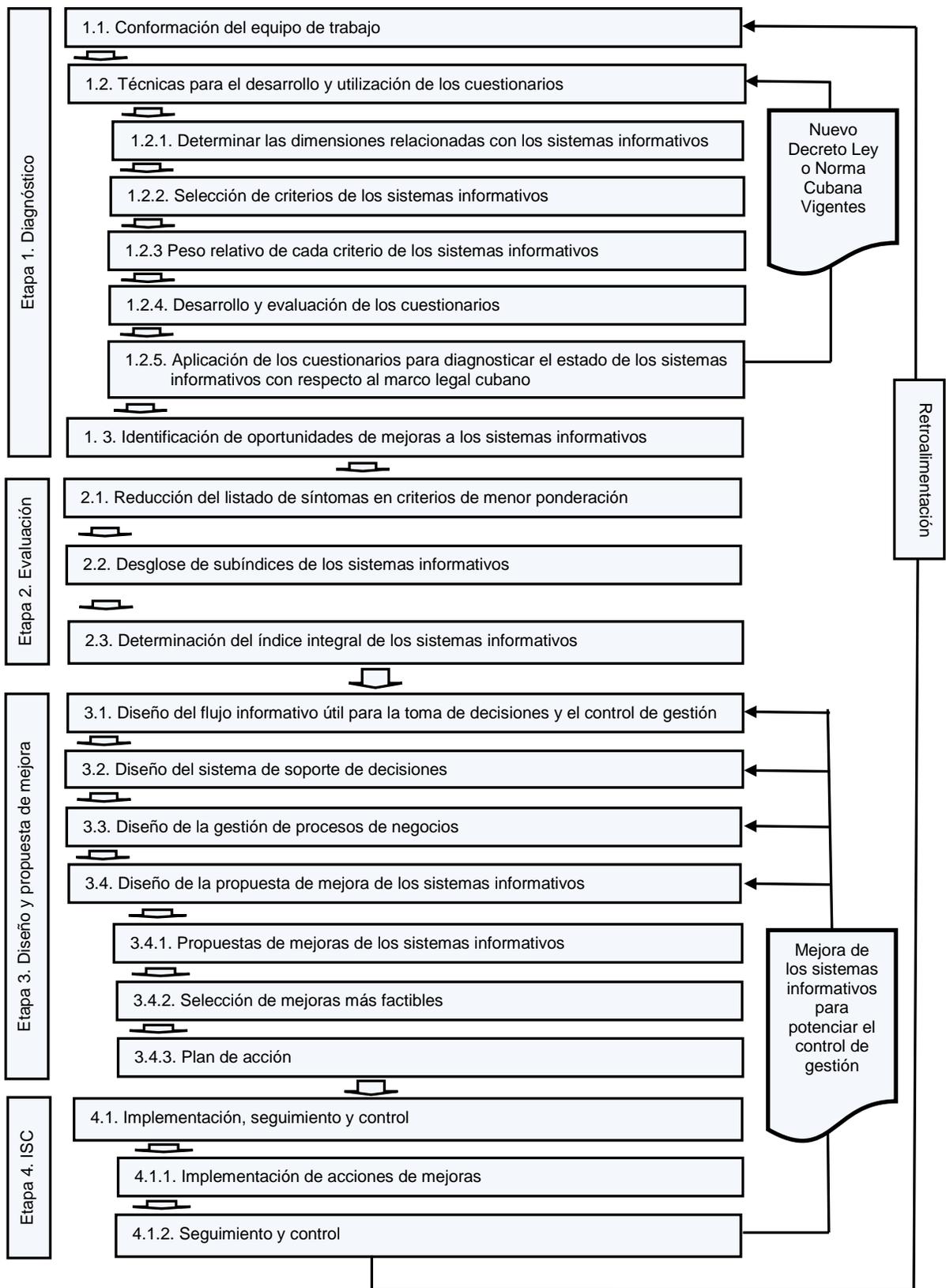


Figura 2.2. Procedimiento general de mejora de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión y la toma de decisiones en empresas de proyectos del sector de la construcción.

Paso 1.2 Técnicas para el desarrollo y utilización de los cuestionarios

En este paso se utilizan los cuestionarios como herramienta cuantitativa en la obtención de la información primaria. Se toma como base las necesidades y exigencias del marco regulatorio cubano, que expresan los requerimientos de los sistemas informativos, para el apoyo a la toma de decisiones y el control de gestión en las organizaciones. Se diseñan a partir del procedimiento elaborado por Hayes (1999).

Para el desarrollo de los cuestionarios se realiza una búsqueda de la normativa cubana vigente relacionada con los sistemas informativos y el control de gestión (sitio web: <http://www.nc.cubaindustria.cu>). Además, se amplía y particulariza la búsqueda con la consulta del repositorio de normas vigentes en la Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas, la consulta al asesor jurídico de la entidad y otro personal de experiencia en la actividad.

Paso 1.2.1 Determinar las dimensiones relacionadas con los sistemas informativos

Del estudio anterior, se proponen considerar para la confección de los contenidos de los cuestionarios, los requerimientos que hacen referencias a los sistemas informativos y el control de gestión en el Decreto Ley 281/2007, la Guía Metodológica para la elaboración del Diagnóstico Empresarial (2007) y la Resolución 60/2011; la Norma Cubana NC-ISO/IEC 25010: 2016, para la calidad de uso y del producto de software, así como, la NC ISO/IEC 27001: 2016 para el sistema de gestión de seguridad de la información. La propuesta se aprueba en una mesa de trabajo con el grupo.

Del análisis de la normativa considerada, se determina por el grupo de trabajo, para la confección de los cuestionarios la factibilidad de establecer “dimensiones” que permitan facilitar el trabajo de integración del marco regulatorio cubano vigente para el perfeccionamiento de los sistemas informativos. En este estudio, se asumen como dimensiones, las siguientes:

- **Dimensión 1. Sistema de dirección y gestión estatal:** Reglamento para la implantación y consolidación del sistema de dirección y gestión empresarial estatal, decreto. Ley 281 del Consejo de Estado de la República de Cuba y la guía Metodológica para la elaboración del diagnóstico empresarial (2007).
- **Dimensión 2. Sistema de control interno de la información:** Resolución No. 60/2011, Contraloría General de la República, también se integra el contenido del capítulo-XIII Control Interno del Decreto Ley 281/2007 del Consejo de Estado de la República de Cuba.
- **Dimensión 3. Calidad de uso y del producto software:** Norma Cubana NC-ISO/IEC 25010/2016. Ingeniería de software y sistemas. Requisitos de la calidad y evaluación de software. Modelo de la calidad de software y sistemas. Además, se integran contenidos de automatización de la información del Decreto 281/2007.

- **Dimensión 4. Sistema de gestión de seguridad de la información:** Norma Cubana NC ISO/IEC 27001/2016. Tecnología de la información. Técnicas de seguridad. Sistema de gestión de seguridad de la información. Requisitos. Además, se integran contenidos de la seguridad de la automatización de la información del Decreto 281/2007.

En el desarrollo del trabajo se eliminan los contenidos de los deberes, necesidades y exigencias de las familias de normas y legislaciones vigentes que se repiten y se integran los similares en la dimensión más adecuada de manera que exista sinergia entre ellas.

Paso 1.2.2 Selección de los criterios de los sistemas informativos

Los criterios de los sistemas informativos son aquellos artículos y sus cláusulas contenidas en las legislaciones y normativas cubanas que expresan un conjunto de deberes, exigencias y necesidades para que los sistemas informativos sean útiles para la toma de decisiones y el control de gestión. La selección de estos elementos se realiza como consecuencia del estudio preliminar de la normativa por los miembros del equipo. Un subgrupo integrado por los especialistas más conocedores de la temática (jefe del equipo de mejora, jurídico, etc.) realiza una propuesta preliminar para encaminar el debate.

Del trabajo grupal resultan como criterios:

Decreto Ley 281/2007 y la Guía Metodológica para la elaboración del diagnóstico empresarial (2007) (Tundidor Montes de Oca et al., 2017a y 2017d), los siguientes: Reglamento de la información interna y externa.

- Reglamento de la información interna y externa.
- Estructura de la información.
- Cuadro de mando integral de la información.
- Control interno de la información.
- Automatización de la información.
- Gestión de seguridad de la información.

Resolución 60/2011 del sistema de control interno:

- Reglamento de la información interna y externa.
- Flujo de información.
- Control interno de la información.
- gestión de seguridad de la información.

La NC-ISO/IEC 25010: 2016 del modelo de calidad del software, (Tundidor Montes de Oca et al., 2017b y 2017e):

- Control interno de la información.

- Calidad de uso y del producto software.
- gestión de seguridad de la información.

La NC ISO / IEC 27001: 2016) del sistema de gestión de seguridad de la información de la entidad, (Tundidor Montes de Oca et al., 2017c y 2017f):

- Reglamento de la información interna y externa.
- Control interno de la información.
- Automatización de la información.
- Gestión de seguridad de la información.

La integración de las dimensiones y los criterios anteriormente relacionados aprobados por el equipo de trabajo es el siguiente:

- Dimensión 1. Sistema de dirección y gestión estatal.
 - Criterio 1. Reglamento de la información interna y externa: norma jurídica de carácter general dictada por la entidad, que muestra la manera en que debe estar organizada la información interna y externa (Decreto Ley No. 281/2007).
 - Criterio 2. Flujo de información: representación gráfica de las informaciones que fluyen en la organización (Decreto Ley No. 281/2007 y Grupo Ejecutivo de Perfeccionamiento Empresarial, 2007).
 - Criterio 3. Estructura de la información: conjunto de datos que componen los modelajes de la información (Decreto Ley No. 281/2007 y Grupo Ejecutivo de Perfeccionamiento Empresarial, 2007).
 - Criterio 4. Cuadro de mando integral de la información: método de toma de decisiones para medir las actividades de una empresa en función de su visión y objetivos estratégicos (Decreto Ley No. 281/2007 y Grupo Ejecutivo de Perfeccionamiento Empresarial, 2007).
- Dimensión 2. Sistema de control interno de la Información.
 - Criterio 5. Sistema de control interno de la información: control que se le realiza a las informaciones de las distintas áreas, para garantizar la eficiencia y eficacia de la organización (Decreto Ley No. 281/2007, Grupo Ejecutivo de Perfeccionamiento Empresarial, 2007 y Contraloría General de la República, Resolución No. 60/11).
- Dimensión 3. Calidad de uso y del producto software
 - Criterio 6. Calidad de uso y del producto software: conjunto de software o bases de datos existentes en la organización ((NC ISO/IEC 25010.2016. Ingeniería de software y sistemas. Requisitos de la calidad y evaluación de software. Modelo de la calidad de software y sistemas; Decreto Ley No. 281/2007).

- Subcriterio calidad de uso del software: está compuesto por, eficiencia (EF), eficacia (EC), satisfacción (SF), ausencia de riesgo (AR) y cobertura de contexto (CC).
- Subcriterio calidad del producto software: está compuesto por, adecuación funcional (AF), desempeño (DS), compatibilidad (CP), usabilidad (US), flexibilidad (FX), seguridad (SG), mantenibilidad (MT) y portabilidad (PT).
- Dimensión 4. Sistema de gestión de seguridad de la información.
 - Criterio 7. Gestión de seguridad de la información: control que se realiza para garantizar la seguridad de la información en toda la organización (NC ISO/IEC 20000-1: 2016, IDT); Decreto Ley No. 281/2007).
 - 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).

Paso 1.2.3 Peso relativo de cada criterio de los sistemas informativos

Resulta lógico que todos los criterios no posean un mismo nivel de relevancia, para estimar el peso relativo de cada uno se propone el método de comparación por parejas mediante el Triángulo de Füller, donde sólo es necesaria la opinión de un decidor o experto, por lo tanto, para lograr una adecuada efectividad del mismo, se precisa de una correcta selección del experto. El total de comparaciones realizadas por el experto y los pesos de cada criterio se calculan a través de las expresiones 1 y 2.

$$N = \frac{K(K-1)}{2} \quad (1)$$

$$V_j = \frac{\mu_j}{N} \quad (2)$$

Donde:

N: Total de comparaciones realizadas por el experto.

K: Número de características o variables.

V_j: Pesos de los criterios.

μ_j : Cantidad de veces que se marca el criterio j.

Este procedimiento se aplica para otórgale un peso relativo a cada una de las dimensiones y su utilización en la evaluación final. De igual forma, se aplica para cada una de las dimensiones en cuanto a los criterios que la conforman.

Los métodos de comparación por parejas se muestran en las tablas 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4.

Los criterios o subcriterios de mayor peso, constituyen los de mayor importancia y el valor de cada uno representa su peso relativo.

Tabla 2.1. Método del Triángulo de Füller para la selección de los pesos relativos de los criterios de los sistemas informativos para potenciar el sistema de dirección y gestión estatal.

Criterios de los sistemas informativos para potenciar el sistema de dirección y gestión estatal.			Peso relativo (Vj)
1	1	1	1. Reglamento de la información interna y externa (RI).
2	3	4	
	2	2	2. Flujo de Información (FI).
	3	4	
	3		3. Estructura de la información (EI).
	4		4. Cuadro de mando integral de la información (CMI)
Total			1.0000

Tabla 2.2. Método del Triángulo de Füller para la selección de los pesos relativos de los subcriterios de los sistemas informativos para potenciar la calidad de uso y del producto software.

Subcriterios de los sistemas informativos para potenciar la calidad de uso y del producto software.													Peso relativo (Vj)	
1. Calidad de uso de los software (CUS).														
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1 Eficacia (EF).	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.2 Eficiencia (EC).	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1.3 Satisfacción (SF).	
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1.4 Ausencia de riesgos (AR).	
	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.5 Cobertura de contexto (CC).	
	6	7	8	9	10	11	12	13						
2. Calidad del producto software (CPS).														
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	2.1 Adecuación funcional (AF).	
7	8	9	10	11	12	13								
	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	2.2 Desempeño (DS).	
	8	9	10	11	12	13								
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	2.3 Compatibilidad (CP).	
	9	10	11	12	13									
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2.4 Usabilidad (US).	
	10	11	12	13										
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2.5 Flexibilidad (FX).	
	11	12	13											
	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	2.6 Seguridad (SG).	
	12	13												
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2.7 Mantenibilidad (MT).	
	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	2.8 Portabilidad (PT).	
Total													1.0000	

Tabla 2.3. Método del Triángulo de Füller para la selección de los pesos relativos de los subcriterios de los sistemas informativos para potenciar el sistema de gestión de seguridad de la información.

													Subcriterios de los sistemas informativos para potenciar el sistema de gestión de seguridad de la información.	Peso relativo (Vj)
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1. Política (PL).	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2. Organización (OR).	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3. Capital Humanos (CH).	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4. Gestión de activos (GA).	
			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5. Control de acceso (CA).	
				6	7	8	9	10	11	12	13	14		
					6	6	6	6	6	6	6	6	6. Criptografía (CP).	
					7	8	9	10	11	12	13	14		
						7	7	7	7	7	7	7	7. Física y entorno (FE).	
						8	9	10	11	12	13	14		
							8	8	8	8	8	8	8. Operaciones (OP).	
							9	10	11	12	13	14		
								9	9	9	9	9	9. Comunicaciones (CO).	
								10	11	12	13	14		
									10	10	10	10	10. Mantenimiento (MT).	
									11	12	13	14		
										11	11	11	11. Proveedores (PV).	
										12	13	14		
											12	12	12. Incidentes (IN).	
											13	14		
												13	13. Continuidad (CT).	
												14	14. Cumplimiento (CP).	
													Total	1.0000

Tabla 2.4. Método del Triángulo de Füller para la selección de los pesos relativos de los criterios de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión.

							Criterios de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión.	Peso relativo (Vj)
1	1	1	1	1	1	1	1. Reglamento de la información interna y externa (RI).	
2	3	4	5	6	7			
	2	2	2	2	2		2. Flujo de información (FI).	
	3	4	5	6	7			
		3	3	3	3		3. Estructura de la información (EI).	
		4	5	6	7			
			4	4	4		4. Cuadro de mando integral de la información (CMI).	
			5	6	7			
							Sistema de dirección y gestión estatal (SDGE).	
				5	5		5. Sistema de control interno de la información (SCI).	
				6	7			
					6		6. Calidad de uso y del producto software (CUPS).	
					7		7. Sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI).	
							Total	1.0000

Paso 1.2.4 Desarrollo y evaluación de los cuestionarios

Por las características de las preguntas de los cuestionarios que se muestran en el anexo 2.1, para el diagnóstico de los sistemas informativos, se desarrollan dos tipos de escalas mediante el Método Likert. La primera escala contiene tres valores representados por las letras “No”, “En parte” y “Si”, la letra “No” es igual a 0, las letras “En parte” es igual a 3 y la letra “Si” es igual a 5 puntos. La segunda escala contiene valores del 1 al 5, donde el 1 es el valor menor y el 5 es el de mayor puntuación.

Aquellos índices o subíndices que presenten una puntuación menor de 3 puntos son identificados como de bajo desempeño de los sistemas informativos. Los que muestren un rango de puntuación desde 3 y hasta 3.9 puntos son considerados como de medio, los que se encuentren en el rango de puntuación desde 4 hasta 4.49 son reconocidos con alto y los que tengan un rango de puntuación entre 4.5 y 5 se consideran como de muy alto desempeño.

Para la elaboración de las preguntas se considera que se caracterizaran por estar centradas en los aspectos importantes, contener un solo pensamiento, ser concisas, inequívocas y no deben tener dobles negativas. A partir de las varianzas, se procesa la información resultante, se calcula la fiabilidad de la encuesta para cada escala, con el software del paquete estadístico IBM SPSS Versión 19.0 con el estimador Alfa de Cronbach.

Paso 1.2.5 Aplicación de los cuestionarios para diagnosticar el estado de los sistemas informativos con respecto al marco legal cubano

En este paso se procede al llenado de los cuestionarios, para lo que se identifica el tamaño de la muestra. El cálculo se realiza mediante un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional a los directivos y especialistas implicados con el sistema informativo analizado mediante la expresión siguiente:

$$n = \frac{(K^2 \times P \times Q \times N)}{((e^2) \times (N-1)) + (K^2 \times P \times Q)} \quad (3)$$

n: Tamaño de la muestra.

N: Tamaño de la población.

e: Probabilidad de cometer error = 0,12, para un 88 % de confiabilidad.

K = 1.96 P = 0.5 Q = 0.5

Los resultados de las puntuaciones otorgadas en los cuestionarios se calculan en cada dimensión a través de una expresión general.

Dimensión 1. Sistema de dirección y gestión estatal.

$$P_jSDGE_j = \left(\frac{\sum_{j=1}^K P_{jASDGE_j} + P_{jNSDGE_j}}{CE} \right) \quad (4)$$

Esta expresión 4 es utilizada en el reglamento (RI), el flujo (FI), la estructura (EI) y el cuadro de mando integral (CMI).

Donde:

PjSDGEj: Puntuación otorgada en los cuestionarios del criterio j de la dimensión sistema de dirección y gestión estatal.

PjASDGEj: Puntuación otorgada en los cuestionarios de la escala A del criterio j de la dimensión sistema de dirección y gestión estatal.

PjNSDGEj: Puntuación otorgada en los cuestionarios de la escala N del criterio j de la dimensión sistema de dirección y gestión estatal.

CE: Cantidad de escalas del criterio j de la dimensión sistema de dirección y gestión estatal.

Cada escala de puntuación contiene los requerimientos del marco regulatorio cubano vigente, que expresan, deberes, exigencias y necesidades, para que los sistemas informativos respondan a la toma de decisiones y al sistema de dirección y gestión estatal.

Después de calculadas las puntuaciones otorgadas en el reglamento, el flujo, la estructura y el cuadro de mando, se calcula las del sistema de dirección y gestión estatal mediante la expresión 4.1.

$$P_j(\text{SDGE}_j) = \frac{\sum_{j=1}^K V_j \text{SDGE}_j * P_j \text{SDGE}_j}{\sum_{j=1}^K V_j \text{SDGE}_j} = \left(\frac{(V_j \text{RI} * P_j \text{RI}) + (V_j \text{FI} * P_j \text{FI}) + (V_j \text{EI} * P_j \text{EI}) + (V_j \text{CMI} * P_j \text{CMI})}{V_j \text{RI} + V_j \text{FI} + V_j \text{EI} + V_j \text{CMI}} \right) \quad (4.1)$$

Donde:

Pj(SDGEj): Puntuación total otorgada en los cuestionarios del sistema de dirección y gestión estatal, para potenciar el control de gestión.

Vj: Peso relativo de cada criterio (RI, FI, EI y CMI) del sistema de dirección y gestión estatal (determinado mediante el método del Triángulo de Füller de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión).

Pj: Puntuación otorgada en los cuestionarios de cada criterio (RI, FI, EI y CMI) del sistema de dirección y gestión estatal, para potenciar el control de gestión.

Dimensión 2. Sistema de control interno.

$$P_j \text{SCI} = \left(\frac{\sum_{j=1}^K P_j \text{ASCI} + P_j \text{BSCI}}{\text{CE}} \right) \quad (5)$$

Donde:

PjSCI: Puntuación otorgada en los cuestionarios de la dimensión sistema de control interno.

PjASCI: Puntuación otorgada en los cuestionarios de la escala A de la dimensión sistema de control interno.

PjBSCI: Puntuación otorgada en los cuestionarios de la escala B de la dimensión sistema de control interno.

CE: Cantidad de escalas de la dimensión sistema de control interno.

Cada escala de puntuación contiene los requerimientos del marco regulatorio cubano vigente, que expresan, los deberes, exigencias y necesidades, para que los sistemas informativos respondan a la toma de decisiones y al control interno.

Dimensión 3. Calidad de uso y del producto software.

Esta expresión 6, es utilizada en la calidad de uso del software y en la calidad del producto software, además contiene a ambas.

$$P_j\text{CUPS}_j = \left(\frac{\sum_{j=1}^K (CR1\text{CUPS} * P_{j1}\text{CUPS}) + (CRn\text{CUPS} * P_{jn}\text{CUPS})}{CRt\text{CUPS}} \right) \quad (6)$$

Donde:

$P_j\text{CUPS}_j$: Puntuación otorgada en los cuestionarios del subcriterio calidad de uso o del criterio calidad del producto software de la dimensión calidad de uso y del producto software.

$P_{j1}\text{CUPS}$: Puntuación promedio otorgada en los cuestionarios del subcriterio 1 de la calidad de uso del software o de la calidad del producto software de la dimensión calidad de uso y del producto software.

$P_{jn}\text{CUPS}$: Puntuación promedio otorgada en los cuestionarios del subcriterio n de la calidad de uso del software o de la calidad del producto software de la dimensión calidad de uso y del producto software.

$CR1\text{CUPS}$: Cantidad de requerimientos del subcriterio 1 de la calidad de uso del software o de la calidad del producto software de la dimensión calidad de uso y del producto software.

$CRn\text{CUPS}$: Cantidad de requerimientos del subcriterio n de la calidad de uso del software o de la calidad del producto software de la dimensión calidad de uso y del producto software.

$CRt\text{CUPS}$: Cantidad total de requerimientos del subcriterio de la calidad de uso del software o de la calidad del producto software de la dimensión calidad de uso y del producto software.

Los requerimientos están relacionados con la cantidad de incisos, que se corresponden con los deberes, exigencias y necesidades del marco regulatorio cubano vigentes, para la toma de decisiones y la calidad de uso y del producto software.

Dimensión 4. Sistema de gestión de seguridad de la información.

$$P_j\text{SGSI}_j = \left(\frac{\sum_{j=1}^K (CR1\text{SGSI} * P_{j1}\text{SGSI}) + (CRn\text{SGSI} * P_{jn}\text{SGSI})}{CRt\text{SGSI}} \right) \quad (7)$$

Esta expresión 7, es utilizada en los catorce subcriterios de la dimensión sistema de gestión de seguridad de la información.

Donde:

$P_j\text{SGSI}_j$: Puntuación otorgada en los cuestionarios del subcriterio j de la dimensión sistema de gestión de seguridad de la información.

$P_{j1}\text{SGSI}$: Puntuación otorgada en los cuestionarios del subcriterio 1 del subcriterio j de la dimensión sistema de gestión de seguridad de la información.

PjnSGSI: Puntuación otorgada en los cuestionarios del subcriterio n del criterio j de la dimensión del sistema de gestión de seguridad de la información.

CR1SGSI: Cantidad de requerimientos del subcriterio 1 del subcriterio j de la dimensión del sistema de gestión de seguridad de la información.

CRnSGSI: Cantidad de requerimientos del subcriterio n del subcriterio j de la dimensión del sistema de gestión de seguridad de la información.

CRtSGSI: Cantidad total de requerimientos del subcriterio j de la dimensión del sistema de gestión de seguridad de la información.

Los requerimientos están relacionados con la cantidad de incisos, que se corresponden con los deberes, exigencias y necesidades del marco regulatorio cubano vigentes, para la toma de decisiones en el sistema de gestión de seguridad de la información.

Los resultados del cuestionario del diagnóstico de los sistemas informativos, para potenciar el sistema de gestión de seguridad de la información, se calculan mediante la expresión 7.1.

$$PjSGSI = \left(\frac{\sum PjSGSIj}{CS} \right) \quad (7.1)$$

PjSGSI: Puntuación otorgada en los cuestionarios de la dimensión sistema de gestión de seguridad de la información.

CS: Cantidad de subcriterios del sistema de gestión de seguridad de la información.

Finalmente, el resultado del cuestionario del diagnóstico de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión en la entidad, se muestra en la expresión 8.

$$PjCGj = (VjSDGE * PjSDGE) + (VjSCI * PjSCI) + (VjCUPS * PjCUPS) + (VjSGSI * PjSGSI) \quad (8)$$

Donde:

PjCGj: Puntuación otorgada en los cuestionarios de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión.

Vj: Peso relativo de cada dimensión (SGSI, SCI, CUPS y SGSI) determinado mediante el método del Triángulo de Füller de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión.

Pj: Puntuación otorgada en los cuestionarios de cada dimensión (SGSI, SCI, CUPS y SGSI) de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión.

Paso 1.3 Identificación de oportunidades de mejoras a los sistemas informativos

La aplicación de los cuestionarios permite diagnosticar el estado del cumplimiento del marco legal asociado a los sistemas informativos y como consecuencia, establecer planes de mejora, donde aquellos ítems o sub-ítems, que presentan una puntuación menor de 3 puntos, son identificados como principales síntomas, que afectan desempeño de los sistemas informativos y se representan con una (B). Los que muestran un rango de puntuación desde 3 hasta 3.9 son considerados como medio y se representan con una (M). Los que se encuentran en el rango de puntuación desde 4 hasta 4.49 son reconocidos de alto y se representan con una (A) y los que exhiben una puntuación

entre 4.5 y 5 tienen muy alto desempeño y se representan con una (MA). Una vez determinados los principales síntomas que afectan el funcionamiento de los sistemas informativos se recomienda la aplicación de un diagrama causa–efecto para poder establecer un programa de mejora (en el paso 3.4 del procedimiento general se realiza el diseño de la propuesta de mejora de los sistemas informativos).

Etapas 2. Evaluación

En esta etapa se procede a la evaluación cuantitativa de los sistemas informativos para contribuir a potenciar el control de gestión, según necesidades y exigencias de los decretos leyes y normas cubanas vigentes a través de indicadores que permiten medir su desempeño integral. La evaluación se realiza para cada una de las dimensiones definidas anteriormente y para el sistema informativo en su conjunto. En cada dimensión y para cada criterio se parte de considerar como al conjunto de elementos significativos seleccionados por el grupo. Este listado de subcriterios resulta muy extenso, por lo que se considera determinar aquellos más influyentes en el control de gestión y la toma de decisiones de las organizaciones. Para lo que se procede:

Paso 2.1 Reducción del listado de síntomas en criterios de menor ponderación

Se aplica el método de selección de expertos mediante la metodología Oñate Ramos-Díaz (1988). Se reduce del listado los síntomas detectados en los criterios de los sistemas informativos de menor ponderación, se verifica la concordancia entre los juicios expresados por el grupo de expertos a través del método del Coeficiente Kendall, si el coeficiente $W \geq 0.5$ existe concordancia de criterios entre los miembros que conforman el panel de experto, por lo que existe homogeneidad entre los planteamientos y se determinan como criterios prioritarios los obtenidos. Se seleccionan los de menor valor dado a que 1 representa el elemento más significativo. Para evaluar la fortaleza de la concordancia, obtenida se realiza la prueba de hipótesis de que los expertos no tienen comunidad de preferencia.

Paso 2.2 Desglose de subíndices de los sistemas informativos

Con la información anterior resulta factible el cálculo de índice integral para cada una de las dimensiones; así como uno que evalúe el comportamiento del sistema informativo en su conjunto. La figura 2.3 muestra los elementos componentes de cada indicador. Las expresiones de cálculo a utilizar resultan:

- Dimensión 1. Sistema de dirección y gestión estatal ($IS|_{SDGE}$).

$$P_j(SDGE) = \frac{\sum_{j=1}^K \mu_{SDGE} * P_jSDGE}{\sum_{j=1}^k \mu_{SDGE}} = \left(\frac{(\mu_{RI} * P_{jRI}) + (\mu_{FI} * P_{jFI}) + (\mu_{EI} * P_{jEI}) + (\mu_{CMI} * P_{jCMI})}{\mu_{RI} + \mu_{FI} + \mu_{EI} + P_{jCMI}} \right) \quad (9)$$

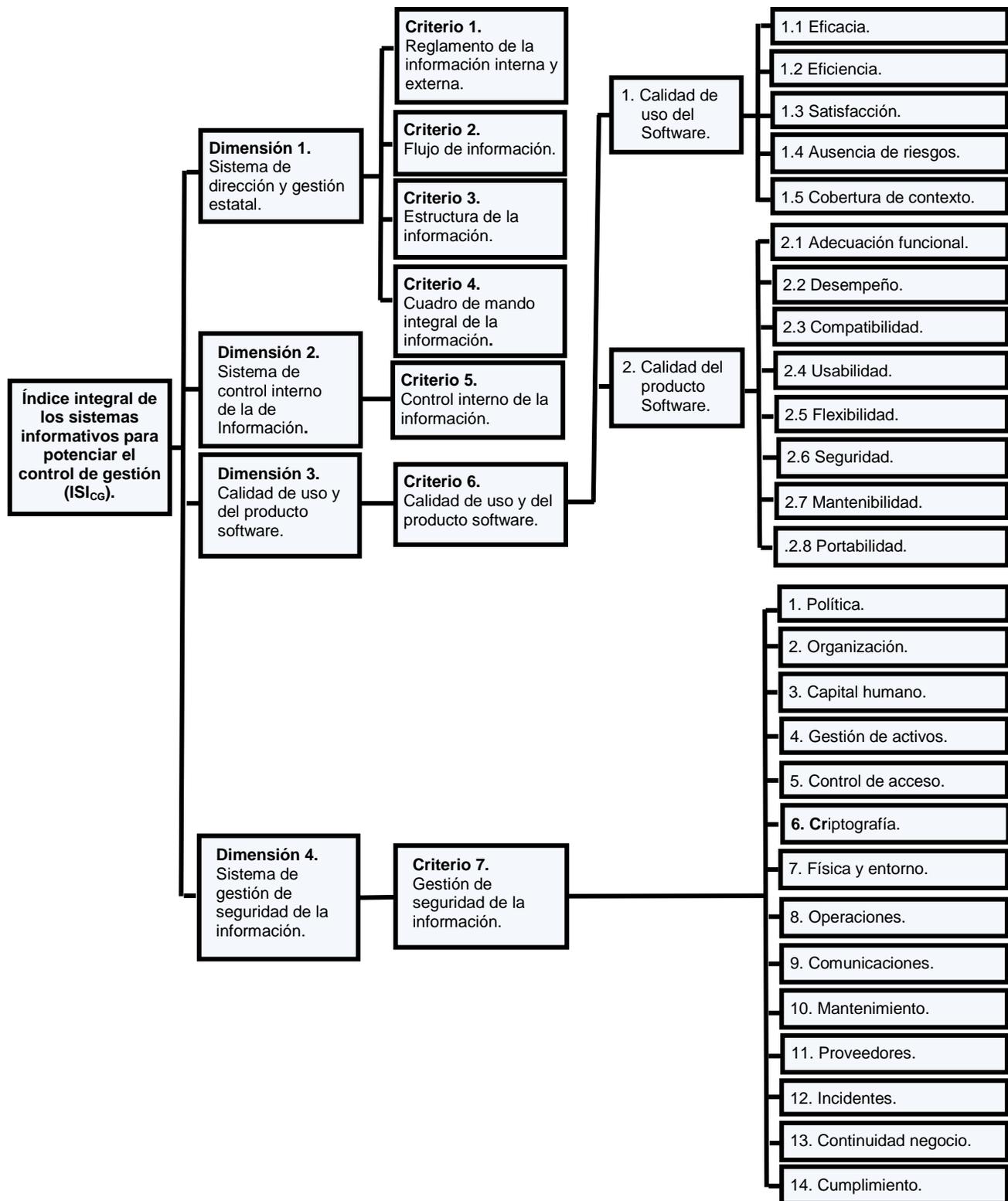


Figura 2.3. Desglose del índice integral de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión en empresas de proyectos del sector de la construcción.

$$ISI(SDGE) = \left(\frac{\sum_{j=1}^K v_{jSDGE} * P_{jSDGE}}{5 \sum_{j=1}^K v_{jSDGE}} \right) = \left(\frac{(V_{jRI} * P_{jRI}) + (V_{jFI} * P_{jFI}) + (V_{jEI} * P_{jEI}) + (V_{jCMI} * P_{jCMI})}{(5) * (V_{jRI} + V_{jFI} + V_{jEI} + V_{jCMI})} \right) \quad (10)$$

Donde:

P_j(SDGE): Puntuación total otorgada en los cuestionarios del sistema de dirección y gestión estatal.

P_jSDGE: Puntuación otorgada en los cuestionarios de cada criterio j del sistema de dirección y gestión estatal.

v_jSDGE: Cantidad de veces que se marca el criterio j sistema de dirección y gestión estatal.

K: cantidad de criterios del sistema de dirección y gestión estatal.

ISI(SDGE): Índice de los sistemas informativos para potenciar el sistema de dirección y gestión estatal, en empresas de proyectos del sector de la construcción.

V_j(SDGE): Peso relativo de cada indicador (determinado mediante el método del Triángulo de Füller del sistema de dirección y gestión estatal).

El índice de los sistemas informativos para potenciar el sistema de dirección y gestión estatal en empresas de proyectos del sector de la construcción, se obtiene de los datos de las dimensiones del reglamento de la información (RI), del flujo de información (FI), de la estructura de la información (EI) y del cuadro de mando integral (CMI).

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

$$ISI(SCI) = \left(\frac{\sum_{j=1}^K v_{jSCI} * P_{jSCI}}{5 \sum_{j=1}^K v_{jSCI}} \right) \quad (11)$$

Donde:

ISI(SCI): Índice de los sistemas informativos para potenciar el sistema de control interno, en empresas de proyectos del sector de la construcción.

V_j(SCI): Peso relativo de cada indicador (determinado mediante el método del Triángulo de Füller del sistema de control interno).

P_j(SCI): Comportamiento de cada indicador en la entidad analizada (puntuación real otorgada en los cuestionarios del sistema de control interno).

K(SCI): Cantidad de criterios del sistema de control interno.

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

Por un lado, las expresiones para la calidad de uso del conjunto de software son las siguientes:

$$P_j(CUS) = \frac{\sum_{j=1}^K \mu_{CUS} * P_{jCUS}}{\sum_{j=1}^K \mu_{CUS}} = \left(\frac{(\mu_{EF} * P_{jEF}) + (\mu_{EC} * P_{jEC}) + (\mu_{SF} * P_{jSF}) + (\mu_{AR} * P_{jAR}) + (\mu_{CC} * P_{jCC})}{(\mu_{EF} + \mu_{EC} + \mu_{SF} + \mu_{AR} + \mu_{CC})} \right) \quad (12)$$

$$ISI(CUS) = \left(\frac{(V_{jEF} * P_{jEF}) + (V_{jEC} * P_{jEC}) + (V_{jSF} * P_{jSF}) + (V_{jAR} * P_{jAR}) + (V_{jCC} * P_{jCC})}{5} \right) \quad (13)$$

Donde:

P_j(CUS): Puntuación total otorgada en los cuestionarios de la calidad de uso del conjunto de los software.

PjCUS: Puntuación otorgada en los cuestionarios de cada uno de los subcriterios j de la calidad de uso del conjunto de los software.

μ CUS: Cantidad de veces que se marca el subcriterio j de la calidad de uso del conjunto de los software.

K: Cantidad de subcriterios j de la calidad de uso del conjunto de los software.

Los subcriterios de la calidad de uso del conjunto de software son los siguientes: eficiencia (EF), eficacia (EC), satisfacción (SF), ausencia de riesgo (AR) y cobertura de contexto (CC).

ISI(CUS): Subíndice de la calidad de uso del conjunto de software.

Vj(CUS): Peso relativo de cada indicador (determinado mediante el método del Triángulo de Füller de la calidad de uso del conjunto de los software).

Por otro lado, las expresiones para la calidad del diseño del conjunto de los productos de software son las siguientes:

$$P_j(\text{CPS}) = \frac{\sum_{j=1}^K \mu_{\text{CPS}} * P_{j\text{CPS}}}{\sum_{j=1}^k \mu_{\text{CPS}}} =$$

$$P_j(\text{CPS}) = \left(\frac{(\mu_{\text{AF}} * P_{j\text{AF}}) + (\mu_{\text{DS}} * P_{j\text{DS}}) + (\mu_{\text{CP}} * P_{j\text{CP}}) + (\mu_{\text{US}} * P_{j\text{US}}) + (\mu_{\text{FX}} * P_{j\text{FX}}) + (\mu_{\text{SG}} * P_{j\text{SG}}) + (\mu_{\text{MT}} * P_{j\text{MT}}) + (\mu_{\text{PT}} * P_{j\text{PT}})}{(\mu_{\text{AF}} + \mu_{\text{DS}} + \mu_{\text{CP}} + \mu_{\text{US}} + \mu_{\text{FX}} + \mu_{\text{SG}} + \mu_{\text{MT}} + \mu_{\text{PT}})} \right) \quad (14)$$

$$\text{ISI}(\text{CPS}) = \left(\frac{(V_{j\text{AF}} * P_{j\text{AF}}) + (V_{j\text{DS}} * P_{j\text{DS}}) + (V_{j\text{CP}} * P_{j\text{CP}}) + (V_{j\text{US}} * P_{j\text{US}}) + (V_{j\text{FX}} * P_{j\text{FX}}) + (V_{j\text{SG}} * P_{j\text{SG}}) + (V_{j\text{MT}} * P_{j\text{MT}}) + (V_{j\text{PT}} * P_{j\text{PT}})}{(5)} \right) \quad (15)$$

Pj(CPS): Puntuación total otorgada en los cuestionarios de la calidad en el diseño del conjunto de productos software.

PjCPS: Puntuación otorgada en los cuestionarios de cada uno de los subcriterios j de la calidad en el diseño del conjunto de productos software.

μ CPS: Cantidad de veces que se marca el subcriterio j de la calidad en el diseño del conjunto de productos software.

K: Cantidad de subcriterios j de la calidad en el diseño del conjunto de productos software.

Los subcriterios de la calidad del diseño del conjunto de productos software son los siguientes: adecuación funcional (AF), desempeño (DS), compatibilidad (CP), usabilidad (US), flexibilidad (FX), seguridad (SG), mantenibilidad (MT) y portabilidad (PT).

ISI(CPS): Subíndice de la calidad en el diseño del conjunto de productos software.

Vj(CPS): Peso relativo de cada indicador (determinado mediante el método del Triángulo de Füller de la calidad en el diseño del conjunto de productos software).

Finalmente, las expresiones para la calidad de uso y de los productos software son las siguientes:

$$P_j(\text{CUPS}) = \frac{\sum_{j=1}^K \mu_{\text{CUPS}} * P_{j\text{CUPS}}}{\sum_{j=1}^k \mu_{\text{CUPS}}} = \left(\frac{(P_{j\text{CUS}}) + (P_{j\text{CPS}})}{2} \right) \quad (16)$$

$$\text{ISI}(\text{CUPS}) = \left(\frac{\sum_{j=1}^K V_{j\text{CUPS}} * P_{j\text{CUPS}}}{5 \sum_{j=1}^k V_{j\text{CUPS}}} \right) = \left(\frac{(V_{j\text{CUS}} * P_{j\text{CUS}}) + (V_{j\text{CPS}} * P_{j\text{CPS}})}{(5) * (V_{j\text{CUS}} + V_{j\text{CPS}})} \right) \quad (17)$$

Donde:

Pj(CUPS): Puntuación total otorgada en los cuestionarios de la calidad de uso y del producto software.

PjCUPS: Puntuación real otorgada en los cuestionarios de los subcriterios j de la calidad de uso y del producto software.

μCUPS: Cantidad de veces que se marca el subcriterio j de la calidad de uso y del producto software j.

K: Cantidad de subcriterios j de la calidad de uso y del producto software.

ISI(CUPS): Índice de los sistemas informativos para potenciar la calidad de uso y del producto software, en empresas de proyectos del sector de la construcción.

Vj(CUPS): Peso relativo de cada indicador (determinado mediante el método del Triángulo de Füller de la calidad de uso y del producto software).

- Dimensión 4. Sistema de gestión de seguridad de la información (IS_{SGSI}).

$$P_j(\text{SGSI}) = \frac{\sum_{j=1}^K \mu_{\text{SGSI}} * P_{j\text{SGSI}}}{\sum_{j=1}^K \mu_{\text{SGSI}}} \quad (18)$$

$$\text{ISI}(\text{SGSI}) = \frac{\sum_{j=1}^K V_{j\text{SGSI}} * P_{j\text{SGSI}}}{5 \sum_{j=1}^K V_{j\text{SGSI}}} \quad (19)$$

Donde:

Pj(SGSI): Puntuación total otorgadas en los cuestionarios del sistema de gestión de seguridad de la información.

PjSGSI: Puntuación otorgada en los cuestionarios de cada criterio j del sistema de gestión de seguridad de la información.

μSGSI: Cantidad de veces que se marca el criterio j del sistema de gestión de seguridad de la información.

ISI(SGSI): Índice de los sistemas informativos para potenciar el sistema de gestión de seguridad de la información, en empresas de proyectos del sector de la construcción.

VjSGSI: Peso relativo de cada indicador (determinado mediante el método del Triángulo de Füller del sistema de gestión de seguridad de la información).

k: Cantidad de criterios del sistema de gestión de seguridad de la información.

Los criterios del sistema de gestión de seguridad de la información son los siguientes: política (PL), la organización (OR), el capital humano (CH), la gestión de archivos (GA), el control de acceso (CA), la criptografía (CP), la seguridad física y del entorno (FE), las operaciones (OP), la comunicación (CO), el mantenimiento (MT), los proveedores (PV), los incidentes (IN), la continuidad (CT) y el cumplimiento (CP).

Paso 2.3 Determinación del índice integral de los sistemas informativos

Primeramente, se calcula el V_j y el P_j para la dimensión de los sistemas de dirección y gestión estatal de la forma siguiente:

$$V_j(\text{SDGE}) = (V_j\text{RI} + V_j\text{FI} + V_j\text{EI} + V_j\text{CMI}) \quad (20)$$

$$P_j(\text{SDGE}) = \left(\frac{(V_j\text{RI} * P_j\text{RI}) + (V_j\text{FI} * P_j\text{FI}) + (V_j\text{EI} * P_j\text{EI}) + (V_j\text{CMI} * P_j\text{CMI})}{(V_j\text{RI} + V_j\text{FI} + V_j\text{EI} + V_j\text{CMI})} \right) \quad (21)$$

Donde:

$V_j(\text{SDGE})$: Peso relativo de cada indicador (determinado mediante el método del Triángulo de Füller del sistema de dirección y gestión estatal).

El subíndice de los sistemas informativos para potenciar el sistema de dirección y gestión estatal se obtiene de los datos de las dimensiones del reglamento de la información (RI), del flujo de información (FI), de la estructura de la información (EI) y del cuadro de mando integral (CMI).

$P_j(\text{SDGE})$: Puntuación total otorgada en los cuestionarios del sistema de dirección y gestión estatal.

Finalmente, se calcula el índice integral de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en las empresas de proyectos del sector de la construcción (Tundidor Montes de Oca et al., 2011) como se muestra en la expresión siguiente:

$$\text{ISI}(\text{CG}) = \frac{\sum_{j=1}^k V_j\text{CG} * P_j\text{CG}}{5 \sum_{j=1}^k V_j\text{CG}} = \left(\frac{(V_j\text{SDGE} * P_j\text{SDGE}) + (V_j\text{SCI} * P_j\text{SCI}) + (V_j\text{CUPS} * P_j\text{CUPS}) + (V_j\text{SGSI} * P_j\text{SGSI})}{(5) * (V_j\text{SDGE} + V_j\text{SCI} + V_j\text{CUPS} + V_j\text{SGSI})} \right) \quad (22)$$

Donde:

$\text{ISI}(\text{CG})$: Índice integral de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en las empresas de proyectos del sector de la construcción, según el criterio de los requerimientos del marco regulatorio cubano vigente.

$V_j\text{CG}$: Peso relativo de cada indicador (determinado mediante el método del Triángulo de Füller de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión).

$P_j\text{CG}$: Puntuación otorgada en los cuestionarios de los criterios j de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión.

k : Cantidad de criterios de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión.

Aquellos índices o subíndices que presenten una puntuación menor de 0.5999 puntos son identificados como de bajo desempeño. Los que muestren un rango de puntuación desde 0.6000 hasta 0.7999 de medio, los que tengan un rango desde 0.8000 hasta 0.8999 son considerados como de alto y los que se encuentren en el rango de desde 0.9000 hasta 1.0000 son reconocidos como de muy alto desempeño.

Después de realizado el diagnóstico, la evaluación y la propuesta de indicadores, se realiza el diseño del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión, y la planificación de la mejora de su integralidad.

Etapa 3. Diseños y propuestas de mejoras

El propósito de esta etapa es aportar tres procedimientos específicos dedicados al 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.

Se prioriza una propuesta de mejora con los síntomas que más afectan el funcionamiento integral de los sistemas informativos, identificados en el Paso 1.3 de la etapa de diagnóstico, que son aquellos que presentan ítems menores de 3 puntos y los regulares, que tienen una puntuación menor de 4 puntos, detectados en los indicadores de los Pasos 2.2 y 2.3 de la etapa de evaluación y se da seguimiento a los que tengan una puntuación menor de 5 para desarrollarlos. Se confeccionan las propuestas de mejoras más factibles, se determinan acciones correctivas y preventivas para su perfeccionamiento.

Paso 3.1 Procedimiento específico para el diseño del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión

El alcance de este procedimiento específico es el de servir de guía para el diseño de los mapas de los flujos informativos, para contribuir a potenciar el control de gestión y la toma de decisiones en las empresas de proyectos del sector de la construcción, adecuados a la normativa legal cubana vigente como se muestra en la figura 2.4.

Paso 3.1.1 Selección de expertos

El propósito de este paso es el de identificar la persona que responde por el funcionamiento exitoso del sistema informativo de la entidad. También se seleccionan como expertos aquellos jefes de departamentos, especialistas, responsables de áreas de resultados claves y de procesos relacionados con el flujo informativo de sus respectivas actividades.

a) Identificar responsable del sistema informativo.

En este paso se identifica el jefe de departamento del centro de información científica o el directivo que dirige el sistema informativo en la entidad. Esta persona es designada la responsable del sistema informativo. También puede elegirse otra persona que desempeña una función relacionada con la información.

b) Seleccionar los expertos en sistema informativo.

Entre los expertos preferiblemente se pueden seleccionar:

- El responsable y un especialista en sistema informativo, que son los encargados de velar por el buen funcionamiento del flujo informativo.
- El jefe de departamento y un especialista de calidad, que es donde se registran los procedimientos de calidad del sistema informativo.
- Los jefes de áreas de resultados claves o responsables de los procesos.
- El director general como máximo responsable de la entidad.

Paso 3.1.2 Identificar las informaciones

En este paso se identifican las informaciones que se emiten o que deberían emitirse a través de las diferentes funciones y procesos. También se identifican las direcciones en que se dirigen cada una de estas informaciones, que pueden ser: ascendentes, descendentes, horizontales y verticales.

a) Identificar las informaciones a emitir por funciones.

Se relacionan todas las funciones de la organización relacionadas con el flujo informativo y las informaciones principales a las que se dedican, después se llena la tabla 2.5.

Tabla 2.5. Relación de informaciones emitidas por funciones.

Código información	Funciones responsables	Lista maestra de informaciones	Periodicidad
1.			
2.			
n.			

b) Identificar las informaciones a emitir por procesos.

Se relacionan todos los procesos de la organización relacionados con el flujo informativo y las informaciones principales a las que se dedican, después se llena la tabla 2.6.

Tabla 2.6. Relación de informaciones emitidas por procesos.

Código Procesos	Procesos	Código información	Lista maestra de informaciones	Periodicidad
1.				
2.				
n.				

c) Identificar las informaciones ascendentes, descendentes, horizontales y verticales.

Se identifican los flujos informativos de la manera siguiente:

- Las informaciones ascendentes son las que se emiten desde los niveles más bajos de la cadena de mando hacia los más altos.
- Las informaciones descendentes son las que se emiten desde los niveles más altos de la cadena de mando hacia los más bajos.
- Las informaciones horizontales son las que se emiten mediante la gestión por procesos.
- Las informaciones verticales son las que se emiten a través de los departamentos.

Seguidamente se relacionan las direcciones de los destinos en que son emitidas las informaciones a través de la tabla 2.7.

Tabla 2.7. Direccionalidad de los destinos de las informaciones que conforman el flujo informativo de las empresas.

Procesos	Lista maestra de informaciones	Funciones responsables	Periodicidad	Destino	Ascendentes	Descendentes
1.						
2.						
n.						

Después se unifican las tablas 2.5, 2.6 y 2.7.

Paso 3.1.3 Seleccionar las informaciones

Después de haber relacionados todas las informaciones que se generan en la organización, por funciones, procesos y su nivel de direccionalidad, se seleccionan aquellas que resulten útiles para la toma de decisiones y el control de gestión de las dos formas siguientes:

a) Seleccionar las informaciones útiles para la toma de decisiones.

Se seleccionan aquellas informaciones que presenten mayor peso específico de utilidad para la toma de decisiones, se eliminan aquellas informaciones que aporten menor utilidad en la toma de decisiones de los diferentes escalones de mandos, para seleccionar las informaciones útiles para la toma de decisiones y reducir el listado, se verifica la concordancia entre los juicios expresados por el grupo de expertos a través del método Kendall, si el coeficiente de concordancia $W \geq 0.5$ entonces existe concordancia de criterios entre todos los miembros que conforman el panel de experto, por lo que el estudio realizado es homogéneo. Se utilizan las tablas Friedman y la prueba Chi-cuadrado, para determinar la validez de la concordancia entre los expertos.

b) Seleccionar las informaciones útiles para el control de gestión.

La selección de las informaciones que presentan mayor nivel de utilidad, para contribuir a potenciar el control de gestión se aplica a partir de la matriz elaborada por (Amozarrain, 1999), utilizada en la selección de los procesos claves. En este caso se diseña una matriz similar, que identifica las informaciones útiles, para contribuir a potenciar el control de gestión. Se eliminan aquellas informaciones que no estén directamente alineadas con los objetivos estratégicos de la entidad. La matriz utiliza los criterios de Objetivos Estratégicos / Impacto en las Informaciones y los procesos de negocios en el control de gestión, Repercusión en el Cliente, como se muestra en la tabla 2.8.

Tabla 2.8. Matriz Objetivos Estratégicos / Impacto de las informaciones y los procesos de negocios en el control de gestión (IICG), repercusión en el cliente (RC), Votación: Alto (10 puntos), Medio (5 puntos) y bajo (1 punto). Fuente elaborado a partir de (Amozarrain, 1999).

Informaciones	Objetivos estratégicos.					IICG	RC	Total
	1	2	.	.	n			
1								
2								
.								
.								
n								

Los procesos y las informaciones que más potencian el control de gestión son aquellos que se encuentran en el rango del impacto total, cuya expresión se calcula según Amozarrain, (1999) de la forma siguiente:

$$IPI_{med} * ICG_{máx} * RC_{máx} \leq TPI \leq IPI_{máx} * ICG_{máx} * RC_{máx} \quad (23)$$

Donde:

TPI: Total de impacto de los procesos de negocios y las informaciones.

IPI_{med} : Medio impacto de los objetivos estratégicos en los procesos de negocios y las informaciones.

$ICG_{máx}$: Máximo impacto de los procesos de negocios y las informaciones en el control de gestión.

$RC_{máx}$: Máxima repercusión de los procesos de negocios y las informaciones en el cliente.

$IPI_{máx}$: Máximo impacto de los objetivos estratégicos en los procesos de negocios y las informaciones.

Los procesos de negocios y las informaciones seleccionadas son aquellas que se encuentran en el rango del total de impacto.

Paso 3.1.4 Clasificar las informaciones útiles para la toma de decisiones y el control de gestión

En este paso se clasifican las informaciones útiles para la toma de decisiones y el control de gestión, según: los tipos de problemas, los tipos de procesos de decisiones de los escalones de mando y los tipos de sistemas de información a que pueden pertenecer, para la mejora de su automatización, como se describen en las tres formas siguientes:

a) Clasificar las informaciones útiles para la toma de decisiones y el control de gestión según tipos de problemas de decisión.

Las informaciones se clasifican según el criterio del autor, en los tres tipos de problemas:

- Estructurados: Se conocen los datos que conforman las informaciones.
- Semiestructurado: Presenta características tanto de los estructurados como de los no estructurados.
- No estructurado: No se conocen los datos que conforman las informaciones.

b) Clasificar las informaciones útiles para la toma de decisiones y el control de gestión según niveles informativos.

Las informaciones se clasifican según el criterio del autor, en los cuatro tipos de niveles informativos siguientes:

- Informaciones estratégicas: apoyan las actividades de la dirección general a mediano y largo plazo.
- Informaciones para el conocimiento: destinadas al aprendizaje organizacional.
- Informaciones tácticas: utilizadas por los gerentes de nivel medio en las actividades de planeación, organización, dirección y control.
- Informaciones operativas: son las que se emplean en las transacciones diarias de las empresas.

c) Clasificar las informaciones útiles para la toma de decisiones y el control de gestión según el tipo de sistema de información a que pertenecen.

Las informaciones pueden clasificarse según el criterio del autor, dentro de los seis tipos de sistemas de información siguientes:

- De apoyo a ejecutivo: diseñada para el nivel estratégico de la empresa.
- De trabajo del conocimiento: auxilia a los trabajadores en la creación de conocimientos.
- Automatización de oficinas: utilizada para administrar las herramientas de comunicación.
- De apoyo a la toma de decisiones: para la toma de decisiones de los directivos.
- Gerencial: proporcionada para la administración.
- De procesamiento de transacciones: para procesar los datos de las operaciones diarias de los negocios de la entidad.

Paso 3.1.5 Confeccionar la ficha de la información

Con las informaciones seleccionadas, que más inciden en la toma de decisiones y en la contribución para potenciar el control de gestión, se confecciona la "ficha de la información", que constituye un pequeño aporte de este estudio, donde se describen los distintos aspectos, que se relacionan con la información y conforman el flujo informativo de la organización. Los aspectos de la información se definen en la ficha de la información como se muestra en el cuadro 2.1.

Paso 3.1.6 Realizar el diseño del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión

En este paso es donde se confeccionan los mapas de los flujos informativos, que se generan por funciones, procesos y general, para obtener la información útil, para la toma de decisiones de los diferentes escalones de mandos y para contribuir a potenciar el control de gestión de las empresas.

- a) Realizar el diseño del mapa del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión por áreas funcionales.

Con las informaciones que resultan útiles para la toma de decisiones y el control de gestión se dibuja el mapa del flujo informativo. Se relacionan las informaciones por funciones, mediante flechas verticales que ascienden y descienden en los diferentes escalones de mando.

- b) Realizar el diseño del mapa del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión por procesos.

De igual forma con las informaciones que resultan útiles para la toma de decisiones y el control de gestión se dibuja el mapa del flujo informativo por procesos. Se relacionan las informaciones que generan los procesos mediante flechas horizontales que ascienden y descienden en los diferentes escalones de mando.

Cuadro 2.1. Ficha de la información.

FICHA DE LA INFORMACIÓN		
Datos del área.		
Código del área:	Nombre del área:	Responsable del área:
Datos de la estructura de la información.		
Código Información:	Nombre de la Información:	Responsable de la información:
Tema de la Información:	Periodos de emisión:	
Objetivo de la información:		
Entradas:	Destinos:	
Entidades con las que se comparan:	Periodos anteriores con los que se comparan:	
Tipo de soporte empleado:	Sistema Informático sobre el que está soportada:	
Es útil para la toma de decisiones: Si _ No _	Se alinea a los objetivos estratégicos de la empresa: Si _ No _	
Tipo de decisiones que se toman: Estructurada _ Semiestructurada _ No estructurada. _	Contribuye al Control de Gestión de la entidad: Si _ No _	
Tipo de procesos de la información a que pertenece: Operativo ___ Conocimiento ___ Administrativo. ___ Estratégico ___	Tipo de Sistema de Información a que pertenece: Procesamiento de transacciones ___ Aautomatizados de oficinas ___ Trabajo del conocimiento ___ Toma de decisiones ___ Gerencial ___ Apoyo a ejecutivo	
Datos de la elaboración y archivado de la Información.		
Elaborada por:	Aprobada por:	Fecha de aprobación:
Lugar donde se archiva:	Responsable del archivado:	Fecha de Archivada:

- c) Realizar el diseño del mapa general del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión de la empresa.

Después se integran los dibujos de los Pasos a) y b) anteriores, donde se eliminan aquellas flechas que se repiten, para concebir el mapa del flujo informativo, para la toma de decisiones y el control de gestión resultante de la empresa. Este mapa es de utilidad para la confección de las relaciones existentes entre las tablas y el árbol de decisiones, que se genera para el diseño o rediseño de los sistemas automatizados por tipos de procesos y sistemas de información.

Paso 3.2 Procedimiento específico para el diseño del sistema de soporte de decisiones

Para el diseño del DSS se propone el procedimiento específico que se muestra en la figura 2.5, que contribuye a la planificación, análisis, diseño e Implementación del sistema informativo y la base de datos o el software que lo acompaña. En este procedimiento se automatizan los datos cuantificados de los cuestionarios de la etapa de diagnóstico y se obtiene como información de salida el balance de los resultados de los indicadores de la etapa de evaluación en dos periodos y su evolución, además de un método cuantitativo para la toma de decisiones de selección de alternativas, para la solución de los síntomas de los sistemas informativos.

Paso 3.2.1 Planificación del sistema de soporte de decisiones

En consecuencia, con la situación actual de la normativa legal cubana vigente, se realiza el plan general, con el objetivo de concebir el DSS deseado, para contribuir al proceso de toma de decisiones y potenciar el control de gestión.

- a) Definición del proyecto del sistema de soporte de decisiones.

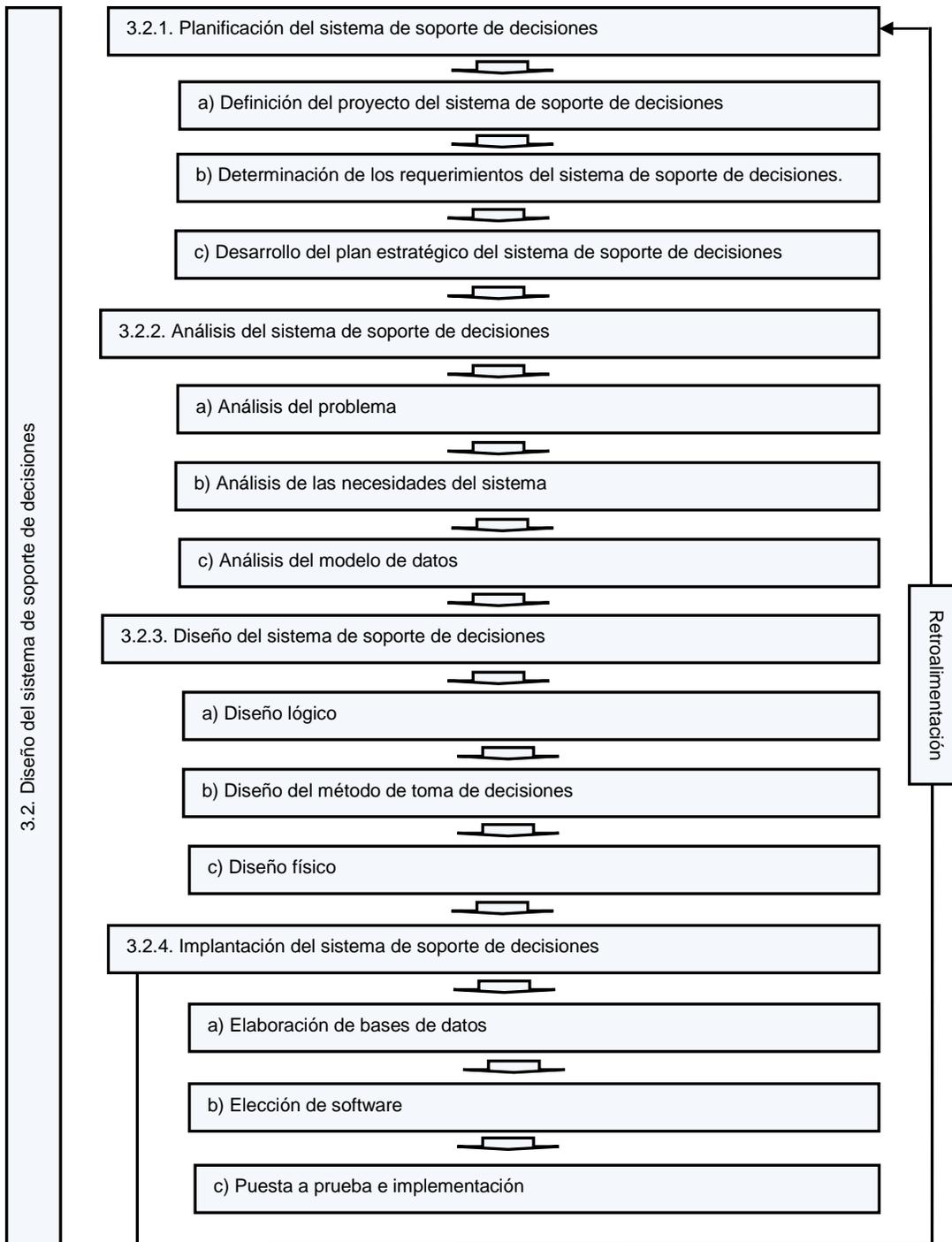


Figura 2.5. Procedimiento específico para el diseño del sistema de soporte de decisiones.

- Definir los problemas de los sistemas informativos: se determinan las necesidades y exigencias para el control de los sistemas informativos a través de requerimientos de las normativas leyes y normas cubanas vigentes. Mediante los cuestionarios realizados se identifican los síntomas que afectan la correcta funcionalidad de los sistemas informativos.
- Definir el objetivo del DSS: se describe la finalidad o funcionamiento del software, o la base de datos a elaborar, para la confección del sistema informativo, que contribuya a potenciar el control de gestión y la toma de decisiones.
- Definir el alcance del DSS: es la suma de todos los requisitos, productos características o modelos de gestión para desarrollar el proyecto del sistema de soporte de decisiones.
- Determinación de los responsables: las personas seleccionadas participan en el diseño del sistema. Este equipo se conforma por los usuarios del DSS e informáticos con experiencia en el desarrollo de software y base de datos.
- Estudio de factibilidad: para el análisis de la factibilidad económica se comprueba el periodo de recuperación de la inversión, la relación costo beneficio, el valor actual neto y la tasa interna de rentabilidad.

El periodo de recuperación de la inversión es el tiempo exacto para recuperar la inversión inicial en un proyecto, se estima a partir de las entradas de efectivo y se calcula a través de la expresión siguiente:

$$P = \frac{A}{Q_j} \quad (24)$$

P: Periodo de recuperación.

A: Desembolso inicial para realizar la inversión.

Qj: Flujos netos de efectivos en cada año j.

Si el periodo de recuperación es menor que el periodo máximo se acepta el proyecto, sino se rechaza.

La relación costo beneficios es el análisis de todos los flujos netos de efectivos en cada año, entre el desembolso inicial para realizar la inversión y se calcula mediante la expresión siguiente:

$$r = \frac{\sum Q_j}{A} \quad (25)$$

Si $r > 1$ se acepta la inversión, sino se rechaza.

El Valor actual neto es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. Muestra los beneficios netos generados por el proyecto durante su vida útil, después de cubrir la inversión inicial y obtenida la ganancia requerida de la inversión.

El cálculo del valor actual neto se efectúa de la manera siguiente:

$$VAN = -A + \sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1+k)^j} \quad (26)$$

k: Costo del capital del proyecto.

n: Vida esperada del proyecto.

j: 1, ..., n

Si el VAN ≥ 0 , se acepta el proyecto, si es menor que cero, se rechaza el proyecto.

La tasa interna de rentabilidad de una inversión, es una herramienta de toma de decisiones utilizada para conocer la factibilidad de diferentes opciones de inversión, definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto es igual a cero y se calcula de la forma siguiente:

TIR: Tasa interna de rentabilidad.

$$VAN = -A + \sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1+TIR)^j} = 0 \quad (27)$$

Si la TIR \geq el costo del capital k se acepta y es factible el proyecto, si es menor se rechaza.

b) Determinación de los requerimientos del sistema de soporte de decisiones.

- Las herramientas utilizadas son: entrevistas, cuestionarios, muestreo de datos, el comportamiento de los tomadores de decisiones y la elaboración del prototipo.
- Las preguntas de los cuestionarios del anexo 2.1, se ajustan según las necesidades de cada empresa.
- Se determina las características del sistema. Se tiene en cuenta los requerimientos sobre la calidad de uso y del producto software como lo indica el cuestionario de la dimensión 3 del anexo 2.1.
- Determinación de los datos que el sistema debe almacenar.

c) Desarrollo del plan estratégico del sistema de soporte de decisiones.

- Se crean las actividades a desarrollar, tiempo, responsables y fechas previstas de obtención y entrega. Para la construcción del proyecto del plan de desarrollo se utiliza el diagrama de Gantt, mediante el programa Microsoft Project.

Paso 3.2.2 Análisis del sistema de soporte de decisiones

Se analiza la situación actual de los sistemas informativos de la entidad.

a) Análisis del problema: del resultado obtenido en los cuestionarios sobre los sistemas informativos, se analizan los distintos indicadores propuestos relacionados con: sistema de dirección y gestión estatal, sistema de control interno, la calidad de uso y del producto software existentes en la organización y sistema de gestión de seguridad de la información. Por lo que se analizarán preferentemente, aquellos índices o subíndices mencionados en los Pasos 2.2 y 2.3, que presenten una puntuación menor de 4 para realizar la propuesta de mejora en su funcionalidad.

- b) Análisis de las necesidades del sistema: se analizan los flujos de datos relacionados con las funciones de los sistemas informativos y los datos que el sistema debe almacenar.
- c) Análisis del modelo de datos: se elabora el modelo de datos a través del método del proceso analítico jerárquico diseñado por Thomas Saaty, es un modelo útil y flexible, para solucionar cuantitativamente los problemas, que permite a las personas o grupos conformar ideas y definir problemas, hace sus propias suposiciones y extrae de ellas la solución deseada. También ayuda a probar la sensibilidad de la solución o el resultado, ante cambios en la información.

Paso 3.2.3 Diseño del sistema de soporte de decisiones

Se realiza el diseño ergonómico de la interfaz de manera que la interacción del usuario con el sistema sea lo más intuitiva posible.

- a) Diseño lógico: Se realizan los accesos de las informaciones de los usuarios implicados en el sistema.
- b) Diseño de método de toma de decisiones: en el caso de que existan varias alternativas para la solución de los síntomas de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión se propone el método del Proceso Analítico Jerárquico (PAJ) elaborado por Saaty (1998), para la toma de decisiones de la alternativa más óptima. Se elabora la escala que se observa en la Tabla 2.9.

Tabla 2.9. Escala fundamental para comparaciones por pares. Fuente Saaty (1998).

Valores	Escala fundamental para comparaciones por pares.
1	Igualmente importante.
2	
3	Moderadamente importante.
4	
5	Notablemente importante.
6	
7	Demostradamente más importante.
8	
9	Absolutamente importante.

Los números positivos se interponen entre los valores negativos, cuando no hay una palabra apropiada para describirlo.

Se determinan los criterios, las alternativas y se construye el árbol de decisión, se realiza en la matriz de inconsistencia, el promedio de las inconsistencias de los criterios y el vector peso relativo, como se muestra en la tabla 2.10.

Tabla 2.10: Matriz inconsistente.

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C _n	X _i	PR _i
C ₁	1	C ₂₁	C ₃₁	C ₄₁	C _{n1}	$X_1 = (1 / \sum C_{i1}) + (C_{21} / \sum C_{i2}) + (C_{31} / \sum C_{i3}) + (C_{41} / \sum C_{i4}) + (C_{n1} / \sum C_{in})$	$PR_1 = X_1 / \bar{x}$
C ₂	1/C ₂₁	1	C ₃₂	C ₄₂	C _{n2}	$X_2 = (1/C_{21} / \sum C_{i1}) + (1 / \sum C_{i2}) + (C_{32} / \sum C_{i3}) + (C_{42} / \sum C_{i4}) + (C_{n2} / \sum C_{in})$	$PR_2 = X_2 / \bar{x}$
C ₃	1/C ₃₁	1/C ₃₂	1	C ₄₃	C _{n3}	$X_3 = (1/C_{31} / \sum C_{i1}) + (1/C_{32} / \sum C_{i2}) + (1 / \sum C_{i3}) + (C_{43} / \sum C_{i4}) + (C_{n3} / \sum C_{in})$	$PR_3 = X_3 / \bar{x}$
C ₄	1/C ₄₁	1/C ₄₂	1/C ₄₃	1	C _{n4}	$X_4 = (1/C_{41} / \sum C_{i1}) + (1/C_{42} / \sum C_{i2}) + (1/C_{43} / \sum C_{i3}) + (1 / \sum C_{i4}) + (C_{n4} / \sum C_{in})$	$PR_4 = X_4 / \bar{x}$
C _n	1/C _{n1}	1/C _{n2}	1/C _{n3}	1/C _{n4}	1	$X_n = (1/C_{n1} / \sum C_{i1}) + (1/C_{n2} / \sum C_{i2}) + (1/C_{n3} / \sum C_{i3}) + (1/C_{n4} / \sum C_{i4}) + (1 / \sum C_{in})$	$PR_n = X_n / \bar{x}$
	$\sum C_{i1}$	$\sum C_{i2}$	$\sum C_{i3}$	$\sum C_{i4}$	$\sum C_{in}$	$\bar{x} = \text{Promedio } X_i$	$\sum PR_i$

Después se normaliza la matriz y se determinan las prioridades como se observa en la Tabla 2.11:

Tabla 2.11. Matriz normalizada.

	(C₁)(PR₁)	(C₂)(PR₂)	(C₃)(PR₃)	(C₄)(PR₄)	(C_n)(PR_n)	T_i
C₁	(1)(PR ₁)	(C ₂₁)(PR ₂)	(C ₃₁)(PR ₃)	(C ₄₁)(PR ₄)	(C _{n1})(PR _n)	T ₁ = ∑Fila 1
C₂	(1/C ₂₁)(PR ₁)	(1)(PR ₂)	(C ₃₂)(PR ₃)	(C ₄₂)(PR ₄)	(C _{n2})(PR _n)	T ₂ = ∑Fila 2
C₃	(1/C ₃₁)(PR ₁)	(1/C ₃₂)(PR ₂)	(1)(PR ₃)	(C ₄₃)(PR ₄)	(C _{n3})(PR _n)	T ₃ = ∑Fila 3
C₄	(1/C ₄₁)(PR ₁)	(1/C ₄₂)(PR ₂)	(1/C ₄₃)(PR ₃)	(1)(PR ₄)	(C _{n4})(PR _n)	T ₄ = ∑Fila 4
C_n	(1/C _{n1})(PR ₁)	(1/C _{n2})(PR ₂)	(1/C _{n3})(PR ₃)	(1/C _{n4})(PR ₄)	(1)(PR _n)	T _n = ∑Fila n

Se dividen las columnas de los totales de las filas entre las columnas del peso relativo de cada criterio y se obtiene el promedio de las cantidades como se muestra en la tabla 2.12.

Tabla 2.12: Determinación del δ_{máx}.

T _i	PR _i	δ _i
T ₁	PR ₁	δ ₁ = T ₁ / PR ₁
T ₂	PR ₂	δ ₂ = T ₂ / PR ₂
T ₃	PR ₃	δ ₃ = T ₃ / PR ₃
T ₄	PR ₄	δ ₄ = T ₄ / PR ₄
T _n	PR _n	δ _n = T _n / PR _n
		δ _{máx} = Promedio (δ _i)

De la utilización de la matriz recíproca se obtienen las inconsistencias aleatorias medias de diferentes órdenes como se muestra en la tabla 2.13.

Tabla 2.13. Inconsistencias aleatorias medias para los diferentes tamaños de las matrices. Fuentes: Saaty.

Tamaño de la matriz (n).	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inconsistencia aleatoria media (CIA).	0.00	0.00	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Finalmente se muestran los pesos relativos de las prioridades en el árbol de decisión.

$$CI = \frac{\delta_{máx} - n}{(n - 1)} \quad (28)$$

$$RI = \frac{CI}{CIA} \quad (29)$$

Si RI < 0.10 entonces hay consistencia.

Dónde:

C_i: Criterios o alternativas de decisión.

̄x: Promedio de las inconsistencias de los criterios.

PR_i: Vector peso relativo de cada criterio.

T_i: Totales de las sumatorias de las filas en la matriz normalizada.

δ_{máx}: Cantidad matemática.

CI: Índice de consistencia.

n: Cantidad de alternativas.

RI: Razón de inconsistencia.

CIA: Inconsistencia aleatoria media.

c) Diseño físico: se determinan las entradas, las salidas, las operaciones y los cálculos internos de los datos que posee el sistema.

Paso 3.2.4 Implantación del sistema de soporte de decisiones

En este paso se elaboran las bases de datos y el software que va a soportar el sistema, así como su puesta a prueba e implementación.

- a) Elaboración de bases de datos: Se selecciona la base de datos que va a contener el DSS, se elaboran las tablas con sus relaciones, que contienen las preguntas de los cuestionarios; las consultas, para la ayuda del tratamiento de los métodos utilizados; los registros donde los usuarios darán la puntuación y los informes contendrán las informaciones que se van a brindar, donde se muestran los diferentes subíndices y el índice general para la toma de decisiones y el control de la gestión empresarial.
- b) Elección de software: Se selecciona el software que va a soportar las bases de datos, esta elección puede realizarse según la disponibilidad que exista, debe ser preferentemente un software libre para garantizar la legalidad de su licencia.
- c) Puesta a prueba e implementación: se pone a prueba el funcionamiento del sistema, para detectar los posibles errores y las soluciones a través de su mantenimiento. Se verifica su impacto mediante la opinión de los directivos. Se les comunica a los trabajadores sobre la existencia y funcionamiento del sistema para contribuir a los objetivos de la organización. Se realiza el proceso de retroalimentación que permite retornar a las etapas anteriores, para la mejora del DSS.

Paso 3.3 Procedimiento específico para el diseño de la gestión de procesos de negocios

En la figura 2.6 se muestra el procedimiento específico para el diseño de la gestión de procesos de negocios.

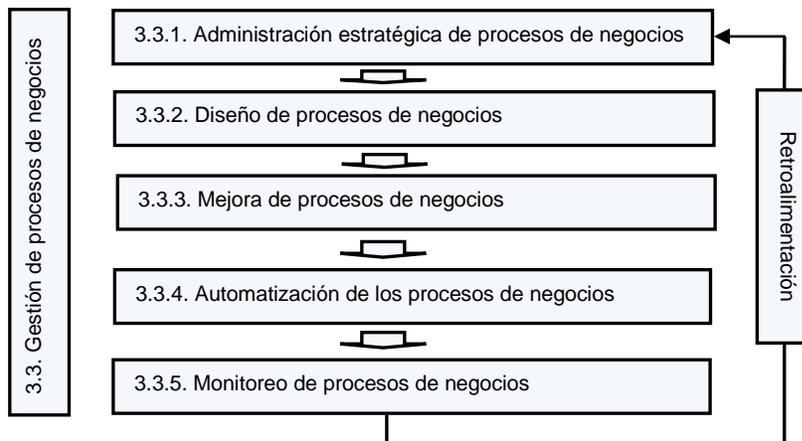


Figura 2.6. Procedimiento específico para el diseño de la gestión de procesos de negocios

Paso 3.3.1 Administración estratégica de procesos de negocios

Se identifican los clientes, los productos o servicios, la cantidad de procesos a mejorar y los objetivos de la mejora en cuanto a tiempo, costo y calidad.

Paso 3.3.2 Diseño de procesos de negocios

Se realiza el análisis a partir de modelos, se efectúa el levantamiento de la situación actual, para identificar oportunidades de mejoras y actividades repetidas que no agregan valor. Se diseña la situación deseada, aquí se representan los procesos tal como quedarían con las mejoras implementadas.

Paso 3.3.3 Mejora de procesos de negocios

Mediante el modelado de un software BPM se elimina la duplicidad de procesos y las actividades que no agregan valor, se reducen los procesos críticos, se optimizan los tiempos y mejora la calidad en la ejecución de los procesos, se mejora la calidad del servicio para incrementar la satisfacción del cliente, se optimizan los costos incurridos en la ejecución de un proceso y se mejora la rentabilidad.

Paso 3.3.4 Automatización de los procesos de negocios

Se automatizan los procesos para lograr mayor productividad, coherencia, reducción de errores, conformidad y satisfacción del cliente.

Paso 3.3.5 Monitoreo de procesos de negocios

Se refleja el éxito de la empresa con indicadores de gestión, es indispensable el control de los procesos de la entidad. Se evalúa el funcionamiento de los procesos de la organización con el objetivo de lograr acciones de mejoramiento estratégico.

Paso 3.4 Diseño de la propuesta de mejora de los sistemas informativos

En este paso se realiza una propuesta de mejora de los sistemas informativos, se seleccionan las mejoras más factibles y se efectúa un plan de acción.

Paso 3.4.1 Propuestas de mejoras de los sistemas informativos

Para los síntomas que más afectan la funcionalidad integral de los sistemas informativos, identificados en el Paso 1.3 de la etapa de diagnóstico, se priorizan aquellos que presentan ítems menores de 3 puntos, a continuación los regulares que tienen una puntuación menor de 4 puntos y después los que tengan menos de 5 puntos, detectados en los indicadores de los Pasos 2.2 y 2.3 de la etapa de evaluación, se realiza una propuesta de mejora.

Esta propuesta de mejora de los síntomas que presentan los sistemas informativos se realiza mediante el Método de Tormenta de Ideas, con el personal involucrado en las funciones y los procesos, donde los miembros del equipo de trabajo deben intercambiar opiniones con toda franqueza. Se realiza la recolección rápida de ideas, sin tener en cuenta la calidad de éstas, ni su factibilidad solo su cantidad, la validez se decide en un paso posterior. Es fundamental alentar las propuestas con mentalidad abierta al cambio, donde estas deben ser debidamente registradas.

Paso 3.4.2 Selección de mejoras más factibles

Se utiliza las herramientas de cálculo para el análisis de factibilidad económica como: el período de recuperación de la inversión (PRI), el índice de rentabilidad (IR), entre otras que sean de utilidad para la organización. Se seleccionan las estrategias más adecuadas en concordancia con los objetivos estratégicos y los sistemas informativos de la organización.

Paso 3.4.3 Plan de acción

A partir de las propuestas de mejora se elabora un plan de acción que integra las estrategias con un formato que comprende: responsables (R), acciones correctivas y preventivas para su perfeccionamiento, plazo de ejecución (corto, mediano o largo), financiamiento (alto, mediano o bajo), procesos, funciones e impacto en cliente (interno o externo) que pretende satisfacer la acción a realizar (tabla 2.14).

Tabla 2.14. Plan de acción resumido para la mejora de los síntomas de los sistemas informativos. Fuente: Elaborado a partir de Jiménez Valero, 2011.

No.	R	Acciones correctivas y preventivas	Plazo de ejecución			Financiamiento			Procesos implicados	Impacto cliente	
			C	M	L	A	M	B		I	E
1											
2											
.											
.											
n											

Etapa 4 Implementación, seguimiento y control

Paso 4.1 Implementación, seguimiento y control

En este paso se propone la implementación de las propuestas de mejoras, el seguimiento y el control de la mejora de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión y la toma de decisiones en empresas de proyectos del sector de la construcción, según el criterio de la legislación y normativas vigentes. Donde se realiza la implementación de las acciones correctivas y preventivas de los sistemas informativos y se le brinda el seguimiento y control mediante monitoreo periódico.

Paso 4.1.1 Implementación de acciones de mejoras

La fase de implantación puede prolongarse en el tiempo, por lo que es necesario desarrollar un plan concreto con la definición de responsables y plazos para cada uno de los hitos. En este caso se ejecuta el plan de acción propuesto, que se ilustra en la tabla 2.14 del Paso 3.4.3.

Antes de implantar el nuevo proceso es necesario reflexionar acerca de las posibles resistencias al cambio y las contramedidas a adoptar, de entre las que se pueden citar las siguientes:

- Comunicar y hacer partícipes a las personas que se verán implicadas en la puesta en práctica del nuevo proceso.
- Dar la formación y adiestramiento necesarios.

- Escoger el momento adecuado.
- Desarrollar una implantación progresiva, se procura iniciar ésta con las personas más receptivas y con las de más prestigio entre sus compañeros.

Se implementa el plan de acción elaborado sobre base a las mejoras más factibles en un primer periodo, después de concluido el plazo de ejecución, se llenan los cuestionarios nuevamente con las personas implicadas en un segundo periodo y se realiza el cálculo de las brechas de la puntuación como se ilustra en el cuadro 2.2.

Cuadro 2.2. Comparación de la evolución de los sistemas informativos en dos períodos.

No.	Indicador Integrar de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión	Decreto Ley o Norma Cubana vigente	Peso específico	Valor del Indicador antes	Valor del indicador después	Brechas
1	Sistema de dirección y gestión estatal (IS _{SDGE}).	Decretos Leyes 281/2007.				
2	Control interno (IS _{CI}).	R. 60/2011.				
3	Normas cubanas vigentes (IS _{NC})					
	• Modelo de Calidad del Software	NC-ISO/IEC 25010: 2016.				
	• Sistema de gestión de seguridad de la información	NC-ISO/IEC 27001: 2016, IDT.				
Total	Índice integral SI (ISI).	Decretos Leyes y Normas Cubanas vigentes que responden al control de gestión.				


Bajo: SI < 0.5999


Medio: 0.6000 ≤ SI ≤ 0.7999


Alto: 0.8000 ≤ SI ≤ 0.8999


Muy alto: 0.9000 ≤ SI ≤ 1.000

Si una vez llevado a cabo el mismo, los sistemas informativos no mejoran, entonces se va al Paso 3.4 de diseño de la propuesta de mejora, para modificar o eliminar las acciones correctivas y preventivas que no resultan. Si hubo mejora entonces se consolidan las propuestas y se realiza el seguimiento y el control a las medidas adoptadas.

Paso 4.1.2 Seguimiento y control

Una vez recogida la información de los indicadores antes, después y las brechas existentes en la integralidad de los sistemas informativos, para contribuir a potenciar el control de gestión empresarial, según decretos leyes y normas cubanas vigentes, se procede a la retroalimentación a través del monitoreo de los mismos para su posterior análisis en sus cuatro etapas.

2.3 Conclusiones parciales

1. Sustentado en el estudio de la mejora integral de los sistemas informativos, para contribuir a potenciar el control de gestión empresarial y demostrada la necesidad de particularizarlo a las necesidades y exigencias de los decretos leyes y normas cubanas vigente, se concibe un procedimiento general que incluye tres procedimientos específicos y cuatro etapas lo que constituye un instrumento metodológico útil para las entidades, además garantiza el diagnóstico del estado de los sistemas informativos, contribuye a su rediseño y mejora, facilita la implementación de la gestión de procesos de negocio y su diseño contribuye al logro de una más eficiente toma de decisiones.
2. La elaboración de un sistema de índices 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 cuestionario que permite diagnosticar el estado del sistema informativo en la organización, a la vez, que 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.
3. El procedimiento específico para el diseño del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión, aporta una ficha propuesta que describe los elementos necesarios para el diseño de los sistemas informativos, además presenta un mapa que relaciona los procesos, las funciones y los subsistemas del sistema de dirección y gestión estatal, así como las informaciones útiles para el control de gestión y la toma de decisiones, con un enfoque sistémico y flexible.
4. El procedimiento específico del diseño del sistema de soporte de decisiones automatiza el conjunto de indicadores propuestos, del mismo modo facilita el diagnóstico y la evaluación de los sistemas informativos. Brinda información del control de gestión de la entidad, soporta el apoyo a la toma de decisiones relacionadas con la selección de alternativas para la solución de síntomas y la mejora de los sistemas informativos.
5. El procedimiento para el diseño de la gestión de procesos de negocios facilita la administración de estrategias, el diseño, la mejora, automatización y monitoreo de los procesos de las entidades, para eliminar actividades que no agregan valor y aumentar la satisfacción de las necesidades del cliente.

CAPÍTULO III APLICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE MEJORA DE LOS SISTEMAS INFORMATIVOS PARA POTENCIAR EL CONTROL DE GESTIÓN EN EMPRESAS DE PROYECTOS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

3.1 Introducción

El objetivo de este capítulo es implementar de forma práctica la hipótesis de la presente investigación, se aplica el procedimiento general en la Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas y la aplicación parcial en la Empresa de Proyecto Hidráulicos de Matanzas, desde la lógica específica con que fue enfocada la solución al problema científico.

3.2 Breve caracterización de la Empresa de Proyecto de Arquitectura e ingeniería de Matanzas

El Frente de Proyectos es quien orienta metodológicamente en el país a las 52 empresas de Diseño e Ingeniería existentes, 19 de estas se subordinan al GEDIC¹¹ del Ministerio de la Construcción, que cuenta con 4200 profesionales, técnicos y otros trabajadores, entre estas empresas se encuentra la EMPAI.

Entre los resultados más relevantes alcanzados por la EMPAI se pueden mencionar los siguientes: ser el primer colectivo en el país, que recibió el Premio Nacional de Calidad de la República de Cuba, en el año 1999, condición que ratifica en los años 2009 y en el 2016, es la primera empresa del sector de la construcción y segunda del país, aprobada para llevar adelante el Perfeccionamiento Empresarial, así como la primera del sector de la Construcción del país en certificar todos sus servicios, por la norma NC ISO-9001 y lograr en el 2009 certificar los sistemas integrados de gestión de la calidad, Medio Ambiental y de Seguridad y Salud en el trabajo. Todo lo anterior le ha permitido mantener la condición de empresa Vanguardia Nacional durante veintidós años consecutivos (1996-2017). La empresa realiza la dirección estratégica, la gestión por procesos, el cuadro de mando integral, el control interno y el mapa de objetivos estratégicos, cuyas perspectivas son las siguientes: financiera, del cliente, de procesos internos y de aprendizaje y crecimiento.

Se decide escoger para iniciar la aplicación de los procedimientos a la EMPAI por su posicionamiento dentro del GEDIC, su visión y por encontrarse entre las empresas del país con mejores resultados en la esfera de los servicios de diseño e ingeniería, reconocida así por los clientes y la alta dirección de la nación que le han otorgado los reconocimientos antes mencionados. Además, por ser representativa del universo investigado por él autor y la necesidad de la organización de encontrar nuevos métodos de mejora continua que facilite potenciar el control de la gestión empresarial.

¹¹ Grupo Empresarial de Diseño e Ingeniería.

3.3 Aplicación del procedimiento en la Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas

En mesa de reunión con los miembros del Consejo Técnico Asesor, los directivos del Consejo de Dirección y los trabajadores de la Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas, conjuntamente con los tutores se expone la presente investigación, donde queda certificada su aprobación según Acuerdo No. 5 de este Órgano, de fecha 2 de mayo del 2013, dada la importancia que reviste para el país desarrollar la temática de los sistemas informático, donde se comprueba la motivación de los implicados y su disposición manifiesta de apoyar en el desarrollo de este estudio. También, para comprobar el cumplimiento de las premisas del capítulo II, se evalúa por medio de entrevista a los directivos, que muestran disposición a potenciar el control de gestión a través del perfeccionamiento de los sistemas informativos, asimismo se comprueba en la intranet y en documentos de la EMPAI, que están definidos los procesos, el mapa de procesos y las fichas de procesos de la empresa, igualmente, por medio de entrevistas y revisión documental, a directivos y especialistas, se comprueba la voluntad y factibilidad de su aplicación. Por otro lado, en el anexo 3.1 se muestra la encuesta para evaluar el cumplimiento de dichas premisas, necesarias para la aplicación del procedimiento, donde se encuestan a 30 miembros del Consejo de Dirección de la EMPAI. Se comprueba la fiabilidad de la encuesta, por la estimación Alfa de Cronbach, donde se procesan las informaciones resultantes en el software del paquete estadístico IBM SPSS Versión 19. Los resultados de los promedios obtenidos que validan la pertinencia de la presente investigación se observan en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Resultado del cumplimiento de las premisas para la aplicación del procedimiento en la EMPAI.

No.	Premisas	Cumplimiento
1	Disposición de los directivos a 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 en la EMPAI se apoya en un proceso de formación-acción que prepara al personal implicado. En este caso el personal tiene una extensa experiencia en los métodos de dirección estratégicas y el proceso de formación es mínimo. La aplicación del procedimiento se describe de la forma siguiente:

Etapas 1. Diagnóstico:

Mediante la conformación de un equipo de trabajo, en esta etapa se efectúa el análisis de los sistemas informativos, en correspondencia con las necesidades y exigencias de los decretos leyes y normas cubanas vigentes, para posteriormente en la fase de diseño y mejora, contribuir a perfeccionar su desempeño integral.

Paso 1.1 Conformación del equipo de trabajo

El equipo de trabajo está compuesto por miembros del consejo de dirección, especialistas en el tema de investigación y un asesor externo, todos con experiencia en las técnicas y herramientas de dirección, que muestran compromiso y motivación en el desarrollo de la investigación. No obstante, durante todo el proceso de implementación, se imparten instrucciones para lograr una formación homogénea, que permita el éxito del proyecto. Las responsabilidades que desempeñan los miembros del equipo son: Director General, Director Estratégico, Director de Recursos Humanos, Director de Abastecimiento, Jefe de Grupo de Marketing, Jefe del Departamento de Información Científica Técnica, Especialista en Calidad, Asesor Jurídico, Especialista en Informática y cuadro Doctores, Profesores de las especialidades de Economía, Contabilidad y Finanzas, Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil, de la Universidad de Matanzas. Asimismo, en la primera sesión de trabajo se realiza un cronograma para el resto de las actividades a desarrollar.

Paso 1.2 Técnicas para el desarrollo y utilización de los cuestionarios

Por la necesidad de que la dirección de las empresas dispongan de la información que les resulten verdaderamente útil para dirigir y tomar decisiones, y para contribuir a potenciar el control de gestión apoyados en las exigencias de los decretos leyes y normas cubanas vigentes, se estructuran los contenidos de los cuestionarios que se obtienen al identificar las dimensiones y los criterios, a través de lo expresado en los artículos que más hacen referencias a los sistemas informativos y el control de gestión en las regulaciones cubanas vigentes.

Paso 1.2.1 Determinar las dimensiones relacionadas con los sistemas informativos

Del análisis de la normativa considerada, se determina por el grupo de trabajo las siguientes dimensiones: Dimensión 1 sistema de dirección y gestión estatal, Dimensión 2 sistemas de control interno de la información, Dimensión 3 calidad de uso y del producto software y Dimensión 4 sistema de gestión de seguridad de la información.

Paso 1.2.2 Selección de los criterios de los sistemas informativos

Del trabajo grupal resultan como integración de las dimensiones y los criterios aprobados por el equipo de trabajo los siguientes:

- Dimensión 1. Sistema de dirección y gestión estatal: Criterio 1. Reglamento de la información interna y externa, Criterio 2. Flujo de información, Criterio 3. Estructura de la información y Criterio 4. Cuadro de mando integral de la información.
- Dimensión 2. Sistema de control interno de la Información: Criterio 5. Sistema de control interno de la información.
- Dimensión 3. Calidad de uso y del producto software: Criterio 6. Calidad de uso y del producto software.

- Subcriterio calidad de uso del software: está compuesto por, eficiencia (EF), eficacia (EC), satisfacción (SF), ausencia de riesgo (AR) y cobertura de contexto (CC).
- Subcriterio calidad del producto software: está compuesto por, adecuación funcional (AF), desempeño (DS), compatibilidad (CP), usabilidad (US), flexibilidad (FX), seguridad (SG), mantenibilidad (MT) y portabilidad (PT).
- Dimensión 4. Sistema de gestión de seguridad de la información: Criterio 7. 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).

Paso 1.2.3 Peso relativo de cada criterio de los sistemas informativos

Resulta lógico que todos los criterios no posean un mismo nivel de relevancia, para estimar el peso relativo de cada uno, se propone el método de comparación por parejas mediante el Triángulo de Füller, donde se realiza una correcta selección de un experto premio nacional de ingeniería civil con más de 40 años de experiencia en el sector de la construcción, con conocimientos de sistemas informativos y control de gestión. El total de comparaciones realizadas por el experto y los pesos de cada criterio se calculan a través de las expresiones 1 y 2.

$$N = \frac{K(K-1)}{2} = 6 \quad (1)$$

El total de comparaciones realizadas por el experto en el Triángulo de Füller del sistema de dirección y gestión estatal es 6.

$$V_jRI = \frac{\mu_{RI}}{N} = 0.1667 \quad (2)$$

Los pesos relativos del criterio del reglamento de la información es 0,1667.

Este procedimiento se aplica para otórgale un peso relativo a cada una de las dimensiones y su utilización en la evaluación final. De igual forma, se aplica para cada una de las dimensiones en cuanto a los criterios que la conforman. Los resultados de los métodos de comparaciones por parejas se muestran en las tablas 3.2 y 3.3.

Tabla 3.2. Pesos relativos de los criterios de los sistemas informativos, para potenciar el sistema de dirección y gestión estatal, mediante la aplicación del Método del Triángulo de Füller.

Criterios de los sistemas informativos para potenciar el sistema de dirección y gestión estatal.			μ	Peso relativo (Vj)
1	1*	1	1	0.1667
2*	3	4*		
	2	2	1	0.1667
	3*	4*		
	3	3	1	0.1667
	4*	4	3	0.5000
Total			6	1.0000

Tabla 3.3. Pesos relativos de los subcriterios de los sistemas informativos, para potenciar la calidad de uso y del producto software y el sistema de gestión de seguridad de la información y los criterios del control de gestión mediante la aplicación del Método del Triángulo de Füller.

Subcriterios de la Calidad de uso y del producto software.	μ	Peso relativo (Vj)	Subcriterios del sistema de gestión de seguridad de la información	μ	Peso relativo (Vj)	Criterios para potenciar el control de gestión	μ	Peso relativo (Vj)
1. Calidad de uso	38	0.4871	1. Política	1	0.0110	1. Reglamento	1	0.04762
1.1 Eficacia	4	0.0513	2. Organización	7	0.0769	2. Flujo	2	0.09524
1.2 Eficiencia	5	0.0641	3. Capital Humanos	13	0.1429	3. Estructura	1	0.04762
1.3 Satisfacción	6	0.0769	4. Activos	8	0.0879	4. Cuadro de mando	3	0.14285
1.4 Ausencia de riesgos	11	0.1410	5. Acceso	6	0.0659	SDGE	7	0.33333
1.5 Cobertura contexto	12	0.1538	6. Criptografía	0	0.0000	5. Control interno	3	0.14286
2. Calidad del software	40	0.5129	7. Física	12	0.1319	6. Calidad del software	5	0.23810
2.1 Adecuación funcional	7	0.0897	8. Operaciones	10	0.1099	7. Seguridad	6	0.28571
2.2 Desempeño	5	0.0641	9. Comunicaciones	8	0.0879	Total	21	1.00000
2.3 Compatibilidad	4	0.0513	10. Mantenimiento	6	0.0659			
2.4 Usabilidad	6	0.0769	11. Proveedores	4	0.0440			
2.5 Flexibilidad	4	0.0513	12. Incidentes	3	0.0330			
2.6 Seguridad	8	0.1026	13. Continuidad	2	0.0220			
2.7 Mantenibilidad	3	0.0385	14. Cumplimiento	11	0.1208			
2.8 Portabilidad	3	0.0385	Total	91	1.0000			
Total	78	1.0000						

Los criterios o subcriterios de mayor peso, constituyen los de mayor importancia y el valor de cada uno representa su peso relativo.

Paso 1.2.4 Desarrollo y evaluación de los cuestionarios

Se desarrollan dos tipos de escalas mediante el Método Likert, por las características de las preguntas de los cuestionarios. En la evaluación se calcula la fiabilidad de la encuesta, por la estimación Alfa de Cronbach, donde se procesan las informaciones resultantes en el software del paquete estadístico IBM SPSS Versión 19, donde en todos los casos resulta mayor de 0.7. El valor de los cuestionarios se comprueban por las exigencias expresadas en el marco regulatorio cubano, que muestran los deberes y las necesidades de darle cumplimiento a los requerimientos, que deben tener los sistemas informativos para contribuir a potenciar el control de gestión. El valor del contenido de los cuestionarios también se validan por el equipo de trabajo y se toman en cuenta sus sugerencias que enriquecen la valides de su redacción.

Paso 1.2.5 Aplicación de los cuestionarios para diagnosticar el estado de los sistemas informativos con respecto al marco legal cubano

En el llenado de los cuestionarios se calcula el tamaño de la muestra de los encuestados, para cada uno de los criterios de los decretos leyes y normas cubanas que lo requieren. El cálculo se realiza mediante un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional a los directivos y especialistas implicados con el sistema informativo analizado. Ejemplo: para el reglamento de la información interna y externa se cuenta con una población de siete directivos de subsistemas y el tamaño de la muestra de los encuestados se calcula mediante la expresión siguiente:

$$n = \frac{(K^2 \times P \times Q \times N)}{((e^2) \times (N-1)) + (K^2 \times P \times Q)} = 6 \text{ encuestados} \quad (3)$$

El tamaño de muestra de los encuestados del reglamento de la información interna y externa es 6.

Los resultados del diagnóstico de las puntuaciones otorgadas (Pj) en los cuestionarios de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión en la EMPAI, se muestran en el cuadro 3.1 de forma resumida y en las tablas desde la 3.4 hasta la 3.24 de forma detalla.

Cuadro 3.1. Resumen del resultado del diagnóstico de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en la EMPAI.

Dimensión	Criterio	Subcriterio	Valor (Pj)	Nivel	Expresión
1. Sistema de dirección y gestión estatal.	1. Reglamento (RI).		4.44	Alto	4a
	2. Flujo (FI).		4.60	Muy alto	
	3. Estructura (EI).		4.49	Alto	
	4. Cuadro de mando CMI).		3.86	Medio	
Valor (Pj) del Sistema de Dirección y Gestión Estatal (SDGE).			4.24	Alto	4.1
2. SCI.	5. Sistema de control interno (CI).		4.73	Muy alto	5
Valor (Pj) del Sistema de Control Interno (SCI).			4.73	Muy alto	5
3. CUPS.	6. Calidad de uso y del producto software (CUPS).	6.1.1 Calidad de uso (CUS).	3.84	Medio	6a
		6.2.2 Calidad de producto (CPS).	3.72	Medio	
Valor (Pj) de la Calidad de uso y del Producto Software (CUPS).			3.78	Medio	6b
4. Gestión de seguridad de la información.	7 Gestión de seguridad de la información (SGSI).	7.1.1 Política (PL).	4.36	Alto	7a
		7.1.2 Organización (OR).	4.55	Muy alto	7b
		7.1.3 Recursos humanos (RH).	3.98	Medio	
		7.1.4 Gestión de archivos (GA).	4.14	Alto	
		7.1.5 Control de acceso (CA).	4.51	Muy alto	
		7.1.6 control criptográfico (CP).	1.00	Bajo	
		7.1.7 Física y del entorno (FE).	4.22	Alto	
		7.1.8 Operaciones (OP).	4.44	Alto	
		7.1.9 Comunicaciones (CO).	4.70	Muy alto	
		7.1.10 Mantenimiento (MT).	4.08	Alto	
		7.1.11 Proveedores (PV).	4.00	Alto	
		7.1.12 Incidentes (IN).	4.04	Alto	
		7.1.13 Continuidad (CT).	4.13	Alto	
		7.1.14 Cumplimiento (CP).	4.45	Alto	
Valor (Pj) de la Gestión de Seguridad de la Información (SGSI).			4.04	Alto	7.1
Valor (Pj) de los Sistemas Informativos para potenciar el Control de Gestión (SICG).			4.15	Alto	8

Dimensión 1. Sistema de dirección y gestión estatal.

Criterio 1. Reglamento de la información interna y externa.

Tabla 3.4. Resultado del diagnóstico de la información interna y externa.

Decreto 281/2007	1. Puntuaciones para evaluar los enunciados del reglamento de la información interna y externa														Valor (PjRI)			
Escalas	A										B							
Incisos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4		5	6	7
Puntuación	5	3.33	4.67	5	3.33	5	4.67	5	5	5	4.17	4.67	3.67	4		4.83	4.5	4.17
Nivel	MA	M	MA	MA	M	MA	MA	MA	MA	MA	A	MA	M	A	MA	MA	A	
(Pj) por escalas	4.60										4.29				4.44			

$$PjRI = \left(\frac{PjARI + PjBRI}{CE} \right) = 4.44 \quad (4a)$$

Criterio 2. Flujo de información.

Tabla 3.5. Resultado del diagnóstico del flujo de información.

Decreto 281/2007	2. Puntuaciones para evaluar los enunciados del flujo de información					Valor (PjFI)
Escalas	A					
Incisos	1	2	3	4	5	
Puntuación	5.00	5.00	3.33	5.00	4.67	
Nivel	MA	MA	M	MA	MA	
(Pj) por escalas	4.60					4.60

Criterio 3. Estructura de la información.

Tabla 3.6. Resultado del diagnóstico de la estructura de la información.

Decreto 281/2007	3. Puntuaciones para evaluar los enunciados de la estructura de la información												Valor (PjEI)
Escalas	A					B							
Incisos	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	
Puntuación	4.33	5.00	5.00	5.00	3.33	4.83	4.17	4.50	4.83	4.17	4.67	4.00	
Nivel	A	MA	MA	MA	M	MA	A	MA	MA	A	MA	A	
(Pj) por escalas	4.53					4.45							4.49

Criterio 4. Cuadro de mando integral de la información.

Tabla 3.7. Resultado del diagnóstico del cuadro de mando integral de la información.

D. 281/2007	4. Puntuaciones para evaluar los enunciados del cuadro de mando integral de la información																			Valor (PjCMI)	
Escalas	A								B												
Incisos	1	2	3	4a	4b	5a	5b	5c	6	7a	7b	8	1	2	3	4	5	6	7	8	
Puntuación	3.33	3.33	5	5	3	3.33	3.33	3.33	5	5	4.33	3.33	4.83	4.67	3.67	3.17	3.83	3.33	3	3.67	
Nivel	M	M	MA	MA	M	M	M	M	MA	MA	A	M	MA	MA	M	M	M	M	M	M	M
(Pj) esc.	3.94								3.77											3.86	

$$P_j(\text{SDGEj}) = \frac{\sum_{j=1}^K V_j \text{SDGEj} * P_j \text{SDGEj}}{\sum_{j=1}^K V_j \text{SDGEj}} = \left(\frac{(V_j \text{RI} * P_j \text{RI}) + (V_j \text{FI} * P_j \text{FI}) + (V_j \text{EI} * P_j \text{EI}) + (V_j \text{CMI} * P_j \text{CMI})}{V_j \text{RI} + V_j \text{FI} + V_j \text{EI} + V_j \text{CMI}} \right) = 4.24 \quad (4.1)$$

Dimensión 2 y criterio 5. Sistema de control interno de la información.

Tabla 3.8. Resultados del diagnóstico del control interno de la información.

Resolución 60/2007	5. Puntuaciones para evaluar los enunciados del control interno de la información														
Escalas	A														
Incisos	i			ii		iii									
	1	2	3	1	2	1a	1b	1c	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b
Puntuación	5.00	4.33	5.00	4.67	4.67	5.00	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	5.00	5.00	5.00	
Nivel	MA	A	MA	MA	MA	MA	MA	MA	A	MA	MA	MA	MA	MA	MA
(Pj) por escalas	4.76														

Resolución 60/2007	5. Puntuaciones para evaluar los enunciados del control interno de la información													Valor (PjCI)
Escalas	B													
Incisos	i								ii			iii		
	1	2a	2b	2c	2d	3a	3b	3c	4	1a	1b	1c	1	
Puntuación	4.33	4.33	4.33	4.83	4.83	4.50	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	4.83	
Nivel	A	A	A	MA										
(Pj) por escalas	4.69													4.73

$$P_j \text{SCI} = \left(\frac{\sum_{j=1}^K P_j \text{ASCI} + P_j \text{BSCI}}{\text{CE}} \right) = 4.73 \quad (5)$$

Dimensión 3 y criterio 6. Calidad de uso y del producto software.

Tabla 3.9. Resultados del diagnóstico de la calidad de uso de los software.

NC ISO/IEC 5010.2016	1. Enunciados de la calidad de uso del software															
Incisos	1.1 Eficacia	1.2 Eficiencia	1.3. Satisfacción					1.4 Ausencia de riesgo				1.5 Cobertura de contexto			Valor (PjCUS)	
	1.1.1	1.2.1	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.3.4	1.3.5	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.4.4	1.5.1	1.5.2	1.5.3		
Puntuación	SCI	4.17	4.00	4.33	4.33	3.50	3.33	3.83	3.33	3.67	4.33	3.67	3.33	3.50	3.50	3.85
	SGEF	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.50	4.00	4.50	4.50	5.00	5.00	3.50	4.00	4.00	4.10
	Suministro	4.00	3.00	4.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.54
	GCH	4.67	4.67	4.67	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.75
	SIGEP	4.29	4.14	4.14	4.29	3.29	4.14	4.00	4.14	4.00	4.29	4.14	3.43	3.43	3.29	3.98
	I+D	3.00	3.00	3.50	3.50	3.50	3.00	3.50	3.00	3.00	3.50	3.00	3.50	3.00	3.00	3.14
	SCC	3.00	3.33	3.33	3.00	3.33	3.00	3.00	3.00	3.00	3.33	3.33	3.00	3.33	3.00	3.15
Promedio	4.00	3.92	4.08	4.08	3.54	3.71	3.83	3.75	3.88	4.25	3.96	3.63	3.58	3.54	3.79	
Nivel	A	M	A	A	M	M	M	M	M	A	M	M	M	M	M	
Cantidad requerim. (CR)	1	1	5					4				3			14	
(Pj) por requerimientos	4.00	3.92	3.85					3.96				3.58			3.84	

Leyenda de los Software existentes en la EMPAI:

SCI (Sistema de Control Interno): Destinado al control interno de los 18 subsistemas del sistema de dirección y gestión estatal.

SGEF (Sistema de Gestión Económico Financiero): Para la gestión de nóminas y balances económicos, contables y financieros.

Suministro (Sistema de Gestión de Suministros): Efectúa las funciones de la gestión energética de toda la empresa.

GCH (Sistema de Gestión del Capital Humano): Realiza todas las funciones de la gestión del personal, por departamentos, cargo que ocupan, especialidades, salario y nivel cultural.

SIGEP (Sistema de Gestión de Proyecto): Se encarga del cálculo de las horas estimadas de trabajo mensual de todos los trabajadores directo a la producción, determina el gasto directo de producción por departamentos y determina el índice de calidad de cada uno de los proyectos.

Sistema I+D (Sistema de Gestión de Proyectos de Desarrollo): Se encarga del control de los proyectos de investigación y desarrollo resultante de la empresa. Este programa fue diseñado por el autor de esta tesis y se encuentra registrado en el CENDA.

SCC (Sistema de Control de la Contratación): Desarrollado para el control de la contratación, la facturación, la programación, las ventas y los informes de toda la producción de proyectos resultante de la empresa. Este programa fue diseñado por el autor de esta tesis y se encuentra registrado en el CENDA.

$$PjCUSj = \left(\frac{(CR1CUS * Pj1CUS) + (CR2CUS * Pj2CUS) + (CR3CUS * Pj3CUS) + (CR4CUS * Pj4CUS) + (CR5CUS * Pj5CUS)}{CRtCUS} \right) = 3.84 \quad (6a)$$

Tabla 3.10. Resultados del diagnóstico de la calidad de los productos software.

NC ISO/IEC 25010.2016		2. Puntuaciones para evaluar los enunciados de la calidad del producto software										
Incisos		2.1 Adecuación funcional				2.2. Eficiencia de desempeño				2.3 Compatibilidad		
		2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.3.1	2.3.2	2.3.3
Puntuación	SCI	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3
	SGEF	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
	Suministro	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
	GCH	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	SIGEP	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3
	I+D	4	4	3	4	4	3	3	3	4	2	2
	SCC	3	4	4	4	4	3	3	3	4	2	2
Promedio		3.86	4.00	4.14	4.00	4.14	3.71	3.71	3.71	3.86	3.29	3.29
Nivel		M	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M
Cantidad requerimientos (CR)		4				4				3		
(Pj) por requerimientos		4.00				3.82				3.48		

NC ISO/IEC 25010.2016		2. Enunciados de la calidad del producto software											
Incisos		2.4 Usabilidad						2.5 Flexibilidad					
		2.4.1	2.4.2	2.4.3	2.4.4	2.4.5	2.4.6	2.4.7	2.5.1	2.5.2	2.5.3	2.5.4	2.5.5
Puntuación	SCI	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2
	SGEF	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5
	Suministro	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
	GCH	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	SIGEP	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
	I+D	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	SCC	3	3	4	4	3	3	3	3	5	3	3	3
Promedio		3.71	3.57	3.86	3.71	3.43	3.71	3.43	3.43	4.00	3.57	3.43	3.57
Nivel		M	M	M	M	M	M	M	M	A	M	M	M
Cantidad requerimientos (CR)		7						5					
(Pj) por requerimientos		3.63						3.60					

NC ISO/IEC 25010.2016		2. Enunciados de la calidad del producto software											
Incisos		2.6 Seguridad					2.7 Mantenibilidad						
		2.6.1	2.6.2	2.6.3	2.6.4	2.6.5	2.6.6	2.7.1	2.7.2	2.7.3	2.7.4	2.7.5	2.7.6
Puntuación	SCI	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	SGEF	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
	Suministro	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3
	GCH	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	SIGEP	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	I+D	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3
	SCC	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3
Promedio		4.00	4.00	3.57	3.57	4.00	3.71	3.86	3.57	3.57	3.71	3.57	3.57
Nivel		A	A	M	M	A	M	M	M	M	M	M	M
Cantidad requerimientos (CR)		6						6					
(Pj) por requerimientos		3.81						3.64					

NC ISO/IEC 25010.2016		2. Enunciados de la calidad del producto software				Valor (PjCPS)	Valor (PjCUPS)
Incisos		2.8 Portabilidad					
Puntuación		2.8.1	2.8.2	2.8.3	2.8.4		
	SCI	3	3	4	4	3.19	3.52
	SGEF	3	5	5	4	4.69	4.39
	Suministro	3	4	4	4	3.32	3.43
	GCH	5	5	5	5	5.00	4.88
	SIGEP	3	3	4	4	3.36	3.67
	I+D	3	3	4	3	3.19	3.17
	SCC	3	3	4	3	3.28	3.22
Promedio	3.29	3.71	4.29	3.86	3.72	3.75	
Nivel	M	M	A	M	M	M	
Cantidad requerimientos (CR)	4				39	53	
(Pj) por requerimientos	3.79				3.72	3.78	

$$PjCUPS = \left(\frac{\sum_{j=1}^K (CR1CUPS * Pj1CUPS) + (CRnCUPS * PjnCUPS)}{CRtCUPS} \right) = \left(\frac{PjCUS + PjCUP}{2} \right) = 3.78 \quad (6b)$$

Dimensión 4 y criterio 7: Sistema de gestión de seguridad de la información.

Tabla 3.11. Resultados del diagnóstico de la política de seguridad de la información.

NC ISO/IEC 27001: 2016		1. Puntuaciones para evaluar los enunciados de la política de seguridad de la información							Valor (PjPL)
Incisos		1.1 Directrices de gestión de la seguridad de la información							
		1.1.1a	1.1.1b	1.1.1c	1.1.1d	1.1.2a	1.1.2b	1.1.3	
Puntuación		5.00	5.00	5.00	3.00	4.00	4.50	4.00	
Nivel		MA	MA	MA	M	A	MA	A	A
Cantidad requerimientos (CR)		7							7
(Pj) por requerimientos		4.36							4.36

$$PjPL = \left(\frac{CR1PL * Pj1PL}{CItPL} \right) = 4.36 \quad (7a)$$

Tabla 3.12. Resultados del diagnóstico de la organización de la seguridad de la información.

NC ISO/IEC 27001: 2016		2. Puntuaciones para evaluar la organización de la seguridad de la información										Valor (PjOR)
Incisos		2.1 Organización Interna la Información						2.2 Móviles y el teletrabajo				
		2.1.1a	2.1.1b	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	2.1.6	2.2.1	2.2.2	2.2.3	
Puntuación		5.00	5.00	4.50	3.50	4.50	5.00	4.50	4.50	4.50	4.50	
Nivel		MA	MA	MA	M	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
Cantidad requerimientos (CR)		7						3			10	
(Pj) por requerimientos		4.57						4.50			4.55	

$$PjOR = \left(\frac{(CR1OR * Pj1OR) + (CR2OR * Pj2OR)}{CItOR} \right) = 4.55 \quad (7b)$$

Tabla 3.13. Resultados del diagnóstico de la seguridad de la información de los recursos humanos.

NC ISO/IEC 27001: 2016		3. Seguridad relativa a los recursos humanos												
Incisos		3.1 Antes del empleo.						3.2 Durante el empleo						
		3.1.1a	3.1.1b	3.1.1c	3.1.1d	3.1.2a	3.1.2b	3.1.3	3.2.1a	3.2.1b	3.2.2a	3.2.2b	3.2.3	3.2.4
Puntuación		4.00	4.33	4.33	4.33	4.00	4.33	4.00	4.33	4.00	4.00	3.33	4.00	4.00
Nivel		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	M	A	A
Cant. Req. (CR)		7						6						
(Pj) por requerim.		4.19						3.94						

NC ISO/IEC 27001: 2016		3. Enunciado sobre la seguridad relativa a la información de los recursos humanos				Valor (PjCH)
Incisos		3.3 Finalización del empleo o cambio en el puesto de trabajo				
		3.3.1a	3.3.1b	3.3.1c	3.3.2	
Puntuación		4.00	3.67	3.33	3.67	
Nivel		A	M	M	M	M
Cantidad requerimientos (CR)		4				17
(Pj) por requerimientos		3.67				3.98

Tabla 3.14. Resultados del diagnóstico de la seguridad de la información de la gestión de activos.

NC ISO/IEC 27001: 2016	4. Puntuaciones para evaluar la seguridad de la información de la gestión de activos													Valor (PjGA)
	4.1 Responsables de activos					4.2 Clasificación de información				4.3 Manipulación de soportes				
Incisos	4.1.1	4.1.2	4.1.3	4.1.4	4.1.5	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4	4.3.1	4.3.2	4.3.3	4.3.4	
Puntuación	4.50	4.50	4.00	4.00	4.00	4.50	4.00	4.00	4.00	4.33	4.33	3.67	4.00	
Nivel	MA	MA	A	A	A	MA	A	A	A	A	A	M	A	
Cant. Req. (CR)	5					4				4				13
(Pj) por req.	4.20					4.13				4.08				4.14

Tabla 3.15. Resultados del diagnóstico de la seguridad de la información del control de los acceso.

NC ISO/IEC 27001: 2016	5. Puntuaciones para evaluar la información del control de acceso										
	5.1 Negocios			5.2 Gestión de acceso de usuario							5.3 Responsabilidad usuario
Incisos	5.1.1	5.1.2	5.1.3	5.2.1	5.2.2	5.2.3	5.2.4	5.2.5	5.2.6	5.2.7	5.3.1
Puntuación	4.67	4.33	4.33	4.67	4.00	5.00	4.33	4.00	5.00	5.00	4.33
Nivel	MA	A	A	MA	A	MA	A	A	MA	MA	A
Cant. Req. (CR)	3			7							1
(Pj) por Req.	4.44			4.57							4.33

NC ISO/IEC 27001: 2016	5. Puntuaciones para evaluar la información del control de acceso						Valor (PjCA)
	5.4 Control de accesos a sistemas y aplicaciones						
Incisos	5.4.1	5.4.2	5.4.3	5.4.4	5.4.5	5.4.6	
Puntuación	5.00	3.33	5.00	3.67	5.00	5.00	
Nivel	MA	M	MA	M	MA	MA	
Cantidad requerimientos (CR)	6						17
(Pj) por requerimientos	4.50						4.51

Tabla 3.16. Resultados del diagnóstico de la seguridad de la información de los controles criptográficos.

NC ISO/IEC 27001: 2016	6. Enunciado sobre la información de los controles criptográficos				Valor (PjCP)
	6.1 Controles criptográficos				
Incisos	6.1.1	6.1.2	6.1.3		
Puntuación	1.00	1.00	1.00		
Nivel	B	B	B		
Cantidad requerimientos (CR)	3			3	
(Pj) por requerimientos	1.00			1.00	

Tabla 3.17. Resultados del diagnóstico de la seguridad de la información física y del entorno.

NC ISO/IEC 27001: 2016	7. Puntuaciones para evaluar la seguridad física y del entorno														Valor (PjFE)
	7.1 Áreas seguras					7.2 Seguridad en los equipos									
Incisos	7.1.1	7.1.2	7.1.3	7.1.4	7.1.5	7.2.1	7.2.2	7.2.3	7.2.4	7.2.5	7.2.6	7.2.7	7.2.8	7.2.9	7.2.10
Puntuación	4.33	4.67	5.00	4.33	5.00	5.00	4.00	4.00	3.67	4.33	4.00	3.67	4.33	3.00	4.00
Nivel	A	MA	MA	A	MA	MA	A	A	M	A	A	M	A	M	A
(CR)	5					10									15
(Pj) por req.	4.67					4.00									4.22

Tabla 3.18. Resultados del diagnóstico de la seguridad de la información en las operaciones.

NC ISO/IEC 27001: 2016	8. Puntuaciones para evaluar la seguridad de la información en las operaciones								
	8.1 Procedimiento operacionales					8.2 Protección contra malware		8.3 Copia de seguridad	
Incisos	8.1.1	8.1.2	8.1.3	8.1.4	8.1.5	8.2.1	8.3.1a	8.3.1b	8.3.2
Puntuación	4.33	4.00	3.33	4.33	4.00	5.00	5.00	4.33	5.00
Nivel	A	A	3	A	A	MA	MA	A	MA
Cant. Req. (CR)	5					1		3	
(Pj) por req.	4.00					5.00		4.78	

NC ISO/IEC 27001: 2016	8. Enunciado sobre la seguridad de la información en las operaciones												Valor (PjOP)
	8.4 Registro y superación					8.5 Software	8.6 Control de vulnerabilidades técnicas					8.7 Auditorías	
Incisos	8.4.1	8.4.2	8.4.3	8.4.4	8.4.5	8.5.1	8.6.1a	8.6.1b	8.6.1c	8.6.2	8.6.3	8.7.1	
Puntuación	4.00	4.33	4.00	5.00	5.00	4.33	4.33	4.33	4.33	5.00	5.00	4.33	
Nivel	A	A	A	MA	MA	A	A	A	A	MA	MA	A	
(CR)	5					1	5					1	
(Pj) por req.	4.47					4.33	4.60					4.33	

Tabla 3.19. Resultados del diagnóstico de la seguridad de la información en las comunicaciones.

NC ISO/IEC 27001: 2016	9. Puntuaciones para evaluar la seguridad de la información en las comunicaciones										Valor (PjCO)
	9.1 Gestión de seguridad de redes					9.2 Intercambio de información					
Incisos	9.1.1	9.1.2	9.1.3	9.1.4	9.2.1	9.2.2	9.2.3	9.2.4	9.2.5		
Puntuación	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.33	5.00	4.00	5.00		
Nivel	MA	MA	A	MA	MA	A	MA	A	MA		
Cantidad requerimientos (CR)	4					5					
(Pj) por requerimientos	4.75					4.67					

Tabla 3.20. Resultados del diagnóstico de la seguridad de la información en la adquisición, desarrollo y mantenimiento.

NC ISO/IEC 27001: 2016	10. Puntuaciones para evaluar la adquisición, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de información			
	10.1 Requisitos de seguridad de los sistemas de información			
Incisos	10.1.1	10.1.2	10.1.3	10.1.4
Puntuación	4.33	4.33	4.00	4.00
Nivel	A	A	A	A
Cant. Req. (CR)	4			
(Pj) por req.	4.17			

NC ISO/IEC 27001: 2016	10. Enunciado sobre la adquisición, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de información												Valor (PjMT)
	10.2 Seguridad en el desarrollo y en los procesos de soporte											10.3 prueba	
Incisos	10.2.1	10.2.2	10.2.3	10.2.4a	10.2.4b	10.2.5	10.2.6	10.2.7	10.2.8	10.2.9	10.2.10	10.3.1	
Puntuación	3.67	4.00	4.67	5.00	4.67	3.67	3.33	4.33	4.00	3.33	4.00	4.00	
Nivel	M	A	MA	MA	MA	M	M	A	A	M	A	A	
Cant. Req. (CR)	11											1	
(Pj) por req.	4.06											4.00	

Tabla 3.21. Resultados del diagnóstico de la seguridad de la información en relación con los proveedores.

NC ISO/IEC 27001: 2016	11. Puntuaciones para evaluar la seguridad de la información en relación con los proveedores								Valor (PjPV)
	11.1 Seguridad de las relaciones con proveedores				11.2 Gestión de la previsión al proveedor				
Incisos	11.1.1	11.1.2	11.1.3	11.1.4	11.2.1	11.2.2	11.2.3		
Puntuación	4.00	3.67	4.00	4.00	3.67	4.33	4.33		
Nivel	A	M	A	A	M	A	A		
Cant. Req. (CR)	4				3				
(Pj) por req.	3.92				4.11				

Tabla 3.22. Resultados del diagnóstico de la gestión de incidentes de seguridad de la información.

NC ISO/IEC 27001: 2016	12. Puntuaciones para evaluar la gestión de incidentes de seguridad de la información									Valor (PjIN)
	12.1 Gestión de incidentes de seguridad de la información y mejora									
Incisos	12.1.1	12.1.2	12.1.3	12.1.4	12.1.5	12.1.6	12.1.7	12.1.8		
Puntuación	5.00	3.33	3.33	4.67	4.33	3.33	4.33	4.00		
Nivel	MA	M	M	MA	A	M	A	A		
Cantidad requerimientos (CR)	8									
(Pj) por requerimientos	4.04									

Tabla 3.23. Resultados del diagnóstico de la seguridad de la información de la continuidad del negocio.

NC ISO/IEC 27001: 2016	13. Puntuaciones para evaluar la seguridad de la información de la continuidad del negocio					Valor (PjCT)
	13.1 Continuidad de la seguridad de la información				13.2 Redundancia	
Incisos	13.1.1	13.1.2	13.1.3	13.1.4	13.2.1	
Puntuación	4.33	4.33	4.00	4.00	4.00	
Nivel	A	A	A	A	A	A
Cantidad requerimientos(CR)	4				1	5
(Pj) por requerimientos	4.17				4.00	4.13

Tabla 3.24. Resultados del diagnóstico del cumplimiento de la seguridad de la información.

NC ISO/IEC 27001: 2016	14. Puntuaciones para evaluar el cumplimiento de la seguridad de la información											Valor (PjCP)
	14.1 Cumplimiento de requisitos legales y contractuales						14.2 Revisiones de la seguridad de la información					
Incisos	14.1.1	14.1.2	14.1.3	14.1.4	14.1.5	14.1.6	14.2.1a	14.2.1b	14.2.2	14.2.3	14.2.4	
Puntuación	5.00	4.00	5.00	5.00	3.00	4.67	4.33	4.33	4.33	4.33	5.00	
Nivel	MA	A	MA	MA	M	MA	A	A	A	A	MA	A
(CR)	6						5					11
(Pj) por req.	4.44						4.47					4.45

$$Pj(SGSI) = \left(\frac{\sum PjSGSIj}{CS} \right) = 4.04 \quad (7.1)$$

$$PjCGj = (VjSDGE * PjSDGE) + (VjSCL * PjSCL) + (VjCUPS * PjCUPS) + (VjSGSI * PjSGSI) = 4.15 \quad (8)$$

La puntuación otorgada en los cuestionarios de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión es 4.15, entonces tiene un valor integral alto.

Paso 1.3 Identificación de oportunidades de mejoras a los sistemas informativos

Se identifican oportunidades de mejoras de los sistemas informativos en los ítems o sub-ítems, de las diferentes puntuaciones, asimismo para conocer el origen de los problemas y proponer un sistema de mejora basado en el marco regulatorio cubano, se muestra en la figura 3.1 resumido en un diagrama causa y efectos, los principales síntomas en el funcionamiento de los sistemas informativos que necesitan ser mejorados para perfeccionar el control de gestión en la EMPAI (en el paso 3.4 del procedimiento general se realiza el diseño de la propuesta de mejora).

Etapas 2. Evaluación

En esta etapa, se efectúa la evaluación a través de indicadores que permiten medir el desempeño integral de los sistemas informativos, para contribuir a potenciar el control de gestión, según los requerimientos de las regulaciones vigentes.

Paso 2.1 Reducción del listado de síntomas en criterios de menor ponderación

Para reducir del listado los síntomas contenidos en los criterios de menor ponderación, se seleccionan siete expertos mediante la aplicación de la metodología Oñate Ramos-Díaz (1988), donde se demuestra la competencia entre ellos y se verifica la concordancia entre los juicios expresados por los expertos, como se muestra en la tabla 3.25.

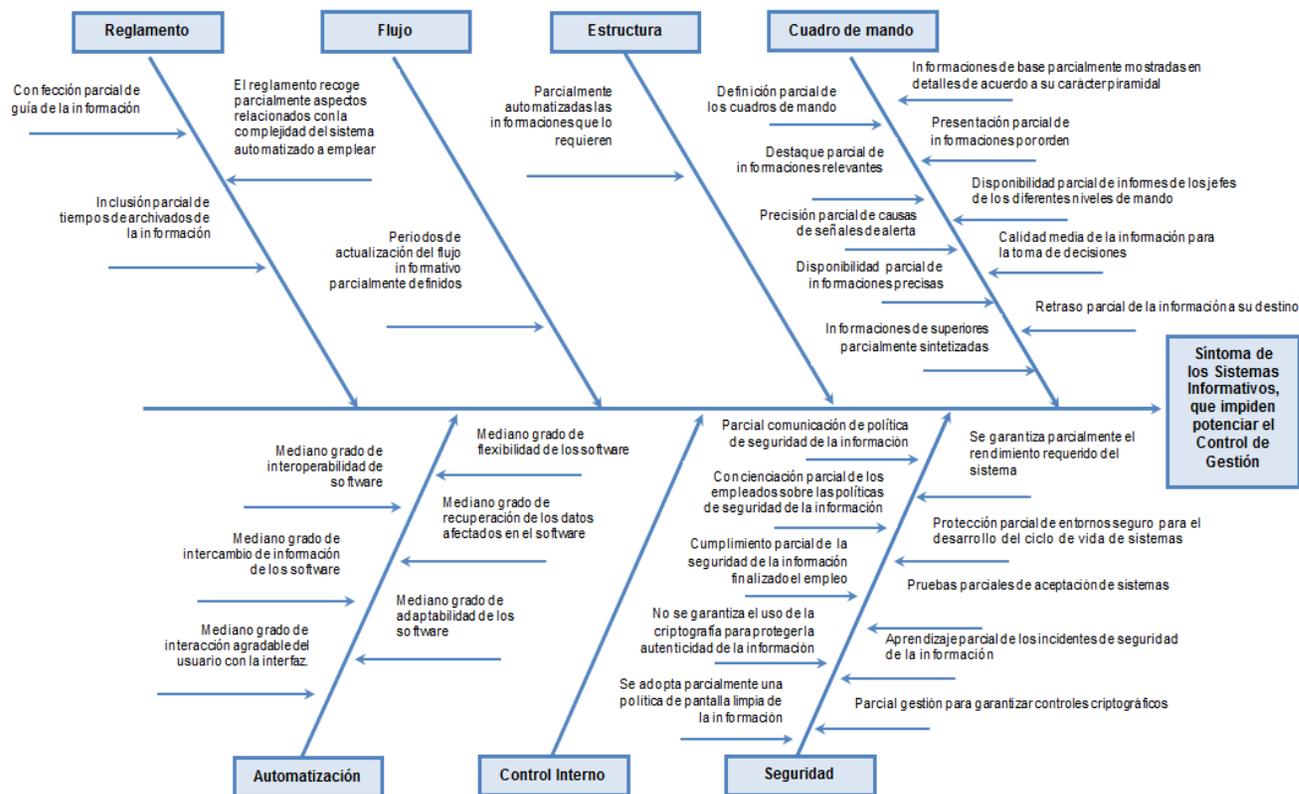


Figura 3.1. Diagrama de causa y efecto, que muestra un resumen simplificado de los principales síntomas que presentan los sistemas informáticos, que necesitan la mejora para potenciar el control de gestión en la EMPAI en los años 2014-2016.

Tabla 3.25. Resultados de la aplicación del Método Kendall en la selección de los principales criterios de los sistemas informáticos a través de la legislación y normativa cubana vigente.

K	Criterios de los sistemas informáticos	Expertos							$\sum A_i$	Δ	Δ^2	Selección
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇				
1	Reglamento de la información interna y externa.	6	7	5	6	7	5	7	43	15.0	225	
2	Flujo de Información.	7	5	6	7	5	7	6	43	15.0	225	
3	Estructura de la información.	4	6	7	5	6	6	3	37	9.0	81	
4	Cuadro de mando integral de la información.	3	2	4	4	3	4	5	25	-3.0	9	Seleccionado
5	Control interno de la información.	2	3	3	2	2	1	2	15	-13.0	169	Seleccionado
6	Calidad de uso y del producto software.	5	1	1	3	4	2	1	17	-11.0	121	Seleccionado
7	Gestión de seguridad de la información.	1	4	2	1	1	3	4	16	-12.0	144	Seleccionado
		28	28	28	28	28	28	28	196	0.0	974	

La figura 3.2 muestra la aplicación del Método Kendall, donde se observa el factor de concordancia $T = 28$, se seleccionan los criterios que mayor peso relativo tienen con relación al control de gestión, que presentan la $\sum A_i < 28$, que se corresponden con los criterios siguientes: Cuadro de mando, control interno, calidad de uso y del producto software y gestión de seguridad de la información.

El Coeficiente Kendall $W = 0.71$, se afirma que existe concordancia de criterios entre los miembros que conforman el panel de experto, por lo que el estudio realizado es homogéneo,

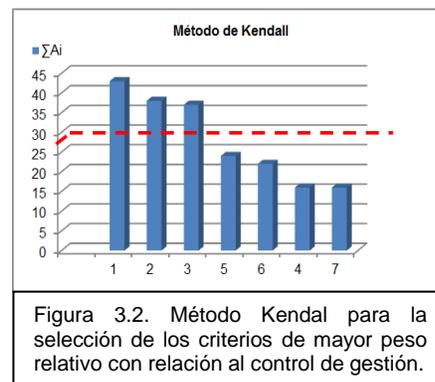


Figura 3.2. Método Kendal para la selección de los criterios de mayor peso relativo con relación al control de gestión.

para evaluar la fortaleza de la concordancia obtenida se realiza la prueba de la hipótesis de que los expertos no tienen comunidad de preferencias, para lo cual se verifica la hipótesis fundamental:
 Ho: no hay concordancia entre los expertos.

H1: hay una concordancia no causal entre los expertos.

Se utilizan las tablas Friedman y la prueba Chi-cuadrado, que da como resultado que la concordancia de los expertos es válida y los resultados no son causales.

Paso 2.2 Desglose de subíndices de los sistemas informativos

Con la información anterior resulta factible el cálculo de índice integral para cada una de las dimensiones; así como uno que evalúe el comportamiento del sistema informativo en su conjunto.

La figura 3.3 muestra los elementos componentes de cada indicador en la EMPAI.

- Dimensión 1. Sistema de dirección y gestión estatal (ISI_{SDGE}), ver tabla 3.26

Tabla 3.26. Cálculo del valor del indicador de los sistemas informativos para potenciar el sistema de dirección y gestión estatal en el primer período en la EMPAI.

Criterios de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión.	μ	Pesos relativos (V_j)	Antes	
			Valor (P_j)	Indicador
1. Reglamento de la información interna y externa (RI).	1	0.1667	4.44	0.7405
2. Flujo de Información (FI).	1	0.1667	4.60	0.7667
3. Estructura de la información (EI).	1	0.1667	4.49	0.7488
4. Cuadro de mando integral de la información (CMI)	3	0.5000	3.86	1.9288
$ISI(SDGE)$	6	1.0000	4.185	0.8370

$$P_j(SDGE) = \frac{\sum_{j=1}^K \mu_{SDGE} * P_{jSDGE}}{\sum_{j=1}^K \mu_{SDGE}} = \left(\frac{(\mu_{RI} * P_{jRI}) + (\mu_{FI} * P_{jFI}) + (\mu_{EI} * P_{jEI}) + (\mu_{CMI} * P_{jCMI})}{\mu_{RI} + \mu_{FI} + \mu_{EI} + P_{jCMI}} \right) = 4.185 \quad (9)$$

La puntuación en los cuestionarios de los sistemas informativos, para potenciar el sistema de dirección y gestión estatal es 4.185, entonces tiene un valor alto de gestión para los directivos.

$$ISI(SDGE) = \left(\frac{\sum_{j=1}^K V_{jSDGE} * P_{jSDGE}}{5 \sum_{j=1}^K V_{jSDGE}} \right) = \left(\frac{(V_{jRI} * P_{jRI}) + (V_{jFI} * P_{jFI}) + (V_{jEI} * P_{jEI}) + (V_{jCMI} * P_{jCMI})}{(5) * (V_{jRI} + V_{jFI} + V_{jEI} + V_{jCMI})} \right) = 0.837 \quad (10)$$

El índice de los sistemas informativos para potenciar el sistema de dirección y gestión estatal en el primer periodo es de 0.837, por lo que tiene un nivel alto de gestión para los directivos.

- Dimensión. Sistema de control interno de la información (IS_{SCI}).

$$P_j(SCI) = 4.73$$

La calificación en los cuestionarios de los sistemas informativos, para potenciar el sistema de control interno es 4.73, entonces tiene un valor muy alto de control.

$$ISI(SCI) = \left(\frac{\sum_{j=1}^K V_{jSCI} * P_{jSCI}}{5 \sum_{j=1}^K V_{jSCI}} \right) = 0.946 \quad (11)$$

El índice de los sistemas informativos para potenciar el sistema de control interno en el primer periodo en la EMPAI es de 0.946, por lo que contiene un nivel muy alto de control.

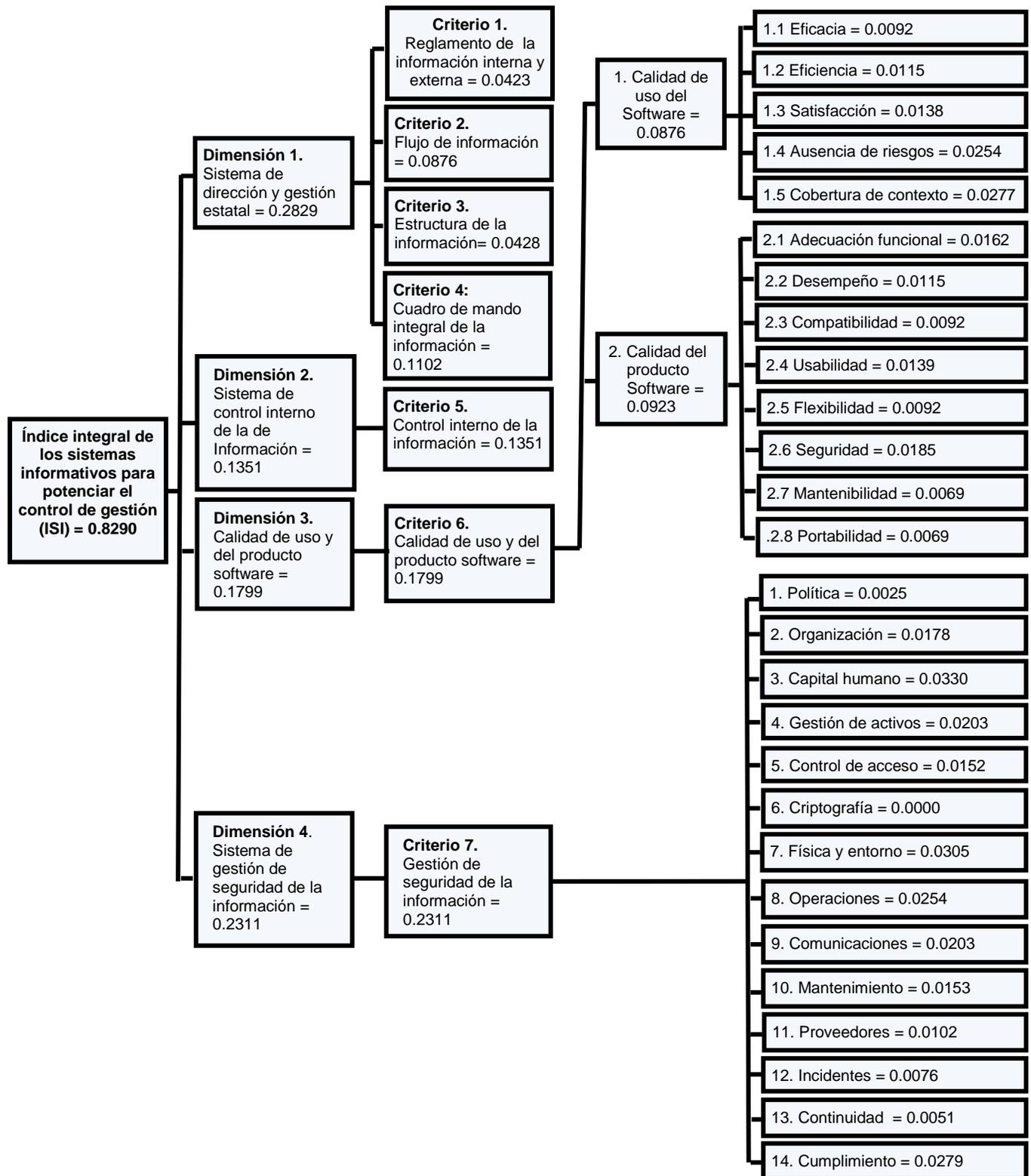


Figura 3.3. Resultados de la aplicación en el primer período del desglose del índice integral de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión en la Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas.

- Dimensión 3. Calidad de uso y del producto software (ISI_{CUPS}), ver tabla 3.27

Tabla 3.27. Cálculo del valor del indicador de los sistemas informativos para potenciar la calidad de uso y del producto software en el primer período en la EMPAI.

Subcriterios de los sistemas informativos para potenciar la calidad de uso y del producto software.	μ	Pesos relativos V_j	Año 2016	
			Valor (P_j)	Indicador
1. Calidad de uso del software (CUS).	38	0.4872	3.82	0.3724
1.1 Eficacia (EF).	4	0.0513	4.00	0.2051
1.2 Eficiencia (EC).	5	0.0641	3.92	0.2511
1.3 Satisfacción (SF).	6	0.0769	3.85	0.2962
1.4 Ausencia de riesgos (AR).	11	0.1410	3.96	0.5582
1.5 Cobertura de contexto (CC).	12	0.1538	3.58	0.5513
2. Calidad del producto software (CPS).	40	0.5128	3.75	0.3845
2.1 Adecuación funcional (AF).	7	0.0897	4.00	0.3590
2.2 Desempeño (DS).	5	0.0641	3.82	0.2450
2.3 Compatibilidad (CP).	4	0.0513	3.48	0.1783
2.4 Usabilidad (US).	6	0.0769	3.63	0.2794
2.5 Flexibilidad (FX).	4	0.0513	3.60	0.1846
2.6 Seguridad (SG).	8	0.1026	3.81	0.3907
2.7 Mantenibilidad (MT).	3	0.0385	3.64	0.1401
2.8 Portabilidad (PT).	3	0.0385	3.79	0.1456
ISI_{CUPS}	78	1.0000	3.78	0.7569

Por un lado, la puntuación otorgada en los cuestionarios de la calidad de uso del conjunto de software se calcula mediante la expresión siguiente:

$$P_j(CUS) = \frac{\sum_{j=1}^k \mu_{CUS} \cdot P_j(CUS)}{\sum_{j=1}^k \mu_{CUS}} = \left(\frac{(\mu_{EF} \cdot P_j(EF)) + (\mu_{EC} \cdot P_j(EC)) + (\mu_{SF} \cdot P_j(SF)) + (\mu_{AR} \cdot P_j(AR)) + (\mu_{CC} \cdot P_j(CC))}{(\mu_{EF} + \mu_{EC} + \mu_{SF} + \mu_{AR} + \mu_{CC})} \right) = 3.82 \quad (12)$$

La evaluación en los cuestionarios de los sistemas informativos, para potenciar la calidad de uso del conjunto de software es 3.82, entonces tiene un valor medio de calidad.

El cálculo de la calidad de uso del conjunto de software es el siguiente:

$$ISI(CUS) = \left(\frac{(V_j(EF) \times P_j(EF)) + (V_j(EC) \times P_j(EC)) + (V_j(SF) \times P_j(SF)) + (V_j(AR) \times P_j(AR)) + (V_j(CC) \times P_j(CC))}{5} \right) 0.3724 \quad (13)$$

El subíndice de la calidad de uso del conjunto de software es de 0.3724.

Por otro lado, la puntuación otorgada en los cuestionarios de la calidad de los productos del conjunto de software se calcula mediante la expresión siguiente:

$$P_j(CPS) = \frac{\sum_{j=1}^k \mu_{CPS} \cdot P_j(CPS)}{\sum_{j=1}^k \mu_{CPS}} = \left(\frac{(\mu_{AF} \cdot P_j(AF)) + (\mu_{DS} \cdot P_j(DS)) + (\mu_{CP} \cdot P_j(CP)) + (\mu_{US} \cdot P_j(US)) + (\mu_{FX} \cdot P_j(FX)) + (\mu_{SG} \cdot P_j(SG)) + (\mu_{MT} \cdot P_j(MT)) + (\mu_{PT} \cdot P_j(PT))}{(\mu_{AF} + \mu_{DS} + \mu_{CP} + \mu_{US} + \mu_{FX} + \mu_{SG} + \mu_{MT} + \mu_{PT})} \right) = 3.75 \quad (14)$$

La puntuación otorgada en los cuestionarios de los sistemas informativos, para potenciar la calidad de los productos Software es 3.75, entonces tiene un valor medio de calidad.

El cálculo de la calidad del diseño del conjunto de producto software es el siguiente:

$$ISI(CPS) = \left(\frac{(V_j(AF) \cdot P_j(AF)) + (V_j(DS) \cdot P_j(DS)) + (V_j(CP) \cdot P_j(CP)) + (V_j(US) \cdot P_j(US)) + (V_j(FX) \cdot P_j(FX)) + (V_j(SG) \cdot P_j(SG)) + (V_j(MT) \cdot P_j(MT)) + (V_j(PT) \cdot P_j(PT))}{5} \right) = 0.3845 \quad (15)$$

El subíndice de la calidad en el diseño del conjunto de producto software es de 0.3845

Finalmente, la puntuación otorgada en los cuestionarios de la calidad de uso y de los productos software se calcula mediante la expresión siguiente:

$$P_j(CUPS) = \left(\frac{P_j(CUS) + P_j(CPS)}{2} \right) = 3.78 \quad (16)$$

La puntuación en los cuestionarios de los sistemas informativos, para potenciar la calidad de uso y de los productos software es 3.78, entonces tiene un valor medio de calidad.

El cálculo del índice de los sistemas informativos para potenciar la calidad de uso y del producto software es el siguiente:

$$ISI(CUPS) = \frac{\sum_{j=1}^K V_{jCUPS} * P_{jCUPS}}{5 \sum_{j=1}^K V_{jCUPS}} = \left(\frac{(V_{jCUS} * P_{jCUS}) + (V_{jCPS} * P_{jCPS})}{(5)*(V_{jCUS} + V_{jCPS})} \right) = 0.7569 \quad (17)$$

El índice de los sistemas informativos para potenciar la calidad de uso y del producto software en el primer periodo en la EMPAI es 0.7569, tiene un nivel medio de calidad.

- Dimensión 4. Sistema de gestión de seguridad de la información (ISI_{SGSI}), ver tabla 3.28

Tabla 3.28. Cálculo del valor del indicador de los sistemas informativos para potenciar el sistema de seguridad de la información en el primer período en la EMPAI.

Subcriterios de los sistemas informativos para potenciar el sistema de gestión de seguridad de la información.	μ	Pesos relativos (Vj)	Año 2016	
			Valor (Pj)	Indicador
1. Política (PL).	1	0.0110	4.36	0.0479
2. Organización (OR).	7	0.0769	4.55	0.3500
3. Capital Humanos (CH).	13	0.1429	3.98	0.5686
4. Gestión de activos (GA).	8	0.0879	4.14	0.3640
5. Control de acceso (CA).	6	0.0659	4.51	0.2973
6. Criptografía (CP).	0	0.0000	1.00	0.0000
7. Física y entorno (FE).	12	0.1319	4.22	0.5568
8. Operaciones (OP).	10	0.1099	4.44	0.4884
9. Comunicaciones (CO).	8	0.0879	4.70	0.4135
10. Mantenimiento (MT).	6	0.0659	4.08	0.2692
11. Proveedores (PV).	4	0.0440	4.00	0.1758
12. Incidentes (IN).	3	0.0330	4.04	0.1332
13. Continuidad (CT).	2	0.0220	4.13	0.0908
14. Cumplimiento (CP).	11	0.1209	4.45	0.5385
ISI(SGSI)	91	1.0000	4.294	0.8588

El cálculo en los cuestionarios del sistema de gestión de seguridad de la información se calcula mediante la expresión siguiente:

$$P_j(SGSI) = \frac{\sum_{j=1}^K \mu_{SGSI} * P_{jSGSI}}{\sum_{j=1}^K \mu_{SGSI}} = 4.294 \quad (18)$$

La valoración en los cuestionarios de los sistemas informativos, para potenciar el sistema de gestión de seguridad de la información es 4.294, entonces tiene un valor alto de seguridad.

El cálculo del índice de los sistemas informativos para potenciar el sistema de gestión de seguridad de la información es el siguiente:

$$ISI(SGSI) = \frac{\sum_{j=1}^K V_{jSGSI} * P_{jSGSI}}{5 \sum_{j=1}^K V_{jSGSI}} = 0.8588 \quad (19)$$

El índice de los sistemas informativos para potenciar el sistema de gestión de seguridad de la información en el primer periodo en la EMPAI es 0.8588 y se considera de un nivel alto de seguridad.

Paso 2.3 Determinación del índice integral de los sistemas informativos

Se muestra el cálculo del valor del indicador de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión en la tabla 3.29

Tabla 3.29. Cálculo del valor del indicador de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en el primer período en la EMPAI.

Criterios de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión	μ	Peso relativo V_j	Años 2014-2016	
			Valor (PJ)	Indicador
1. Reglamento de la información interna y externa (RI).	1	0.04762	4.44	0.2116
2. Flujo de información (FI).	2	0.09524	4.60	0.4381
3. Estructura de la información (EI).	1	0.04762	4.49	0.2139
4. Cuadro de mando integral de la información (CMI).	3	0.14286	3.86	0.5511
Sistema de dirección y gestión estatal (SDGE).	7	0.33333	4.2441	1.4147
5. Control interno de la información (CI).	3	0.14286	4.73	0.6753
6. Calidad de uso y del producto software (CUPS).	5	0.23810	3.78	0.8997
7. Sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI).	6	0.28571	4.04	1.1555
(ISICG)	21	1.0000	4.15	0.8290

Se calcula el V_j y el P_j para la dimensión de los sistemas de dirección y gestión estatal de la forma siguiente:

$$V_j(\text{SDGE}) = (V_{jRI} + V_{jFI} + V_{jEI} + V_{jCMI}) = 0.3333 \quad (20)$$

$$P_j(\text{SDGE}) = \left(\frac{(V_{jRI} * P_{jRI}) + (V_{jFI} * P_{jFI}) + (V_{jEI} * P_{jEI}) + (V_{jCMI} * P_{jCMI})}{(V_{jRI} + V_{jFI} + V_{jEI} + V_{jCMI})} \right) = 4.244 \quad (21)$$

La valoración en los cuestionarios de los sistemas informativos, para potenciar el sistema de dirección y gestión estatal es 4.24, entonces tiene un valor alto de gestión de los directivos.

Finalmente, se calcula el índice integral de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en EMPAI, como se muestra en la expresión siguiente:

$$ISI(\text{CG}) = \frac{\sum_{j=1}^K V_{jCG} * P_{jCG}}{5 \sum_{j=1}^K V_{jCG}} = \left(\frac{(V_{jSDGE} * P_{jSDGE}) + (V_{jSCI} * P_{jSCI}) + (V_{jCUPS} * P_{jCUPS}) + (V_{jSGSI} * P_{jSGSI})}{(5) * (V_{jSDGE} + V_{jSCI} + V_{jCUPS} + V_{jSGSI})} \right) 0.829 \quad (22)$$

Al comienzo de la investigación el índice integral de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión en la EMPAI es 0.829 entonces tiene un valor alto de control de gestión.

Etapa 3. Diseño y propuestas de mejoras

El propósito de esta etapa es crear las bases para la aplicación de tres procedimientos 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.

Paso 3.1 Procedimiento específico para el diseño del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión

El alcance de este procedimiento específico es el de servir de guía para el diseño de los mapas de los flujos informativos en las empresas de proyectos del sector de la construcción.

Paso 3.1.1 Selección de expertos

En este paso se identifica el responde del sistema informativo y se seleccionan los expertos.

a) Identificar responsable del sistema informativo.

Se identifica como responsable del sistema informativo al directivo del centro de información.

b) Seleccionar los expertos en sistema informativo.

Se seleccionan como expertos de los sistemas informativos siete miembros del consejo de dirección, motivados, entre ellos jefes de funciones o responsables de procesos, jefes de departamentos y un especialista de calidad.

Paso 3.1.2 Identificar las informaciones

Se identifican las informaciones que se emiten a través de las diferentes funciones y procesos (cuadro 3.2).

- a) Identificar las informaciones a emitir por funciones.

Se relacionan las funciones y las informaciones principales que se emiten.

- b) Identificar las informaciones a emitir por procesos.

Se relacionan los procesos y las informaciones principales que se emiten.

- c) Identificar las informaciones ascendentes, descendentes, horizontales y verticales.

Se identifican informaciones ascendentes, descendentes, horizontales y verticales.

Paso 3.1.3 Seleccionar las informaciones

Se seleccionan las informaciones que más resultan útiles para la toma de decisiones y el control de gestión de las dos formas siguientes:

- a) Seleccionar las informaciones útiles para la toma de decisiones.

Se procede a la aplicación del Método del Coeficiente de Kendall como se muestra en el anexo 3.2, donde resultan seleccionadas 23 informaciones más útiles para la toma de decisiones, en el cual se verifica la concordancia entre los expertos, como $W = 0.68$, entonces existe concordancia entre el panel de expertos, lo cual resulta homogéneo. Se utilizan las tablas Friedman y la prueba Chi-cuadrado, que da como resultado que la concordancia de los expertos es válida y los resultados no son causales.

- b) Seleccionar las informaciones útiles para el control de gestión.

La aplicación en la EMPAI se muestra en el cuadro 3.3, el despeje del cálculo del impacto se efectúa mediante la expresión siguiente:

$$50 * 10 * 10 \leq TP \leq 100 * 10 * 10 \quad (23)$$

$$5000 \leq TP \leq 10000$$

Se seleccionan 14 informaciones que se encuentran en el rango del total de impacto, debido a que presentan mayor impacto en los objetivos estratégicos de la empresa, mayor nivel de utilidad para contribuir a potenciar el control de gestión y más repercuten en el cliente externo.

Paso 3.1.4 Clasificar las informaciones útiles para la toma de decisiones y el control de gestión

En este paso se clasifican las informaciones como se describen en las tres formas siguientes:

- a) Clasificar las informaciones útiles para la toma de decisiones y el control de gestión según tipos de problemas de decisión.

Las informaciones en la EMPAI se clasifican según los tipos de problemas en: estructurados, semiestructurado y no estructurados como se muestra en el anexo 3.3.

Cuadro 3.2. Relación de informaciones emitidas por funciones y procesos. Fuente elaborada a partir de procesos e informaciones de la EMPAI.

Código Procesos	Procesos	Código información	Lista maestra de informaciones de la EMPAI	Funciones responsables	Periodicidad	Destino	Ascendentes	Descendentes
FI 01-01	Gestión estratégica	IE 01-01-01	Planeación estratégica	Dirección general	Anual	Empresa	Director general	Trabajadores
		II 01-01-02	Planes de emergencia y capacidad de respuesta	Dirección general	Anual	Empresa	Director general	Trabajadores
		II 01-01-03	Cuadro de mando integral de la información	Dirección general	Mensual	Empresa	Director general	Trabajadores
FI 01-02	Gestión de riesgos	IS 01-02-01	Evaluación de riesgos laborales	Dirección del capital humano	Trimestral	Empresa	Director del capital humano	Trabajadores
		IS 01-02-02	Identificación y evaluación de los aspectos ambientales	Dirección técnica	Trimestral	Empresa	Director técnico	Trabajadores
		IS 01-02-03	Identificación y evaluación de requisitos legales	Dirección técnica	Trimestral	Empresa	Director técnico	Trabajadores
FI 01-03	Gestión del Capital humano (GCH)	II 01-03-01	Selección de trabajadores	Dirección del capital humano	Al comienzo del empleo	Empleados	Director del capital humano	Trabajadores seleccionados
		II 01-03-02	Chequeos médicos	Dirección del capital humano	Semestral	Empleados	Director del capital humano	Trabajadores
		II 01-03-03	Evaluación del desempeño	Dirección del capital humano	Anual	Empleados	Director del capital humano	Trabajadores
		II 01-03-04	Competencia laboral	Dirección del capital humano	Anual	Empleados	Director del capital humano	Trabajadores
		II 01-03-05	Formación y gestión del conocimiento	Dirección del capital humano	Anual	Empleados	Director del capital humano	Trabajadores
		II 01-03-06	Medición del Clima Organizacional	Dirección del capital humano	Semestral	Muestreo de empleados	Director del capital humano	Trabajadores
		II 01-03-07	Terminación del contrato laboral	Dirección del capital humano	Al finalizar el empleo	Empleados	Director del capital humano	Trabajadores que causan baja
FI 01-04	Evaluación del desempeño y mejora (EDM)	II 01-04-01	Auditoría Interna	Dirección técnica	Sorpresiva	Empresa	Director técnico	Trabajadores
		II 01-04-02	Revisión del sistema integrado de gestión	Dirección técnica	Sorpresiva	Empresa	Director técnico	Trabajadores
		II 01-04-03	Mejora	Dirección técnica	Diario	Empresa	Director técnico	Trabajadores
	(CID)							
FI 03-02	Logística	II 03-02-01	Evaluación de proveedores	Dirección logística	Anual	Proveedores	Director de logística	Técnicos de logística
FI 03-03	Recursos	II 03-03-01	Infraestructura	Dirección logística	Anual	Empresa	Director de logística	Técnicos de logística
		II 03-03-02	Control de los dispositivos de seguimiento y medición	Dirección logística	Trimestral	Empresa	Director de logística	Técnicos de logística
		IM 03-03-03	Almacenamiento, etiquetado y gestión de residuos	Dirección logística	Diario	Empresa	Director de logística	Técnicos de logística
		IM 03-03-04	Seguimiento y control de emisiones atmosférica	Dirección logística	Diario	Empresa	Director de logística	Trabajadores
		IM 03-03-05	Control de aguas residuales y de abastecimiento	Dirección logística	Diario	Empresa	Director de logística	Trabajadores
FI 03-04	Gestión económica	0005-12	Indicadores generales	Dirección económica financiera	Mensual	ONEI	Director económico	Trabajadores
		5073-07	Balance de consumo de portadores energético	Dirección económica financiera	Mensual	ONEI	Director económico	Trabajadores
		5201-06	Indicadores de protección del trabajo y seguridad social	Dirección económica financiera	Trimestral	ONEI	Director económico	Trabajadores
		5702-08	Control del plan de ejecución física de las inversiones	Dirección económica financiera	Trimestral	GEDIC	Director económico	Trabajadores
		5920-02	Estado de situación	Dirección económica financiera	Mensual	GEDIC	Director económico	Trabajadores
		5924-02	Estado de gastos	Dirección económica financiera	Trimestral	ONEI	Director económico	Trabajadores
II 02-01	Mercadotecnia	II 02-01-01	Medición de la satisfacción del cliente	Mercadotecnia	Diario	Cliente	Jefe de grupo de mercadotecnia	Especialistas operaciones
		II 02-01-02	Contratos	Comercialización	Diario	Cliente	Director de operaciones	Especialistas operaciones
FI 02-02	Diseño	II 02-02-01	Dibujos CAD	Direcciones de proyectos	Cuando se termine	Cliente	Director de proyecto	Especialistas en proyecto
		II 02-02-02	Organización de la información CAD	Direcciones de proyectos	Cuando se termine	Cliente	Director de proyecto	Especialistas en proyecto
		II 02-02-03	Memorias descriptivas	Direcciones de proyectos	Cuando se termine	Cliente	Director de proyecto	Especialistas en proyecto
		II 02-02-04	Controles técnicos de proyectos	Calidad	Por proyectos	Directores de proyectos	Director de proyecto	Especialistas en proyecto
		II 02-02-05	Determinación del índice integral de calidad del proyecto	Calidad	Por proyectos	Directores de proyectos	Director técnico	Especialistas en proyecto
		II 02-02-06	Valoración integral de proyecto	Especialistas principales	Por proyectos	Directores de proyectos	Director técnico	Especialistas en proyecto
		II 02-02-07	Informe de control de autor	Producción	Cuando se termine	Cliente	Director de proyecto	Especialistas en proyecto
		II 02-02-08	Identificación y trazabilidad	Calidad	Por proyectos	Empresa	Director técnico	Trabajadores
		II 02-02-09	Información para los servicios científicos técnicos	Centro de información científica técnica	Cuando se solicite	Centro de información técnica	Jefe del Centro de información científica técnica	Trabajadores
FI 02-03	Topografía	FI 02-03-01	Documentación de topografía	Dirección de proyectos de topografía	A solicitud del cliente	Cliente	Director de proyecto de topografía	Técnicos en topografía
FI 02-03	Dirección integrada de proyecto (DIP)	II 02-01-01	Documentación de inicio de proyecto	Dirección integrada de proyectos	A inicio del proyecto	Cliente	Director de proyecto	Especialistas en proyecto
		II 02-01-02	Estudio de factibilidad	Dirección integrada de proyectos	A solicitud del cliente	Cliente	Director de programa	Especialistas en estudio de factibilidad
		II 02-01-03	Documentación de planificación	Dirección integrada de proyectos	En la etapa de planificación del proyecto	Cliente	Director de programa	Especialistas en Dirección integrada de proyectos
		II 02-01-04	Documentación de ejecución y control	Dirección integrada de proyectos	En la etapa de ejecución y control	Cliente	Director de programa	Especialistas en Dirección integrada de proyectos
		II 02-01-05	Documentación de desactivación	Dirección integrada de proyectos	En la etapa de desactivación	Cliente	Director de programa	Especialistas en Dirección integrada de proyectos

Cuadro 3.3. Matriz Objetivos Estratégicos/Impacto en los procesos e informaciones (IPI), impacto en el control de gestión (ICG), repercusión en el cliente (RC), implementada en la EMPAI de Matanzas, Fuente elaborado a partir de (Amozarrain, 1999).

No.	Procesos	Informaciones útiles para la toma de decisiones.	Objetivos estratégicos										IPI	ICG	RC	Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	Gestión estratégica	Planeación estratégica	10	10	10	10	5	5	10	10	10	10	90	10	10	9000
2		Cuadro de mando integral	10	10	10	10	10	5	10	1	5	10	81	10	10	8100
3	Gestión de riesgos	Evaluación de riesgos laborales	10	5	10	5	10	1	1	1	10	1	54	1	1	54
4		Identificación y evaluación de los aspectos ambientales	10	10	10	10	10	1	5	1	10	1	68	5	5	1700
5	Gestión del capital humano (GCH)	Formación y gestión del conocimiento	10	10	10	5	10	1	5	1	5	1	58	5	5	1450
6	Evaluación del desempeño y mejora (EDM)	Mejora	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	95	5	10	4750
7	CID	Información documentada	1	10	10	1	10	1	1	1	10	1	46	10	5	2300
8	Logística	Evaluación de proveedores	5	10	10	1	10	1	1	10	10	1	59	5	5	1475
9	Recursos	Almacenamiento, etiquetado y gestión de residuos	10	5	10	10	10	1	1	10	10	1	68	5	1	340
10	Gestión económica	Indicadores generales	10	5	10	10	10	1	1	5	10	5	67	10	5	3350
11		Balance de consumo de portadores energético	10	5	10	10	10	1	1	5	10	1	63	10	5	3150
12	Mercadotecnia	Medición de la satisfacción del cliente	10	10	10	10	10	10	5	10	10	5	90	10	10	9000
13		Contratos	10	10	10	10	10	10	5	5	10	1	81	10	10	8100
14	Diseño	Dibujos CAD	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	10	10	10000
15		Organización de la información CAD	10	10	10	10	10	1	10	10	10	5	86	10	10	8600
16		Controles técnicos de proyectos	10	10	10	10	10	1	5	5	10	5	76	10	10	7600
17		Determinación del índice integral de calidad del proyecto	10	10	10	10	10	1	10	5	10	5	81	10	10	8100
18		Valoración integral de proyecto	10	10	10	10	10	1	10	5	10	5	81	10	10	8100
19		Informe de control de autor	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	10	10	10000
20	Topografía	Documentación de topografía	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	10	10	10000
21	Dirección integrada de proyecto	Estudio de factibilidad	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	10	10	10000
22		Documentación de planificación.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	10	10	10000
23		Documentación de ejecución y control	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	10	10	10000

Legenda: Objetivos estratégicos de la EMPAI

1. Mejorar la fortaleza económica-financiera de la empresa
2. Incrementar el nivel de satisfacción del cliente externo
3. Liderar y ser referencia en el sector de la construcción.
4. Consolidar el funcionamiento del SIG de la empresa ampliándole su alcance al sistema de gestión de la energía.
5. Elevar la excelencia en los servicios prestados
6. Culminar la automatización del sistema de control de la producción y los costos.
7. Mejorar el Desarrollo tecnológico, la gestión de la información científico técnica y la utilización de las TICs.
8. Mejorar la efectividad de la gestión logística
9. Perfeccionar el funcionamiento del sistema de control interno y mejorar el desempeño de la empresa estatal socialista, evaluar funciones, responsabilidades y la organización interna.
10. Elevar las competencias y el nivel motivacional de los miembros de la empresa.

- b) Clasificar las informaciones útiles para la toma de decisiones y el control de gestión según niveles informativos.

Las informaciones en la EMPAI se clasifican en los cuatro tipos de niveles informativos de la forma siguiente: Estratégicas, para el conocimiento, tácticas y operativas como se muestra en el anexo 3.3.

- c) Clasificar las informaciones útiles para la toma de decisiones y el control de gestión según el tipo de sistema de información a que pertenecen.

Las informaciones en la EMPAI se clasifican en los seis tipos de sistemas de información siguientes: de apoyo a ejecutivo, trabajo del conocimiento, automatización de oficinas, de apoyo a la toma de decisiones, gerencial y de procesamiento de transacciones como se muestra en el anexo 3.3.

Paso 3.1.5 Confeccionar la ficha de la información

Con las informaciones seleccionadas, que más inciden en la toma de decisiones y en el control de gestión, se confecciona la ficha de la información en el cuadro 3.4.

Cuadro 3.4. Ficha de la información de dibujos CAD.

FICHA DE LA INFORMACIÓN		
Datos del área.		
Código del área: 13000-1	Nombre del área: Dirección de proyecto.	Responsable del área: Director de proyecto.
Datos de la estructura de la información.		
Código Información: II 02-02-01	Nombre de la Información: Dibujos CAD	Responsable de la información: Director de proyecto.
Tema de la Información: Planos constructivos dibujados en el programa computacional CAD.	Periodos de emisión: A solicitud del cliente.	
Objetivo de la información: Diseñar los planos de las edificaciones.		
Entradas: Situaciones constructivas de las edificaciones.	Destinos: Cliente.	
Entidades con las que se comparan: Dibujos CAD de épocas anteriores.	Periodos anteriores con los que se comparan: Dibujos CAD de edificaciones similares.	
Tipo de soporte empleado: Informático y papel.	Sistema Informático sobre el que está soportada: AutoCAD	
Es útil para la toma de decisiones: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Se alinea a los objetivos estratégicos de la empresa: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Tipo de decisiones que se toman: Estructurada <input checked="" type="checkbox"/> Semiestructurada <input type="checkbox"/> No estructurada <input type="checkbox"/>	Contribuye al Control de Gestión de la entidad: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Tipo de procesos de negocios de la información a que pertenece: Operativo <input checked="" type="checkbox"/> Conocimiento <input type="checkbox"/> Táctico <input type="checkbox"/> Estratégico <input type="checkbox"/>	Tipo de Sistema de Información a que pertenece: Procesamiento de transacciones <input checked="" type="checkbox"/> Automatizados de oficinas <input type="checkbox"/> Trabajo del conocimiento <input type="checkbox"/> Toma de decisiones <input type="checkbox"/> Gerencial <input type="checkbox"/> Apoyo a ejecutivo <input type="checkbox"/>	
Datos de la elaboración y archivado de la Información.		
Elaborada por: Director de proyecto.	Aprobada por: Director de operaciones.	Fecha de aprobación: 10/02/2018
Lugar donde se archiva: Centro de información científico técnico	Responsable del archivado: Jefe del centro de información científico técnico	Fecha de Archivada: 10/02/2018

Paso 3.1.6 Realizar el diseño del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión

En este paso se confeccionan los mapas de los flujos informativos, que se generan por funciones, procesos y general.

a) Realizar el diseño del mapa del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión por funciones.

Se dibuja el mapa del flujo informativo por funciones, en los diferentes escalones de mando.

b) Realizar el diseño del mapa del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión por procesos.

Se dibuja el mapa del flujo informativo por procesos en los diferentes escalones de mando.

c) Realizar el diseño del mapa general del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión de la empresa.

Se integran los Pasos a) y b) anteriores, donde se confecciona el mapa del flujo informativo más útil para la toma de decisiones y el control de gestión resultante de la empresa, como se ilustra en la figura 3.4.

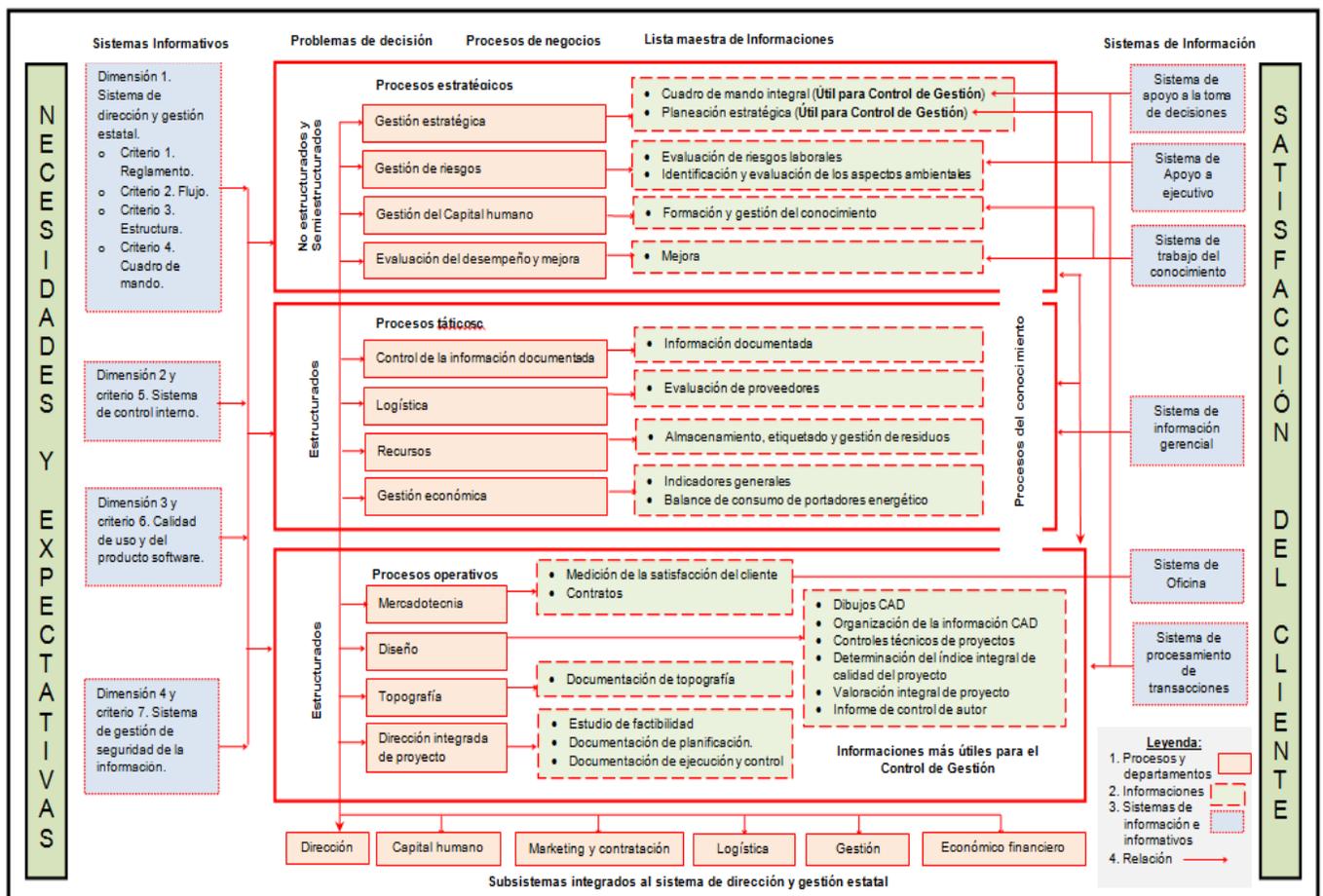


Figura 3.4. Mapa del flujo de los sistemas informativos de la EMPAI por áreas funcionales y procesos, para potenciar el control de gestión y la toma de decisiones.

Paso 3.2 Procedimiento específico para el diseño del sistema de soporte de decisiones

Este procedimiento contribuye a la planificación, análisis, diseño e Implementación del sistema informativo, informatiza los datos de los cuestionarios de la etapa de diagnóstico y se obtiene como información de salida el balance de los resultados de los indicadores integrados de la etapa de evaluación.

Paso 3.2.1 Planificación del sistema de soporte de decisiones

En la planificación de la construcción del DSS se tiene en cuenta el contenido de las exigencias y necesidades de las normativas legales cubanas vigentes.

a) Definición del proyecto del sistema de soporte de decisiones.

- Definir los problemas de los sistemas informativos: los requerimientos de las normativas legales vigentes cubanas se corresponden con los ítems de los cuestionarios del anexo 2.1 de la etapa de diagnóstico que expresan los deberes, necesidades y exigencias, por otro lado en el Paso 1.3 de este capítulo se identifican los principales síntomas de los sistemas informativos, que afectan el funcionamiento del control de gestión, que se muestran en la figura 3.1 resumidos mediante un diagrama causa y efectos, también se tienen en cuenta las oportunidades de mejora del resto de los ítems para perfeccionarlo. Estos síntomas están asociados con la mejora del cuadro de mando integral, la calidad de uso y del producto software y del sistema de seguridad de la información.
- Definir el objetivo del DSS: elaborar una base de datos en Microsoft Access, que es una aplicación de mínimo nivel aplicada en la EMPAI, que mida a través de indicadores la funcionalidad de los sistemas informativos y permita su diagnóstico, evaluación y diseño, para contribuir a potenciar el control de gestión y la toma de decisiones, además contiene un método cuantitativo para la toma de decisiones.
- Definir el alcance del DSS: es la informatización de los cuestionarios, para la obtención del balance de indicadores, con los resultados de la evolución de los sistemas informativos, mediante la integración de los modelos de control de gestión identificados en la normativa legal cubana vigente (sistema de dirección y gestión estatal, sistema de control interno, calidad de uso y del producto software, y sistema de gestión de seguridad de la información).
- Determinación de los responsables: el equipo trabajo, los usuarios del DSS y analistas con experiencia en el desarrollo de base de datos.
- Estudio de factibilidad: en el análisis de la factibilidad económica se calcula el periodo de recuperación de la inversión, el costo beneficio, el valor actual neto y la tasa interna de rentabilidad.

Los datos estimados de la inversión se comportan según la tabla 3.30.

Tabla 3.30. Desembolso inicial para realizar la inversión y flujos netos de efectivos en cada año j.

Años	Inversión neta (\$)
0	- 7000.00
1	3000.00
2	3000.00
3	3000.00
4	3000.00

El periodo de recuperación de la inversión se calcula de la manera siguiente: $P = \frac{A}{Q_j} = 2.33$ años (24)

Como el periodo de recuperación de la inversión es de 2 años y 4 meses, es decir es menor que el periodo máximo 4 años, entonces

se acepta el proyecto.

La expresión del análisis costo beneficio se realiza de la manera siguiente:

$$r = \frac{\sum Q_j}{A} = \$ 1.71 \quad (25)$$

La relación costo beneficio es mayor que 1, entonces se acepta la inversión.

El cálculo del valor actual neto con un costo estimado del capital del 10 % se efectúa de la manera siguiente:

$$VAN = -A + \sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1+K)^j} = \$ 2509.60 \quad (26)$$

El valor actual neto es de \$ 2509.60, por lo que la inversión produce ganancias por encima de la rentabilidad exigida, entonces se acepta el proyecto.

La tasa interna de rentabilidad se calcula de la manera siguiente:

$$VAN = -A + \sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1+TIR)^j} = -A + \sum_{j=1}^n \frac{Q_j}{(1+0.256793)^j} = 0 \quad (27)$$

$$TIR = 25.6793 \% > k$$

Como la tasa interna de rentabilidad TIR es mayor que el costo del capital del proyecto k, entonces es factible realizar el proyecto.

b) Determinación de los requerimientos del sistema de soporte de decisiones.

- Se utilizan las herramientas siguientes: los requerimientos de las normativas legales vigentes de la etapa de diagnóstico, que sirven de base para la confección de los cuestionarios de dicha etapa, donde se utiliza el muestreo de datos, el comportamiento de los directivos encargado de tomar las decisiones y la elaboración del prototipo de la base de datos.
- Se ajustan las preguntas de los cuestionarios del anexo 2.1, según las necesidades de la Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas.
- Se determinan las características de la base de datos, al tener en cuenta como requerimientos los indicadores sobre la calidad de uso y del producto software, como se muestra el cuestionario del anexo 2.1.
- Los datos que el sistema almacena se obtienen de los resultados de los cuestionarios de cada encuestado.

- c) Desarrollo del plan estratégico del sistema de soporte de decisiones.
- Con los miembros del equipo de trabajo se crea el plan estratégico y las actividades a desarrollar (informatización de las etapas de diagnóstico y evaluación), para determinar los resultados finales propuestos, (balance de indicadores con los resultados de los sistemas informativos), responsables (analista de sistema), los tiempos de ejecución y la fecha de obtención y entrega (se utiliza el diagrama de Gantt, mediante programa Microsoft Project).

Paso 3.2.2 Análisis del sistema de soporte de decisiones

En este paso se analiza la situación actual de los sistemas informativos de la entidad.

- a) Análisis del problema: del resultado obtenido en los cuestionarios sobre los sistemas informativos, se analizan los distintos síntomas y oportunidades de mejora identificados en el paso 1.3, mediante el método causa y efecto de la figura 3.1. En los indicadores del cuadro de mando integral se observa que existe un nivel de gestión medio de la información que se suministra pudiéndose mejorar en determinados aspectos como en la definición de los cuadros de mando, en el destaque de las informaciones relevantes, en la precisión de las causas de las señales de alertas, en la disponibilidad de informaciones precisas, en la síntesis de las informaciones a los niveles superiores, en mostrar en detalles las informaciones de acuerdo a su carácter piramidal, en la presentación de informaciones por orden, en la disponibilidad de informes de los jefes de los diferentes niveles de mando, en la calidad de la información para la toma de decisiones y en el retraso de la información a su destino.

En la automatización de la información se determina un nivel medio de la calidad de software en determinados aspectos, como en la interoperabilidad de software, en el intercambio de información de los software, en la interacción agradable del usuario con la interfaz, en la flexibilidad de los software, en la recuperación de los datos afectados en el software y en la adaptabilidad de los software. Asimismo, en cuanto a la seguridad de la información se detecta un nivel medio de los sistemas informativos en aspectos como en la comunicación y concienciación a los empleados sobre las políticas de seguridad de la información, en el cumplimiento de la seguridad de la información finalizado el empleo, en la adopción de una política de pantalla limpia de la información, en el rendimiento requerido del sistema, en la protección de entornos seguro para el desarrollo del ciclo de vida de sistemas y en las pruebas de aceptación de sistemas, en el aprendizaje de los incidentes de seguridad de la información, además de no garantizarse el uso de la criptografía para proteger la autenticidad de la información debido a la no existencia de esta tecnología en el mercado.

- b) Análisis de las necesidades del sistema: se analizan los flujos de datos relacionados con las funciones de los sistemas informativos y los datos que el sistema almacena en el Paso 1.2.5

de la aplicación de los cuestionarios para diagnosticar el estado de los sistemas informativos con respecto al marco legal cubano.

- c) Análisis del modelo de datos: se elabora el modelo de datos a través del método del proceso analítico jerárquico, donde se aplica en la selección de varias alternativas, que sirven de solución para la toma de decisiones de los problemas que presentan los sistemas informativos, esto se realiza con el apoyo del panel de expertos que hace las ponderaciones.

Paso 3.2.3 Diseño del sistema de soporte de decisiones

Se realiza el diseño ergonómico de la interfaz de manera que la interacción de los usuarios con la base de datos sea lo más intuitiva posible.

- a) Diseño lógico: se establecen las claves que dan los accesos a las informaciones, para que los usuarios implicados accedan según las funciones de cada decisor (figura 3.5).

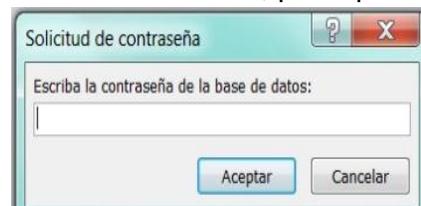


Figura 3.5. Solicitud de contraseña de la base de datos Sistemas Informativos para potenciar el Control de Gestión.

- b) Diseño de método de toma de decisiones: en el síntoma detectado en el Paso 1.2.5 de la aplicación de los cuestionarios para diagnosticar el estado de los sistemas informativos con respecto al marco legal cubano en la

Dimensión 4 sistema de gestión de seguridad de la información, Subcriterio 6 controles criptográficos, se decide elegir entre las tres alternativas modernas de criptografías (simétrica, asimétrica e híbrida) y los dos criterios de medidas (seguridad y rapidez), seleccionar cual es la más adecuada para su implementación cuando se gestione la tecnología aún no existente en el mercado, para ello se aplica el método del Proceso Analítico Jerárquico elaborado por Saaty, para la toma de decisiones de la alternativa más óptima.

Primeramente, en mesa de trabajo con el equipo se realiza las matrices de comparaciones pareadas, de inconsistencia y la normalizada, para el criterio de seguridad de las tres alternativas de criptografía, también se calcula el índice de consistencia (CI) y la razón de inconsistencia (RI), como se muestran en las tablas 3.31 y 3.32 las expresiones 28a y 29a.

Tabla 3.31. Matriz de comparaciones pareadas e inconsistente del criterio de seguridad de la criptografía.

Seguridad	Criptografías			Seguridad	Criptografías			Prioridades
	Simétrica	Asimétrica	Híbrida		Simétrica	Asimétrica	Híbrida	Promedio
Simétrica	1	0.2	0.1429	Simétrica	0.0769	0.0476	0.0968	0.0738
Asimétrica	5	1	0.3333	Asimétrica	0.3846	0.2381	0.2258	0.2828
Híbrida	7	3	1	Híbrida	0.5385	0.7143	0.6774	0.6434
Suma	13	4.2	1.4762	Total	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Tabla 3.32. Matriz normalizada para el criterio de seguridad de la criptografía.

Seguridad	Criptografías			Total	$\delta_{\text{máx}}$
	Simétrica	Asimétrica	Híbrida		
Simétrica	0.0738	0.0566	0.0919	0.2223	3.012
Asimétrica	0.3688	0.2828	0.2145	0.8661	3.063
Híbrida	0.5164	0.8485	0.6434	2.0083	3.121
Total	0.9590	1.1879	0.9498	3.0967	3.065

$$CI = \frac{\delta_{\text{máx-n}}}{(n-1)} = 0.033 \quad (28a)$$

$$RC = \frac{CI}{CIA} = 0.06 \quad (29a)$$

La razón de consistencia $RI = 0.06 < 0.10$, entonces hay consistencia en el criterio de seguridad de la criptografía.

Después, se realiza el mismo procedimiento con el criterio de rapidez, como se muestra en las tabla 3.33 y 3.34 y las expresiones 28b y 29b.

Tabla 3.33. Matriz de comparaciones pareadas e inconsistentes del criterio de rapidez de la criptografía.

Rapidez	Criptografías			Rapidez	Criptografías			Prioridades
	Simétrica	Asimétrica	Híbrida		Simétrica	Asimétrica	Híbrida	Promedio
Simétrica	1	3	0.3333	Simétrica	0.2308	0.3750	0.2105	0.2721
Asimétrica	0.3333	1	0.25	Asimétrica	0.0769	0.1250	0.1579	0.1199
Híbrida	3	4	1	Híbrida	0.6923	0.5000	0.6316	0.6080
Suma	4.3333	8	1.5833	Total	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Tabla 3.34. Matriz normalizada para el criterio de rapidez de la criptografía.

Rapidez	Criptografías			Total	$\delta_{\text{máx}}$
	Simétrica	Asimétrica	Híbrida		
Simétrica	0.2721	0.3598	0.2027	0.8346	3.0672
Asimétrica	0.0907	0.1199	0.1520	0.3626	3.0234
Híbrida	0.8163	0.4798	0.6080	1.9040	3.1318
Total	1.1791	0.9595	0.9626	3.1012	3.0741

$$CI = \frac{\delta_{\text{máx-n}}}{(n-1)} = 0.037 \quad (28b)$$

$$RC = \frac{CI}{CIA} = 0.07 \quad (29b)$$

La razón de consistencia $RI = 0.07 < 0.10$, entonces hay consistencia en el criterio de rapidez de la criptografía.

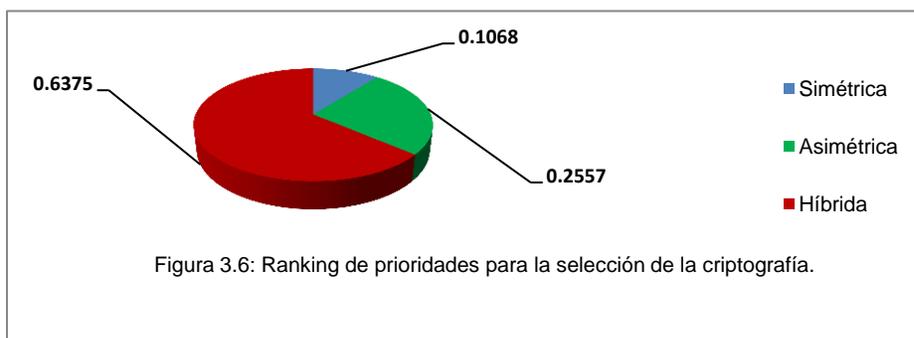
Después, se realizan las matrices de comparaciones pareadas y normalizadas entre los criterios de seguridad y rapidez, como se muestra en la tabla 3.35, se determina el vector de prioridades de cada alternativa en la tabla 3.36 y figura 3.6, finalmente se observa el árbol de prioridades en la figura 3.7.

Tabla 3.35. Matriz de comparaciones pareadas y normalizada entre los criterios.

Criterios	Seguridad	Rapidez	Criterios	Seguridad	Rapidez	Promedio
Seguridad	1	5	Seguridad	0.8333	0.8333	0.8333
Rapidez	0.2	1	Rapidez	0.1667	0.1667	0.1667
Suma	1.2	6	Total	1.0000	1.0000	1.0000

Tabla 3.36. Vector de prioridades para la selección de los tipos de criptografías.

Criterios	Prioridades
Híbrida	0.6375
Asimétrica	0.2557
Simétrica	0.1068
Total	1.0000



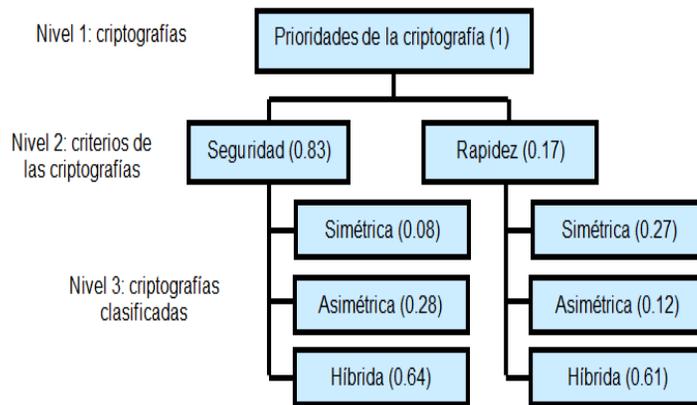


Figura: 3.7. Árbol de prioridades para la toma de decisiones de la selección de la criptografía.

El tipo de criptografía seleccionada es la híbrida.

- c) Diseño físico: se determinan como entradas al sistema los datos de los cuestionarios del anexo 2.1; las operaciones y los cálculos internos de los datos que posee el sistema se corresponden con los indicadores de los sistemas informativos del paso 2.2 y 2.3; y las salidas son los informes de resultados del anexo 3.4 de la evolución del Indicador Integral de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en dos períodos y el 3.5 de la evolución del indicador de la calidad de uso y del producto de cada software, para potenciar el control de gestión en dos períodos en la EMPAI.

Paso 3.2.4 Implantación del sistema de soporte de decisiones

En este paso se elabora la base de datos y su puesta a prueba e implementación.

- a) Elaboración de bases de datos: se selecciona una base de datos de funcionalidad simple en Microsoft Access, se elaboran las tablas con sus relaciones, que contienen las preguntas de los cuestionarios; las consultas, para la ayuda del tratamiento de los métodos utilizados; los registros donde los usuarios otorgan la puntuación como se muestra en la figura 3.8.

Además se confeccionan los informes que contienen los resultados de los subíndices y el índice integral de los sistemas informativos como se muestra en el anexos 3.4 y 3.5.

- b) Elección de software: el software seleccionado es Microsoft Visual Basic para aplicaciones por ser compatible con Microsoft Access.
- c) Puesta a prueba e implementación: se pone a prueba el funcionamiento del sistema, se verifica su impacto mediante la opinión de los directivos, se comunica los trabajadores implicados sobre la existencia y funcionamiento del sistema, se capacita a los usuarios finales que van a recibir los beneficios del sistema y se realiza el proceso de retroalimentación que permite retornar a las etapas anteriores, para la mejora del DSS.

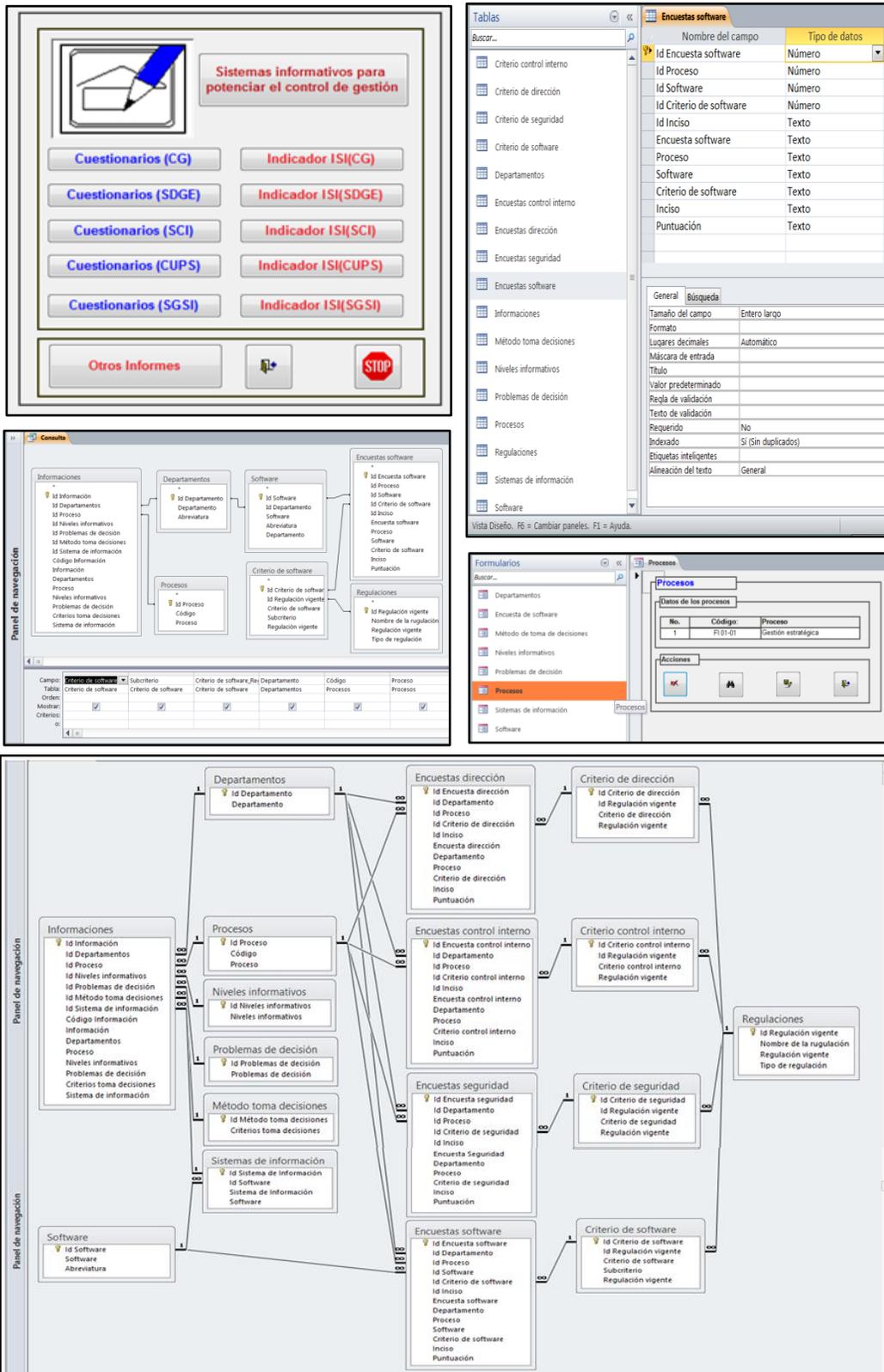


Figura 3.8: Breves secciones de pantalla principal, tablas, relaciones, consultas y formularios de la base de datos titulada sistemas informativos para potenciar el control de gestión en la EMPAI.

Paso 3.3 Procedimiento específico para el diseño de la gestión de procesos de negocios

Este procedimiento específico tiene como propósito el de crear las bases para el diseño de la gestión de procesos de negocios, con el objetivo de mostrar la factibilidad de aplicación se utiliza el demo Enterprise Architect y su manual (Solus, 2009).

Paso 3.3.1 Administración estratégica de procesos de negocios

Algunos clientes de la EMPAI son: Cadena Isla Azul, Delegación ALMEST, Dirección Provincial de Servicios Comunes Matanzas, Centro Nacional de Vialidad Matanzas y Delegación Provincial del MINSAP¹²; Los servicios de mayor relevancia son proyecto ejecutivo, dirección integrada de proyecto, levantamiento topográfico, control de autor y asistencia técnica. El proceso a mejorar es Dirección Integrada de Proyecto (DIP) y el objetivo de la mejora es reducir el tiempo de ejecución, para disminuir el costo y perfeccionar la calidad del servicio prestado al cliente.

Paso 3.3.2 Diseño de procesos de negocios

Para crear las bases en el diseño de la gestión de procesos de negocios, se presenta la herramienta Enterprise Architect, que aunque no hay acceso a la introducción de datos para implementarlo, si hay accesibilidad al demo del software y a los manuales.

Las entradas al proceso DIP son: solicitud del cliente, contrato, manual de dirección de proyecto, certificado de conformidad del cliente y acta de recepción de la obra; el responsable es el Director de Proyecto DIP; las actividades son: etapas de inicio del proyecto, planificación, ejecución y control, y desactivación; las salidas son: contrato, manual de dirección de proyecto, certificado de conformidad del cliente, acta de recepción de la obra e informe final del proyecto.

Paso 3.3.3 Mejora de procesos de negocios

Los datos del proceso Dirección Integrada de Proyecto se introducen en el demo Enterprise Architect, donde con la adquisición del software BPM, fuera posible realizar la aplicación.

Paso 3.3.4 Automatización de los procesos de negocios

En la figura 3.9 se muestra el demo Enterprise Architect, para la automatización de los procesos.

Paso 3.3.5 Monitoreo de procesos de negocios

En este paso es donde se refleja el éxito de la empresa con el cumplimiento de los compromisos contractuales y la mejora del índice de satisfacción del cliente externo, se chequea mediante control el proceso DIP, se evalúa el funcionamiento del proceso con el objetivo de lograr acciones de mejoramiento estratégico.

Paso 3.4 Diseño de la propuesta de mejora de los sistemas informativos

En este paso se realiza una propuesta de mejora de los sistemas informativos y se efectúa un plan de acción.

¹² MINSAP: Ministerio de Salud Pública.

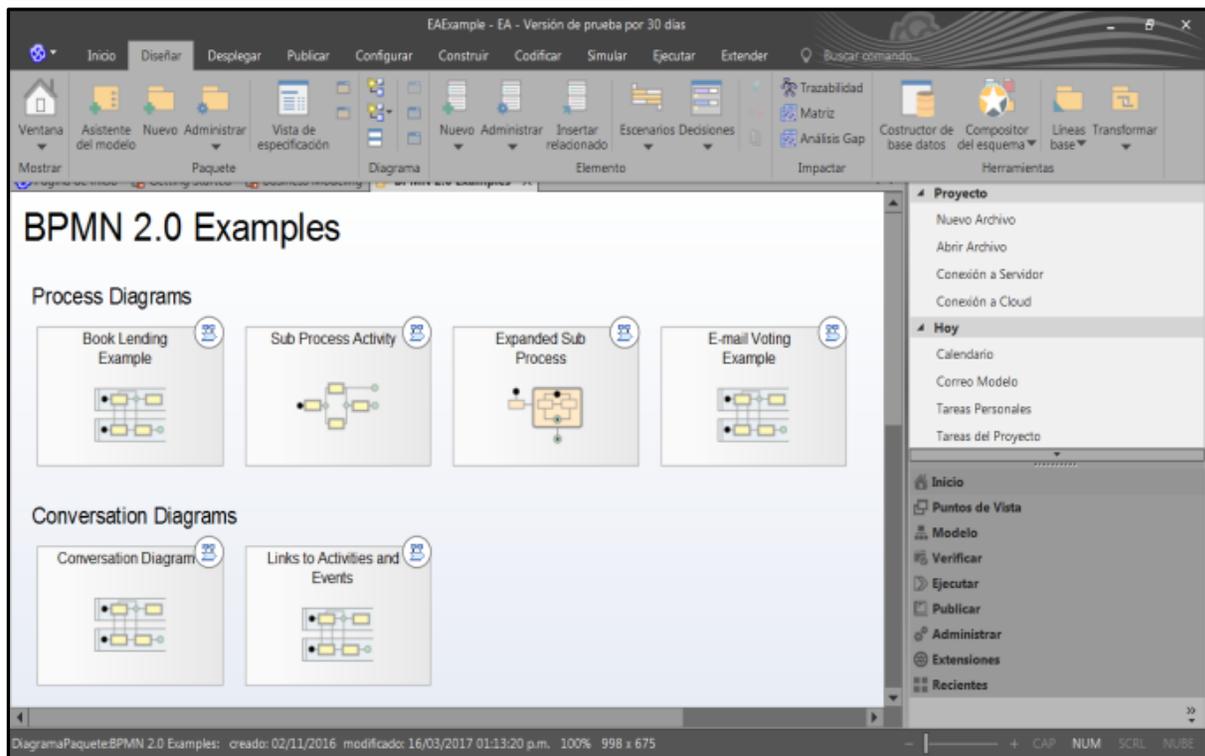
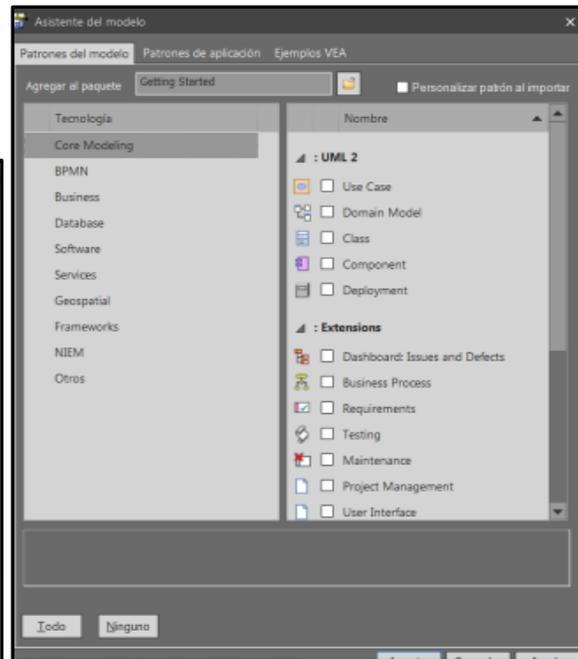
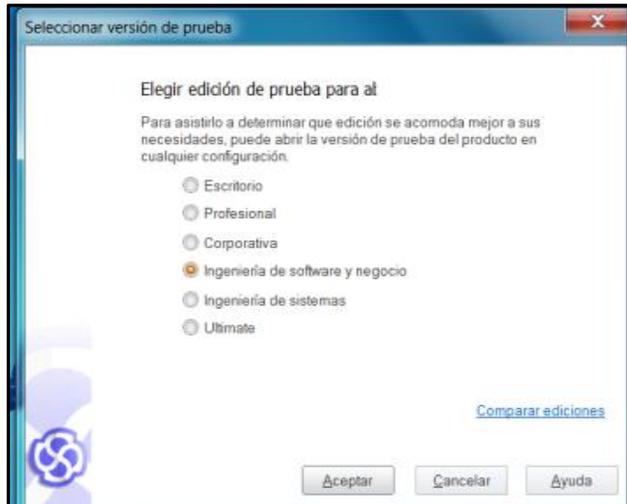


Figura 3.9. Presentación del demo del software Enterprise Architect para el diseño de la gestión de procesos de negocios, donde se muestra imágenes de entrada al programa BPM y el asistente de modelo. Fuente software Enterprise Architect.

Paso 3.4.1 Propuestas de mejoras de los sistemas informativos

Para los síntomas y oportunidades de mejora de los sistemas informativos, identificados en el Paso 1.3 de la etapa de diagnóstico y detectados en los indicadores de los Paso 2.2 y 2.3 de la etapa de evaluación, se realiza la propuesta de mejora con el personal involucrado en las funciones y los procesos mediante el Método de Tormenta de Ideas, donde los miembros del equipo de trabajo intercambian opiniones con toda franqueza.

3.4.2 Selección de mejoras más factibles

Se utiliza si es necesario como herramienta 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 sigue el mismo procedimiento del paso 3.2.1. Se seleccionan las estrategias más factibles en concordancia con los objetivos estratégicos y los sistemas informativos de la organización.

Paso 3.4.3 Plan de acción

A partir de las propuestas de mejora se elabora el plan de acción que integra las estrategias y se muestran en el cuadro 3.5.

Etapa 4. Implementación, seguimiento y control

Paso 4.1 Implementación, seguimiento y control

Donde se realiza la implementación de las acciones correctivas y preventivas de los sistemas informativos y se le brinda el seguimiento y control mediante monitoreo periódico.

Paso 4.1.1 Implementación de acciones de mejoras

En este paso se ejecuta el plan de acción propuesto, que se muestra en la cuadro 3.5 del Paso 3.4.3. Antes de implantar el nuevo proceso es necesario reflexionar acerca de las posibles resistencias al cambio y las contramedidas a adoptar, se implementa el plan de acción elaborado a las mejoras más factibles en un primer periodo, después de concluido el plazo de ejecución del cuadro 3.5, se llenan los cuestionarios nuevamente con las personas implicadas en un segundo periodo y se realiza el cálculo de las brechas, donde se logra una mejora del indicador de los sistemas informativos, de 0.8290 a 0.9302 en los periodos analizados, lográndose potenciar el control de gestión y la toma de decisiones en la EMPAI. También en el indicador de la calidad de uso y del producto de cada software se logra una mejora de 0.7506 a 0.8500, donde los resultados se muestran en el anexo 3.5. Entonces se consolidan las propuestas y se realiza el seguimiento y control de las medidas adoptadas.

Cuadro 3.5. Plan de acción resumido para la mejora de los síntomas de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión en la EMPAI.

No.	R	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 totalmente las informaciones que lo requieran en detalles de acuerdo a su carácter piramidal.	x					x	Gestión estratégica	x	x
7	Director adjunto	Presentar todas las informaciones que se necesiten ordenadamente.	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 en tiempo la entrega de todas las informaciones a su destino.	x					x	Gestión estratégica	x	x
11	Director de Operaciones y Director Técnico	Convertir 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 e 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					Mercadotecnia	x	x
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, debiéndose 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 de software, 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 software y bases de datos existentes.	x					x	Todos los procesos	x	x
16	Director adjunto	Lograr total comunicación de la política de seguridad de la información.	x					x	Planeación estratégica	x	x
17	Director del capital humano	Lograr 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 total cumplimiento de la seguridad de la información finalizado el empleo.	x					x	Terminación del contrato laboral	x	x
19	Director técnico	Gestionar la tecnología de la criptografía para proteger la autenticidad de la información.			x	x			Identificación y evaluación de requisitos legales	x	x
20	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
21	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
22	Director técnico	Realizar un plan de pruebas de aceptación de software existentes en la organización.	x					x	Auditoría Interna	x	x
23	Director técnico	Proteger todos los entornos para el desarrollo del ciclo de vida de los sistemas.	x					x	Mejora	x	x
24	Director técnico	Realizar todas las pruebas de aceptación que los sistemas requieran.	x					x	Mejora	x	x
25	Director técnico	Lograr un aprendizaje total cuando ocurran incidentes relacionados con la seguridad de la información.	x					x	Mejora	x	x

Paso: 4.1.2 Seguimiento y control

Se realiza la retroalimentación a través del monitoreo de los indicadores investigados en la EMPAI, donde se analizan las cuatro etapas y se observa un comportamiento positivo en su evolución.

3.4 Breve caracterización de la Empresa de Proyecto Hidráulico de Matanzas

La Empresa de Proyecto Hidráulico de Matanzas recibió el reconocimiento de la cámara de comercio en el año 2002, es Premio Nacional y Provincial de Medio Ambiente del Instituto Nacional de Recursos Hidráulico (INRH) y Premio Provincial y Vanguardia Nacional en el año 2003, se le otorgó los reconocimientos del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y de la Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba (UNAICC) en el 2004, tiene aprobado el Decreto 281/07 del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial, es Premio Provincial de Calidad en los años 2009 y 2013, presenta reconocimiento de preparación de la defensa civil 2010, es centro promotor de eficiencia y honradez y premio de empresa más integral en el año 2011, el Sistema Integrado de Gestión está certificado por las Normas Cubanas NC ISO 14001: 2004, NC 18001: 2005, NC 3001: 2007 y NC ISO 9001: 2008, ostenta reconocimientos por las sendas del triunfo y por la rehabilitación del Dique Sur en el año 2017.

Se decide escoger para iniciar la aplicación de los procedimientos a la Empresa de Proyecto Hidráulico de Matanzas por encontrarse entre las empresas de avanzada del país en la esfera de los servicios de proyectos de ingeniería hidráulica, reconocida así por los clientes y la alta dirección de la nación que le han otorgado los reconocimientos antes mencionados. Además, por ser representativa del universo investigado por él autor y la necesidad de la organización de encontrar nuevos métodos de mejora continua que facilite potenciar el control de la gestión empresarial.

3.4.1 Aplicación del procedimiento en la Empresa de Proyecto Hidráulicos de Matanzas

La aplicación del procedimiento en la Empresa de Proyecto Hidráulico de Matanzas se realiza de forma parcial para el indicador del sistema de gestión de seguridad de la información, se sigue los mismos pasos del procedimiento similar en la EMPAI, en el cuadro 3.6 se muestran los resultados, donde se observa una evolución positiva del indicador de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión del sistema de seguridad de la información de 0.7940 a 0.9164 lográndose muy buena seguridad en este indicador.

Cuadro 3.6. Resultados de la evolución del indicador integral de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión del sistema de seguridad de la información en dos períodos en la Empresa de Proyecto Hidráulico de Matanzas.

Indicador integral de los sistemas informativos para potenciar el sistema de gestión de seguridad de la información.	Cantidad de Incisos a evaluar	Peso relativos Incisos (Vj)	Pesos relativos sistemas informativos (Vj)	Año 2016		Año 2018		Brechas	
				Valor (Pj)	Indicador	Valor (Pj)	Indicador	Valor (Pj)	Indicador
1. Política.	7	1.0000	0.0110	3.57	0.0392	4.14	0.0455	0.57	0.0063
1.1 Directrices.	7	1.0000	0.0110	3.57	0.0392	4.14	0.0455	0.57	0.0063
2. Organización.	10	1.0000	0.0769	2.90	0.2231	3.90	0.3000	1.00	0.0769
2.1 Organización interna.	7	0.7000	0.0538	3.29	0.1769	4.29	0.2308	1.00	0.0538
2.2 Dispositivos móviles y el teletrabajo.	3	0.3000	0.0231	2.00	0.0462	3.00	0.0692	1.00	0.0231
3. Capital humano.	17	1.0000	0.1429	3.59	0.5126	4.59	0.6555	1.00	0.1429
3.1 Antes del empleo.	7	0.4118	0.0588	3.86	0.2269	4.71	0.2773	0.86	0.0504
3.2 Durante el empleo.	6	0.3529	0.0504	3.67	0.1849	4.50	0.2269	0.83	0.0420
3.3 Finalización del empleo.	4	0.2353	0.0336	3.00	0.1008	4.50	0.1513	1.50	0.0504
4. Gestión de activos.	13	1.0000	0.0879	4.69	0.4125	5.00	0.4396	0.31	0.0270
4.1 Responsables de activos.	5	0.3846	0.0338	4.60	0.1555	5.00	0.1691	0.40	0.0135
4.2 Clasificación de activos.	4	0.3077	0.0270	4.75	0.1285	5.00	0.1352	0.25	0.0068
4.3 Manipulación de soportes.	4	0.3077	0.0270	4.75	0.1285	5.00	0.1352	0.25	0.0068
5. Control de acceso.	17	1.0000	0.0659	4.59	0.3025	4.88	0.3219	0.29	0.0194
5.1 Requisitos de negocios.	3	0.1765	0.0116	4.67	0.0543	5.00	0.0582	0.33	0.0039
5.2 Gestión de acceso.	7	0.4118	0.0271	4.57	0.1241	4.71	0.1280	0.14	0.0039
5.3 Responsabilidad del usuario.	1	0.0588	0.0039	4.00	0.0155	5.00	0.0194	1.00	0.0039
5.4 Sistemas y aplicaciones.	6	0.3529	0.0233	4.67	0.1086	5.00	0.1164	0.33	0.0078
6. Criptografía.	3	1.0000	0.0000	1.00	0.0000	1.00	0.0000	0.00	0.0000
6.1 Controles criptográficos	3	1.0000	0.0000	1.00	0.0000	1.00	0.0000	0.00	0.0000
7. Física y del entorno.	15	1.0000	0.1319	3.87	0.5099	4.47	0.5890	0.60	0.0791
7.1 Áreas seguras.	5	0.3333	0.0440	3.00	0.1319	3.80	0.1670	0.80	0.0352
7.2 Seguridad de los equipos.	10	0.6667	0.0879	4.30	0.3780	4.80	0.4220	0.50	0.0440
8. Operaciones.	21	1.0000	0.1099	4.43	0.4867	4.90	0.5390	0.48	0.0523
8.1 Procedimiento.	5	0.2381	0.0262	4.00	0.1047	4.60	0.1204	0.60	0.0157
8.2 Protección contra el software malicioso.	1	0.0476	0.0052	5.00	0.0262	5.00	0.0262	0.00	0.0000
8.3 Copia de seguridad.	3	0.1429	0.0157	4.67	0.0733	5.00	0.0785	0.33	0.0052
8.4 Registro y superación.	5	0.2381	0.0262	4.60	0.1204	5.00	0.1308	0.40	0.0105
8.5 Control de software.	1	0.0476	0.0052	4.00	0.0209	5.00	0.0262	1.00	0.0052
8.6 Vulnerabilidades técnicas.	5	0.2381	0.0262	4.60	0.1204	5.00	0.1308	0.40	0.0105
8.7 Auditoría.	1	0.0476	0.0052	4.00	0.0209	5.00	0.0262	1.00	0.0052
9. Comunicaciones.	9	1.0000	0.0879	4.56	0.4005	4.78	0.4200	0.22	0.0195
9.1 Redes.	4	0.4444	0.0391	4.50	0.1758	4.75	0.1856	0.25	0.0098
9.2 Intercambio de información.	5	0.5556	0.0488	4.60	0.2247	4.80	0.2344	0.20	0.0098
10. Mantenimiento.	16	1.0000	0.0659	4.06	0.2679	4.50	0.2967	0.44	0.0288
10.1 Requisitos.	4	0.2500	0.0165	4.50	0.0742	4.75	0.0783	0.25	0.0041
10.2 Procesos de soporte.	11	0.6875	0.0453	3.91	0.1772	4.36	0.1978	0.45	0.0206
10.3 Datos de prueba.	1	0.0625	0.0041	4.00	0.0165	5.00	0.0206	1.00	0.0041
11. Proveedores.	7	1.0000	0.0440	3.43	0.1507	4.57	0.2009	1.14	0.0502
11.1. Proveedores.	4	0.5714	0.0251	3.50	0.0879	4.50	0.1130	1.00	0.0251
11.2. Proveedor.	3	0.4286	0.0188	3.33	0.0628	4.67	0.0879	1.33	0.0251
12. Incidentes.	8	1.0000	0.0330	4.75	0.1566	5.00	0.1648	0.25	0.0082
12.1 Gestión de incidentes.	8	1.0000	0.0330	4.75	0.1566	5.00	0.1648	0.25	0.0082
13. Continuidad del negocio.	5	1.0000	0.0220	3.60	0.0791	4.20	0.0923	0.60	0.0132
13.1 Continuidad.	4	0.8000	0.0176	3.50	0.0615	4.00	0.0703	0.50	0.0088
13.2 Redundancia.	1	0.2000	0.0044	4.00	0.0176	5.00	0.0220	1.00	0.0044
14. Cumplimiento.	11	1.0000	0.1209	3.55	0.4286	4.27	0.5165	0.73	0.0879
14.1 Cumplimientos.	6	0.5455	0.0659	3.50	0.2308	4.17	0.2747	0.67	0.0440
14.2 Revisiones.	5	0.4545	0.0549	3.60	0.1978	4.40	0.2418	0.80	0.0440
Índice integral (ISI_{SG}).	159	1.0000	1.0000	3.76	0.7940	4.30	0.9164	0.54	0.1224

3.4 Conclusiones parciales

1. Se aportan tres procedimientos específicos dedicados a: un mapa del flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión en la EMPAI, para centrar la atención en el mejoramiento interno de su gestión, donde resultan seleccionadas 23 informaciones de los 12 procesos existentes. El sistema de soporte de decisiones brinda información del control de gestión de la entidad, soporta el apoyo a la toma de decisiones relacionadas con la selección de alternativas para la solución de síntomas y la mejora de los sistemas informativos. Además se crean las bases para el diseño de la gestión de procesos de negocios con la presentación de un demo de Enterprise Architect.
2. El sistemas de indicadores basado en las necesidades y exigencias de las normativas y legislaciones vigente en Cuba, mide de forma proactiva la integralidad de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión, donde se observa que de una puntuación máxima de 5, las brechas mejoran en 0.51 puntos. En los criterios se observa una mejora de los indicadores siguientes: El reglamento de la información interna y externa en 0.50, el flujo de información en 0.33, la estructura de la información en 0.41, el cuadro de mando integral en 0.89, el control interno en 0.24, la calidad de uso y del producto software en 0.48 y el sistema de seguridad de la información en un 0.54 puntos respectivamente.
3. En los modelos de gestión en las regulaciones vigentes cubanas relacionados con los sistemas de información se observa una mejora en los siguientes indicadores: El sistema de dirección y gestión estatal en 0.61, el sistema de control interno en 0.24, la calidad de uso y del producto software en 0.48 y el sistema de gestión de seguridad de la información en 0.54, por lo que el estudio demuestra que se favorece el proceso de mejora.
4. Los responsables y usuarios de los software y base de datos logran una mejora, de los sistemas informativos de la manera siguiente: sistema de control interno 0.43, sistema de gestión económica financiera 0.30, sistema de suministro 0.19, sistema del capital humano 0.11, sistema de gestión de proyecto 0.44, sistema de proyecto de investigación y desarrollo 1.04 y sistema de control de la contratación 0.98 puntos respectivamente.
5. En la implementación del procedimiento de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión del sistema de seguridad de la información, en la Empresa de Proyecto Hidráulico de Matanzas, se logra una mejora en las puntuaciones otorgadas en los subcriterios siguientes, política 0.57, organización 1, capital humano 1, gestión de archivo 0.31, control de acceso 0.29, física y entorno 0.6, operaciones 0.48, comunicaciones 0.22, mantenimiento 0.44, proveedores 1.14, incidentes 0.25, continuidad del negocio 0.60 y cumplimiento 0.73, lográndose muy buena seguridad de la información en este indicador.

CONCLUSIONES

El resultado de la investigación permite plantear las conclusiones generales siguientes:

1. El estudio teórico y metodológico de la investigación referente al control de gestión, los sistemas informativos, el marco legal cubano, el sistema de soporte a las decisiones y la gestión de procesos de negocio, tributa a la solución del problema científico de la investigación, confirman su pertinencia y sustenta los procedimientos y el sistema de indicadores, para la mejora del desempeño de la organización.
2. El procedimiento general de diseño de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión en las empresas del sector de la construcción, contribuye a la toma de decisiones y responde a las necesidades, y exigencias de las normativas vigentes del sistema de dirección y gestión estatal, el control interno, la calidad de uso y del producto software y el sistema de gestión de seguridad de la información.
3. Se diseñan tres procedimientos específicos que constituyen apoyo al procedimiento general, permiten el diagnóstico de los sistemas informativos, la evaluación a través de indicadores para medir su desempeño integral, la mejora de las propuestas más factibles, la implementación para la reducción de las brechas y el seguimiento y control con el empleo del monitoreo.
4. En el índice integral de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión y la toma de decisiones, según los modelos de gestión de las regulaciones vigentes se logra una mejora en la EMPAI de la manera siguiente: de 0.8290 en los años 2014-2016 a 0.9302 en el año 2018, alcanzándose muy alto nivel de gestión de los sistemas informativos en la empresa.
5. En la implementación del procedimiento general en la EMPAI se logra la mejora de los sistemas informativos y en los procedimientos específicos dedicados al diseño de: el flujo informativo útil para la toma de decisiones y el control de gestión, aporta una ficha que describe los elementos necesarios para el diseño de los sistemas informativos y un mapa que relaciona los procesos, las funciones y los subsistemas del sistema de dirección y gestión estatal con un enfoque sistémico y flexible; en el sistema de soporte de decisiones, se automatiza el conjunto de indicadores propuestos, del mismo modo que facilita el diagnóstico y la evaluación; y la gestión de procesos de negocios con la presentación del demo Enterprise Architect con su manual, permiten crear las bases para su diseño, por lo que se válida la hipótesis y se le da cumplimiento al objetivo general de la presente investigación.
6. En la implementación del procedimiento de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión del sistema de seguridad de la información, en la Empresa de Proyecto Hidráulico de Matanzas, se logra una mejora del un 0.7940 a 0.9164 alcanzándose muy buena seguridad de la información en este indicador.

RECOMENDACIONES

Como parte del presente estudio y de las conclusiones antes expuestas se formulan las recomendaciones siguientes:

1. Generalizar el procedimiento propuesto de manera parcial o total, al Grupo de Empresas de Diseño de la Construcción o cualquier empresa de servicios ingenieros del Frente de Proyectos y al resto de las empresas de los diversos sectores de la economía nacional que lo requieran.
2. Actualizar el procedimiento en función de los nuevos decretos leyes y normativas cubanas relacionadas con los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión de las empresas y responder a la toma de decisiones gerenciales, según las exigencias que cada momento lo exija. Entre ellas el sistema de dirección y gestión estatal, el control interno, la calidad de uso y del producto software y el sistema de gestión de seguridad de la Información que se aprueben en el país y sustituirlas por aquellos que sean derogados.
3. Las preguntas de los cuestionarios deben desarrollarse según los requerimientos de los deberes, las necesidades, exigencias y el tamaño de cada organización de manera que el procedimiento pueda ser aplicado a todas las empresas del país.
4. Profundizar en el estudio de las funcionalidades específicas de los sistemas de soporte de decisiones y sus vínculos con el control de gestión, según el nivel de inteligencia que pueden presentar los DSS y las particularidades de cada organización, para la ayuda a la toma de decisiones, en tanto una misma decisión pueda ser tomada apoyándonos en uno u otro criterio.
5. Profundizar en el estudio de las funcionalidades específicas de la gestión de procesos de Negocios y sus vínculos con el control de gestión, a través de las herramientas existentes en el mercado internacional, entre ellas Bizagi, Visio, Aris, Enterprise Architect y Adonis, su selección depende del acceso que se tenga al software y a los manuales, y su facilidad de visualización.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abedi, G.; Karinejad, A. y Nadi Ghara, A. "Analyzing the influence of office automation in improving managers' decision making in Mazandaran Medical Science University, Iran". Journal of Economics and Management, Vol. 3, No. 5, pp.1-10, ISSN 2278-0629. <http://www.prj.co.in/setup/business/paper227.pdf>, Mazandaran University of medical Sciences, Sari, Iran, May, 2014.
2. Actualización de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el periodo 2016-2021, aprobado en el 7^{mo} Congreso del Partido y la Asamblea Nacional del Poder Popular, Cuba, 2016.
3. Adekunle Y.A. "An adaptive modeling and execution framework for a knowledge-based intelligent clinical decision support system to predict schizophrenia". International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, Vol. 4, No. 2, pp. 445-451, ISSN (Online) 2278-1021, ISSN (Print) 2319-5940. <http://www.ijarcce.com/upload/2015/february-15/ijarcce101.pdf>, Babcock University, Ogun State, Nigeria, February, 2015a.
4. Adekunle Y.A. "The prediction, diagnosis and treatment of diabetes mellitus using an intelligent decision support system framework". International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering Research Paper, Vol. 5, No. 3, pp. 1285-1292, ISSN: 2277 128X, Babcock University, Ogun State. Available online at: <http://www.ijarcse.com>, Nigeria, March, 2015b.
5. Adonis. "Business process management toolkit". Version 3.81. Vol. 2: User Manual, BOC Business Objectives Consulting Ibérica, S.A. E-28006, Madrid, España, 2005.
6. Afijal; I., Muhammad y Najmuddin. "Decision support system determination for poor houses beneficiary using profile matching method". Academic Research International, Vol. 5, No. 4, ISSN: 2223-9944, e ISSN: 2223-9553. <http://www.journals.savap.org.pk>, University of Almuslim, Aceh, Indonesia, July 2014.
7. Alba Cabañas, M.; Valencia Bonilla, M. y Mejía Ramírez, M.L. "Los sistemas de información de marketing en las organizaciones actuales: La utilización de herramientas para la toma de decisiones". Revista de Ciencia y Técnica. Año XIX, Vol. 19, No. 4, pp. 54-58, ISSN0122-1701, Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia, marzo, 2014.
8. Al-Bashir, A. "Developing a model-based decision support system for strategic marketing: A case study for plastic-selling company in Jordan". International Journal of Applied Engineering Research, Vol. 11, No. 6, pp. 4521-4528, ISSN 0973-4562, <http://www.ripublication.com>, India, 2016.
9. AL-Malaise; AL-Gamdi, A. y Salem A.K. et al. "Clinical decision support system in healthcare industry success and risk factors" International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT), Vol.11, No. 4, pp.188-192, ISSN: 2231-2803. <http://www.ijcttjournal.org>, Saudi Arabia, Mayo, 2014.
10. Alvarado Romero, M.C. y Martínez Rodríguez, A.G. "Estudio de factibilidad para la producción de quinua en las comunidades del Cantón Colta, provincia de Chimborazo y propuesta de plan de exportación al mercado francés". Tesis de Ingeniería Comercial con mención en Comercio Exterior y Finanzas, Universidad Politécnica Salesiana, Carrera Administración de Empresas, Guayaquil, Ecuador, Marzo, 2015.
11. Al-Zoubi, M.I. y Hasan A.F. "Facilitations of group decision support systems and its impact on decisions making for Ministry of Education in Jordan". Proceeding of the global summit on Education, ISBN 978-967-11768-5-6. <http://www.worldconferences.net.kualalumpur>, Jordanian, March, 2014.
12. Alpízar Caballero, L.B.; Trutié Rodríguez, H.; Sarría Pérez, C.A. et al. "Sistema de información para la gestión de ciencia, tecnología e innovación en las facultades de Ciencias Médicas". Revista Cubana de Medicina Militar, Vol.44, No.1, ISSN 1561-3046. <http://www.scielo.sld.cu>, La Habana, Cuba, 2015.

13. Alter, S.L., "How effective managers use information systems", *Harvard Business Review* 54, pp. 97-104, OI-D-EJ148018, November– December, United States, 1976.
14. Álvarez Nebreda, C.C. "Glosario de términos para la administración y gestión de los servicios sanitarios". Ediciones Díaz de Santos. ISBN: 8479783494 y 9788479783495. Sección 19, pp. 263, Madrid, España, 1998.
15. Álvarez Niño, H.; Sánchez Suarez, J; López Ruiz, R. *et al.* "Modelo estándar de control interno en el sector público en Colombia: una revisión general a sus elementos constitutivos". *Revista Dictamen Libre*, Vol. 1, No. 12, pp. 76-88, ISSN 0124-0099, Universidad Libre Seccional Barranquilla, Colombia, enero – diciembre, 2013.
16. Amozarrain, M.: "La gestión por procesos". Editorial Mondragón Corporación Cooperativa, España, 1999.
17. Angulo, A. y Diogo, A. "Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa destinada a la práctica de Parasailing en la Isla de Coche, Estado Nueva Esparta". Universidad Nueva Esparta, Facultad de Ciencias Administrativas, Escuela de Administración de Empresas Turísticas, Tesis de Grado. <http://www.miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/2562/1/tg5328.pdf>, Caracas, Venezuela, abril, 2015.
18. Anwar, N. y Ashraf, I. "Significance of decision support systems," *INPRESSCO: International Journal of Current Engineering and Technology*, Vol.4, No.4, pp.2740-2743, E-ISSN 2277 – 4106, P-ISSN 2347 – 5161, Available at <http://www.inpressco.com/category/ijce>. University of Gujrat, Pakistan, august, 2014.
19. Araya Garita, W. "Reflexiones e insumos sobre los sistemas de información gerencial en la gestión de las instituciones de educación superior: Ventajas y desventajas". Escuela de Administración Educativa. *Revista Gestión de la Educación*. Vol. 5, N° 2, pág. 23-37, ISSN: 2215-2288, <http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/gestedu>, San José, Costa Rica, julio-diciembre, 2015.
20. Argotty Puetamán, I.M.; Hernández Pantoja, G.A.; Romero Revelo, E.D; *et al.* "Sistema de soporte para la toma de decisiones empresariales utilizando árboles de decisión". *Revista UNIMAR*, Vol.31, No.2, pp. 43-53, ISSN: 0120-4327, ISSN Electrónico: 2216-0116, <http://www.umariana.edu.co/ojs-editorial/index.php/unimar/article/viewFile/336/287>, Universidad Mariana, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia, 2013.
21. Arief G.I.; Boro S.K. y Noor Y.L. "Design of decision support system for internet banking technology service development: case study in Bank Rakyat Indonesia (BRI PERSERO) TBK." *International Journal of Information Technology and Business Managements*, Vol.27 No.1, ISSN 2304-0777, pp.68-75, <http://www.jitbm.com>, Bogor Agricultural University, Indonesia July, 2014.
22. Arif, M. y Mujtaba, G. "A survey: data warehouse architecture". *International Journal of Hybrid Information Technology*, Vol.8, No. 5, pp. 349-356, ISSN: 1738-9968. <http://www.dx.doi.org/10.14257/ijhit.2015.8.5.37>, University of Malaya, Malaysia, 2015.
23. Armijo, M. "Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público". Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social, Ediciones CEPAL, Series de manuales No. 69, ISBN: 978-92-1-121774-2, Santiago de Chile, Chile, junio, 2011.
24. Artahsasta, T.A.; Rocky T.A. y Fibriani, C. "Decision support system feasibility of tourism resort in district used 360 degree method". *International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 11, No. 2, ISSN (Print): 1694-0814, ISSN (Online): 1694-0784. <http://www.ijcsi.org>, Satya Wacana Christian University, Central Java, Indonesia, March, 2014.
25. Artola Pimentel, M.L. "Modelo de evaluación del desempeño de las empresas perfeccionadas en el tránsito hacia empresas de clase en el sector de servicios ingenieros en Cuba". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad Camilo Cienfuegos, Matanzas, Cuba, 2002.
26. Ashraf G.F.; Asadi, N. y Ghotnian, S. "Information systems and their role in decision making managers". *Journal of Novel Applied Sciences*, Vol. 4, No. 5, pp.615-618, ISSN 2322-5149. Available online at <http://www.inasci.org>, Tehran, Iran, 2015.

27. Atalleh A.W. "The impact of transaction processing systems in making operational decisions: a case study of computerizing the employee's affairs department of Al-Balqa applied University, Al-Karak". *European Scientific Journal* March, Vol.11, No.9 ISSN: 1857 – 7881, <http://www.eujournal.org/index.php/esj/article/viewfile/5289/5098>, Faculty of Science, Mu'tah University, Jordan, 2015.
28. Badaró, S.; Ibáñez, L.J. y Agüero, M.J. "Sistemas expertos: fundamentos, metodologías y aplicaciones". *Revista Ciencia y Tecnología*. Universidad de Palermo, Facultad de Ingeniería, Vol. 13, No. 2. pp. 349-364, ISSN 1850-0870. http://www.palermo.edu/ingenieria/pdf2014/13/cyt_13_24.pdf, Argentina, octubre, 2013.
29. Baj, Z.; Khodadadi, V. y Ramazan Ahmadi M. "Relationship between accounting information systems and knowledge management (A case study: Saderat Bank of Behbahan City)". *Journal of Economics and Management*, Vol. 3, No. 6, pp. 170-175, ISSN 2278-0629. <http://www.prj.co.in>, Chamran University, Ahvaz, Iran, June, 2014.
30. Bakr, M.; Nasr, M. y Hazman, M. "Cooperative spatial decision support system for controlling animal diseases outbreaks in Egypt". *International Journal Advanced Networking and Applications*, Vol. 6, No. 6, pp. 2533-2541, ISSN: 0975-0290. <http://www.ijana.in/papers/V6i6-4.pdf>, Helwan University, Egypt, 2015.
31. Bara, A.; Oprea, S.; Velicanu, A. *et al.* "Decision support systems-solutions for predicting, monitoring and integrating wind energy resources into the national grid companies". *Development, energy, environment, economics*, pp. 55-60, ISBN: 978-960-474-253-0. <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2010/tenerife/deee/deee-05.pdf>, Academy of Economic Studies, Bucharest, Romania, 2014.
32. Barrera Espinosa, AC. "Proyecto de factibilidad para la creación de una caja de ahorro a la Parroquia Yangana del Cantón y provincia de Loja". Tesis de Ingeniería en Banca y Finanzas. Universidad Nacional de Loja. Área Jurídica Social y Administrativa Carrera de Banca y Finanzas. Loja-Ecuador, 2016.
33. Barros León, B.V. "Estudio de factibilidad de creación de una empresa de producción y comercialización de botas de seguridad industrial en Guayaquil". Tesis de Maestría en Finanzas y Proyectos Corporativos. <http://www.repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9522/1/tesis>, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Económicas. Guayaquil, Ecuador, Noviembre de 2015.
34. Bazán, P. "Implementación de procesos de negocio a través de servicios aplicando meta modelos, software distribuido y aspectos sociales". Tesis de Doctorado en Ciencias Informáticas. Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Informática. Argentina, febrero, 2015.
35. Bazi, A. "An investigation into the effect of the office automation systems on improved decisions made by principals in the office of education". *International Journal of biology, Pharmacy and allied Sciences*, Vol. 4, No. 7, pp. 4429-4438, ISSN: 2277-4998. <http://www.ijbpas.com>, Iran, July, 2015.
36. Ben-Zvi, T.; Lombardi, D.N. y Rohmeyer, P. "Support systems for decision makers: impact on performance". *International Journal of Engineering and Innovative Technology*, Vol. 4, No. 8, pp. 131-140, SSN: 2277-3754. http://www.ijeit.com/vol/issue8/ijeit1412201502_21.pdf, Stevens Institute of Technology, USA, February, 2015.
37. Bere, A. y Brijlal, P. "The impact of information systems usage on productivity: a retrospective analysis and an empirical study in Cape Town tourism of South Africa". *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, Vol. 3, No. 1, pp.1-9 ISSN: 2223-814X. http://www.ajhtl.com/uploads/7/1/6/3/7163688/article_6_vol_3_1_2014.pdf, University of the Western Cape, South Africa, 2014.
38. Bernd S.N.A. "Practice prize paper PROSAD: A bidding decision support system for profit optimizing search engine advertising". *INFORMS: Journal*. Vol. 32, No. 2, pp. 213-220. ISSN 0732-2399 (print). ISSN 1526-548X (online). <http://www.dx.doi.org/10.1287/mksc.1120.0735>,

Faculty of Business and Economics, Department of Marketing, Goethe University Frankfurt, Frankfurt am Main, Germany, March-April 2013.

39. Bettis, H. "Decision-makings impact on organizational learning and information overload". *Journal of Business Research*, pp. 65, 2012.
40. Bitkowska, A. "Knowledge management and business process management in contemporary enterprises". *Journal Economics and Management*, Vol. 8, No. 2, pp. 31-37, DOI: 10.1515/emj-2016-0014. University of Finance and Management in Warsaw, Faculty of Management. Poland, 2016.
41. Bizagi. "Process modeler. Guía de usuario, Parte 1", versión XPDL 2.2, España, 2016.
42. Blanco Encinosa, L.J. "La Informática en la dirección de empresas". Editorial Félix Varela. ISBN 978-959-07-1629-4, Capítulo 1: La gestión en la empresa y la informática. Generalidades, pp. 13. Vedado, La Habana, Cuba, 2011.
43. Blanco Encinosa, L.J. "Tecnologías de la información y las comunicaciones para la gerencia". Editorial Científico – Técnica, ISBN 978-959-05-1021-2, La Habana, Cuba, 2017.
44. Blanco Rosales, H. "Estrategias empresariales en Cuba: un acercamiento preliminar". Documento presentado en VIII Congreso Internacional de Gestión Empresarial y Administración Pública. La Habana, Cuba, 2012.
45. Boonkanit, P. y Pasanpan, R. "The DSS for design electrical and communication system in internal buildings". *International Journal of Engineering Trends and Technology*, Vol. 21, No. 4, pp. 212-218, ISSN: 2231-5381. <http://www.ijettjournal.org>, Rajamankala University of Technology Phra Nakhon, Thailand, March, 2015.
46. Burneo V.S.; Delgado V.R. y Antonia V.M. "Estudio de factibilidad en el sistema de dirección por proyectos de inversión". *Revista Ingeniería Industrial*. Vol. XXXVII, No. 3, pp.305-312, ISSN 1815-5936, <http://www.rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/viewfile/839/750>, La Habana, Cuba, septiembre-diciembre, 2016.
47. Cabarcas, A.; Puello, P. y Martelo, R.J. "Sistema de información soportado en recuperación XML para pequeñas y medianas empresas (PYME) de Cartagena de Indias". *Revista Información tecnológica*. Vol.26, No.2, ISSN 0718-0764. Colombia, 2015.
48. Campo Betancourt, Á.M. y Vásquez Vallejo, A. "Factibilidad para la creación de la empresa vida diabética S.A.S en la ciudad de Pereira". Tesis de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ingeniería Industrial, Risaralda, Colombia, 2014.
49. Carmen, R; Defraeye, M. y Van Nieuwenhuyse, I. "A decision support system for capacity planning in emergency departments". *Journal: Int simul model*, Vol. 14 No. 2, pp.299-312, ISSN 1726-4529. http://www.ijsimm.com/full_papers/fulltext2015/text14-2_299-312.pdf, Belgium, 2015.
50. Casadesús, M. "Planteamiento de la estructura para el diseño de un DSS para la planificación de los procesos productivos CAPP, 2000". <http://www.esp.udg.es>, Conferencia, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Girona, Bilbao, España, 2000.
51. Castañeda Parra, L.I. "Los sistemas de control interno en las Mipymes y su impacto en la efectividad empresarial". *Revista de Investigación en Administración, Contabilidad, Economía y Sociedad*. Vol. 1, No. 02, ISSN: 2346-3279, pp.129-146, Medellín, Colombia, enero-diciembre, 2014.
52. Castilho, V.; Costa L.A.F. y Togeiro F.F.M. "Total staff costs to implement a decision support system in nursing". *Revista Latino Americana de Enfermagem*, Vol. 22, No. 1, Print versión ISSN 0104-1169. <http://www.dx.doi.org/10.1590/0104-1169.3074>, Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Brasil, January-February, 2014.
53. Ceballos Sebastián, J.; Martínez Sandoval, F. y Fuentes López, J.C. "Estudio de factibilidad para la implementación e instalación de una gasolinera en San Andrés Chicahuaxtla, Putla Oaxaca". *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. Vol.1, No.1, ISSN: 2254-7630, <http://www.eumed.net/rev/caribe/2016/03/gasolinera.html>, México, 2016.

54. Centro de Estudios Políticos y Constitucionales. "Plan Estratégico de sistemas de información". Edición Ministerio de la Industria, Energía y Turismo, <http://www.cepc.gob.es>, Plaza de la Marina Española, Madrid, España, 2014-2016.
55. Cetina Riaño, M.A. "Gestión de procesos con BPM". Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Revista Tecnología, Investigación y Academia, Vol. 4, No. 2, pp. 45-56, ISSN: 2344-8288, Bogotá, Colombia, julio – diciembre, 2016.
56. Chande, P.K. "ICAUTO-95: Proceedings of the international conference on automation" Shri G. S. Institute of Technology Science 23, Park Road, Indore. Allied Publishers, ISBN 817023512X y 9788170235125, India, 1995.
57. Churchill, G.A: "Investigation de mercado". 4ta. Ed., Learning Editors. ISBN: 0030211042y 9780030211041, Capítulo 2: Recopilación de la inteligencia de mercadotecnia, pp. 25, México, 2003.
58. Churi, A.J.; Mlozi M.R.S. y Mahoo, H. "A decision support system for enhancing crop productivity of smallholder farmers in semi-arid agriculture" International Journal of Information and Communication Technology Research, Vol. 3, No. 8, pp. 238-248, ISSN 2223-4985. <http://www.esjournals.org>, Sokoine University of Agriculture, Tanzania, July-August, 2013.
59. Comas Rodríguez, R. "Integración de herramientas de control de gestión para el alineamiento estratégico en el sistema empresarial cubano. Aplicaciones en empresas de Santi Spíritus". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Facultad de ciencias económicas e informáticas, Departamento de Industrial, Cuba, 2013.
60. Comisión de contabilidad de gestión de ACCID. "Manual de control de gestión: incluye casos prácticos." Profit Editorial, ISBN: 8496998096 y 9788496998094. <http://www.profiteditorial.com>, Capítulo 1, pp. 26-27. Barcelona, España, 2010.
61. Contraloría General de la República, Resolución No. 60/11. "Normas del Sistema de Control Interno". Gaceta Oficial de la República de Cuba del 1^o de marzo del 2011. La Habana, Cuba, 1 de marzo de 2011.
62. Corral Quintero, E.E.; Bravo Zanoguera, L.M.; Carrillo, S.; et al. "El control interno en los inventarios de las micro empresas". Global Conference on Business and Finance Proceedings, Vol. 9, No. 2, ISSN 1941-9589 online & ISSN 2168-0612 USB flash drive, http://www.proyectoscic.orgcmappublic.ihmc.us/rid=1ns857jf1-1jk2l062c5n/contentserv_er.pdf, Universidad Autónoma de Baja California, México, 2014.
63. Cortés Lasso, G. "Plan estratégico de tecnologías de información y comunicaciones 2016-2019". Edición Unión Temporal Ministerio de Minas y Energía. <https://www.minminas.gov.co>, Colombia, diciembre, 2015.
64. Cortes Morales, R. "Introducción al análisis de sistemas y la ingeniería de software." Editorial: EUNED. ISBN: 9977649618 y 9789977649610, pp.19-21, 1998.
65. Cuadrado Peña, I.G.; Colorado Granda, A.F.; Cobos Gómez, J.C. et al. "Estudio de factibilidad para la implementación de un ciclo orgánico en pozos de extracción de petróleo". Revista Escuela de Ingeniería de Antioquia, Edición No. 23, Año XII, Vol. 12, pp. 137-148, ISSN 1794-1237, <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n23/n23a13.pdf>, Envigado, Colombia, enero – junio, 2015
66. Cuétara Sánchez, L. "Propuesta de un sistema de indicadores sostenible". Revista Papers de Turismo. Valencia, España, 2002.
67. Da Fonseca, J.P. "Modelo y procedimiento para el control de gestión de proyectos de inversión social". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas, Facultad de ciencias económicas e informáticas, Departamento de Industrial, Universidad de Matanzas Sede Camilo Cienfuegos, Cuba, 2015.
68. Da Silva, R.O. "Teorías de la administración" Cengage Learning Editores, ISBN: 9706862242 y 9789706862242, Capítulo 13: Sistema de información administrativa, pp. 332-348, México, 2002.

69. Daft Richard, L. "Teoría y diseño organizacional." Cengage Learning Editors, Editorial Thomson, 9^{na} Ed., ISBN: 9706867538 y 9789706867537, Capítulo II, pp. 286-299, México, 2007.
70. Darwish, H.; Saki, N. y Sahraei, M. et al. "Effects of automated office systems (automation) on improve decision making of staff managers (at the Airports Company of Country)". Journal of Educational and Management Studies, Vol. 4, No. 3, pp. 554-564, ISSN: 2322-4770. <http://www.science-line.com>, Payam Noor University of Tehran, Iran, July, 2014.
71. Decreto-Ley No. 199/1999. "Seguridad y protección de la información oficial". Palacio de la Revolución, Ciudad de La Habana, Cuba, 25 de noviembre de 1999.
72. Decreto Ley No. 281/2007. "Reglamento para la implantación y consolidación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal". Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros. Capítulos XIII Control Interno, pp.196-202 y XVII: Sistema informativo, pp.211-214. Palacio de la Revolución. La Habana, Cuba, 16 de agosto del 2007.
73. Delgado Victore, R. y Vérez García, M.A. "El estudio de factibilidad en la gestión de los proyectos de inversiones" Revista Activos, Vol. 2, No. 24, pp. 177-196, ISSN: 0124-5805, Facultad de Contabilidad y Finanzas. Universidad de La Habana. Cuba, enero – junio, 2015.
74. De Pablos Heredero, C.; López-Hermoso, J.J.; Martín Romo, S.; et al. "Informática y comunicaciones en la empresa", Universidad Juan Carlos Rey. Editorial ESIC, ISBN 8473563751 y 9788473563758, Capítulo 9; Sistemas de información especiales para la empresa, pp. 275-292, Pozuelo de Alarcón, Madrid, España, 2004.
75. De Pablos Heredero, C. "Dirección y gestión de los sistemas de información en la empresa. Una visión integradora". Editorial ESIC, 2da edición, ISBN: 8473564456 y 9788473564458, <http://www.esic.es>, Madrid, España, 2006.
76. De Pablos Heredero, C.; López-Hermoso, J.J.; Martín Romo, S. et al. "Organización y transformación de los sistemas de información en la empresa". ESIC Editorial, Primera Edición, ISBN: 8473568141 y 9788473568142, <http://www.esic.es>, Madrid, España, 2012.
77. Desongles Corrales, J. "Ayudantes técnicos. opción informática. Junta de Andalucía". Temario Volumen I. Editorial: MAD-Eduforma, 2^{da} Ed. ISBN: 8466520120, 9788466520126, <http://www.libreriainterbook.com>. Tema 1, pp. 40. Sevilla, España, 2005.
78. Desongles Corrales, J. "Gestión de la función administrativa del servicio de salud". Temario. Volumen V: Sistemas de Información. ISBN 8466561943 y 9788466561945, <http://www.mad.es>, Editorial Mad. S.L., Septiembre, Sevilla, España, 2006.
79. Díaz Ricardo, Y.; Pérez del Cerro, Y. y Proenza Pupo, D. "Sistema para la gestión de la información de seguridad informática en la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín". Revista trimestral Ciencias, Vol. 20, pp.1-4, ISSN 1027-2127, Holguín, Cuba, abril-junio 2014.
80. Didik M.E. "Decision support system model to assist management consultant in determining the physical infrastructure fund". Journal of Theoretical and Applied Information Technology, Vol. 62, No.1, ISSN: 1992-8645, E-ISSN: 1817-3195. <http://www.iatit.or>, School of Information Systems, Bina Nusantara University, Jakarta, Indonesia, April, 2014.
81. Domínguez Coutiño, L.A. "Análisis de sistemas de información". Primera edición, Editorial Red Tercer Milenio, ISBN 978-607-733-105-6, México, 2012.
82. Domínguez Rodríguez, K. y Téllez-Sánchez, L. "Sistema de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de negociación comercial". Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya. Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET). Revista trimestral Ciencias Holguín, Cuba, ISSN 1027-2127, Año XVII, julio-septiembre, 2011.
83. Doshi, P. y Pandya, V. "A review on design and development of decision support system for right understanding about some food products supported by advertisement in India". International Journal of Advanced Research, Vol. 4, No. 4, pp.43-52. ISSN: 2278-6252, <http://www.garph.co.uk>, India, April, 2015.

84. Dumas, M.; La Rosa, M.; Mendling, J. *et al.* "Fundamentals of business process management." Springer Heidelberg New York Dordrecht London, ISBN 978-3-642-33142-8 and ISBN 978-3-642-33143-5, Netherlands, 2013.
85. Editorial Vértice. "Dirección de operaciones. dirección y gestión de empresas". ISBN 8492556048 y 9788492556045, Tema 1: Estrategia de producto y tecnología de la producción, p-26. <http://www.editorialvertice.com>, España, 2007.
86. Escalera Fariñas, A. y Baldoquín de la Peña, M.G. "Sistema soporte a la decisión para el agrupamiento de clientes de BRASCUBA S.A." Revista Ingeniería Industrial. Vol. XXXIV, No. 2, pp. 143-154, ISSN 1815-5936, <http://www.scielo.sld.cu/pdf/rii/v34n2/rii04213.pdf>, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, CUJAE. Facultad de Ingeniería Industrial, La Habana, Cuba, mayo-agosto, 2013.
87. Espino Valdés, A "Contribución al control de gestión para empresas de campismo popular soportado en una plataforma de cambio" Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad Central Marta Abreu de las Villas, Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo, Departamento de Ingeniería Industrial, Cuba, 2014.
88. Espino Valdés, A; Sánchez Sánchez, R. y Aguilera Martínez, A.F. "Procedimiento para el control de gestión en la Empresa Campismo Popular de Villa Clara". Revista: Ingeniería Industrial, La Habana, Vol.34, No.2, ISSN 1815-5936. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Cuba, mayo-agosto, 2013.
89. Fazlollahtabar, H.; Asadinejad, M. y Shirazi, B. "Proposing a decision support system for service oriented manufacturing based on enterprise resource planning". Information Technology and Software Engineering, Vol. 3, No 1, pp. 1-7, ISSN: 2165-7866. <http://www.dx.doi.org/10.4172/2165-7866.1000116>, University of Science and Technology, Tehran, Iran, 2013.
90. Fernández Alarcón, V. "Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado" ISBN: 8483018624 y 9788483018620. Volumen 120, Módulo 1, Capítulo 1, pp. 26-27, Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona, España, junio, 2006.
91. Fernández Rodríguez, C.; Ruiz González, M.Á. y Perurena Cancio, L. "Estudio del sistema de información y documental en la empresa FARMACUBA". GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología, Vol.3, No.1, pp. 26-52, ISSN 2255-5684. Universidad de La Habana, Cuba, 2015.
92. Figueroa Salazar, S.M. "Estudio comparativo de herramientas BPMS con aplicación de un caso práctico". Tesis para optar por el título de Ingeniero Civil en Informática. Universidad del Bío-Bío Facultad de Ciencias Empresariales. Departamento de Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información, Chillán, Chile, Julio, 2013.
93. Font Graupera, E. "Gestión de información en el proceso analítico jerárquico para la toma de decisiones de nuevos productos.". Revista Scopus. Vol. 1, No. 3, pp. 55-66 ISSN 1697-7904, <http://www.revistas.um.es/analesdoc/article/view/2501/2491>, Facultad de Economía. Universidad de la Habana, Cuba. 2000.
94. Fuentes González, E.A. "Proyecto de innovación de procesos de negocio basado en metodología BPM, aplicado al proceso de mantención de máquinas y equipo". Tesis de Ingeniería Mecánica. Universidad Austral de Chile Facultad de Ciencias de la Ingeniería Escuela de Ingeniería Civil Mecánica. Valdivia, Chile, 2009.
95. Gachet, A. "Building model driven decision support systems with Dicodess" <http://www.vdf.athz.ch>, Editor: vdf Hochschulverlag AG, ISBN: 3728129526 y 9783728129529, United States of America, 2004.
96. Galvis Lista, E.A y González Zabala, M.P. "Herramientas para la gestión de procesos de negocio y su relación con el ciclo de vida de los procesos de negocio: una revisión de literatura". Revista Ciencia e Ingeniería Neogranadina, Vol. 24, No. 2, pp. 37-55, ISSN: 0124-8170, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia, 2014.

97. García Ávila, L.F. "Modelo de evaluación de la calidad para el análisis y diseño orientado a objetos de sistemas informáticos". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Cuba, 2000.
98. García Caraballo, J.A. "Proceso de inteligencia empresarial para empresas de diseño e ingeniería del sector de la construcción en Cuba. Caso de estudio EMPAI". Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Ciudad de la Habana, Cuba, 2010.
99. García Pujadas, L.M. "Sistema informático de apoyo a la toma de decisiones en fundición". Revista Minería y Geología Nos. 2003, febrero: Vol. 1, pp. 115-118, ISSN: 1993-8012. <http://www.revista.ismm.edu.cu/index.php/revistamg/article/view/238/222>, Instituto Superior Minero Metalúrgico. Holguín, Cuba, 2003.
100. Garayar Ttito, A.M. "Modelo BPM para mejorar la gestión del programa de tutoría en la escuela de ingeniería de computación y sistemas de una institución universitaria, periodo 2015". Tesis de Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información. Escuela de postgrado César Vallejo. Perú, 2017.
101. Garimella, K.; Lees, M. y Williams, B. "Introducción a BPM para Dummies." Edición especial de software AG. ISBN: 978-0-470-37359-0, http://www.softwareag.com/latam/images/bpm_for_dummies_sag_tcm100-38185.pdf, Estados Unidos de América, 2008.
102. Ghazali, N.; Ahmad, F. y Madi, E.N. "Decision support system model for evaluating final year project using integrated FMCDM". Proceeding of the International Conference on Artificial Intelligence in Computer Science and ICT (AICS), pp. 312-320, ISBN: 978-967-11768-3-2. Universiti Sultan Zainal Abidin, Terengganu, Malaysia, November, 2013.
103. Giner de la Fuente, F. y Gil Estallo, M.Á. "Los sistemas de información en la sociedad del conocimiento" Primera edición, ESIC Editorial, ISBN: 8473563700 y 9788473563703, Madrid, España, 2004.
104. Goñi Camejo, I. "El qué y el cómo del diagnóstico del sistema de información gerencial". Revista ACIMED. Vol. 17, No. 5, pp.1-19. ISSN 1024-9435, <http://www.scielo.sld.cu/pdf/oci/v17n5/oci04508.pdf>. Ciudad de La Habana, Cuba, Mayo, 2008.
105. Griffin, R.W. "Administration", Cengage Learning Editores. ISBN: 6074816034, 9786074816037, México, 2011.
106. Grupo Ejecutivo de Perfeccionamiento Empresarial: "Guía metodológica para la elaboración del diagnóstico empresarial". Capítulos: XIII Control interno, pp.56-62 y XVII Sistema Informativo, pp.66-68. Cuba, 1^o de diciembre del 2007.
107. Guadalupe Ibarra, N. "Plan estratégico para el Restaurante Luna Bruja en la Paz, B.C.S". Tesis de Maestría en Administración. Instituto Tecnológico de la Paz. Baja California Sur, México, diciembre, 2014.
108. Gupta, H. "Management information system" First Edition, www.ibhbookstore.com, ISBN: 9381335052 y 9789381335055, New Delhi, India, 2011.
109. Gutiérrez Garay, S. "Integración social digital: social media internet". Edición especial. <http://www.pacj.com.mx>, ISBN: 6077583324 y 9786077583325, Capítulo 2 TIC: Herramientas vitales. Sistema de información, pp. 91-97. México, noviembre, 2010.
110. Haettenschwiler, P. "Neues anwenderfreundliches konzept der entscheidung sunterstützung. Gutes Entscheiden in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Zurich, vdf Hochschulverlag." pp. 189-208. 1999.
111. Hai, M.Z. "The interactive technology to intelligent office systems". Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, Vol. 7, No. 4, pp. 294-297, ISSN: 0975-7384. Available online <http://www.jocpr.com>, University of Aerospace Technology, Guilin, P. R. China, 2015.
112. Hakkak, M. y Ghodsi, M. "Studying the effect of office automation on improving management decision: case study: Tavan Battery Company". International Journal of Educational Research and Technology, Vol. 5, No. 4, pp.49-56, P-ISSN 0976-4089, E-ISSN

- 2277-1557. Website: <http://www.soeagra.com/ijert.html>, University of Lorestan, Iran, December, 2014.
113. Hamad M.M. y Anwer Q.B. "Knowledge-driven decision support system based on knowledge warehouse and data mining for market management" *International Journal of Application or Innovation in Engineering and Management (IJAIEM)*, Vol. 3, No. 1, ISSN 2319 – 4847, <http://www.ijaiem.org/volume3issue1/ijaiem-2014-01-17-035.pdf>. Anbar University, Iraq, January, 2014.
114. Hasan, A.Y.; Shamsuddin, A. y Aziati, N. "The pilot test study of relationship between management information systems success factors and organizational performance at Sabafon Company in Yemen". *International Journal of u-and e-Service, Science and Technology*, Vol.8, No.2, pp.337-346, ISSN: 2005-4246 IJUNESST. <http://www.dx.doi.org/10.14257/ijunesst.2015.8.2.32>, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 2015.
115. Hassan, A.G.; Karanja, N.P.; Orwa, G. et al. "Management information systems challenge to regulation compliance by deposit taking savings and credit co-operative societies in Kenya". *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, Vol. 5, No. 3, pp. 166-178, ISSN: 2222-6990. <http://www.hrmas.com>, Jomo Kenyatta University of Agriculture & Technology, Kenya, March 2015.
116. Hayes, B.E. "¿Cómo medir la satisfacción del cliente? Desarrollo y utilización de cuestionarios." *Gestión 2000*, ISBN: 84-8088-391-X. Barcelona, España, diciembre, 1999.
117. Hernández Lamillar, R.M. "Herramientas del marketing: data warehousing, tecnología necesaria para el comercio internacional". *Revista CENIC Ciencias Biológicas*. Vol. (36). No. Especial, ISSN: 2221-2450. Empresa Importadora, Exportadora, Comercializadora y Distribuidora (FARMACUBA), Disponible en: <http://www.revista.cnic.edu.cu/revistacb/sites/default/files/articulos/cb-2005-4-cb-61.pdf>, Ciudad Habana, Cuba, 2005.
118. Hernández Nariño, A. "Contribución a la gestión y mejora de procesos en instalaciones hospitalarias del territorio matancero". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Facultad de Industrial-Economía. Departamento de Ingeniería Industrial, Cuba, 2010.
119. Hernández Oro, R.M. "Contribución al cálculo y evaluación de la fiabilidad en el diseño de obras y sistemas hidráulicos en Cuba." Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad Central Marta Abreu de la Villas, Cuba, 2015.
120. Hernández Torres, M. "Procedimiento de diagnóstico para el control de gestión aplicado en una industria farmacéutica". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. ISPJAE, Ciudad de La Habana, Cuba, 1998.
121. Hernando Vivar, C. "Un modelo de control de gestión para la pequeña empresa familiar en España: especial referencia a los activos intangibles." Tesis Doctoral, Universidad de Alcalá de Henares, Departamento de Economía y Dirección de Empresa-Contabilidad, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Madrid, España, Octubre, 2014.
122. Herrera Garnica, V.M. y Lazo Suquinagua, J.M. "Estudio de factibilidad para la creación de la empresa de producción y comercialización de Jeans, en la Ciudad de Cuenca". Tesis de Ingeniero Comercial. <http://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6944/1/ups-ct003599.pdf>, Carrera de Administración de Empresas, Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, Ecuador, 2014.
123. Hitpass, B. "BPM: business process management fundamentos y conceptos de implementación." ISBN: 956345977, [www.http://bpmcenter.cl](http://bpmcenter.cl), Universidad Técnica Federico Santa María, Edición hispana, 1ra. Ed., Editorial: BHH Ltda., Santiago de Chile, Chile, abril, 2012.
124. Hmoud, A.H. "Investigating decision support system (DSS) success: a partial least squares structural equation modeling approach". *Journal of Business Studies Quarterly*, Vol. 6, No. 4, ISSN 2152-1034. http://www.jbsq.org/wp-content/uploads/2015/06/June_2015_6.pdf, Al Balqa Applied University, Jordan, 2015.

125. Hosseinian, R.; Salagegheh, S. y Gholami, A. "Studying the effect of office automation on managers and employees' performance Ofgrains Company and business services in Kohgilueh-Va-Boyerahmad, Fars, and Bushehr provinces". *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, Vol. 4, S4, pp. 1279-1288, ISSN: 2231 – 6345 (Online). Available at <http://www.cibtech.org/sp.ed/jls/2014/04/jls.htm>, Azad University, Yasouj, Iran, 2014.
126. Infante Abreu, M.B. "A. Modelo de vigilancia tecnológica basado en patrones asociado a factores críticos". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, CUJAE, Habana, Cuba, 2013.
127. ISRD Group. "Structured system analysis and design" Editor: Tata McGraw-Hill Education. ISBN: 0070612048 y 9780070612044, New Delhi, India, 2006.
128. Jadid, M.N. "Development of a web-based decision support system for materials selection in construction engineering". *International Journal of Civil Engineering and Technology*, Vol. 4, No. 2, pp. 177-188, ISSN 0976 – 6308 (Print), ISSN 0976 – 6316 (Online). <http://www.ijfactor.com>, University of Dammam, Saudi Arabia, March – April, 2013.
129. Jamrich, P.J. y Dja, D. "Conceptos de computación: nuevas perspectivas". Décima Edición, Cengage Learning Editores, p 544. ISBN 9706868348 y 9789706868343. <http://latinoamerica.cengage.com>, Thomson, México, 2008.
130. Janakiraman, V.S. y Sarukest, K. "Decision support systems" Editor: PHI Learning Pvt. Ltd, ISBN: 8120314441 y 9788120314443, United States of America, November, 2006.
131. Jaquinet Espinosa, R.M. "Contribución al control de gestión en las instituciones de educación superior a través de la comunicación organizacional". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Facultad de ciencias económicas e informáticas, Departamento de Industrial, Universidad de Matanzas Sede Camilo Cienfuegos, Cuba, 2016.
132. Jiménez Valero, B. "Procedimiento de evaluación y mejora de la gestión de la tecnología y la innovación en hoteles todo incluido". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Facultad de Ciencias Económicas e Informáticas, Departamento de Ingeniería Industrial. Matanzas, Cuba, 2011.
133. Johana Marisol, L.C. "Inteligencia de negocios para la toma de decisiones del departamento de cartera de la cooperativa FINANDER". Tesis de Ingeniería en Sistemas e Informática. Universidad Regional Autónoma de los Andes, Uniandes, Ibarra, Ecuador, 2015.
134. Kadam, S. A. "Dss-lwm: A farm level decision support system for irrigation water management". *International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology*. Vol. 3, No. 1, pp. 1-12, ISSN: 2394-3696, <http://www.ijert.org/admin/papers/1453309498volume3issue1.pdf>, Savitribai Phule Pune University, India, January, 2016.
135. Kaplan, R. S. y Norton, D. P. "The balanced scorecard: measures that drive performance". *Harvard Business Review*, pp.71-79. United States, January-February, 1992.
136. kardani, S. y Jasemi Z.M. "Analysis of the relationship between automation systems and decision of managers of Iran National Steel Industrial Group". *Nature and Science*, Vol. 13, No. 5, pp. 99-104, ISSN: 1545-0740. <http://www.sciencepub.net/nature>, Azad university, khorramshahr, Iran, April, 2015.
137. Karfaa, Y.M.; Bte, S.H. y Yussof, S. "Management information systems for supporting educational organizations: a case study through one Private University in Malaysia". *International Journal of Scientific and Research Publications*, Vol. 5, No. 1, pp. 1-9, ISSN 2250-3153. <http://www.ijsrp.org>, Malaysia, October, 2015.
138. Karimzade, V. y Beheshtifar, M. "Office automation, job motivation, and need for achievement in sports and youth Departments of the Kerman Province". *International Journal of Basic Sciences and Applied Research*. Vol. 3, pp. 51-56, ISSN 2147-3749. Available online at: <http://www.isicenter.org/fulltext2/paper-59.pdf>, Azad University, Iran, 2014.
139. Kart, O.; Kut, A. y Radevski, V. "Decision support system for a customer relationship management case study" *ICT Innovations*, pp.61-71, Web Proceedings ISSN 1857-7288, <http://www.ictinnovations.org/2013>, Dokuz Eylul University, Izmir, Turkey, 2013.

140. Kashada, A. "The impact of user awareness on successful adoption of decision support system DSS in developing countries: the context of Libyan Higher Education Ministry". American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences. Vol. 16, No 1, pp. 334-345, ISSN (Print) 2313-4410, ISSN (Online) 2313-4402. <http://www.asrjetsjournal.org/>, Libia, 2016.
141. Kavitha, V.; Dhayalan, V. y Shanmugapriya, P. "Business process management system using SOA" Advances in Computational Sciences and Technology, Vol. 10, No. 5, pp. 1457-1462, ISSN 0973-6107, <http://www.ripublication.com>, SCSVMV University, Kanchipuram 631501, Tamil Nadu, India, 2017.
142. Keen, P.G.W. "Decision support systems: an organizational perspective". Reading, Mass. Addison-Wesley Pub. Co. ISBN 0-201-03667-3, United States, 1978.
143. Kendall, K.E. y Kendall, J.E. "Análisis y diseño de sistemas". Sexta Edición. Editor: Pearson Educación, Editorial PRENTICE Hall, ISBN 9702605776 y 9789702605775, México, 2005.
144. Khalid, A.F. "Decision support systems (DSS) in higher education system". International Journal of Applied Information Systems, Vol. 9, No.2, pp.32-40, ISSN: 2249-0868. <http://www.ijais.org>, Foundation of Computer Science, New York, United States, June, 2015.
145. Khlebnikova, A.I. "Development of the decision support system in transit trade of industrial goods on the basis of cognitive approach and linear programming". ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol. 10, No. 8, pp. 3425-3429, ISSN 1819-6608. <http://www.arpnjournals.com>, Southern Federal University, Russia, May, 2015.
146. Kithaka, S.S. "The role of technology in enhancing corporate performance". International Journal of Research in Management & Business Studies, Vol. 1, No. 10, pp. 116-123, ISSN: 2348-6503 (Online), ISSN: 2348-893X (Print). <http://www.ijrmb.com/vol1issue1/2/samson.pdf>, Technical University of Mombasa, Kenya, January – March, 2014.
147. Kumar, N.T. "Evaluation of efficiency of accounting information systems: a study on mobile telecommunication companies in Bangladesh". Journal: Global Disclosure of Economics and Business, Vol. 3, No. 3, pp. 40-55, ISSN 2305-916. http://www.publicationslist.org/data/gdeb/ref-14/gdeb_5th_issue_5.pdf, University of Rajshahi, Bangladesh, 2014.
148. Lamb, C.W.; Hair, J.F. y McDaniel, C. "Fundamentos de marketing". Cuarta Edición. Capítulo 7: Sistema de Soporte de Decisiones y la Investigación de Mercado, p 210. ISBN 9706864393, 9789706864390, Cengage Learning Editores, Thomson, México, 2006.
149. Lantigua Hernández, D.; Armayor Pérez, D.; Alen León, E. *et al.* "Propuesta de proceso de planificación de sistemas de información para la industria biofarmacéutica cubana". Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud. Versión On-line ISSN 2307-2113. http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s2307-21132016000200006, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. La Habana, Cuba, 2016.
150. Lata, S.; Saharan, M.S.; Sharma, I. *et al.* "Decision support system development for resistant wheat varieties". International Journal of Agriculture and Crop Sciences, Vol. 8, No. 2, pp. 114-117, ISSN 2227-670X. Available online at <http://www.ijagcs.com>, India, 2015.
151. Laudon, K.C. y Laudon, J.P.: "Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital". Editorial: Pearson Educación, 8^{va.} ed., ISBN: 9702605288 y 9789702605287, México, 2004.
152. Laudon, K.C. y Laudon, J.P. "Sistemas de información gerencial". Décimo segunda edición. Editorial Pearson Educación, ISBN: 978-607-32-0949-6, <http://www.pearsoneducacion.net>, Naucalpan de Juárez, México, 2012.
153. Leal Millán, A.; Cepeda Carrión, G. y Roldán Salgueiro, J.L. "La función directiva en las administraciones públicas. Toma de decisiones". Tomo II, ISBN: 84-8333-303-1, curso a distancia. Instituto Andaluz de Administración Pública. Consejería de justicia y administración pública. Sevilla, http://www.uv.es/bibsoc/proceso/sumarios/funciondirectiva/tomom_202.pdf, España, 2005.

154. Loaiza Robles, F.; Cárdenas Mora, S.M. y Peralta Borray, D.A. "Aproximación a la relación control de gestión-contabilidad administrativa". Revista Gestión y Sociedad, Vol. 7, No.1, pp.143-156, ISSN 2027-1433. Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia, febrero, 2014.
155. López de Munain, C. "Soporte a la toma de decisiones en la gestión universitaria". 16º Simposio Argentino de Inteligencia Artificial. Vol.1, No.1, pp. 139-136, 44 JAIIO-ASAI-ISSN: 2451-7585, <http://www.44jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/asai129-136.pdf>, Argentina, 2015.
156. López Lunagomez, D.A. "Sistemas de información implementados en las PyMES". "Tesis de Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos". <http://www.cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/38318/1/melchorpasten.pdf>, Universidad Veracruzana, Facultad de Contaduría y Administración. México, Agosto, 2014.
157. López Suárez, J.A. "Ensayos sobre administración de organizaciones" Editor: UAEM, ISBN: 9688355305 y 9789688355305, México, 2000.
158. Machado Noa, N. "Procedimiento para el perfeccionamiento del control de gestión. Aplicación a instituciones bancarias con funciones de banca universal". Tesis de Doctorado en Ciencias Económicas. Universidad de La Habana, Ciudad de la Habana, Cuba, 2003.
159. Malhotra, N. "Investigación de mercados: un enfoque aplicado." Editorial: Pearson Educación, 4ta. Ed., ISBN: 9702604915 y 9789702604914, Capítulo 1, pp.20-22, México, 2004.
160. Mansi, I.N. y Ali R.K. "Understanding of MIS specialty in Jordan: empirical investigation from students' perspective". Asian Economic and Social Society, Vol. 5, No. 3, pp.55-61, ISSN (P): 2309-8295, ISSN (E): 2225-4226. <http://www.aessweb.com>, Jadara University, Irdid, Jordana, 2015.
161. Marcos Galindo, M.J. "Escaneando la informática." Editorial UOC, 1^{ra} Ed. ISBN: 8497881109 y 9788497881104, <http://www.editorialuoc.com>, Volumen 166, Capítulo VII, Sistema de información, pp. 199-242. Barcelona, España, 2010.
162. Marken, G. "Decision support systems and data mining-an integrated approach." International Journal of Recent Trends in Engineering and Research. <http://www.ijrter.com>, Vol. 2, No. 5, pp. 98-104, ISSN: 2455-1457, May, 2016.
163. Martelo, R.J.; Madera, J.E. y Betín, AD. "Software para gestión documental, un componente modular del sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI)". Información tecnológica, Vol.26, No.2, ISSN 0718-0764. <http://www.dx.doi.org/10.4067/s0718-07642015000200015>, La Serena, Chile, 2015.
164. Martelo, R.J.; Ponce, A.L. y Acuña, F. "Guía metodológica para el diseño de un plan estratégico informático en instituciones de educación superior". Revista Formación Universitaria. Versión On-line ISSN 0718-5006. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0718-50062016000100010, Universidad de Cartagena, Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación en Tecnologías de las Comunicaciones e Informática, GIMATICA, Cartagena –Colombia, 2016.
165. Martillo Pazmiño, I.; Chávez Chica, K.S.; Dier Luque, L. et al. "Sistemas de información aplicado a las PYMES". Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2015/sistema-informacion.html>, ISSN: 1696-8352, Universidad de Guayaquil, Ecuador, marzo, 2015.
166. Martín Pérez, J. "PACT's decision support system based on the privacy reference framework for security technology". Edited by Centre for Science, Society and Citizenship, Vol. 1, No. 1, pp.1-25, ISSN 2279-7467, University of Westminster, April, United States, 2015.
167. Martínez Bernabé, E.; Paluzie Ávila, G.; Terre Ohme, S. et al. "Sistemas de soporte a la toma de decisiones clínicas en insuficiencia renal" <http://www.dx.doi.org/10.7399/fh.2014.38.3.753>, Revista Scielo Farmacia Hospitalaria, Vol.38, No.3, ISSN 1130-6343, Madrid, España, mayo-jun, 2014.
168. Martínez Calderín, L.; Godoy Collado, M. y Cabrera González, A. "Herramienta para el control de la gestión medioambiental". Revista Universidad y Sociedad, Vol. 5, No. 2,

- Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, ISSN 2218-3620. <http://www.ucf.edu.cu>, Cuba, mayo-agosto, 2013.
169. Martínez del Busto, M.E.; González González, L.; Hernández Hernández, P. *et al.* "Modelo de tres capas para un sistema de información que ayude en el proceso de toma de decisiones en el trasplante renal". VI Congreso Internacional de Informática en Salud, <http://www.informatica2007.sld.cu>, Santa Clara, Cuba. 2007.
170. Martos Navarro, F. "Técnicos de soporte informático de la comunidad autónoma de Castilla y León". Editorial MAD. S.L., ISBN: 8466551026 y 9788466551021, 1^{ra} ed., Vol.1, pp.49. Sevilla, España, 2006.
171. Mashdoor, D. y Aghababaei D.Z. "Investigating the relationship between implementation of management information systems with organizational entrepreneurship Case study: Medical Sciences University of Yasuj". Journal of Scientific Research and Development, Vol. 2, No. 3, pp. 42-47, ISSN 1115-7569. Available online at: <http://www.jsrad.org>, Azad University, Isfahan, Iran, 2015.
172. Mashli A.A. "Developing decision support capabilities through use of management information systems". International Journal of Management Science and Business Administration, Vol. 1, No. 9, pp. 46-51, ISSN 1849-5664, ISSN 1849-5419 (print) (online). <http://www.researchleap.com/category/international-journal-of-management-science-and-business-administration>, Wuhan University of Technology, Wuhan, China, 2015.
173. McDaniel, C. y Gates, R. "Investigación de mercados" Cengage Learning Editores, 6ta. Ed. ISBN: 9706863664 y 9789706863669. Capítulo 1: pp. 98-100, México, 2005.
174. Medina León, Alberto; Alejandro Ricardo, A. y Neydalis Piloto, F. "Índices integrales para el control de gestión: consideraciones y fundamentación teórica" Revista Ingeniería Industrial, ISSN 1815-5936, Vol. XXXV, No. 1, pp. 94-104, Habana, Cuba, enero-abril, 2014.
175. Merchán Correa, C.A. y Pulgarín Contreras, D.F. "Estudio de factibilidad para la creación de una discoteca temática de múltiples ambientes en el departamento de Risaralda para el año 2014". Tesis de Ingeniero Industrial. Universidad Tecnológica de Pereira Facultad de Ingeniería Industrial, Pereira, Colombia, 2013.
176. Mintzberg, H. "Simply managing: what managers do-and can do better". Koehler Publishers, Berrett, 2013.
177. Mir S.A.; Mir I.A. y Quadri S.M.K. "ONVAREF: A decision support system for onion varietal reference". African Journal of Agricultural Research, Vol. 8, No. 48, pp. 6275-6282, ISSN 1991-637X. <http://www.academicjournals.org/ajar>, Kulgam, Kashmir, India, December, 2013.
178. Mirabedini, S. "The role of data warehousing in educational data analysis". Journal of Novel Applied Sciences, Vol. 3, No. 5, pp. 1439-1445, ISSN 2322-5149. Available online at: <http://www.inasci.org/wp-content/uploads/2014/12/1439-1445.pdf>, Payame Noor University, Tehran, Iran, November, 2014.
179. Mohammad, A.A. "Framework for knowledge management strategy system: a conceptual study". International Journal of Core Engineering & Management, Vol. 1, No. 3, pp. 1-25, ISSN: 2348 9510, <http://www.ijcem.in/wp-content/uploads/2014/06/framework-of-knowledge-management-study.pdf>, Amman, Jordan, June, 2014.
180. Mohd, A.N.; Masron, T.; Idris, A. *et al.* "Web-based tourism decision support system (WBTDSS): Architecture and application for Langkawi Island, Malaysia". Advances in Environmental Biology, Vol. 9, No.4, pp. 62-65, ISSN-1995-0756, E ISSN-1998-1066. <http://www.aensiweb.com/aeb/>, Universiti Sains Malaysia, March, 2015.
181. Molina Cruz, J. "Procedimiento para la elaboración del plan estratégico en pequeños hoteles de ciudad, categoría cinco estrellas. Caso Iberostar Grand Hotel Trinidad". Tesis de Maestría en Gestión Turística. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo. Santa Clara, Cuba, 2013.
182. Molina Quiroz, C.A.; Hidalgo Moreira, S.M. y Granda García, M.I. "Estudio de factibilidad de la creación de una microempresa de comidas rápidas, Chone-Ecuador". Revista Científica

- Ciencias Económicas. Vol. 2, No. esp., pp. 379-396, ISSN: 2477-8818. <http://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador, agosto, 2016.
183. Morales Batista, D. "Sistema de información estratégica para la toma de decisiones en el departamento de servicios informáticos". (ELAM). Revista Panorama, Cuba y Salud.; Vol. 3, No. 3, pp. 29-37, ISSN: 1995-6797 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477348936005>, Ciudad de la Habana, Septiembre-Diciembre, Cuba, 2008.
184. Monzón Sánchez, A. "La gestión de la tecnología y la innovación en empresas de base tecnológica del sector hidráulico cubano". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad Central Marta Abreu de las Villas Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo. Departamento de Ingeniería Industrial. Cuba, 2014.
185. Morye, K. "An organizational culture and their corresponding kinds of knowledge Management scheme". International Journal of Management, Vol. 3, No. 7, pp. 11-13, ISSN 2321-645X. <http://www.ipasj.org/ijm/ijm.htm>, Dr. Ram Manohar Lohia Avadh University, Faizabad, India, July, 2015.
186. Muliri, J.; Zeqo, E.; Mukli, L.; et al. "The role of MIS in the banking system in Albania". International Journal of Basic Sciences Applied Computing, Vol. 1, No.9, pp. 1-5, ISSN: 2394-367X. <http://www.ijbsac.org/attachments/file/v1i9/i0043091915.pdf>, Agricultural University of Tirana, Albania, September, 2015.
187. Muñoz Negrón, D.F. "Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios." Cengage Learning Editores, ISBN: 9708300748 y 9789708300742, pp. 55, México, 2009.
188. Muñoz Torres, M.J. y De La Cuesta González, M. "Gestión de la RSC". ISBN: 849745510X y 9788497455107. Edición: Netbiblo, España, 2010.
189. Muthuraman, A. y Sankaran, G. "A framework for personalized decision support system for the healthcare application". Health Science Journal, Vol. 8, No. 2, pp. 262-273, E-ISSN: 1791-809x | [hsj.gr. http://www.hsj.gr/medicine/a-framework-for-personalized-decision-support-system-for-the-healthcare-application.pdf](http://www.hsj.gr/medicine/a-framework-for-personalized-decision-support-system-for-the-healthcare-application.pdf), Madurai Kamaraj University, India, 2014.
190. Nahi, A.R.; Miskon, S. y Norris H.S. "Decision support system framework for procurement decisions in University of Babylon." Journal of information systems research and innovation, Vol. 1, No.1, pp. 54-62, ISSN: 2289-1358, <http://www.seminar.utmspace.edu.my/ijisri/>, Universiti Teknolgi Malaysia, Johor Bahru, Malaysia, 2014.
191. Ngwenya, B. "Application of decision support systems and its impact on human resources output: a study of selected universities in Zimbabwe." JCSA Vol. 1, No. 3, pp. 46-54, Zimbabwe, 2013.
192. Nieves Garcés, E. "Diseño de un plan estratégico de gestión para la granja académica y experimental agropecuaria el Cairo de la Universidad Nacional". Tesis de Maestría en Administración. Cód. 779574, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales Facultad de Administración, Departamento de Administración, Arauca, Colombia, 2013.
193. Nitin, F.L. y Sarah, I.S. "Exploratory revision of concepts and practices of knowledge management". Asian Journal of Management Research, Vol. 5, No. 15, pp. 180-190, ISSN 2229 – 3795. <http://www.ipublishing.co.in/ajmrvol1no1/volfive/eijmrs5015.pdf>, Christ University, Bangalore, India, 2014.
194. Nogueira Rivera, D. "Modelo conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el control de gestión en las empresas cubanas". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Cuba, 2002.
195. Nogueira Rivera, D.; Medina León, A. y Nogueira Rivera, C. "Fundamentos para el Control de la gestión empresarial". Editorial Pueblo y Educación. ISBN 959-13-1192-3, pp. 27-31, Ciudad de La Habana, Cuba, 2004.

196. Norma Cubana NC-ISO/IEC 20000-1: 2016, IDT. "Tecnología de la información. Gestión del servicio. Parte 1: Requisitos del sistema de gestión del servicio". Oficina Nacional de Normalización. <http://www.nc.cubaindustria.cu>, Vedado, Ciudad de La Habana, Cuba, 2016.
197. Norma Cubana ISO IEC 20000-2.2011 "Tecnologías de la información. Gestión del servicio. Parte 2". Oficina Nacional de Normalización. <http://www.nc.cubaindustria.cu>, Vedado, La Habana, Cuba, 2011.
198. Norma Cubana ISO/IEC 20000-3: 2016, IDT. "Tecnología de la información. Gestión del servicio. Parte 3. Directrices para la definición del alcance y la aplicabilidad de la Norma ISO/IEC 20000-1". Oficina Nacional de Normalización. <http://www.nc.cubaindustria.cu>, Vedado, La Habana, Cuba, 2016.
199. Norma Cubana NC-ISO/IEC 27000: 2016, IDT. "Tecnología de la información. Técnicas de seguridad. Sistema de gestión de seguridad de la información. Visión de conjunto y vocabulario". Oficina Nacional de Normalización. <http://www.nc.cubaindustria.cu>, Vedado, La Habana, Cuba, 2016.
200. Norma Cubana NC-ISO/IEC 27001: 2016, IDT. "Tecnología de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistema de gestión de la seguridad de la información. Requisitos". Oficina Nacional de Normalización. <http://www.nc.cubaindustria.cu>, Vedado, La Habana, Cuba, 2016.
201. Norma Cubana NC-ISO/IEC 27002: 2016: "Tecnología de la información. Técnicas de seguridad. Código de prácticas para los controles de seguridad de la información". Oficina Nacional de Normalización, <http://www.nc.cubaindustria.cu>, Vedado, La Habana, Cuba, 2016.
202. Norma Cubana NC-ISO/IEC 25010: 2016. "Ingeniería de software y sistemas. Requisitos de la calidad y evaluación de software. Modelo de la calidad de software y sistemas". Oficina Nacional de Normalización. <http://www.nc.cubaindustria.cu>, Vedado, La Habana, Cuba, 2016.
203. Norma Cubana NC-ISO/IEC 25020: 2016. "Ingeniería de software. Requisitos de la calidad y evaluación del producto de software. Modelo de referencia y guía para las mediciones". Oficina Nacional de Normalización. <http://www.nc.cubaindustria.cu>, Vedado, La Habana, Cuba, 2016.
204. Norma Cubana NC-ISO/IEC 25040: 2016. "Ingeniería de software y sistemas. Requisitos de la calidad y evaluación de software y sistemas. Proceso de evaluación". Oficina Nacional de Normalización. <http://www.nc.cubaindustria.cu>, Vedado, La Habana, Cuba, 2016.
205. Norma Cubana NC-IEC 62023: 2002, "Estructuración de la información y la documentación técnica". Oficina Nacional de Normalización. <http://www.nc.cubaindustria.cu>, Vedado, Ciudad de La Habana, Cuba, 2002.
206. Ong, H.T. "The applications of decision support system (DSS) among the top corporations in metro Manila and its perceived advantages and disadvantages". Review of Integrative Business and Economics Research, Vol. 3, No. 2, pp.169-178, ISSN: 2304-1013 (Online); 2304-1269 (CDROM). http://www.sibresearch.org/uploads/2/7/9/9/2799227/riber_b14-100_169-178.pdf, Salle University, Manila, Filipinas, 2014.
207. Olusola, O.A.i. Taiwo, O.O. y Olanrewaju, V.J. "Graduant posting decision support system (GPDSS): a deflator of godfatherism in graduants' posting for NYSC". Journal of Emerging Trends in Engineering and Applied Sciences (JETEAS), Vol. 5, No. 7, pp.16-23, ISSN: 2141-7016. <http://www.jeteas.scholarlinkresearch.com/articles>, Adekunle Ajasin University, Ondo State, Nigeria, 2014.
208. Orduña Ortégón, Y.P. "Avances en la construcción de un sistema de información en salud en Colombia". Revista Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular, Vol. 12, No. 2, pp. 73-86, ISSN: 1692-8415, julio-diciembre, Colombia, 2014.
209. Ortega González, Y.C. "Modelo de sistematización del conocimiento ontológico para la integración de tecnologías de información en el contexto organizacional". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría, Habana, Cuba, 2012.

210. Ortiz Ortiz, J.M. "Sistema de control de gestión para la gerencia de mantenimiento de la Empresa Aeroservicio S.A.". Tesis para optar por el título de Master en Control de Gestión. Universidad de Chile, Agosto, 2014.
211. Ortiz Pérez, A. "Tecnología para la gestión integrada de los procesos en universidades. aplicación en la Universidad de Holguín". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad de Holguín, Facultad de Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, Holguín, Cuba, 2014.
212. Oviedo Tomás, J. "Estudio de factibilidad para planta de reciclado de residuos de plástico". Tesis de Diploma. Universidad Nacional de Córdoba. Escuela de Ingeniería Industrial. DNI 35.577.562, Córdoba, Argentina, Agosto 2014.
213. Pacheco Jiménez, D.F. "Plan estratégico de comunicación integral para la cooperativa de ahorro y crédito Gonzanamá". Tesis de Maestría en Gestión Empresarial. Universidad Técnica Particular de Loja. Área Administrativa. Ecuador, 2014.
214. Palmero Gómez, J.E. y Valdés Florat, M.O. "Procedimiento para el monitoreo y evaluación del sistema de control interno" Revista Retos de la Dirección. Vol. 8, No. 5, pp.67-76, ISSN 2306-9155, Universidad de Camagüey, Cuba, 2014.
215. Pastor i Collado, J.A. "Usos de los sistemas de información en la organización" Editorial UOC, ISBN, 8484296784 y 9788484296782. Glosario, pp. 54, Barcelona, España, 2002.
216. Pathak, P. y Pal, P. "Facilitating decision support through decision tree". International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT), Vol. 2, Vol. 2, pp.333-337, ISSN: 2319-5967. Pacific University Udaipur, Bhopal, India, March, 2013.
217. Pérez Armayor, D. "Modelo de soporte a la decisión de selección de tecnologías de información para integrar sistemas de información en cadenas de suministros". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Matanzas, Cuba. 2012.
218. Pérez Campaña, M. "Contribución al control de gestión en elementos de la cadena de suministro. Modelo y procedimientos para organizaciones comercializadoras". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Holguín, Cuba, 2005.
219. Pérez Contino, T. "Modelo y procedimientos para medir el capital intelectual en empresas cubanas de proyecto". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad Central Marta Abreu de las Villas, Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo, Departamento de Ingeniería Industrial, Cuba, 2011.
220. Pérez Gutiérrez, J.L. y Lanza González, E.B. "Manuales de procedimientos y el control interno: una necesaria interrelación" Revista académica Observatorio de la Economía Latinoamericana. Vol. 1, No. 201, ISSN 1696-8352, <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/cu/2014/manual-procedimiento.html>, Universitaria Municipal Cruces, Cienfuegos, Cuba, 2014.
221. Pérez Lorences, P. "Procedimiento para mejorar la gestión de tecnologías de la información en el sector empresarial cubano". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad Central Marta Abreu de las Villas, Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo. Departamento de Ingeniería Industrial. Cuba, 2014.
222. Perraju, T. "Artificial intelligence and decision support systems". International Journal of Advanced Research in IT and Engineering (IJARIE), Vol. 2, No. 4, pp. 17-26, ISSN: 2278-6244. <http://www.garph.co.uk>, Priyadarshini College of Engineering, Nagpur, India, April 2013.
223. Portilla García, P.M. "Plan estratégico de comunicación interna para una institución descentralizada del gobierno." Tesis de Maestría en Comunicación Estratégica e Imagen Institucional. Facultad de Humanidades Universidad Rafael Landívar, Guatemala de la asunción, marzo de 2014.
224. Posso Pájaro, C.D. y Ríos Vergara, D.J. "Plan estratégico informático para la unidad administrativa de la Universidad de Cartagena". Tesis de grado en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Universidad de Cartagena Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería de Sistemas, Indias, 2014.

225. Power, D.J. "What is a DSS?" The on-line executive Journal for Data-Intensive Decision Support Vol. 1, No. 3, United States of America, 1997.
226. Power, D.J. "Decision support systems: concepts and resources for managers". Westport, Conn., Quorum Books, United States of America, 2002.
227. Power, D.J. A "Brief history of decision support systems" version 4.1 or see version 2.8. Appendix I. DSS Timeline, <http://www.dssresources.com/history/dsshistory.htm>. United States of America, Agosto, 2009.
228. Pratiwi, D.; Putri L.J. y Agushinta R.D. "Decision support system to majoring high school student using simple additive weighting method". International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT), Vol. 10, No. 3, pp. 153-159, ISSN: 2231-2803. <http://www.ijctjournal.org>, Department of Information System, Gunadarma University, Indonesia, April, 2014.
229. Purelahiar, R. y Najafzade, M.R. "The association between office automation and improvement of decision making and productivity of employees of youth and sport offices of west Azerbaijan Province". International Journal of Sport Studies, Vol., 5, No. 6, pp. 672-676, ISSN 2251-7502, Science Research. Available online at <http://www.ijssjournal.com>, University of Tabriz, Iran, 2015.
230. Quijano García, R.A.; Arguelles Ma, L.A. y Sahui Maldonado, J.A. "Planeación estratégica y el control interno como promotores de rentabilidad en MIPYMES del sector turístico". Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. Vol. 1, No. 10, ISSN 2007 – 2619, Universidad Autónoma de Campeche, México, enero – junio, 2013.
231. Quintana Jaime, R.; Paredes Zempual, D. y Sandoval Mariscal, A. "Estudio de factibilidad financiera en una empresa maquiladora de plántulas de sandía en el Valle del Yaqui". Journal Global Conference on Business and Finance Proceedings, Vol.9, No. 108, pp. 1173-1181, ISSN 1941-9589 Online & ISSN 2168-0612 USB Flash Drive, <http://www.bibliotecausatpdqt.files.wordpress.com/2014/07/estudio-de-factibilidad-financiera>, Universidad Estatal de Sonora, México, 2014.
232. Raipure, G.S. y Gupta, S.R. "Decision support system in medical science using OLAP and data mining". International Journal of Computer Science and Applications, Vol. 6, No.2, pp. 248-254, ISSN: 0974-1011. Available at: <http://www.researchpublications.org>, College of Engg & Technology, India, 2013.
233. Rajakumaran, T. "Impact of information technology on employees' performance in education department, Jaffna Zone". Indian Journal of Research in Management, Business and Social Sciences, Vol. 2, No. 2, pp. 17-20, e ISSN: 2321-9874, ISSN: 2319-6998. <http://www.ijrmbss.com/assets/pdf/vol2iss1/4.pdf>, India, January, 2014.
234. Ramírez García, J.R. "Enfoque estratégico de la calidad: un análisis en empresas cubanas seleccionadas". Documento presentado en VIII Congreso Internacional de Gestión Empresarial y Administración Pública. La Habana, Cuba, 2012.
235. Ramírez Pérez, J. "Estudio de factibilidad técnico-financiero de las alternativas de inversión para la industria cementera cubana a corto, mediano y largo plazo". Tesis de Diploma. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Facultad de Ciencias Económicas, Departamento de Economía. Cuba, 2015.
236. Robledo, P. "El Libro del BPM 2011. tecnologías, conceptos, enfoques metodológicos y estándares." Editor: Club BPM, ISBN: 8461483677, Madrid, España, 2011.
237. Rocha Báez, R. y Rodríguez Biagioni, M. "Gestión de la Información sobre la seguridad de los vuelos en las aerolíneas cubanas". Congreso Internacional de Información, Vol. 5. <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/eventos/index/assoc/hash8ec8.dir/doc.pdf>. Corporación Aviación CUBANACÁN S.A. y EGREM. Ciudad de La Habana, Cuba, 2004.
238. Rodríguez Cruz, Y. "Modelo de uso de información para la toma de decisiones estratégicas en organizaciones de información cubanas". Tesis de Doctorado, Universidad de Granada, ISBN: 978-84-9083-215-8. <http://www.digibug.ugr.es/bitstream/10481/34252/1/23997461.pdf>, Granada, Mayo, 2014.

239. Rodríguez Llanes, K. "Sistema inteligente de soporte a la toma de decisiones". Centro de Compatibilización, Integración y Desarrollo de software UCID. Universidad de las Ciencias Informáticas. Revista Infociencia Vol.14, No.2, ISSN: 1606-4925. <http://www.infociencia.idict.cu/infociencia/article/view/56/52>, Ciudad de La Habana, Cuba, abril-junio, 2010.
240. Rodríguez Morell, A.C. "El control interno y el sistema de información". Revista Innovación Tecnológica, Vol. 20, No. 98, ISSN 1025-6504, <http://www.innovaciontec.idict.cu/innovacion/article/viewfile/337/pdf>, Cuba, enero-marzo, 2014.
241. Rogayehrezaeegiglo, M. "Effect of office automation on improving the decision-making in Sorinet Kish managers". Scholars Journal of Economics, Business and Management, 2015; Vol. 2, No. 6^a, pp. 624-629, e-ISSN 2348-5302, p-ISSN 2348-8875. Available Online: <http://www.saspjournals.com/sjebm>, Azad University, Germei, Iran, 2015.
242. Roque González, R.; Guerra Bretañil, R.M. y Barrios Osuna, I. "Gestión de la calidad y control interno en el proceso docente del Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso". Revista Ciencias Médicas, Vol.12, No.4, ISSN 1729-519X. La Habana, Cuba, octubre-diciembre, 2013.
243. Rosero Mendoza, J. "Estudio de factibilidad para la creación de una clínica de ortodoncia pediátrica en Esmeraldas, Ecuador. Parte I". Revista ciencias económicas y empresariales. Vol. 2, No. esp., pp. 208-219, ISSN: 2477-8818. <http://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>, Universidad Estatal de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador, junio, 2016.
244. Sáez Mosquera, I. "Procedimientos y arquitectura de apoyo para la asistencia decisional en procesos estratégicos de gestión logística". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo, Departamento de Ingeniería Industrial, Cuba, 2008.
245. Salazar Ramírez, J.A. "Implementación de una solución BPM para agilizar los procesos del área de abastecimiento en la municipalidad de Chiclayo". Tesis de Ingeniería de Sistemas y Computación. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación. Chiclayo Perú, septiembre de 2016.
246. Saleh, A.A. "Design of decision support system for loans based on data mining techniques". International Journal of Electronics Communication and Computer Engineering. Vol. 7, No. 5, pp. 70-79, ISSN (Online): 2249-071X, ISSN (Print): 2278-4209. <http://www.ijecce.org/administrator/components/com>, Mansoura University, Mansoura, Egypt, 2016.
247. Samiei, M. "Market orientation toward learning orientation, competitive advantage and providing a model to evaluation of organizations readiness to adoption of information systems". Australian Journal of Basic and Applied Sciences, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, Vol. 9, No. 11, pp. 381-385, ISSN:1991-8178. <http://www.ajbasweb.com>, Andhra University, Andhra Pradesh, India, May 2015.
248. Sánchez Garreta, J.S. "Ingeniería de proyectos informáticos: actividades y procedimientos". Editorial Castelló de la Plana, Universitat Jaume, ISBN 8480214082 y 9788480214087, pp.12, España, 2003.
249. Sandoval, F. "Gestión de procesos de negocio". Revista del Centro de Investigación en Sistemas de Información, Vol. 1, No.1, pp. 1-54, ISSN 1316-6239. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Computación, Caracas, Venezuela, abril, 2017.
250. Saranya, K.S; Prabhakaran, A. y George K., Thomas. "Decision support system for CRM in online shopping system". International Journal of Advances in Computer Science and Technology, Vol. 3, No. 2, pp. 148-151, ISSN 2320 - 2602. Available Online at <http://www.warse.org/pdfs/2014/ijacst17322014.pdf>, Jyothi Engineering College, Thrissur, India, February, 2014.
251. Sattikar, A.A. y Jadhav, V.S. "A role of knowledge work systems in knowledge management". Sinhgad Institute of Management and Computer Application, pp. 92-95, ISBN:

- 978-81-927230-0-6. http://www.nci2tm.sinhgad.edu/ncit2m2014_p/data/nci2tm_22.pdf, Sangli, India, 2014.
252. Sauter, V.L. "Decision support systems for business intelligence". Edition 2, ISBN 0470634421 y 9780470634424, Canada, 2011.
253. Segarra Cajilima, J.C. y Vega Pulla, P.J. "Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de mermeladas vegetales para la ciudad de Cuenca" Tesis de Ingeniería Comercial. <http://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7889/1/ups-ct004740.pdf>, Universidad Politécnica Selesiana Sede Cuenca, Carrera de Administración de Empresas, Ecuador, 2015.
254. Senn, J. "Análisis y diseño de sistemas de Información". Editorial Mc GrawHill, México, 2012.
255. Serra Salvador, V.; Vercher Bellver, S. y Zamorano Benlloch, V. "Sistemas de control de gestión: metodología para su diseño e implantación". Editorial Gestión 2000, ISBN: 20058496426289 y 9788496426283, Barcelona, España, 2005.
256. Shackle, G. L. "La toma de decisiones: un asunto de raciocinio". Instituto de Estudios Superiores de Administración (IESA). <http://www.iesa.edu.pa/inicio/2015-mayo22/2402=tomar-decisiones-un-asunto-de-raciocinio>. Panamá, 2017.
257. Shafeeq A.M. "Data warehousing applications: an analytical tool for decision support system" International Journal of Computer Science and Informatics, Vol. 3, No.1, ISSN (PRINT): 2231 – 5292, http://www.interscience.inijcsi_vol3iss111-16.pdf, Gulbarga University, Karnataka, India, 2013.
258. Shah, R. y Kumbhkar, M. "Cloud-based college management information system for autonomous institute". International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, Vol. 5, No. 5, pp. 846-849, ISSN: 2277 128X. Available online at: <http://www.ijarcsse.com>, Christian Eminent College Indore, India, May, 2015.
259. Sharma, D.; Sharma, D. y Prakash S.J. "Information systems". International Journal of Scientific Research Engineering & Technology, Conference Proceeding, Vol.1, No. 2, pp.14-15, ISSN: 2278 –0882. <http://www.ijsret.org/pdf/eathd-15015.pdf>, Shanti Institute of Technology, Meerut, India, March, 2015.
260. Sharma, P.; Singh, D.B.V. y kumar B.M.; et al. "Decision support system for malaria and dengue disease diagnosis". International Journal of Information and Computation Technology, Vol.3, No.7, pp.633-640, ISSN 0974-2239. <http://www.irphouse.com/ijict.htm>, Gwalior, India, 2013.
261. Shelly, G.B. y Vermaat, M.E. "Discovering computers fundamentals: your interactive guide to the digital world: fundamentals", <http://www.cengage.com/ct/shellycashman>, Editor: Cengage Learning, ISBN: 1111530459 y 9781111530457, Chapter 12. Enterprise Computing, pp. 463-501, Boston, United States of America, 2011.
262. Silva, A. y Sevilla, G. "Propuesta de un plan estratégico para el mejoramiento de la gestión de las cuentas por cobrar en la Empresa Sisalma sistemas integrales, C.A., ubicada en el Estado Miranda". Tesis de Licenciatura en Contaduría Pública. Universidad José Antonio Pérez, Facultad de Ciencias Sociales, San Diego, República Bolivariana de Venezuela, enero, 2013.
263. Silva Layes, M.E.; Falappa, M.A. y Simari, G.R. "Sistemas de soporte a las decisiones clínicas". 4to Congreso Argentino de Informática y Salud, CAIS-Revista JAIIO, Vol. 1, No. 10, pp.291-300, ISSN: 1853-1881. <http://www.42jaiio.sadio.org.ar/proceedings/simposios/trabajos/cais/29.pdf>, Argentina, 2013.
264. Silva López, C.A.; Chapis Cabrera, E. y Sánchez Arce, M. "La gestión del conocimiento en función del control interno en el Municipio Lajas". Revista Universidad y Sociedad, Vol. 5, No. 3, ISSN 2218-3620. <http://rus.ucf.edu.cu>, Universidad Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, Cuba, septiembre-diciembre, 2013.

265. Silva Ordoñez, F.; Medina Chicaiza, P. y Sarzosa Rivera, S. "Estudio de factibilidad para publicitar productos empresariales con códigos QR". Revista 3C Tecnología, Edición 19, Vol.5, No. 3, pp. 1-19, ISSN: 2254 – 4143 DOI: <http://www.dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n3e19.1-19>, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Administrativas, Área de Innovación y Desarrollo, S.L., Ecuador, Septiembre – diciembre, 2016.
266. Singh, T.P. y Singh, R. "Design of clinical decision support system for chronic heart disease diagnosis using case base reasoning". African Journal of Computing & ICT, Vol. 6, No. 2, ISSN 2006-1781. <http://www.ajocict.net>, Dayalbagh Educational Institute, Agra, India, June, 2013.
267. Solana Álvarez, J.M. "El sistema de información de una organización. Necesidad de implicación de la dirección". Anuario Jurídico y Económico Escorialense Vol.XLVII, pp. 471-480, ISSN: 1133-3677, Universidad Politécnica de Madrid, España, 2014.
268. Soler González, R.H. "Procedimiento para la Implementación del Balanced Scorecard como modelo de gestión en las empresas cubanas". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Cienfuegos, Cuba, 2009.
269. Solus, S.A. Guía de usuario de Enterprise Architect 7.1, Parte 1, 2009.
270. "Sprague, R.H. y Carlson, E.D. "Building effective decision support systems". Englewood Cliffs, N.J, Prentice-Hall. ISBN 0-13-086215-0, United States, 1982.
271. Stable Rodríguez, Y. "Modelo y metodología de aprendizaje organizacional para el mejor desempeño de una organización de ciencia e innovación tecnológica". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Instituto superior de tecnologías y ciencias aplicadas, 2012.
272. Stair, M.R. y Walter R.G. "Principios de sistemas de información: enfoque administrativo". Cengage Learning Editores, 4^{ta} Ed. ISBN: 9687529970 y 9789687529974. Capítulo 1, p. 26, México, 2000.
273. Stanhope, P.G.G. "Building tools and peer-to-peer solutions with the groove platform". ISBN: 076454893X, New York, United States. 2002.
274. Suárez Hernández, J. "Modelo general y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones para desarrollar la gestión de la tecnología y de la innovación en empresas ganaderas cubanas". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Facultad de Ciencias Empresariales. Departamento de Ingeniería Industrial. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". Cuba, 2003.
275. Sudarma, M.; Kompiang, O.; Sudana, A.A. et al. "Decision support system for the selection of courses in the higher education using the method of elimination Et Choix Tranduit La Realite". International Journal of Electricaland Computer Engineering, Vol. 5, No. 10, pp. 129-135, ISSN: 2088-8708. <http://www.iaesjournal.com/online/index.php/ijece/article/viewfile/6801/pdf>, Udayana University, Indonesia, February, 2015.
276. Swift Ronald, S. y Cárdenas Loera, O.C. "CRM: Como mejorar las relaciones con los clientes". Editorial: Pearson Educación, ISBN: 9702601924 y 9789702601920. Capítulo 5: pp. 129-137, México, 2002.
277. Taboada González, J.Á. y Cotos Yáñez, J.M. "Sistemas de información medioambiental." Enseñanzas Técnicas Catalogo General, Editorial Netbiblo, S.L., ISBN: 8497450566 y 9788497450560. Primera Parte, pp. 3-10, España, 2005.
278. Thiele, J.C. y Nuske, R.S. "Design and implementation of a web-based decision support system for climate change impact assessment on forests". Forstarchiv 87, DOI 10.4432/0300-4112-87-11, pp.11-23, ISSN 0300-4112, University of Göttingen, Büsgenweg, Germany, 2016.
279. Tigrero González, F.; Lovato Torres, S. y Quimí Reyes, F. "Estudio de factibilidad de procesadora de derivados de maracuyá. Una alternativa de desarrollo en Santa Elena, Ecuador". Revista Ciencia UNEMI. Vol. 9, No. 2, pp. 21 – 35, ISSN: 1390 – 4272, enero – abril, Ecuador, 2016.
280. Torres González, D. "La información y la comunicación del riesgo de origen tecnológico en la empresa Puerto Moa". Revista Ciencia y Futuro, Vol. 5, No. 90, pp. 104-122, ISSN 2306-823X, Instituto Superior Minero Metalúrgico, Ciencias de la información, Cuba, febrero, 2015.

281. Torres Navarro, C.A. y Córdova Neira, J.A. "Diseño de sistema experto para toma de decisiones de compra de materiales". Cuadernos de Administración, Universidad del Valle, Vol.30, No.52, ISSN 0120-4645. Santiago de Chile, Chile, diciembre, 2014.
282. Trujillo Mondéjar, J.C.; Mazón López, J.N. y Pardillo Vela, J. "Diseño y explotación de almacenes de datos: conceptos básicos de modelado multidimensional". ISBN: 848454902X y 9788484549024, Editorial Club Universitario, Capítulo 1, pp. 5, Alicante, España, 2011.
283. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D. y Medina León, A. "Sistema de apoyo a la toma de decisiones empresariales (DSS)". Revista Electrónica Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Monografía, ISBN: 978-959-16-1148-2. Disponible en: <http://www.cict.umcc.cu>. Matanzas, Cuba, 2008.
284. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D. y Medina León, A. "Fundamentos teóricos de los sistemas informativos de apoyo a la toma de decisiones como herramientas de implantación en el control de gestión moderno". Revista de Arquitectura e Ingeniería (EMPAI), Vol. 4, No. 1, ISSN 1990-8830, Disponible en: <http://www.empai-matanzas.co.cu/revista/art3.html>. Matanzas, Cuba, abril, 2010.
285. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D. y Medina León, A. "Propuesta de índice de eficiencia de los sistemas informativos para el apoyo a la toma de decisiones" FORUM Empresarial de Ciencia y Técnica Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas, Premio Destacado, 2011.
286. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D. y Medina León, A. "Contribución a los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en las entidades cubanas", FORUM Empresarial de Ciencia y Técnica, Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas, Premio Mención, Cuba, 2016a.
287. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D. y Medina León, A. "Procedimientos de diagnóstico de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en las entidades cubanas", FORUM Municipal de Ciencia y Técnica, Premio Mención, Cuba, 2016b.
288. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D. y Medina León, A. "Procedimientos de evaluación de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en las entidades cubanas", FORUM Municipal de Ciencia y Técnica, Empresa de Proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas, Cuba, 2016c.
289. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D. y Medina León, A. "Índice integral de desempeño de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión del sistema de dirección y gestión estatal". VIII Convención Científica Internacional Universidad Integrada e Innovadora, ISBN 978-959-16-3296-8, Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/321627623>, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Cuba, 2017a.
290. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D. y Medina León, A. "Índice integral de desempeño de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en la calidad del producto software". VIII Convención Científica Internacional Universidad Integrada e Innovadora, ISBN 978-959-16-3296-8, Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/321627714>, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Cuba, 2017b.
291. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D. y Medina León, A. "Índice integral de desempeño de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en el sistema de seguridad de la información". VIII Convención Científica Internacional Universidad Integrada e Innovadora. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/321599712>, ISBN 978-959-16-3296-8, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Cuba, 2017c.
292. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D. y Medina León, A. "Índice integral de desempeño de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión del sistema de dirección y gestión estatal". XI Encuentro Internacional de Ciencias Empresariales y Turismo CIEMPRESTUR, Varadero, Matanzas, Cuba, Abril, 2017d.
293. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D. y Medina León, A. "Índice integral de desempeño de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en la calidad del

- producto software". XI Encuentro Internacional de Ciencias Empresariales y Turismo CIEMPRESTUR, Varadero, Matanzas, Cuba, Abril, 2017e.
294. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D. y Medina León, A. "Índice integral de desempeño de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en el sistema de seguridad de la información". XI Encuentro Internacional de ciencias Empresariales y Turismo CIEMPRESTUR, Varadero, Matanzas, Cuba, Abril, 2017f.
295. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D.; Medina León, A. "Exigencias y limitaciones de los sistemas de información para el control de gestión organizacional". Universidad y Sociedad, Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos, Vol. 10, No. 1, ISSN: 2218-3620, Disponible en: <http://www.rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>, Indexada en la base de datos Scielo, enero-marzo, Cuba, 2018a.
296. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D.; Medina León, A. "Organización de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión empresarial". Revista COFIN Habana, Facultad de Contabilidad y Finanzas, Universidad de La Habana, Edición No. 1, ISSN 20736061, Indexada en la base de datos Scielo, Cuba, enero-junio, 2018b.
297. Tundidor Montes de Oca, L.; Nogueira Rivera, D.; Medina León, A. y Serrate Alfonso, A. "Requerimientos de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión empresarial". Revista Ciencias Holguín, Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET), Vol. 24, No.1, ISSN 1027-2127, Cuba, enero-marzo, 2018c.
298. Tundidor Montes de Oca, L.; Medina León, A.; Nogueira Rivera, D.; *et al.* "Procedimientos de diseño de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en las entidades cubanas", FORUM Provincial de Ciencia y Técnica, Asociación de Economistas y Contadores de Cuba (ANEC), Premio Relevante, Cuba, 2018d.
299. Turban, E. "Decision support and expert systems: management support systems". Englewood. Cliffs, N.J., Prentice Hall. ISBN 0-02-421702-6. United State, 1995.
300. Turban, E. y Aronson, J.E. "Decision support systems and intelligent systems". Editorial Prentice Hall, Edition Sixth, United State, 2001.
301. Upadhyay, R.; Ladhe, Y.P. y Kumar R.R. "Office management system of an educational institute: a case study on Shri Dadaji Institute of Technology and Science, Khandwa". International Journal Mechanical Engineering and Robotics Research, Vol. 4, No. 2, pp. 72-75, ISSN 2278 – 0149. <http://www.ijmerr.com>, Madhya Pradesh, India, April, 2015.
302. Valdivia Navarro, F. y Pérez Rosa, D. "Sistema de soporte a las decisiones clínicas relacionadas con el diagnóstico precoz de enfermedades". Revista informática Médica. <http://www.scielo.sld.cu/scielo.php>, RCIM Vol.8, No.1, versión On-line ISSN 1684-1859, Ciudad de la Habana, Cuba, 2016.
303. Valhondo, D. "Gestión del conocimiento: del mito a la realidad." Ediciones Díaz de Santos, ISBN: 847978542X y 9788479785420, <http://www.diazdesantos.es>, pp.313 Madrid, España, 2003.
304. Vargas Eguinoa, C. "La evolución de las herramientas de control de gestión". Revista de Investigación en Negocios, Vol. 1, No. 2, pp. 71-84, ISSN 2422-7609, Argentina, Mayo, 2016.
305. Vera Moriano, L.O. "Estudio de factibilidad para la creación de una empresa constructora y de servicios de consultoría en el Municipio de Mallama, Nariño, Colombia". Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Tecnólogo en Gestión de Obras Civiles y Construcciones. Código 87.551.628, Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Administrativas Contables Económicas de Negocios, San Juan de Pasto, Colombia, 2015.
306. Vergara Pinos, R.X. y Jarro Patiño, C.E. "Elaboración del plan estratégico y sistema de gestión de procesos para la Cooperativa de Taxis Esmeralda". Tesis de Ingeniería Industrial. Universidad Politécnica SALESIANA Sede Cuenca, Carrera de Ingeniería Industrial. Cuenca, Ecuador, Agosto, 2014.
307. Verma, N. "Business process management profiting from process". Global India Publications PVT LTA. ISBN: 978-81-907941-7-6, New Delhi, India, 2009.

308. Vilet Espinosa, G.J. "La tecnología y los sistemas de información aplicados en los negocios y la educación". Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Facultad de Contaduría y Administración. Editor UASLP. ISBN 9687674571 y 9789687674575, México, 1999.
309. Villacorta Tilve, M. "Introducción al marketing estratégico." 1^{ra}. Ed. ISBN: 1446161056 y 9781446161050 <http://www.creativecommons.org>, Capítulo 2, pp. 7-13, San Francisco, California, Estados Unidos, agosto, 2010.
310. Villa González del Pino, E.M. "Procedimiento para el control de gestión en instituciones de educación superior". Tesis de Doctorado en Ciencias Técnicas. Cienfuegos, Cuba, 2006.
311. Visariya, J.; Gandhi, G.; Bagdadi, H.; et al. "Third eye-office automation using image processing". International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication, Vol. 3, No. 3, pp. 1436 – 1438, ISSN: 2321-8169. Available <http://www.ijritcc.org>, K.J. Somaiya College of Engineering, Vidyavihar Mumbai, India, March, 2015.
312. Ware, V. y Bharathi H.N. "Decision support system for inventory management using data mining techniques". International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT), Vol. 3, No. 6, ISSN: 2249 – 8958. <http://www.ijeat.org/attachments/file/v3i6/f3368083614.pdf>, Somaiya College of Engineering Vidhyavihar, Mumbai, India, August, 2014.
313. Yáñez Oliver, J.J. (Ing.) "La importancia de los DSS en la competitividad de las empresas". Artículo Revista Digital Universitaria. Coordinación de Publicaciones Digitales DGSCA-UNAM, Vol. 9, No. 12, ISSN: 1067-6079, <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num12/art102/art102.pdf>, México, 2008.
314. Zikmund, W.G y Babin, B.J. "Investigación de mercados". Novena Edición, Cengage Learning Editores, ISBN: 9708300063 y 9789708300063. Capítulo 2: Sistema de información y administración del conocimiento, pp. 31, México, 2008.

Anexo 1.2. Investigaciones científicas internacionales relacionadas con los DSS.

Autores (Años)	Resultados
Argotty (2013)	Presenta el diseño de un DSS en el sector empresarial mediante cuatro criterios globales, para la toma de decisiones beneficio, costo, tiempo y calidad.
Badaró <i>et al.</i> (2013)	Realiza un compendio sobre los sistemas expertos.
Bernd (2013)	Desarrollo de un DSS que pone en funcionamiento a gran escala modelos de la ciencia de mercadotecnia, para solucionar el problema de licitación en publicidad.
Churi <i>et al.</i> (2013)	Desarrollo de un DSS estratégico y táctico, para que los pequeños agricultores reduzcan los riesgos del clima e incrementen la productividad de la cosecha.
Fazlollahtabar <i>et al.</i> (2013)	Propone un DSS basada en Servicio Orientado a Arquitectura (SOA), sobre la base de la planificación de recurso de la empresa.
Ghazali <i>et al.</i> (2013)	Modelo de DSS para valorar el proyecto final de año, que integra el método Fuzzy Multicriterio, para la toma de decisiones.
Jadid (2013)	Desarrollo de un DSS basado en páginas Web, para la selección de materiales en ingeniería de la construcción.
Kart <i>et al.</i> (2013)	Aplica el modelo de minería de datos al sector de la banca, como soporte a la toma de decisiones, para generar relaciones rentables con los clientes.
Mir (2013)	Desarrollo de un DSS para someter a revisión nuevas variedades de cebolla, para su protección.
Perraju (2013)	Realiza un análisis de los componentes de los sistemas de apoyo de decisiones.
Shafeeq (2013)	Realiza aplicaciones del almacén de datos, como una herramienta analítica para el sistema de apoyo de decisiones.
Sharma <i>et al.</i> (2013)	Diseño de DSS para la diagnosis de enfermedades transmitidas por del mosquito.
Silva Layes <i>et al.</i> (2013)	Realiza un análisis de los DSS, presenta sus principales características, arquitectura e impacto que han tenido en la toma de decisiones clínicas.
Singh y Singh <i>et al.</i> (2013)	Diseño y desarrollo del DSS clínico multimedia, basada en la diagnosis de enfermedades crónicas del corazón, para mejorar la calidad de vida de trabajadores industriales.
Pathak y Pal (2013)	Analiza el soporte de las decisiones a través del método del árbol de decisión.
Raipure y Gupta (2013)	Desarrollo de DSS en ciencia médica que usa OLAP y minería de datos, para pronosticar a pacientes que pueden ser diagnosticados de determinadas enfermedades.
AL-Malaise <i>et al.</i> (2014)	Presenta una visión general del uso del DSS en la industria de atención sanitaria.
Al-Zoubi, M.I. y Hasan A.F. (2014)	Describe las aplicaciones de los DSS en grupo para la toma de decisiones en el ministerio de educación en Jordania.
Afijal <i>et al.</i> (2014)	Determinación de un DSS para la selección de personas, que deben recibir los beneficios de la adquisición de una vivienda.
Anwar y Ashraf (2014)	Analiza la importancia y trascendencia de los DSS, para las organizaciones.
Arief, <i>et al.</i> (2014)	Diseño de un DSS para el desarrollo de servicios de la banca en Rakyat Tbk, Indonesia.
Artahsasta <i>et al.</i> (2014)	Se analiza la posibilidad de la utilización de un DSS, para desarrollar el sistema de información del turismo y respaldar el proceso de toma de decisiones.
Bara <i>et al.</i> (2014)	Realiza un análisis del diseño de DSS, que utiliza la herramienta de la minería de datos, para pronosticar, monitorear e integrar recursos de energía eólica en las compañías.
Castilho <i>et al.</i> (2014)	Identifican el gastos directo en elaborar un DSS en la sala de enfermería del Hospital de la universidad de Sao Paulo, Brasil.
Didik (2014)	Diseño de un DSS que asigna proyectos para los grupos sociales que lo necesitan.
Hamad y Anwer (2014)	Se analizan los sistemas de apoyo de decisiones de conocimientos, basado en el depósito de conocimientos y minería de datos, para la dirección del mercado.
Kitheka (2014)	Demuestra mediante investigación, que muchas compañías mundialmente han hecho esfuerzos extraordinarios hacia la adopción de los DSS.
Olusola <i>et al.</i> (2014)	Analiza la naturaleza y el estado de los DSS.
Ong (2014)	En un experimento realizado en 86 compañías se detectó que solo el 6.98 % afirmaron que estaban usando DSS para la toma de decisiones de directivos.

Autores (Años)	Resultados
Martínez Bernabé <u>et al.</u> (2014)	Evalúa el impacto de una herramienta de ajuste de fármacos en insuficiencia renal como sistema de soporte en la toma de decisiones clínicas en cuanto al grado de aceptación de las intervenciones y el tiempo invertido por el farmacéutico.
Mirabedini (2014)	Desarrollo de un almacén de datos y las herramientas de procesamiento analíticas en línea, para analizar los datos de acuerdo con la comunidad académica.
Muthuraman y Sankaran (2014)	Realiza un DSS, para el análisis de problemas de la glándula de tiroides y la obesidad. Utiliza los métodos del árbol de decisión y las reglas difusas borrosas.
Nahi <u>et al.</u> (2014)	Ayuda en los procesos de toma de decisiones, para la planificación de la producción, el comercio, la inteligencia empresarial y los sistemas de almacenamiento de datos.
Pratiwi <u>et al.</u> (2014)	Desarrollo de un DSS para la elección de las escuelas que deben estudiar los estudiantes.
Saranya <u>et al.</u> (2014)	Propone un DSS, para analizar y conservar a los clientes en un sistema de compras en línea, que usa técnica de minería de datos.
Torres Navarro (2014)	Verifica la factibilidad de integración entre las teorías de inventarios y de sistemas expertos, para apoyar el proceso de toma de decisiones en el área de logística.
Ware y Bharathi (2014)	Analiza la toma de decisiones en las ventas, en los servicios, la calidad, las inversiones y la vigilancia. Es implementado mediante modelos de minería de datos.
Adekunle (2015a)	Propone un marco adaptable para un DSS clínicas inteligente basado en conocimientos, para el pronóstico de la esquizofrenia.
Adekunle (2015b)	Se realiza el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad de la diabetes mellitus con la utilización de un DSS inteligente, a través del método del árbol de decisión.
Arif y Mujtaba (2015)	Se realiza un estudio de la arquitectura de un almacén de datos, para la toma de decisiones decente, mediante la aplicación de encuesta
Atalleh (2015)	Muestra el impacto del uso del sistema informatizado para la toma de decisiones de empleados en la universidad.
Bakr <u>et al.</u> (2015)	Construcción de un DSS con su información necesaria sobre animales infectados, para controlar la extensión de brotes de enfermedades.
Ben-Zvi <u>et al.</u> (2015)	Investiga la utilidad percibida que los DSS tienen en el rendimiento de las compañías.
Boonkanit y Pasanpan (2015)	Se construye un DSS para la mejora de los diseños eléctricos y del sistema de comunicación en edificios.
Carmen <u>et al.</u> (2015)	Diseño de un DSS para la planificación de la atención sanitaria de pacientes.
Doshi y Pandya (2015)	Propone un DSS para adquirir los conocimientos sobre los hábitos alimenticios y evitar enfermedades como diabetes, presión, obesidad, cáncer y afecciones cardíacas.
Hmoud (2015)	Investiga el éxito de los DSS mediante modelos de ecuaciones cuadráticas.
Khalid (2015)	Describe los módulos del DSS en instituciones de educación superior, que emplean sitio web para la enseñanza en alumnos
Khlebnikova (2015)	Elabora un modelo de optimización para la toma de decisiones en el mercado del comercio de la transportación de artículos industriales.
Lata <u>et al.</u> (2015)	Creación de un DSS en la selección de trigo para aumentar el rendimiento de su cultivo.
Martín Pérez (2015)	Desarrollo de DSS basado en la seguridad.
Mashli (2015)	Realiza un análisis de los sistemas de información de gestión, para la toma de decisiones en la mejora de la satisfacción del cliente.
Mohd <u>et al.</u> (2015)	Desarrolla un DSS donde se ilustran los mapas de las imágenes de las instalaciones de las zonas turísticas, para la toma de decisiones de las preferencias de los turistas.
Sudarma <u>et al.</u> (2015)	Usa el método ELECTRE en la aplicación del DSS para seleccionar cursos universitarios.
Al-Bashir (2016)	Desarrolla un DSS basado en modelo para la mercadotecnia estratégica.
Kadam, S. A. (2016)	Desarrollo de un DSS para evaluar el rendimiento de la cosecha.
Kashada (2016)	Mediante la aplicación de cuestionarios dejaron demostrado que el conocimiento de los DSS es bajo en países en vías de desarrollo y en personas mayores de 40 años.
Marken (2016)	Conceptualiza los métodos de minería de datos y su integración con los DSS.
Saleh (2016)	Integra DSS con minería de datos para simplificar el soporte de decisiones.
Thiele y Nuske (2016)	Diseño de un DSS que describe los impactos del cambio climático sobre los bosques.

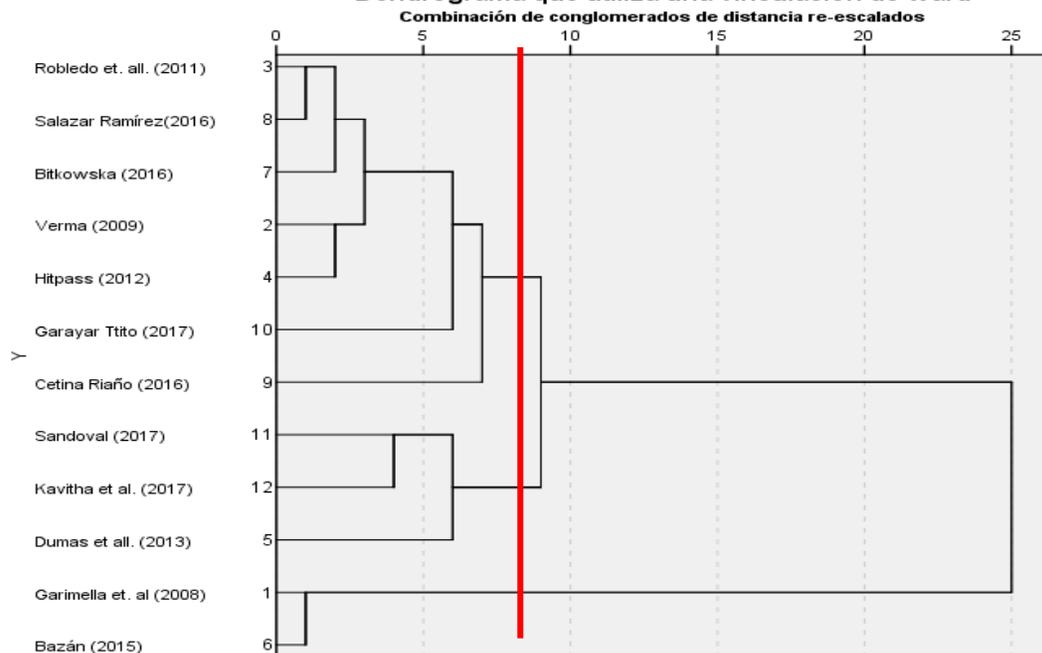
Anexo 1.3. Conceptos de gestión de procesos de negocios: análisis evolutivo y dendograma.

Autor (año)	Concepto de Gestión de Procesos de Negocios.
Garimella <u>et al.</u> (2008)	Es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales. Es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. Es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes. Abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios.
Verma (2009)	Es el arte de comprender, codificar, automatizar y mejorar la forma en que una empresa hace negocios.
Robledo <u>et al.</u> (2011)	Es la disciplina de gestión empresarial enfocada a los procesos de negocio.
Hitpass (2012)	Es una disciplina integradora que engloba técnicas y disciplinas parciales, que abarca las capas de negocio y tecnología, que se comprende como un todo integrado en gestión a través de los procesos. Para lograr sus objetivos es necesario sincronizar e integrar los procesos manuales con los implementados con apoyo de tecnología de información o los que van a automatizar.
Dumas <u>et al.</u> (2013)	Es la ciencia y la ciencia del análisis de resultados que se realiza por una organización financiera para asegurar resultados constantes y una ventaja de mejora de las oportunidades. Los ejemplos típicos de objetivos de mejora incluyen la reducción de costos, la reducción de los tiempos de ejecución y la reducción de las tasas de error. Se trata de cadenas globales de eventos, actividades y decisiones que finalmente agregan valor a la organización y sus clientes llamadas procesos.
Bazán (2015)	Es un enfoque centrado en procesos para mejorar el funcionamiento organizacional que combina tecnologías de información con procesos y metodologías de gobernanza. Es una colaboración entre personas del negocio y del área de las tecnologías de la información, para promover agilidad, efectividad y transparencia a los procesos de negocio. Abarca personas, sistemas, funciones, negocio, clientes, proveedores y socios.
Bitkowska (2016)	Es un campo en la administración de operaciones que se enfoca en mejorar el desempeño corporativo mediante la administración y optimización de los procesos de negocio de una compañía, permite que las organizaciones sean más eficientes, más efectivas y más capaces de cambiar que un enfoque de gestión jerárquica tradicional enfocado funcionalmente.
Salazar Ramírez (2016)	Es un conjunto de metodologías y herramientas que nos permiten modelar, gestionar y optimizar los procesos críticos del negocio, independientemente del tipo de empresa o entidad pública.
Cetina Riaño (2016)	Conjunto de metodologías, técnicas y herramientas que ayudan a diseñar, controlar, automatizar, integrar y mejorar los procesos de una empresa alineando los procesos y recursos a la estrategia y objetivos del negocio con el fin de mejorar la eficiencia y asegurar el cumplimiento de los mismos.
Garayar Tito (2017)	Es una metodología que mejora los procesos de negocio el cual se apoya en el uso de la Tecnología de la Información se basa en la optimización de procesos de la organización mediante la mejora de la eficiencia y eficacia para que esta pueda adaptarse mejor a los cambios tecnológicos y organizativos gestionados por los tiempos y costos.
Sandoval (2017)	Es la convergencia de plataformas de gestión, tecnologías y aplicativos de colaboración y apoyo a la gestión, y de metodologías de desarrollo empresarial existentes en la organización, que tiene como objetivo mejorar la productividad de la organización a través de la optimización de sus procesos de negocio. Apoya a gestionar las actividades empresariales de una manera integral.
Kavitha <u>et al.</u> (2017)	Es el conjunto completo de actividades colaborativas y transaccionales realizadas por una empresa que ofrece valor a los clientes. Incluye métodos y técnicas para el diseño, la administración, la configuración y el análisis del proceso de negocio. También habilita la supervisión técnica y operativa y la representación del usuario de los procesos y las reglas del negocio.

Análisis evolutivo y dendrograma.

No.	Variables	Autores / Años (Véase Anexo No. 13)												Total
		2008	2009	2011	2012	2013	2015	2016			2017			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	Metodología	x					x		x	x	x	x	x	7
2.	Herramientas	x							x	x				3
3.	Tecnologías	x			x		x			x	x	x	x	7
4.	Diseñar	x								x			x	3
5.	Controlar	x								x				2
6.	Procesos	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	11
7.	Mejorar	x	x			x	x	x		x	x	x		8
8.	Combinar	x					x							2
9.	Información	x			x		x				x			4
10.	Colaboración	x					x					x	x	4
11.	Personas	x					x							2
12.	Efectividad	x					x	x						3
13.	Agilidad	x					x							2
14.	Sistemas	x					x							2
15.	Funciones	x					x							2
16.	Negocios	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	11
17.	Clientes	x				x	x						x	4
18.	Proveedores	x					x							2
19.	Socios	x					x							2
20.	Automatizar		x		x					x				3
21.	Gestionar			x	x			x	x		x	x		6
22.	Integral				x					x		x		3
23.	Costos					x					x			2
24.	Tiempos					x					x			2
25.	Actividades					x						x	x	3
26.	Decisiones					x								1
27.	Valor					x							x	2
28.	Area						x							1
29.	Optimización							x	x		x	x		4
30.	Eficiencia							x		x	x			3
31.	Cambiar							x			x			2
32.	Modelar								x					1
33.	Alinear									x				1
34.	Eficacia										x			1
35.	Productividad											x		1
36.	Supervisión.												x	1
Total		19	3	3	7	8	17	8	7	12	13	11	10	118

Dendrograma que utiliza una vinculación de Ward



Anexo 1.4. Investigaciones relacionadas con el control de gestión, los sistemas informativos y las empresas de proyectos del sector de la construcción: variables y dendograma.

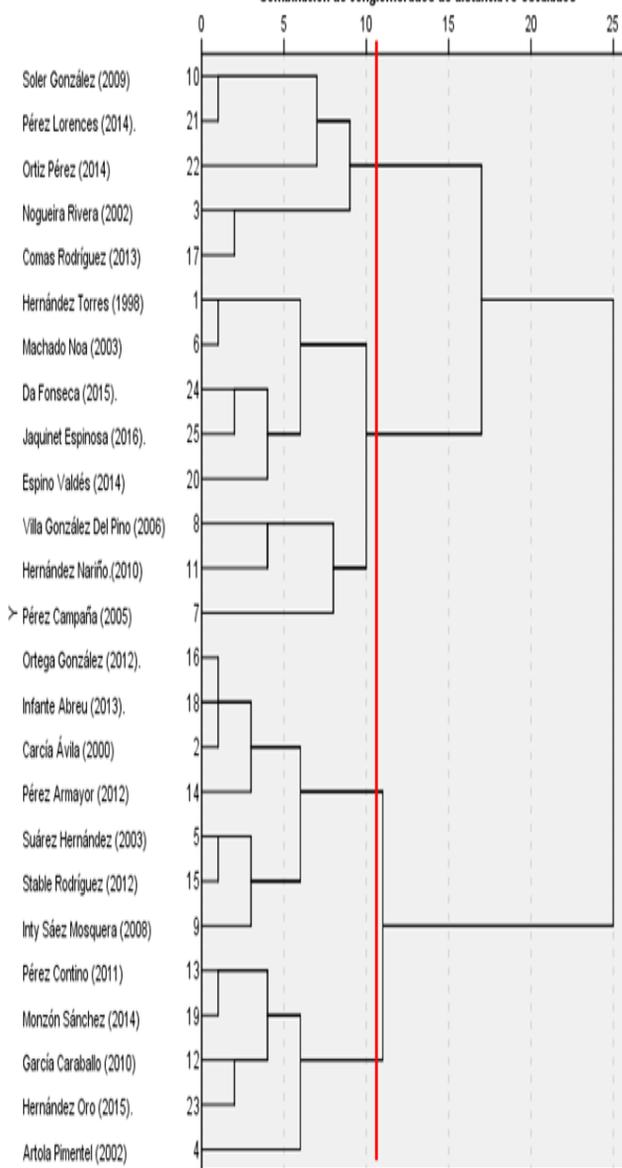
Novedades científicas (Autor, año)	Centradas en:
1. Procedimiento de diagnóstico para el control de gestión aplicado en la industria farmacéutica, en el grado de integración entre el control de gestión y la estrategia de la organización (Hernández Torres, 1998).	1) Industria farmacéutica. 2) Control de gestión. 3) Estrategias organizacionales.
2. Modelo y metodología para la autoevaluación, en el grado de integración de los productos obtenidos en el ciclo de vida del proyecto aplicados al modelo de evaluación del software (García Ávila, 2000).	1) Sistema informático. 2) Modelo de evaluación del software.
3. Modelo conceptual de control que conecta el rumbo estratégico de la empresa con la gestión de sus procesos, a través del cuadro de mando integral, para potenciar el control de gestión y la toma de decisiones en las empresas cubanas. (Nogueira Rivera, 2002).	1) Empresas Cubanas. 2) Control de gestión. 3) Gestión por procesos. 4) Cuadro de mando integral. 5) Índice de eficiencia financiera. 6) Sistema de información.
4. Modelo multicriterios borroso que permite evaluar el desempeño de empresas perfeccionadas de servicios ingenieros que transitan hacia estándares de clase, con lo que se aporta en el plano científico al adaptar un paradigma, el del análisis multicriterios borroso, a un objeto nunca antes abordado, para lo cual se hace necesario desarrollar implementaciones propias de la autora, además de la debida conceptualización acerca de qué es y cómo medir el tránsito hacia una Empresa de Servicios Ingenieros de Clase en Cuba (Artola Pimentel, 2002).	1) Empresa de proyecto del sector de la construcción 2) Evaluación del desempeño de empresas de clase. 3) Imagen del servicio a través de la calidad percibida. 4) Modelo multicriterios borroso para la determinación del posicionamiento competitivo. 5) Índice de experticidad.
5. Modelo general, procedimientos y herramientas de apoyo a la toma de decisiones en la empresa ganadera, que permita desarrollar la gestión de la tecnología y la información para alcanzar la competitividad y la excelencia, como en la aplicación de esta función gerencial en un sector donde no se ha desarrollado a escala mundial, contribuyendo de este modo al “estado del arte y de la práctica” en este campo (Suárez Hernández, 2003).	1) Empresas ganaderas. 2) Modelo general y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones. 3) Gestión de la tecnología y la innovación.
6. Integración, en un procedimiento de un conjunto de procedimientos que garantizan la integración estrategia control de gestión, a partir de la definición de los factores y procesos claves en los cuales las actuales instituciones bancarias con funciones de banca universal deberían enfocar sus resultados (Machado Noa, 2003).	1) Instituciones bancarias con funciones de banca universal. 2) Control de gestión. 3) Procesos claves. 4) Integración de estrategias.
7. Modelo conceptual y un procedimiento general para el diseño del sistema de control de gestión, en elementos de la cadena de suministro, para las condiciones actuales de Cuba, se considera la integración y cohesión entre los niveles de dirección que de forma proactiva faciliten el proceso de toma de decisiones y la mejora continua de las organizaciones (Pérez Campaña, 2005).	1) Organizaciones comerciales. 2) Cadena de suministro. 3) Control de gestión. 4) Proceso de toma de decisiones. 5) Mejora continua. 6) Indicadores agrupados para los distintos niveles de la dirección.
8. Modelo conceptual con filosofía de mejora continua que integra enfoques modernos de: gestión de la calidad, gestión estratégica, administración por valores y gestión por procesos. El desarrollo de un procedimiento general y sus procedimientos de apoyo integrados en un sistema que permite desarrollar el control de gestión para el logro del alineamiento estratégico a través del mejoramiento de la gestión de los procesos en instituciones de educación superior (Villa González Del Pino, 2006).	1) Instituciones de educación superior. 2) Control de gestión. 3) Mejora continua. 4) Gestión de la calidad. 5) Gestión estratégica. 6) Gestión por procesos. 7) Indicadores integrales de alineamiento estratégico.
9. Procedimiento para la modelación de los problemas de la toma de decisiones, con base en las relaciones de causalidad presentes en la gestión estratégica de cadenas de suministro y la estructuración y codificación del conocimiento relacionado con el proceso decisional (Inty Sáez Mosquera, 2008).	1) Flujo informativo. 2) Gestión del conocimiento. 3) Cadenas de suministro. 4) Toma de decisiones.
10. Se generaliza la implementación del <u>balanced scorecard</u> contextualizado al entorno cubano como modelo de gestión estratégica integrada y sostenible, soportado por las tecnologías de la información (Soler González, 2009).	1) Empresas cubanas. 2) Control de gestión. 3) Cuadro de mando integral. 4) Tecnología de la información. 5) Contextualizado al entorno cubano.
11. Procedimiento general y específicos para la inserción de la gestión por procesos y la mejora de los procesos hospitalarios. La integración y adaptación de herramientas de gestión y mejora de procesos, escasamente difundidas en el sector, para contribuir al perfeccionamiento de la gestión hospitalaria, y con ello a la mejora en el desempeño de los procesos hospitalarios, con el apoyo de un índice Integral para evaluar dicho desempeño (Hernández Nariño, 2010).	1) Instalaciones hospitalarias. 2) Gestión y mejora de procesos. 3) Control de gestión. 4) Evaluación del desempeño de procesos. 5) Índice Integral de desempeño de los procesos hospitalarios.
12. Creación de un Proceso de Inteligencia Empresarial para las condiciones específicas de las empresas de Diseño e Ingeniería del Sector de la construcción en Cuba y su implantación enfocada a la gestión de proyecto, que dotará a las	1) Empresa de proyecto del sector de la construcción. 2) Inteligencia empresarial. 3) Dirección de proyectos.

mismas, por vez primera, de una herramienta para proveerse de productos de Inteligencia Empresarial (García Caraballo, 2010).	
13. Metodología que permite medir y analizar el valor del capital intelectual, para la evaluación y mejoramiento proactivo de la gestión en las organizaciones, a través de la identificación de sus problemas y la comparación entre los resultados de la empresa en diferentes períodos de tiempo, con respecto a sí misma y al resto de las empresas de su tipo (Pérez Contino, 2011).	1) Empresa de proyecto del sector de la construcción 2) Cuadro de mando integral. 3) Índice general medidor del capital intelectual.
14. Modelo para el soporte de la evaluación de las tecnologías de la Información y las comunicaciones integradas al sistema de información, sobre la base de los requisitos definidos en una cadena de suministro. Este modelo incluye un procedimiento que contribuye a solucionar las necesidades de la dirección, para valorar las tecnologías de la información y las comunicaciones integradas a los sistemas de información (Pérez Armayor, 2012).	1) Cadena de suministro. 2) Modelo para el soporte de la evaluación de las tecnologías de la Información y las comunicaciones. 3) Sistema de soporte de decisiones. 4) sistema de información.
15. Modelo conceptual de aprendizaje para el mejor desempeño de una organización de ciencia e innovación tecnológica. Pone en el centro de la intervención al hombre con la información y el conocimiento que posee (Stable Rodríguez, 2012).	1) Innovación tecnológica. 2) Flujo de información.
16. Metodología de gestión y uso de capacidades de sistematización del conocimiento contenido en ontologías en el dominio de integración de tecnologías de la información en las organizaciones (Ortega González, 2012).	1) Tecnologías de la información. 2) Ontología del conocimiento.
17. Procedimiento que integre herramientas del control de gestión, apoyado en un sistema de información y contextualizado al marco regulatorio cubano. La integración de herramientas de control de gestión en un procedimiento que contribuya al despliegue de la estrategia en la organización, apoyado en un sistema de información. La evaluación del alineamiento estratégico entre los objetivos y los procesos con el apoyo de un índice de alineamiento estratégico y la matriz de alineamiento estratégico (Comas Rodríguez, (2013).	1) Control de gestión. 2) Sistemas de información. 3) Contextualizado al marco regulatorio cubano. 4) Índice de alineamiento estratégico. 5) Gestión por procesos. 6) Cuadro de mando energético.
18. Modelo de vigilancia tecnológica basado en patrones asociado a factores críticos, integra buenas prácticas con un proceso iterativo e incremental de uso y re-uso estandarizado en una plataforma colaborativa (Infante Abreu, 2013).	1) Vigilancia tecnológica de la información.
19. Modelo endógeno para integrar la gestión de la tecnología de la información a la estrategia general de las empresas de base tecnológica del sector hidráulico cubano y de un procedimiento que permita su despliegue de manera que contribuya progresivamente a mejorar su desempeño productivo (Monzón Sánchez, 2014).	1) Empresa de proyecto del sector de la construcción. 2) Tecnología y la innovación. 3) Tecnología de la información y las comunicaciones. 4) Cuadro de mando integral.
20. Modelo y plataforma sustentada en la evaluación de los inductores de cambio para la implantación del control de gestión en las empresas de Campismo Popular. Evaluación de la sostenibilidad ambiental, como perspectiva del cuadro de mando integral (Espino Valdés, 2014).	1) Empresas de campismo popular. 2) Control de gestión. 3) Cuadro de mando integral. 4) Sostenibilidad ambiental. 5) Alineamiento estratégico.
21. Radica en su enfoque sistémico de mejoramiento continuo basado en procesos y la inclusión de herramientas de medición concretas que evalúen la situación, permitan un diagnóstico detallado y evidencien la mejora (Pérez Lorences, 2014).	1) Sector empresarial cubano. 2) Cuadros de mando integrales. 3) Indicadores de gestión de tecnologías de la información. 4) Enfoque BPM.
22. Tecnología que integra un modelo que concibe a la universidad como un sistema de procesos interrelacionados, evaluados a través de un sistema de indicadores de gestión, un procedimiento para el diseño e implementación del sistema de gestión con enfoque de procesos y orientación a la calidad, soportado en un cuadro de mando integral (Ortiz Pérez, 2014).	1) Tecnología de la información. 2) Gestión integrada de los procesos. 3) Instituciones de educación superior. 4) Indicadores de gestión. 5) Orientado a la calidad. 6) Cuadro de mando integral.
23. Modelo y procedimientos del índice de fiabilidad de los proyectos de obras y sistemas hidráulicos, permite su implementación en empresas de investigaciones, proyectos e ingeniería del sector hidráulico cubano para apoyar procesos decisivos (Hernández Oro, 2015).	1) Índice de fiabilidad de los proyectos de obras y sistemas hidráulicos. 2) Empresa de proyecto del sector de la construcción. 3) Toma de decisiones.
24. Modelo conceptual para el control de gestión, adaptado a la administración pública y buenas prácticas en la mejora del desempeño de proyectos de inversión social. Procedimiento para el control de la gestión de proyectos de inversión social, y el desarrollo de indicadores de monitoreo del desempeño de los proyectos, con enfoque de cuadro de mando integral (Da Fonseca, 2015).	1) Control de gestión. 2) Indicadores de monitoreo del desempeño de los proyectos. 3) Cuadro de mando integral.
25. Modelo conceptual y procedimiento para contribuir al control de gestión en las instituciones de educación superior a través de la comunicación organizacional. Obtener índices integrales de cada una de las dimensiones y de la variable de forma general (Jaquinet Espinosa, 2016).	1) Control de gestión. 2) Instituciones de educación superior. 3) Índices integrales para la comunicación organizacional.

Las novedades de las investigaciones se centran	Variables
1. Alineamiento estratégico.	Alineamiento.
2. Aplicada en empresas cubanas.	Empresas.
3. Aplicada en empresas de campismo popular.	Campismo
4. Aplicada en empresas ganadera.	Ganaderas.
5. Aplicada en empresa de proyecto del sector de la construcción	Proyecto construcción
6. Aplicada en industria farmacéutica.	Farmacéutica
7. Aplicada en Instituciones bancarias.	Bancarias.
8. Aplicada en Instituciones de educación superior.	Educación
9. Aplicada en instalaciones hospitalarias.	Hospitalarias.
10. Aplicada en organizaciones comerciales.	Comerciales.
11. Apoyo a la toma de decisiones.	Decisiones.
12. Cadena de suministro.	Suministro.
13. Contextualizado al marco regulatorio cubano.	Marco regulatorio.
14. Control de Gestión.	Control de Gestión.
15. Cuadro de mando integral.	CMI.
16. Dirección de proyectos.	Dirección proyectos.
17. Enfoque gestión de procesos de negocios.	Enfoque BPM
18. Estrategias organizacionales.	Estrategias.
19. Evaluación del desempeño de las empresas perfeccionadas en el tránsito hacia presas de clase.	Desempeño.
20. Evaluación del software.	Software
21. Flujo informativo.	Flujo.
22. Gestión de la calidad.	Gestión calidad.
23. Gestión del conocimiento	Gestión conocimiento
24. Gestión de la tecnología y la innovación.	GTI.
25. Gestión por procesos.	Gestión procesos.
26. Indicadores agrupados para los distintos niveles de la dirección.	Indicadores dirección.
27. Indicadores de gestión	Indicadores gestión
28. Indicadores de monitoreo del desempeño de los proyectos.	Indicadores monitoreo
29. Índice de eficiencia financiera.	Índice eficiencia financiera.
30. Índice de experticidad.	Índice experticidad.
31. Índice de fiabilidad de los proyectos	Índice fiabilidad
32. Índice general medidor del capital intelectual.	Índice intelectual.
33. Índice Integral de desempeño de los procesos hospitalarios.	Índice hospitalarios.
34. Índices integrales para la comunicación organizacional.	Índices comunicación
35. Inteligencia empresarial.	Inteligencia empresarial.
36. Mejora continua.	Mejora continua.
37. Modelo multicriterio borroso para la determinación del posicionamiento competitivo.	Posicionamiento.
38. Procesos claves.	Procesos claves.
39. Sistema de Información.	Sistema Información.
40. Sistema de soporte de decisiones.	DSS
41. Sostenibilidad ambiental.	Sostenibilidad ambiental.
42. Tecnología de la información y las comunicaciones.	TIC.
43. Vigilancia tecnológica.	Vigilancia

Dendrograma que utiliza una vinculación de Ward

Combinación de conglomerados de distancia re-escalados



Anexo 2.1: Cuestionarios para el diagnóstico de los sistemas informativos.

Responda con una cruz las interrogantes siguientes acerca de los sistemas informativos.

• **Dimensión 1. Sistema de dirección y gestión estatal.**

Criterio 1. Reglamento de la información interna y externa.					
A) 1. ¿Tiene elaborado un reglamento de la información interna y externa? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
En caso de "Si o En parte" pasar a la pregunta 2, sino finalizar.					
2. ¿Existe alguna guía para la confección de los modelos de las informaciones? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
3. ¿Incluye un cuadro de origen y destino de la información? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
4. ¿Incluye los tiempos en que debe estar archivada la información? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
5. ¿Incluye los lugares en que deben estar archivada la información? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
6. ¿Incluye los responsables de las custodias de la información? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
7. ¿Las Informaciones internas incluyen a las áreas de regulación y control? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
8. ¿Incluye las solicitadas por instancia superior u otros organismos? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
9. ¿El director es el único facultado para establecer nuevas informaciones? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
10. ¿El director es el único facultado para autorizar el cambio o modificación del sistema actual? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
B) Legenda: 1. No está en absoluto aplicado; 2. No está aplicado; 3. Está medio aplicado; 4. Está aplicado y 5. Está en absoluto aplicado.					
Enunciado sobre el reglamento de la información interna y externa.					
	1	2	3	4	5
1. El diseño de los modelajes de la información se corresponde con las funciones.					
2. Los modelajes de la información responden a las necesidades de los destinatarios.					
3. Recoge los aspectos de la complejidad del sistema automatizado a emplear.					
4. Recoge los requerimientos del sistema automatizado a emplear.					
5. Incluye los aspectos relacionados con la organización de los archivos.					
6. Incluye los aspectos de la organización del flujo documental.					
7. En sentido general el reglamento de la información es verdaderamente útil para la toma de decisiones y brinda informaciones a los niveles superiores y a otras entidades.					

Criterio 2. Flujo de información.					
A) 1. ¿Está definido el flujo informativo que debe funcionar en la entidad? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
2. ¿Está seleccionada la persona que aprueba el flujo informativo? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
3. ¿Están definidos los periodos de actualización del flujo informativo? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
4. ¿El flujo informativo funciona en todos los sentidos: ascendente, descendente, horizontal y vertical? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
5. ¿En sentido general el flujo informativo de la información es útil para la toma de decisiones y brinda informaciones a los niveles superiores y a otras entidades? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					

Criterio 3. Estructura de la información.					
A) 1. ¿Las informaciones se solicitan por varias vías? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
2. ¿Las informaciones se comparan con periodos anteriores? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
3. ¿Las informaciones se comparan con otras entidades del país? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
4. ¿Las informaciones se solicitan por niveles superiores u otras entidades? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
5. ¿Se encuentran automatizadas las informaciones que lo requieren? Si <input type="checkbox"/> . En parte <input type="checkbox"/> . No <input type="checkbox"/> .					
B) Legenda: 1. No está en absoluto aplicado; 2. No está aplicado; 3. Está medio aplicado; 4. Está aplicado y 5. Está en absoluto aplicado.					
Enunciado sobre la estructura de las Informaciones.					
	1	2	3	4	5
1. Los modelajes responden a la magnitud de las informaciones que se solicitan.					
2. Los modelajes responden a las complejidades de las informaciones que se solicitan.					
3. Los modelajes responden a los requerimientos de las informaciones que se solicitan.					
4. son utilizadas las informaciones en su destino.					
5. Existe un equilibrio entre las informaciones que se analizan y su uso e importancia.					
6. Se utilizan las informaciones para tomar decisiones.					
7. En sentido general el nivel estructural en que están diseñados los modelajes de las informaciones son útiles para el control de gestión y la toma de decisiones.					

Criterio 4. Cuadro de mando integral de la información.

- A) 1. ¿Están definidos a nivel de entidad y por cada área los cuadros de mando? Si __. En parte __. No __.
En caso de Si pasar a la pregunta 2, sino finalizar.
2. ¿Destaca las informaciones relevantes? Si __. En parte __. No __.
3. ¿Contienen informaciones económicas, financieras y de gestión? Si __. En parte __. No __.
4. a) ¿Establece señales de alerta que revelan desviaciones importantes? Si __. En parte __. No __.
En caso de Si pasar a la pregunta 4b, sino ir a la 5.
- b) ¿Se precisan las causas de estas desviaciones? Si __. En parte __. No __.
5. a) ¿Se sintetizan las informaciones precisas para la toma de decisiones? Si __. En parte __. No __.
- b) ¿En los escalones superiores las informaciones están más sintetizadas? Si __. En parte __. No __.
- c) ¿En los niveles de base se detallan de acuerdo a su carácter piramidal? Si __. En parte __. No __.
6. ¿Están definidos los indicadores en los cuadros de mando? Si __. En parte __. No __.
En caso de Si pasar a la pregunta 7, sino ir a la B2.
7. a) ¿Cada indicador se compara con un patrón, una norma o un plan? Si __. En parte __. No __.
- b) ¿La desviación negativa entre el comportamiento real y el patrón, es lo que indica la existencia de un problema? Si __. En parte __. No __.
8. ¿Las informaciones se presentan por orden de importancia, los indicadores más relevantes aparecen primero y descienden según el nivel jerárquico? Si __. En parte __. No __.

B) Leyenda: 1. No está en absoluto aplicado; 2. No está aplicado; 3. Está medio aplicado; 4. Está aplicado y 5. Está en absoluto aplicado.

Enunciado sobre el cuadro de mando de la información de la entidad.	1	2	3	4	5
1. Permite a los escalones de mando apreciar el cumplimiento de los indicadores.					
2. Permite a los escalones de mando apreciar la realización de los objetivos programados.					
3. Los cuadros de mando resumen los datos su área para tomar las decisiones.					
4. Los cuadros de mando disponen de informes para tomar las decisiones.					
5. Facilita el análisis y permite establecer adecuadas comparaciones.					
6. Toda información cuenta con la calidad requerida para la toma de decisiones.					
7. Toda información llega a su destino en la fecha establecida, para la toma de decisiones.					
8. En sentido general el cuadro de mando de la entidad se utiliza para la toma de decisiones y brinda informaciones a los niveles superiores y a otras entidades.					

- **Dimensión 2. Sistema de control interno de la de Información.**

Criterio 5. Control interno de la información.

- A) i. Sistema de información, flujo y canales de comunicación:
1. ¿El flujo informativo circula en todos los niveles de la organización? Si __. En parte __. No __.
2. ¿El sistema de información esta totalmente automatizado? Si __. En parte __. No __.
- ii. Contenido, calidad y responsabilidad de la información:
1. ¿El sistema de información incluye un procedimiento que indique el emisor y receptor de cada dato significativo, así como la responsabilidad por su actuación y comunicación? Si __. En parte __. No __.
- iii. Control de las tecnologías de la información y las comunicaciones:
1. a) ¿La entidad cuenta con tecnologías de información y comunicaciones? Si __. En parte __. No __.
En caso de Si pasar a la pregunta 1b, sino finalizar.
- b) ¿La entidad tiene integrado y concilia el plan de seguridad informática con su sistema de control interno en correspondencia con la legislación vigente? Si __. En parte __. No __.
- c) ¿Se considera los riesgos a que están sometidas las informaciones? Si __. En parte __. No __.
2. La entidad garantiza la seguridad de la información mediante la aplicación efectiva de los controles generales de las tecnologías de la información y las comunicaciones siguientes:
- a) ¿Controles de seguridad lógica? Si __. En parte __. No __.
- b) ¿Controles de seguridad física? Si __. En parte __. No __.
- c) ¿Controles de adquisición y desarrollo de programas? Si __. En parte __. No __.
- d) ¿Controles de garantía de la continuidad del proceso de información? Si __. En parte __. No __.
- e) ¿Controles de organización? Si __. En parte __. No __.
3. Los controles soportados sobre las tecnologías de la información y las comunicaciones:
- a) ¿Garantizan la seguridad del procesamiento de las operaciones? Si __. En parte __. No __.
- b) ¿Incluyen procedimientos asociados con los principios del control interno? Si __. En parte __. No __.
4. ¿Utiliza sistema financiero certificado por el ministerio de Finanzas y Precios? Si __. En parte __. No __.

B) Leyenda: 1. No está en absoluto aplicado; 2. No está aplicado; 3. Está medio aplicado; 4. Está aplicado y 5. Está en absoluto aplicado.

Enunciado sobre el control interno del sistema de información de la entidad.	1	2	3	4	5
i. Sistema de información, flujo y canales de comunicación:					

1. El flujo informativo ofrece información oportuna y veraz para la toma de decisiones.					
2.a) Está diseñado según las necesidades de la entidad.					
b) Está diseñado según los requerimientos contables y estadísticos.					
c) Está diseñado para ser flexible al cambio.					
d) Cuenta con mecanismos de retroalimentación y de seguridad que facilita su transparencia.					
3.a) Dispone de información oportuna, fiable y define el sistema de información adecuado.					
b) El componente información y comunicación genera datos y documentos que sustentan los resultados de las actividades operativas y financieras.					
c) El componente información y comunicación genera información relacionada con el cumplimiento de los objetivos, metas y estrategias de la entidad.					
4. Funcionan canales y medios de comunicación, que permitan trasladar la información de manera transparente, ágil y segura a los destinatarios (externos e internos).					
ii. Contenido, calidad y responsabilidad de la información:					
1a) La información contribuye al cumplimiento de las responsabilidades individuales.					
b) La información contribuye a la coordinación de las actividades que desarrolla la entidad para el logro de sus objetivos.					
c) La información contribuye a transmitir la situación existente en un determinado momento, de forma confiable, oportuna, pertinente y con la calidad requerida.					
iii. 1. En sentido general el control interno de la información responde al control de la gestión y a la toma de decisiones de la empresa.					

• **Dimensión 3. Calidad de uso y del producto software.**

Criterio 6. Calidad de uso y del producto software.					
Leyenda: 1. El software no tiene ningún grado de desempeño; 2. El software tiene bajo grado de desempeño; 3. El software tiene medio grado de desempeño; 4. El software tiene alto grado de desempeño y 5. El software tiene muy alto grado de desempeño.					
1. Calidad de uso del software.					
1.1 Eficacia: valorar en qué grado el software les permite a los usuarios que logren los objetivos con integridad.					
Enunciado sobre la eficacia de la calidad del software durante el uso.	1	2	3	4	5
1.1.1 El software permite que los usuarios logren los objetivos con exactitud e integridad.					
1.2 Eficiencia: valorar en qué grado el software les permite a los usuarios que logren con exactitud e integridad los objetivos establecidos en relación con los recursos empleados.					
Enunciado sobre la eficiencia de la calidad del software durante el uso.	1	2	3	4	5
1.2.1 El software permite que los usuarios logren con exactitud e integridad los objetivos establecidos en relación con los recursos empleados.					
1.3 Satisfacción: en qué grado el software satisface las necesidades de los usuarios en un contexto de uso establecido.					
Enunciado sobre la satisfacción de la calidad del software durante el uso.	1	2	3	4	5
1.3.1 Utilidad: el software satisface a los usuarios en el logro de los objetivos percibidos, incluyendo los resultados y las consecuencias del uso.					
1.3.2 Confianza: el software se comporta con certeza según lo previsto por el usuario.					
1.3.3 Placer: el software satisface a los usuarios en el disfrute de sus necesidades personales.					
1.3.4 Comodidad: el software satisface a los usuarios en su bienestar físico.					
1.3.5 En sentido general: el software satisface las necesidades de los usuarios en un contexto establecido.					
1.4 Ausencia de riesgos: valorar en qué grado el software mitiga el riesgo potenciar de la situación económica, la vida humana, la salud o el medio ambiente.					
Enunciado sobre la ausencia de riesgos de la calidad del software durante el uso.	1	2	3	4	5
1.4.1 Mitigación del riesgo económico: el software mitiga el riesgo potenciar de la situación financiera, relacionada con su funcionamiento eficiente en los contextos de usos previstos.					
1.4.2 Mitigación del riesgo para la salud y la seguridad: el software no causa daños en la salud y la seguridad de las personas en los contextos de uso previstos.					
1.4.3 Mitigación del riesgo ambiental: el software no causa daños al medio ambiente.					
1.4.4 En sentido general: el software mitiga el riesgo potenciar de la situación económica, la vida humana, la salud o el medio ambiente.					
1.5 Cobertura de contexto: valorar en qué grado el software se puede utilizar con eficacia, eficiencia, ausencia de riesgos y satisfacción tanto para contextos de uso especificados como para contextos más allá de los inicialmente identificados.					
Enunciado sobre la cobertura de contexto en la calidad del software durante el uso.	1	2	3	4	5

1.5.1 Exhaustividad de contexto: el software se utiliza con eficacia, eficiencia, ausencia de riesgos y satisfacción en todos los contextos de uso especificados.					
1.5.2 Flexibilidad: el software se utilizada con eficacia, eficiencia, ausencia de riesgos y satisfacción en contextos más allá de los inicialmente especificados en los requisitos.					
1.5.3 En sentido general: el software se puede utilizar con eficacia, eficiencia, ausencia de riesgos y satisfacción tanto para contextos de uso especificados como para contextos más allá de los inicialmente identificados explícitamente.					
2. Calidad del producto software.					
2.1 Adecuación funcional: valorar en qué grado el software proporciona las funciones, que cumplen con las necesidades declaradas o implícitas cuando se utiliza en las condiciones especificadas.					
Enunciado sobre la adecuación funcional del software.	1	2	3	4	5
2.1.1 Completitud funcional: el conjunto de funciones del software cubren todas las tareas y objetivos especificadas por el usuario.					
2.1.2 Correlación funcional: el software proporciona resultados correctos con nivel de precisión.					
2.1.3 Pertinencia funcional: el software efectúa las funciones que facilitan la realización de tareas y objetivos.					
2.1.4 En sentido general: el software proporciona las funciones, que cumplen con las necesidades declaradas o implícitas cuando se utiliza en las condiciones especificadas.					
2.2 Desempeño: valorar en qué grado el software se desempeña con la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones.					
Enunciado sobre la eficiencia de desempeño del software.	1	2	3	4	5
2.2.1 Rendimiento: el software satisface los requisitos de tiempo de respuesta, procesamiento y tasas de rendimiento al realizar sus funciones.					
2.2.2 Utilización de los recursos: el software satisface los requisitos de cantidades y tipos de recursos utilizados al realizar sus funciones.					
2.2.3 Capacidad: el software satisface los requisitos de parámetros o límites máximos.					
2.2.4 En sentido general: el software se desempeña con la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones.					
2.3 Compatibilidad: valorar en qué grado el software puede intercambiar información con otros sistemas y llevar a cabo sus funciones requeridas, cuando comparten el mismo entorno hardware o software.					
Enunciado sobre la compatibilidad del software.	1	2	3	4	5
2.3.1 Coexistencia: el software lleva a cabo sus funciones de manera eficiente, comparte un entorno común y recursos con otros productos, sin impacto perjudicial sobre estos.					
2.3.2 Interoperabilidad: el software puede intercambiar información con otro sistema y utilizar la información que se ha intercambiado.					
2.3.3 En sentido general: el software puede intercambiar información con otros sistemas y llevar a cabo sus funciones, cuando comparten el mismo entorno hardware o software.					
2.4 Usabilidad: valorar en qué grado el software puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr los objetivos definidos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado.					
Enunciado sobre la usabilidad del software.	1	2	3	4	5
2.4.1 Reconocibilidad: el software le permite al usuario saber si el mismo es apropiado para sus necesidades.					
2.4.2 Cognoscibilidad: el software puede ser utilizado por usuarios específicos, para lograr los objetivos de aprendizaje definidos, para utilizar el producto o sistema con eficiencia, eficacia, ausencia de riesgo y satisfacción en un contexto de uso especificado.					
2.4.3 Operabilidad: el software tiene atributos que lo hacen fácil de operar y controlar.					
2.4.4 Protección ante errores de usuarios: el software protege a los usuarios de errores.					
2.4.5 Estética de interfaz de usuario: la interfaz de usuario permite la interacción agradable para el usuario.					
2.4.6 Accesibilidad: el software puede ser utilizado por personas con un amplio rango de capacidades para alcanzar un objetivo definido en un contexto de uso especificado.					
2.4.7 En sentido general: el software puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr los objetivos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado.					
2.5 Flexibilidad: valorar en qué grado el software realiza funciones especificadas en las condiciones definidas por un periodo de tiempo determinado.					
Enunciado sobre la flexibilidad del software.	1	2	3	4	5
2.5.1 Madurez: el software cumple con la flexibilidad en condiciones de operación normales.					
2.5.2 Disponibilidad: el software está operativo y accesible cuando sea necesario para su uso.					
2.5.3 Tolerancia ante fallos: el software opera según lo previsto independientemente de la presencia de fallos en el hardware o software.					
2.5.4 Recuperabilidad: el software recupera los datos directamente afectados y restablece el estado					

deseado, cuando ocurre una interrupción o una falla.					
2.5.5 En sentido general: El software realiza funciones especificadas en las condiciones definidas por un periodo de tiempo determinado.					
2.6 Seguridad: valorar en qué grado el software protege la información y los datos, para que otro sistema tenga la capacidad de acceso de datos apropiada según sus tipos o niveles de autorización.					
Enunciado sobre la seguridad del software.	1	2	3	4	5
2.6.1 Confidencialidad: el software permite que los datos sean accesibles solo por las personas autorizadas.					
2.6.2 Integridad: el software impide el acceso no autorizado o la modificación de programas.					
2.6.3 No rechazo: las acciones que se realizan en el software pueden probarse, para que no sean negadas.					
2.6.4 Responsabilidad: las acciones operativas se le pueden atribuir únicamente al software.					
2.6.5 Autenticidad: las identidades de las personas o recursos referidas en el software, pueden probar ser quien dice ser.					
2.6.6 En sentido general: el software protege la información, para que otro sistema tenga la capacidad de acceso de datos apropiada según sus tipos o niveles de autorización.					
2.7 Mantenibilidad: valorar en qué grado de eficiencia y eficacia el software puede ser modificado por los mantenedores destinados.					
Enunciado sobre la mantenibilidad del software.	1	2	3	4	5
2.7.1 Modularidad: el software está integrado por componentes individuales de tal manera que un cambio en uno de estos tiene un impacto mínimo en los otros componentes.					
2.7.2 Reusabilidad: un activo puede utilizarse en más de un software.					
2.7.3 Analizabilidad: eficiencia y eficacia con el que es posible evaluar el impacto de un cambio intencionado sobre una o más de las partes del software, o para diagnosticar deficiencias o causas de las fallas en un producto o identificar las partes a modificarse.					
2.7.4 Modificabilidad: el software puede ser modificado de forma eficaz y eficiente sin introducir defectos o degradar la calidad del producto existente.					
2.7.5 Estabilidad: eficiencia y eficacia con la que los criterios de prueba se pueden establecer para el software y determinar si se han cumplido los criterios.					
2.7.6 En sentido general: el software puede ser modificado con eficiencia y eficacia.					
2.8 Portabilidad: valorar en qué grado de eficiencia y eficacia el software puede ser transferido de un hardware, software o entorno a otro.					
Enunciado sobre la portabilidad del software.	1	2	3	4	5
2.8.1 Adaptabilidad: el software puede adaptarse de forma eficaz y eficiente para diferentes hardware o software en evolución, u otros entornos operativos o de uso.					
2.8.2 Instalabilidad: eficiencia y eficacia con la que el software puede ser instalado y desinstalado con éxito en un entorno específico.					
2.8.3 Reemplazabilidad: el software puede sustituir a una nueva versión de software para el mismo propósito en el mismo entorno.					
2.8.4 En sentido general: el software puede ser transferido de un hardware, software o entorno a otro con eficiencia y eficacia.					

- **Dimensión 4. Sistema de gestión de seguridad de la información.**

Criterio 7. Gestión de seguridad de la información					
Leyenda: 1. No está en absoluto aplicado; 2. No está aplicado; 3. Está medio aplicado; 4. Está aplicado y 5. Está en absoluto aplicado.					
Sistema de gestión de seguridad de la información en la entidad.					
1. Política de seguridad de la información.					
1.1 Directrices de gestión de la seguridad de la información: proporcionar orientación y apoyo a la gestión de seguridad de la información de acuerdo con los requisitos del negocio, las leyes y normas pertinentes.					
Enunciado sobre la política de seguridad de la información en la entidad.	1	2	3	4	5
1.1.1 Política para la seguridad de la información.					
a) Está definida por la dirección la política para la seguridad de la información.					
b) Está aprobada por la dirección la política para la seguridad de la información.					
c) Está publicada a los empleados la política para la seguridad de la información.					
d) Está comunicada a los empleados la política para la seguridad de la información.					
1.1.2 Revisión de las políticas para la seguridad de la información.					
a) La política de seguridad de la información se revisa para asegurar su eficacia.					
b) La política de seguridad de la información se revisa siempre que se produzcan cambios significativos a fin de asegurar que se mantenga su idoneidad y eficacia.					

1.1.3 En sentido general: se proporciona orientación y apoyo a la seguridad de la información de acuerdo con los requisitos del negocio, las leyes y normas pertinentes.					
2. Organización de la seguridad de la información.					
2.1 Organización interna: establecer un marco de gestión para iniciar y controlar la implementación y operación de la seguridad de la información dentro de la organización.					
Enunciado sobre la de Organización Interna la Información en la entidad.	1	2	3	4	5
2.1.1 Roles y responsabilidades en seguridad de la información.					
a) Las responsabilidades en seguridad de la información están definidas.					
b) Las responsabilidades en seguridad de la información están asignadas.					
2.1.2 Segregación de tareas: las funciones y áreas de responsabilidad están separadas para reducir la posibilidad de que se produzcan modificaciones no autorizadas.					
2.1.3 Contactos con las autoridades: se mantienen los contactos apropiados con las autoridades.					
2.1.4 Contactos con grupos de interés especial: se mantienen los contactos apropiados con grupos de interés y asociaciones profesionales especializadas en seguridad.					
2.1.5 Seguridad de la información en la gestión de proyectos: la seguridad de la información se trata dentro de la gestión de proyectos.					
2.1.6 En sentido general: Se le da cumplimiento a la organización Interna de la Información en la entidad.					
2.2 Los dispositivos móviles y el teletrabajo: garantizar la seguridad en el teletrabajo y en el uso de dispositivos móviles.					
Teletrabajo: Es una forma de trabajo en la que éste se realiza en un lugar alejado de las oficinas centrales.					
Los dispositivos móviles: laptop, celulares, cámara fotográfica, etc.					
Enunciado sobre los dispositivos móviles y el teletrabajo.	1	2	3	4	5
2.2.1 Política de dispositivos móviles: se adopta una política de seguridad adecuadas para la protección contra los riesgos de la utilización de dispositivos móviles.					
2.2.2 Teletrabajo: se implementa una política de seguridad adecuadas para proteger la información accedida, tratada o almacenada en emplazamiento de teletrabajo.					
2.2.3 En sentido general: se garantiza la seguridad en el teletrabajo y dispositivos móviles.					
3. Seguridad relativa al capital humano.					
3.1 Antes del empleo: para asegurarse de que los empleados y contratistas entiendan sus responsabilidades.					
Enunciado sobre la seguridad relativa a los recursos humanos antes del empleo.	1	2	3	4	5
3.1.1 Investigación de antecedentes:					
a) La comprobación de los antecedentes de los candidatos al puesto de trabajo se llevan a cabo de acuerdo con las leyes, normas y ética que sean de aplicación.					
b) La comprobación de los antecedentes de todos los candidatos al puesto de trabajo es proporcional a las necesidades del negocio de la organización.					
c) La comprobación de los antecedentes de todos los candidatos al puesto de trabajo es proporcional a la información a la que se accede en la organización.					
d) La comprobación de los antecedentes de todos los candidatos al puesto de trabajo es proporcional a los riesgos percibidos en la organización.					
3.1.2 Términos y condiciones del empleo.					
a) Los empleados establecen los términos y condiciones de su contrato de trabajo en lo que respecta a la seguridad de la información hacia la organización.					
b) Las personas contratadas establecen los términos y condiciones de su contrato de trabajo en lo que respecta a la seguridad de la información hacia la organización.					
3.1.3 En sentido general: Se asegura que los empleados y contratistas entiendan sus responsabilidades.					
3.2 Durante el empleo: que los empleados y contratistas cumplan con sus responsabilidades en seguridad de la información.					
Enunciado sobre la seguridad relativa a los recursos humanos durante el empleo.	1	2	3	4	5
3.2.1. Responsabilidades de:					
a) La dirección exige a los empleados, que apliquen la seguridad de la información de acuerdo con los procedimientos establecidos en la organización.					
b) La dirección exige a las personas contratadas, que apliquen la seguridad de la información de acuerdo con los procedimientos establecidos en la organización.					
3.2.2. Concienciación, educación y capacitación en seguridad de la información					
a) Todos los empleados de la organización reciben una adecuada educación, concienciación y capacitación con actualizaciones periódicas sobre las políticas y procedimientos de la organización, según corresponda a su puesto de trabajo.					
b) Todo personal contratado recibe una adecuada educación, concienciación y capacitación con actualizaciones periódicas sobre las políticas y procedimientos de la organización.					

3.2.3. Procesos disciplinarios: existe un proceso disciplinario que haya sido comunicado a los empleados, que recoja las acciones a tomar antes aquellos que hayan provocado alguna brecha de seguridad.					
3.2.4. En sentido general: se asegura que los empleados y contratistas conozcan y cumplan con sus responsabilidades en seguridad de la información.					
3.3 Finalización del empleo o cambio en el puesto de trabajo: proteger los intereses de la organización como parte del proceso de cambio o finalización del empleo.					
Enunciado sobre la finalización del empleo o cambio en el puesto de trabajo.	1	2	3	4	5
3.3.1 Responsabilidad ante la finalización o cambio					
a) Las responsabilidades en seguridad de la información y obligaciones que siguen vigentes después del cambio o finalización del empleo se definen.					
b) Las responsabilidades en seguridad de la información y obligaciones que siguen vigentes después del cambio o finalización del empleo se comunican.					
c) Las responsabilidades en seguridad de la información y obligaciones que siguen vigentes después del cambio o finalización del empleo se cumplen.					
3.3.2. En sentido general: se protegen los intereses de la entidad en el cambio o finalización del empleo.					
4. Gestión de activos.					
4.1 Responsables sobre los activos: Identificar los activos y definir los responsables de la protección.					
Enunciado sobre responsables de la gestión de activos.	1	2	3	4	5
4.1.1 Inventario de activos: los recursos para el tratamiento de la información están claramente identificados, elaborados y mantienen un inventario.					
4.1.2 Propiedad de los activos: todos los activos que figuran en el inventario tienen un propietario.					
4.1.3 Uso aceptable de los activos: se implementan las reglas de los activos asociados con los recursos para el tratamiento de la información.					
4.1.4 Devolución de activos: todos los empleados devuelven todos los activos de la organización que existen en su poder al finalizar su empleo, contrato o acuerdo.					
4.1.5. En sentido general: se identifican los activos y definen las responsabilidades de protección.					
4.2 Clasificación de la información de los activos: asegurar que la información reciba un nivel adecuado de protección de acuerdo con su importancia para la organización.					
Enunciado sobre la Clasificación de la información.	1	2	3	4	5
4.2.1 Clasificación de la información: la información está clasificada en término de la importancia de su revelación frente a requisitos legales y sensibilidad.					
4.2.2 Etiquetado de la información: se implementa un procedimiento para etiquetar las informaciones.					
4.2.3 Manipulado de información: se desarrolla e implementa un conjunto adecuado de procedimientos para la manipulación de la información.					
4.2.4 En sentido general: se asegura que la información reciba un nivel adecuado de protección de acuerdo con su importancia para la organización.					
4.3 Manipulación de los soportes: evitar la revelación, modificación, eliminación o destrucción no autorizadas de la información almacenada en soportes.					
Enunciado sobre manipulación de los soportes.	1	2	3	4	5
4.3.1 Gestión de soportes extraíbles: se implementan procedimientos para la gestión de los soportes extraíbles, de acuerdo con la clasificación adoptada por la organización.					
4.3.2 Eliminación de soportes: los soportes se eliminan de forma segura cuando ya no vayan a ser necesarios, mediante procedimientos formales.					
4.3.3 Soportes físicos en tránsito: durante el transporte fuera de los límites físicos de la organización, los soportes que contienen información se protegen contra accesos no autorizados o deterioros.					
4.3.4 En sentido general: se evitan la revelación, modificación, eliminación o destrucción no autorizadas de la información almacenada en soportes.					
5. Control de acceso.					
5.1 Requisitos de negocios para el control de acceso: limitar el acceso a los recursos de tratamiento de información.					
Enunciado sobre los requisitos de negocios para el control de acceso.	1	2	3	4	5
5.1.1 Política de control de acceso: se establece, documenta y revisa una política de control de acceso basada en los requisitos de negocios y de seguridad de la información.					
5.1.2 Acceso a las redes y a los servicios de red: se proporcionan a los usuarios el acceso a las redes y a los servicios en red para cuyo uso hayan sido autorizados.					
5.1.3 En sentido general: se limita el acceso a los recursos de tratamiento de información.					
5.2 Gestión de acceso de usuario: garantizar el acceso de usuarios autorizados y evitar el acceso no autorizado a los sistemas y servicios.					

Enunciado sobre gestión de acceso de usuario.	1	2	3	4	5
5.2.1 Registro y baja de usuarios: se implementa un procedimiento formal de registro y retirada de usuarios que haga posible la asignación de los derechos de accesos.					
5.2.2 Prevención de acceso de usuario: se implementa un procedimiento para asignar los derechos de acceso para todos los tipos de usuarios de todos los sistemas y servicios.					
5.2.3 Gestión de privilegios de acceso: el uso de privilegios de acceso están restringidos y controlados.					
5.2.4 Gestión de la información secreta de autenticación de los usuarios: la asignación de la información secreta de autenticación está controlada a través de un proceso de gestión.					
5.2.5 Revisión de los derechos de acceso de usuarios: los propietarios de los archivos revisan los derechos de acceso de usuario a intervalos regulares.					
5.2.6 Retirada o resignación de los derechos de acceso: los accesos de todos los empleados a los recursos de tratamiento de la información se retiran al causar baja del empleo.					
5.2.7 En sentido general: se garantiza el acceso de usuarios autorizados y evita el acceso no autorizado a los sistemas y servicios.					
5.3 Responsabilidad del usuario: garantizar que los usuarios protejan su información de autenticación.					
Enunciado sobre la responsabilidad del usuario.	1	2	3	4	5
5.3.1 Uso de la información secreta de autenticación: se requieren a los usuarios que sigan las prácticas de la organización en el uso de la información secreta de autenticación.					
5.4 Control de accesos a sistemas y aplicaciones: prevenir el acceso no autorizado a los sistemas y aplicaciones.					
Enunciado sobre el control de accesos a sistemas y aplicaciones.	1	2	3	4	5
5.4.1 Restricción del acceso a la información: se restringe el acceso a la información y a las funciones de las aplicaciones, de acuerdo con la política de acceso definida.					
5.4.2 Procedimientos seguros de inicio de sesión: el acceso a los sistemas y a las aplicaciones se controlan por medio de un procedimiento seguro de inicio de sesión.					
5.4.3 Sistema de gestión de contraseñas: los sistemas para la gestión de contraseñas están interactivos y establecen contraseñas seguras y robustas.					
5.4.4 Uso de utilidades con privilegios del sistema: se restringe el uso de utilidades que puedan ser capaces de invalidar los controles del sistema y de la aplicación.					
5.4.5 Control de acceso al código fuente de los programas: se restringe el acceso al código fuente.					
5.4.6 En sentido general: se previene el acceso no autorizado a los sistemas y aplicaciones.					
6. Criptografía					
6.1 Controles criptográficos: garantizar un uso adecuado y eficaz de la criptografía para proteger la confidencialidad, autenticidad e integridad de la información.					
Enunciado sobre controles criptográficos.	1	2	3	4	5
6.1.1 Política de uso de los controles criptográficos: se desarrolla e implementa una política sobre el uso de los controles criptográficos para proteger la información.					
6.1.2 Gestión de claves: se desarrolla e implementa una política de protección y de duración de las claves de cifrado a lo largo de todo su ciclo de vida.					
6.1.3 En sentido general: se garantiza un uso adecuado y eficaz de la criptografía para proteger la confidencialidad, autenticidad e integridad de la información.					
7. Seguridad física y del entorno.					
7.1 Áreas seguras: prevenir el acceso físico no autorizado, los daños e interferencia a la información de la organización y a los recursos de tratamiento de la información.					
Enunciado sobre las áreas seguras.	1	2	3	4	5
7.1.1 Perímetro de seguridad física: se utilizan perímetros de seguridad para proteger las áreas que contienen información sensible.					
7.1.2 Controles físicos de entrada: las áreas seguras están protegidas mediante controles de entrada adecuados, para asegurar, que se permita el acceso al personal autorizado.					
7.1.3 Seguridad de oficinas, despachos y recursos: para las oficinas, despachos y recursos, están diseñados y aplicadas la seguridad física.					
7.1.4 Protección contra las amenazas externas y ambientales: se aplica una protección física contra desastres naturales, ataques provocados por el hombre o accidentes.					
7.1.5 En sentido general: se previene el acceso físico no autorizado, los daños e interferencia a la información de la organización y a los recursos de tratamiento de la información.					
7.2 Seguridad de los equipos: evitar la pérdida, daño y la interrupción de las operaciones de la organización.					
Enunciado sobre la seguridad en los equipos.	1	2	3	4	5
7.2.1 Emplazamiento y protección de equipos: los equipos están situados de forma que se reduzcan los riesgos ambientales así como las oportunidades de que se produzcan accesos no autorizados.					

7.2.2 Instalaciones de suministro: los equipos están protegidos contra fallos de alimentación y otras alteraciones causadas por fallos en las instalaciones de suministro.					
7.2.3 Seguridad del cableado: el cableado eléctrico y de telecomunicaciones que sirve de soporte a los servicios de información está protegido frente a interceptaciones o daños.					
7.2.4 Mantenimiento de los equipos: los equipos reciben un mantenimiento correcto que asegure su disponibilidad y su integridad continuas.					
7.2.5 Retirada de materiales propiedad de la empresa: sin autorización previa, los equipos, la información o el software no se sacan de las instalaciones.					
7.2.6 Seguridad de los equipos fuera de las instalaciones: se aplican medidas de seguridad a los equipos situados fuera de las instalaciones de la organización.					
7.2.7 Reutilización o eliminación segura de equipos: los soportes de almacenamientos se comprueban para confirmar que el software bajo licencia se ha eliminado antes de deshacerse de ellos.					
7.2.8 Equipo de usuario desatendido: los controles aseguran que el equipo desatendido se proteja.					
7.2.9 Política de puesto de trabajo despejado y plantilla limpia: se adopta una política de puesto de trabajo despejado de papeles y una política de pantalla limpia.					
7.2.10 En sentido general: se garantiza la seguridad de los equipos.					
8. Seguridad de las operaciones.					
8.1 Procedimiento y responsabilidades operacionales: asegurar el funcionamiento correcto y seguro de las instalaciones de tratamiento de la información.					
Enunciado sobre procedimiento y responsabilidades operacionales.	1	2	3	4	5
8.1.1 Documentos de procedimientos de las operaciones: se documentan procedimientos de operación y ponen a disposición de todos los usuarios que lo necesiten.					
8.1.2 Gestión de cambios: los cambios en la organización, los procesos de negocio, instalaciones de tratamiento de la información y los sistemas que afectan a la seguridad de la información se controlan.					
8.1.3 Gestión de capacidades: se realizan proyecciones de los requisitos futuros de capacidad, para garantizar el rendimiento requerido del sistema.					
8.1.4 Superación de los recursos de desarrollo, prueba y operación: se separan los recursos de desarrollo, pruebas y operación, para reducir riesgos de acceso no autorizado a cambios de sistema en producción.					
8.1.5 En sentido general: se asegura el funcionamiento de las instalaciones de tratamiento de la información.					
8.2 Protección contra el software malicioso (malware): asegurar que los recursos de tratamiento de la información y la información están protegidos contra el malware.					
Enunciado sobre la protección contra el software malicioso (malware).	1	2	3	4	5
8.2.1 Controles contra el código malicioso: se implementan los controles de protección contra el código malicioso malware.					
8.3 Copia de seguridad: evitar la pérdida de datos.					
Enunciado sobre copia de seguridad.	1	2	3	4	5
8.3.1 Copias de seguridad de la información					
a) Se realiza copias de seguridad de la información del software y del sistema.					
b) Se verifica las copias de seguridad de la información del software y del sistema periódicamente de acuerdo a la política de copias de seguridad acordada.					
8.3.2. En sentido general: se realiza y verifica periódicamente las copias de seguridad de la información.					
8.4 Registro y superación: registrar eventos y generar evidencias.					
Enunciado sobre registro y superación.	1	2	3	4	5
8.4.1 Registrar eventos: se registran, protegen y revisan periódicamente las actividades de los usuarios, excepciones, fallos y eventos de seguridad de la información.					
8.4.2 Protección de la información de registro: los dispositivos de registro y la información del registro están protegidos contra manipulaciones indebidas y accesos no autorizados.					
8.4.3 Registro de administración y operación: se registra, protege y revisa regularmente las actividades del administrador del sistema y del operador del sistema.					
8.4.4 Sincronización del reloj: los relojes de los sistemas de tratamiento de información están sincronizados con una única fuente precisa y acordada del tiempo.					
8.4.5 En sentido general: se registran los eventos y se toman las evidencias.					
8.5 Control de software en explotación: asegurar la integridad del software en explotación.					
Enunciado sobre control de software en explotación.	1	2	3	4	5
8.5.1 Instalación del software en explotación: se implementa procedimientos para controlar la instalación del software en explotación.					

8.6 Gestión de vulnerabilidades técnicas: reducir los riesgos de la explotación de las vulnerabilidades técnicas.					
Enunciado sobre la gestión de las vulnerabilidades técnicas.	1	2	3	4	5
8.6.1. Gestión de las vulnerabilidades técnicas.					
a) Se obtiene información acerca de las vulnerabilidades de los sistemas de información utilizados.					
b) Se evalúan las exposiciones a dichas vulnerabilidades de los sistemas de información utilizados.					
c) Se adoptan las medidas adecuadas para afrontar el riesgo asociado a las vulnerabilidades técnicas de los sistemas de información utilizados.					
8.6.2. Restricciones en la instalación de software: se establece y aplica reglas que rijan la instalación de software por parte de los usuarios.					
8.6.3. En sentido general: se trabaja en la reducción de los riesgos resultantes de la explotación de las vulnerabilidades técnicas.					
8.7 Consideraciones sobre la auditoría de sistemas de información: minimizar el impacto de las actividades de auditorías en los sistemas operativos.					
Enunciado sobre las consideraciones de la auditoría de sistemas de información.	1	2	3	4	5
8.7.1. Controles de auditorías de sistemas de información: las auditorías que implican comprobaciones a los sistemas operativos son cuidadosamente planificados y acordados para minimizar el riesgo de interrupciones en los procesos de negocios.					
9. Seguridad de las comunicaciones.					
9.1 Gestión de seguridad de redes: asegurar protección de información en redes y recursos de tratamiento de información.					
Enunciado sobre gestión de seguridad de redes.	1	2	3	4	5
9.1.1 Control de red: las redes se controlan para proteger la información en los sistemas y aplicaciones.					
9.1.2. Seguridad de los servicios de red: se aseguran los servicios de red.					
9.1.3. Segregación en redes: los grupos de servicios de información, los usuarios y los sistemas de información se desagregan en redes distintas.					
9.1.4. En sentido general: se asegurara la protección de la información en las redes y los recursos de tratamiento de la información.					
9.2 Intercambio de información: mantener la seguridad en la información que se transfiere dentro de una organización y con cualquier entidad externa.					
Enunciado sobre Intercambio de información.	1	2	3	4	5
9.2.1. Políticas y procedimientos de intercambio de información: se establecen controles formales que protejan el intercambio de información mediante el uso de todo tipo de recursos de comunicación.					
9.2.2 Acuerdos de intercambios de información: se establecen acuerdos para el intercambio seguro de información del negocio y software entre la organización y terceros.					
9.2.3 Mensajería electrónica: la información que es objeto de mensajería electrónica se protegida.					
9.2.4 Acuerdos de confidencialidad o no revelación: se identifican, documentan y revisan regularmente los requisitos de los acuerdos de confidencialidad o no revelación.					
9.2.5 En sentido general: se mantiene la seguridad en la información que se transfiere dentro de una organización y con cualquier entidad externa.					
10. Adquisición, desarrollo y mantenimiento de los sistemas de información.					
10.1 Requisitos de seguridad en sistema de información: garantizar que la seguridad de la información sea parte integral de los sistemas de información a través de todo el ciclo de vida.					
Enunciado sobre requisitos de seguridad en sistema de información.	1	2	3	4	5
10.1.1 Análisis de requisitos y especificaciones de seguridad de la información: se incluyen en los requisitos para los nuevos sistemas de información a los sistemas de información existentes.					
10.1.2 Asegurar los servicios de aplicaciones en redes públicas: la información involucrada en aplicaciones que pasan a través de redes públicas están protegidas de cualquier actividad fraudulenta disputa de contrato, revelación y modificación no autorizadas.					
10.1.3 Protección de las transacciones de servicios de aplicaciones: la información involucrada en las transacciones de servicios de aplicaciones está protegida para prevenir la trasmisión incompleta, errores, alteración no autorizada del mensaje o reproducción de mensaje no autorizados.					
10.1.4 En sentido general: se garantiza que la seguridad de la información sea parte integral de los sistemas de información a través de todo el ciclo de vida.					
10.2 Seguridad en el desarrollo y en los procesos de soporte: garantizar la seguridad de la información que se ha diseñado e implementado en el ciclo de vida de desarrollo de sistemas de información.					
Enunciado sobre seguridad en el desarrollo y en los procesos de soporte.	1	2	3	4	5
10.2.1 Política de desarrollo seguro: se establecen y aplican reglas dentro de la organización para el desarrollo de aplicaciones y sistemas.					

10.2.2 Procedimiento de control de cambios en sistemas: la implementación de cambios a lo largo del siglo de vida del desarrollo se controla mediante el uso de procedimientos de control de cambios.					
10.2.3 Revisión técnica de las aplicaciones tras efectuar cambios en el sistema operativo: cuándo se modifican los sistemas operativos, las aplicaciones de negocios críticas se revisan y aprueban para garantizar que no existan efectos adversos en las operaciones o la seguridad de la organización.					
10.2.4 Restricciones a los cambios en los paquetes de software. a) Las modificaciones en los paquetes de software se limitan a los cambios necesarios. b) Todos los cambios en los paquetes de software son objeto de un control riguroso.					
10.2.5 Principios de ingeniería de sistemas seguros: se documentan y aplican a todos los esfuerzos de implementación de sistemas de información principios de ingeniería de sistemas seguros.					
10.2.6 Entorno de desarrollo seguro: la organización protegen adecuadamente los entornos de desarrollo seguro y los esfuerzos de integración que cubren todo el ciclo de vida del sistema.					
10.2.7 Externalización del desarrollo del software: el desarrollo del software externalizado es supervisado y controlado por la organización.					
10.2.8 Pruebas funcionales de seguridad de sistemas: se lleva a cabo pruebas de la seguridad funcional durante el desarrollo de sistemas.					
10.2.9 Pruebas de aceptación de sistemas: se establecen programas de pruebas de aceptación y criterios relacionados para nuevos sistemas de información, actualizaciones, y nuevas versiones.					
10.2.10 En sentido general: se garantiza la seguridad de la información que se ha diseñado e implementado en el ciclo de vida de desarrollo de sistemas de información.					
10.3 Datos de prueba: asegurar la protección de los datos de prueba.					
Enunciado sobre datos de prueba.	1	2	3	4	5
10.3.1 Protección de los datos de prueba: los datos de pruebas se protegen y controlan.					
11. Relación con proveedores.					
11.1. Seguridad en las relaciones con proveedores: asegurar la protección de los activos accesibles a los proveedores.					
Enunciado sobre seguridad de las relaciones con proveedores.	1	2	3	4	5
11.1.1 Política de seguridad de la información en las relaciones con los proveedores: los requisitos de seguridad de la información para la mitigación de los riesgos asociados con el acceso del proveedor a los activos de la organización se acuerdan con el proveedor y quedan documentados.					
11.1.2 Requisitos de seguridad en contratos con terceros: los requisitos relacionados con la seguridad de la información se establecen y acuerdan con cada proveedor que puede acceder, tratar, almacenar, comunicar, o proporcionar componentes de la infraestructura de las tecnologías de la información.					
11.1.3 Cadena de suministro de tecnología de la información y de las comunicaciones: los acuerdos con proveedores incluyen requisitos para enfrentar riesgos de seguridad de información relacionados con las tecnologías de la información y las comunicaciones y con la cadena de suministro.					
11.1.4 En sentido general: se asegura la protección de los activos que sean accesibles a los proveedores.					
11.2. Gestión de la previsión de servicios del proveedor: mantener un nivel acordado de seguridad y de provisión de servicios en línea con acuerdos con proveedores.					
Enunciado sobre la gestión de la previsión de servicios del proveedor.	1	2	3	4	5
11.2.1 Control y revisión de la previsión de servicios del proveedor: la organización controla, revisa y audita regularmente la previsión de servicios del proveedor.					
11.2.2 Gestión de cambios en la previsión del servicio del proveedor: se gestionan los cambios en la previsión del servicio, según la criticidad de los procesos y sistemas de negocio afectados, así como la reapreciación de los riesgos.					
11.2.3 En sentido general: se acuerda un nivel de seguridad de servicios en línea con proveedores.					
12. Gestión de incidentes de seguridad de la información.					
12.1 Gestión de incidentes de seguridad de la información y mejora: asegurar un enfoque coherente y eficaz para la gestión de incidentes de seguridad de la información, incluida la comunicación de eventos de seguridad.					
Enunciado sobre la gestión de incidentes de seguridad de la información y mejora.	1	2	3	4	5
12.1.1 Responsabilidades y procedimientos: se establecen las responsabilidades y procedimientos para garantizar una respuesta rápida y adecuada a los incidentes de seguridad de la información.					
12.1.2 Notificación de los eventos de seguridad de la información: los eventos de seguridad de la información se notifican por los canales de gestión adecuados lo antes posibles.					
12.1.3 Notificación de puntos débiles de la seguridad: los empleados, contratistas, terceras partes usuarios de los sistemas y servicios de información notifican cualquier punto débil que observen o que sospechen que exista, en los sistemas o servicios.					
12.1.4 Evaluación y decisión sobre los eventos de seguridad de información: los eventos de seguridad de la información se evalúan y se decide si se clasifican como incidentes de seguridad de la información.					

12.1.5 Respuestas de incidentes de seguridad de la información: los incidentes de seguridad de la información se responden de acuerdo con los procedimientos documentados.					
12.1.6 Aprendizaje de los incidentes de seguridad de la información: el conocimiento obtenido a partir del análisis de incidentes de seguridad se utiliza para reducir la posibilidad de los incidentes en el futuro.					
12.1.7 Recopilación de evidencias: la organización define y aplica procedimientos para la identificación recogida, adquisición y prevención de información que puede servir de evidencia.					
12.1.8 En sentido general: se asegura un enfoque coherente y eficaz para la gestión de incidentes de seguridad de la información, incluida la comunicación de eventos de seguridad y debilidades.					
13. Aspectos de seguridad de la información para la gestión de la continuidad del negocio.					
13.1 Continuidad de la seguridad de la información: la continuidad de la seguridad de la información debe formar parte de los sistemas de gestión de continuidad de negocio de la organización.					
Enunciado sobre continuidad de la seguridad de la información.	1	2	3	4	5
13.1.1 Planificación de la continuidad de la seguridad de la información: la organización determina las necesidades de seguridad y continuidad de la información en situaciones adversas.					
13.1.2 Implementar la continuidad de la seguridad de la información: la organización implementa controles para la continuidad de la seguridad de la información durante una situación adversa.					
13.1.3 Verificación, revisión y evaluación de la continuidad de la seguridad de la información: se comprueban los controles para asegurar que son eficaces durante situaciones adversa.					
13.1.4 En sentido general: la continuidad de la seguridad de la información forma parte de los sistemas de gestión de continuidad de negocio de la organización.					
13.2 Redundancia: Asegurar la disponibilidad de los recursos de tratamiento de la información.					
Enunciado sobre redundancia de la información.	1	2	3	4	5
13.2.1 Disponibilidad de los recursos de tratamiento de la información: los recursos de tratamiento de la información son implementados con redundancia para satisfacer los requisitos de disponibilidad.					
14. Cumplimiento.					
14.1 Cumplimiento de los requisitos legales y contractuales: evitar incumplimiento de las obligaciones legales, estatutarias, reglamentarias o contractuales relativas a la seguridad de la información o de los requisitos de seguridad.					
Enunciado sobre cumplimiento de los requisitos legales y contractuales.	1	2	3	4	5
14.1.1 Identificación de la legalización aplicable y de los requisitos contractuales: los requisitos pertinentes, tanto legales como regulatorios o contractuales se definen de forma explícita, documentarse y manteniéndose actualizados para cada sistema de información de la organización.					
14.1.2 Derechos de propiedad intelectual: se implementan procedimientos adecuados para garantizar el cumplimiento de los requisitos legales sobre el uso de materiales, con respecto a los cuales puedan existir derechos de propiedad intelectual y sobre el uso de productos de software patentados.					
14.1.3 Protección de los registros de la organización: los registros se protegen contra la pérdida, destrucción, falsificación, revelación o acceso no autorizados de acuerdo con los requisitos legales y de negocio.					
14.1.4 Protección y privacidad de la información de carácter personal: se garantiza la protección y la privacidad de los datos, según se requiera en la legislación y la reglamentación aplicables.					
14.1.5 Regulación de los controles criptográficos: los controles criptográficos se utilizan de acuerdo con todos los contratos, leyes y regulaciones pertinentes.					
14.1.6 En sentido general: se evita el incumplimiento de las obligaciones legales, estatutarias, reglamentarias o contractuales relativas a la seguridad de la información o de los requisitos de seguridad.					
14.2 Revisiones de la seguridad de la información: garantizar que la seguridad de la información se implementa y opera de acuerdo con las políticas y procedimientos de la organización.					
Enunciado sobre revisiones de la seguridad de la información.	1	2	3	4	5
14.2.1 Revisión independiente de la seguridad de la información. a) La organización para la gestión de seguridad de información y su implantación se someten a una revisión independiente a intervalos planificados.					
b) La organización para la gestión de seguridad de información y su implantación se someten siempre que se produzcan cambios significativos en la implementación de la seguridad.					
14.2.2 Cumplimiento de las políticas y normas de seguridad: los directivos aseguran que los procedimientos dentro de su área se realizan correctamente con el fin de cumplir las políticas y normas de seguridad.					
14.2.3 Comprobación del cumplimiento técnico: se comprueba periódicamente que los sistemas de información cumplen las políticas y normas de seguridad de la información de la organización.					
14.2.4 En sentido general: Se garantiza que la seguridad de la información se implemente de acuerdo con las políticas y procedimientos de la organización.					

Anexo 3.1: Encuesta y resultados de la evaluación del cumplimiento de las premisas de los sistemas informativos para potenciar el control de la gestión en la EMPAI.

Solicitamos su ayuda para conocer aspectos de la empresa necesarias en la implementación de la mejora de los sistemas informativos, para potenciar el control de gestión y la toma de decisiones, por favor circule el número adecuado.

Premisas	Inaceptable	Insuficiente	Aceptable	Suficiente	Bien
1. ¿Usted está dispuesto a colaborar con la investigación, para 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

Resultados de la encuesta que evalúa el cumplimiento de las premisas de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en la EMPAI.

Premisas	Miembros del Consejo de Dirección de la EMPAI encuestados																														Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	4	4	5	4	5	5	4	5	3	2	5	4	4	5	5	5	4	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4.43
2	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4.70
3	5	4	5	4	5	5	3	5	4	3	5	4	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4.57
Promedio	4.7	4.3	5.0	4.3	5.0	5.0	4.0	4.7	3.3	3.3	4.7	4.0	4.7	5.0	5.0	5.0	4.3	5.0	3.3	5.0	5.0	5.0	4.3	5.0	4.7	5.0	5.0	4.3	4.0	5.0	4.57

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	30	100.0
	Excluidos ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.733	3

Anexo 3.2: Aplicación del Método Kendall para la selección de las informaciones más útiles para la toma de decisiones, en el cual se seleccionan 23 informaciones.

K	Procesos	Informaciones más útiles para la toma de decisiones	Expertos							$\sum A_i$	Δ	Δ^2	Selección
			E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	E ₆	E ₇				
1	Gestión estratégica	Planeación estratégica	13	2	18	17	5	10	2	67	-98	9506	Seleccionado
2		Planes de emergencia y capacidad de respuesta	12	45	46	40	34	43	41	261	97	9312	
3		Cuadro de mando integral	21	15	43	18	14	2	11	124	-41	1640	Seleccionado
4	Gestión de riesgos	Evaluación de riesgos laborales	14	18	17	24	40	26	19	158	-7	42	Seleccionado
5		Identificación y evaluación de los aspectos ambientales	22	21	15	34	17	19	21	149	-16	240	Seleccionado
6		Identificación y evaluación de requisitos legales	36	46	36	39	33	34	29	253	89	7832	
7	GCH	Selección de trabajadores	35	7	41	38	45	44	8	218	54	2862	
8		Chequeos médicos	41	23	42	36	39	45	36	262	98	9506	
9		Evaluación del desempeño	23	36	40	42	35	29	33	238	74	5402	
10		Competencia laboral	40	41	44	37	36	41	43	282	118	13806	
11		Formación y gestión del conocimiento	15	13	12	20	18	17	35	130	-35	1190	Seleccionado
12		Medición del Clima Organizacional	24	43	24	32	29	37	22	211	47	2162	
13		Terminación del contrato laboral	46	44	39	44	46	46	45	310	146	21170	
14	EDM	Auditoría Interna	33	42	38	25	44	36	42	260	96	9120	
15		Revisión del sistema integrado de gestión	37	39	22	6	38	28	34	204	40	1560	
16		Mejora	16	24	34	13	19	18	20	144	-21	420	Seleccionado
17	CID	Información documentada	20	17	19	15	20	14	18	123	-42	1722	Seleccionado
18	Logística	Evaluación de proveedores	19	16	20	21	15	24	25	140	-25	600	Seleccionado
19	Recursos	Infraestructura	42	38	45	46	41	40	44	296	132	17292	
20		Control de los dispositivos de seguimiento y medición	43	40	37	27	42	39	46	274	110	11990	
21		Almacenamiento, etiquetado y gestión de residuos	38	19	14	12	21	13	15	132	-33	1056	Seleccionado
22		Seguimiento y control de emisiones atmosférica	39	37	21	43	31	42	23	236	72	5112	
23		Control de aguas residuales y de abastecimiento	34	35	32	30	28	32	39	230	66	4290	
24	Gestión económica	Indicadores generales	17	20	13	19	27	20	16	132	-33	1056	Seleccionado
25		Balance de consumo de portadores energético	26	33	33	14	26	15	13	160	-5	20	Seleccionado
26		Indicadores de protección del trabajo y seguridad social	44	34	30	28	22	23	24	205	41	1640	
27		Control del plan de ejecución física de las inversiones	30	32	23	45	32	25	31	218	54	2862	
28		Estado de situación	27	25	35	22	43	31	40	223	59	3422	
29		Estado de gastos	28	30	31	26	23	22	28	188	24	552	

30	Mercadotecnia	Medición de la satisfacción del cliente	9	8	7	11	10	16	10	71	-94	8742	Seleccionado
31		Contratos	29	22	10	9	12	11	17	110	-55	2970	Seleccionado
32	Diseño	Dibujos CAD	1	14	2	1	1	3	1	23	-142	20022	Seleccionado
33		Organización de la información CAD	2	3	11	8	7	4	7	42	-123	15006	Seleccionado
34		Memorias descriptivas	32	29	26	5	25	27	32	176	12	132	
35		Controles técnicos de proyectos	10	11	5	16	9	6	27	84	-81	6480	Seleccionado
36		Determinación del índice integral de calidad del proyecto	11	12	16	31	6	8	38	122	-43	1806	Seleccionado
37		Valoración integral de proyecto	3	10	8	10	11	12	5	59	-106	11130	Seleccionado
38		Informe de control de autor	6	5	6	4	16	1	4	42	-123	15006	Seleccionado
39		Identificación y trazabilidad	8	28	25	35	13	38	30	177	13	156	
40		Información para los servicios científicos técnicos	45	31	27	7	37	33	14	194	30	870	
41	Topografía	Documentación de topografía	5	4	1	3	4	9	3	29	-136	18360	Seleccionado
42	DIP	Documentación de inicio de proyecto	31	27	28	41	2	30	37	196	32	992	
43		Estudio de factibilidad	25	6	4	29	8	5	9	86	-79	6162	Seleccionado
44		Documentación de planificación.	7	1	3	2	24	21	26	84	-81	6480	Seleccionado
45		Documentación de ejecución y control	4	9	9	33	3	7	6	71	-94	8742	Seleccionado
46		Documentación de desactivación	18	26	29	23	30	35	12	173	9	72	
			1081	7567	0	270524							
										T =	165		

Anexo 3.3: Clasificar las informaciones útiles para la toma de decisiones y el control de gestión. Fuente elaborada a partir de procesos e informaciones codificadas en la EMPAI.

Código Procesos	Procesos	Código información	Lista maestra de informaciones de la EMPAI	Funciones responsables	Problemas de decisión	Niveles informativos	Sistema de Información
FI 01-01	Gestión estratégica	IE 01-01-01	Planeación estratégica	Dirección general	No estructurado	Estratégicos	Apoyo a ejecutivo
		II 01-01-03	Cuadro de mando integral de la información	Dirección general	Semiestructurado	Táctico	Apoyo a la toma de decisiones
FI 01-02	Gestión de riesgos	IS 01-02-01	Evaluación de riesgos laborales	Dirección del capital humano	Semiestructurado	Estratégicos	Apoyo a ejecutivo
		IS 01-02-02	Identificación y evaluación de los aspectos ambientales	Dirección técnica	Semiestructurado	Estratégicos	Apoyo a ejecutivo
FI 01-03	Gestión del Capital humano (GCH)	II 01-03-05	Formación y gestión del conocimiento	Dirección del capital humano	Semiestructurado	Del conocimiento	Trabajo del conocimiento
FI 01-04	Evaluación del desempeño y mejora (EDM)	II 01-04-03	Mejora	Dirección técnica	Semiestructurado	Del conocimiento	Trabajo del conocimiento
FI 03-01	Control de la información documentada (CID)	FI 03-01-01	Información documentada	Dirección logística	Estructurado	Táctico	Información gerencial
FI 03-02	Logística	II 03-02-01	Evaluación de proveedores	Dirección logística	Estructurado	Táctico	Información gerencial
FI 03-03	Recursos	IM 03-03-03	Almacenamiento, etiquetado y gestión de residuos	Dirección logística	Estructurado	Táctico	Información gerencial
GE	Gestión económica	0005-12	Indicadores generales	Dirección económica financiera	Estructurado	Táctico	Información gerencial
		5073-07	Balace de consumo de portadores energético	Dirección económica financiera	Estructurado	Táctico	Información gerencial
II 02-01-01	Mercadotecnia	II 02-01-01	Medición de la satisfacción del cliente	Mercadotecnia	Estructurado	Operativos	Sistemas de oficina
		II 02-01-02	Contratos	Dirección de operaciones	Estructurado	Operativos	Transacciones
FI 02-02	Diseño	II 02-02-01	Dibujos CAD	Direcciones de proyectos	Estructurado	Operativos	Transacciones
		II 02-02-02	Organización de la información CAD	Direcciones de proyectos	Estructurado	Operativos	Transacciones
		II 02-02-04	Controles técnicos de proyectos	Dirección técnica	Estructurado	Operativos	Transacciones
		II 02-02-05	Determinación del Índice integral de calidad del proyecto	Dirección técnica	Estructurado	Operativos	Transacciones
		II 02-02-06	Valoración integral de proyecto	Especialistas principales	Estructurado	Operativos	Transacciones
		II 02-02-07	Informe de control de autor	Dirección de operaciones	Estructurado	Operativos	Transacciones
FI 02-03	Topografía	FI 02-03-01	Documentación de topografía	Dirección de topografía	Estructurado	Operativos	Transacciones
FI 02-03	Dirección integrada de proyecto (DIP)	II 02-01-02	Estudio de factibilidad	(DIP)	Estructurado	Operativos	Transacciones
		II 02-01-03	Documentación de planificación.	(DIP)	Estructurado	Operativos	Transacciones
		II 02-01-04	Documentación de ejecución y control	(DIP)	Estructurado	Operativos	Transacciones

Anexo 3.4: Resultados de la evolución del Indicador Integral de los sistemas informativos para potenciar el control de gestión en dos períodos en la Empresa de proyecto de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas.

No.	Indicador integral de los Sistemas Informativos para potenciar el control de gestión.	Cantidad de Incisos a evaluar	Peso relativos Incisos (Vj)	Pesos relativos sistemas informativos (Vj)	Antes		Después		Brechas	
					Valor (Pj)	Indicador	Valor (Pj)	Indicador	Valor (Pj)	Indicador
1	Subíndice (ISI_{SDGE}).	54	1.0000	0.3333	4.24	0.2829	4.85	0.3234	0.61	0.0405
	I. Reglamiento.	17	1.0000	0.0476	4.44	0.2116	4.95	0.2356	0.50	0.0240
	II. Flujo.	5	1.0000	0.0952	4.60	0.4381	4.93	0.4698	0.33	0.0317
	III. Estructura.	12	1.0000	0.0476	4.49	0.2139	4.91	0.2337	0.41	0.0197
	IV. Cuadro de mando.	20	1.0000	0.1429	3.86	0.5511	4.75	0.6781	0.89	0.1270
2	V. Subíndice (ISI_{CI}).	27	1.0000	0.1429	4.73	0.1351	4.96	0.1418	0.24	0.0067
3	VI. Calidad del software.	53	1.0000	0.2381	3.78	0.1799	4.26	0.2030	0.48	0.0230
	1. Calidad de uso.	14	1.0000	0.1160	3.84	0.4433	4.36	0.5034	0.52	0.0601
	1.1 Eficacia.	1	1.0000	0.0122	4.00	0.0488	4.58	0.0560	0.58	0.0071
	1.2 Eficiencia.	1	1.0000	0.0153	3.92	0.0598	4.29	0.0655	0.38	0.0057
	1.3 Satisfacción.	5	1.0000	0.0183	3.85	0.0705	4.34	0.0795	0.49	0.0090
	1.3.1 Utilidad.	1	0.2000	0.0037	4.08	0.0150	4.63	0.0169	0.54	0.0020
	1.3.2 Confianza.	1	0.2000	0.0037	4.08	0.0150	4.63	0.0169	0.54	0.0020
	1.3.3 Placer.	1	0.2000	0.0037	3.54	0.0130	3.92	0.0143	0.38	0.0014
	1.3.4 Comodidad.	1	0.2000	0.0037	3.71	0.0136	4.38	0.0160	0.67	0.0024
	1.3.5 Satisfacción general.	1	0.2000	0.0037	3.83	0.0140	4.17	0.0153	0.33	0.0012
	1.4 Ausencia de riesgo.	4	1.0000	0.0336	3.96	0.1329	4.58	0.1539	0.63	0.0210
	1.4.1 Económicos.	1	0.2500	0.0084	3.75	0.0315	4.50	0.0378	0.75	0.0063
	1.4.2 Salud y seguridad.	1	0.2500	0.0084	3.88	0.0325	4.63	0.0388	0.75	0.0063
	1.4.3 Ambiental.	1	0.2500	0.0084	4.25	0.0357	4.75	0.0399	0.50	0.0042
	1.4.4 Ausencia de riesgo.	1	0.2500	0.0084	3.96	0.0332	4.46	0.0374	0.50	0.0042
	1.5 Cobertura de contexto.	3	1.0000	0.0366	3.58	0.1313	4.06	0.1486	0.47	0.0173
	15.1.1 Exhaustividad.	1	0.3333	0.0122	3.63	0.0443	4.29	0.0524	0.67	0.0081
	15.1.2 Flexibilidad.	1	0.3333	0.0122	3.58	0.0438	3.96	0.0483	0.38	0.0046
	15.1.3 Cobertura general.	1	0.3333	0.0122	3.54	0.0432	3.92	0.0478	0.38	0.0046
	2. Calidad del producto.	39	1.0000	0.1221	3.72	0.4578	4.16	0.5092	0.44	0.0514
	2.1 Adecuación funcional.	4	1.0000	0.0214	4.00	0.0855	4.46	0.0954	0.46	0.0099
	2.1.1 Completitud funcional.	1	0.2500	0.0053	3.86	0.0206	4.14	0.0221	0.29	0.0015
	2.1.2 Correlación funcional.	1	0.2500	0.0053	4.00	0.0214	4.71	0.0252	0.71	0.0038
	2.1.3 Pertinencia funcional.	1	0.2500	0.0053	4.14	0.0221	4.57	0.0244	0.43	0.0023
	2.1.4 Adecuación general.	1	0.2500	0.0053	4.00	0.0214	4.43	0.0237	0.43	0.0023
	2.2 Eficiencia.	4	1.0000	0.0153	3.82	0.0583	4.32	0.0660	0.50	0.0076
	2.2.1 Rendimiento.	1	0.2500	0.0038	4.14	0.0158	4.71	0.0180	0.57	0.0022
	2.2.2 Recursos.	1	0.2500	0.0038	3.71	0.0142	4.14	0.0158	0.43	0.0016
	2.2.3 Capacidad.	1	0.2500	0.0038	3.71	0.0142	4.14	0.0158	0.43	0.0016
	2.2.4 Eficiencia general.	1	0.2500	0.0038	3.71	0.0142	4.29	0.0164	0.57	0.0022
	2.3 Compatibilidad.	3	1.0000	0.0122	3.48	0.0424	3.67	0.0448	0.19	0.0023
	2.3.1 Coexistencia.	1	0.3333	0.0041	3.86	0.0157	3.86	0.0157	0.00	0.0000
	2.3.2 Interoperabilidad.	1	0.3333	0.0041	3.29	0.0134	3.57	0.0145	0.29	0.0012
	2.3.3 Compatibilidad.	1	0.3333	0.0041	3.29	0.0134	3.57	0.0145	0.29	0.0012
	2.4 Usabilidad.	7	1.0000	0.0183	3.63	0.0665	4.02	0.0736	0.39	0.0071
	2.4.1 Reconocibilidad.	1	0.1429	0.0026	3.71	0.0097	3.86	0.0101	0.14	0.0004
	2.4.2 Cognoscibilidad.	1	0.1429	0.0026	3.57	0.0093	4.14	0.0108	0.57	0.0015
	2.4.3 Operabilidad.	1	0.1429	0.0026	3.86	0.0101	4.29	0.0112	0.43	0.0011
	2.4.4 Protección errores.	1	0.1429	0.0026	3.71	0.0097	4.00	0.0105	0.29	0.0007
	2.4.5 Estética de interfaz.	1	0.1429	0.0026	3.43	0.0090	3.71	0.0097	0.29	0.0007
	2.4.6 Accesibilidad.	1	0.1429	0.0026	3.71	0.0097	4.29	0.0112	0.57	0.0015
	2.4.7 Usabilidad general.	1	0.1429	0.0026	3.43	0.0090	3.86	0.0101	0.43	0.0011
	2.5 Flexibilidad.	5	1.0000	0.0122	3.60	0.0440	4.09	0.0499	0.49	0.0059
	2.5.1 Madurez.	1	0.2000	0.0024	3.43	0.0084	4.00	0.0098	0.57	0.0014
	2.5.2 Disponibilidad.	1	0.2000	0.0024	4.00	0.0098	4.14	0.0101	0.14	0.0003
	2.5.3 Tolerancia ante fallos.	1	0.2000	0.0024	3.57	0.0087	4.14	0.0101	0.57	0.0014
	2.5.4 Recuperabilidad.	1	0.2000	0.0024	3.43	0.0084	4.14	0.0101	0.71	0.0017
	2.5.5 Flexibilidad general.	1	0.2000	0.0024	3.57	0.0087	4.00	0.0098	0.43	0.0010
	2.6 Seguridad.	6	1.0000	0.0244	3.81	0.0930	4.12	0.1006	0.31	0.0076
	2.6.1 Confidencialidad.	1	0.1667	0.0041	4.00	0.0163	4.43	0.0180	0.43	0.0017
	2.6.2 Integridad.	1	0.1667	0.0041	4.00	0.0163	4.29	0.0174	0.29	0.0012
	2.6.3 No rechazo.	1	0.1667	0.0041	3.57	0.0145	4.14	0.0169	0.57	0.0023
	2.6.4 Responsabilidad.	1	0.1667	0.0041	3.57	0.0145	3.57	0.0145	0.00	0.0000

	2.6.5 Autenticidad.	1	0.1667	0.0041	4.00	0.0163	4.00	0.0163	0.00	0.0000
	2.6.6 Seguridad general.	1	0.1667	0.0041	3.71	0.0151	4.29	0.0174	0.57	0.0023
	2.7 Mantenibilidad.	6	1.0000	0.0092	3.64	0.0334	4.19	0.0384	0.55	0.0050
	2.7.1 Modularidad.	1	0.1667	0.0015	3.86	0.0059	4.57	0.0070	0.71	0.0011
	2.7.2 Reusabilidad.	1	0.1667	0.0015	3.57	0.0055	3.57	0.0055	0.00	0.0000
	2.7.3 Analizabilidad.	1	0.1667	0.0015	3.57	0.0055	3.86	0.0059	0.29	0.0004
	2.7.4 Modificabilidad.	1	0.1667	0.0015	3.71	0.0057	4.43	0.0068	0.71	0.0011
	2.7.5 Estabilidad.	1	0.1667	0.0015	3.57	0.0055	4.57	0.0070	1.00	0.0015
	2.7.6 Mantenimiento general.	1	0.1667	0.0015	3.57	0.0055	4.14	0.0063	0.57	0.0009
	2.8 Portabilidad.	4	1.0000	0.0092	3.79	0.0347	4.43	0.0406	0.64	0.0059
	2.8.1 Adaptabilidad.	1	0.2500	0.0023	3.29	0.0075	4.14	0.0095	0.86	0.0020
	2.8.2 Instalabilidad.	1	0.2500	0.0023	3.71	0.0085	4.43	0.0101	0.71	0.0016
	2.8.3 Reemplazabilidad.	1	0.2500	0.0023	4.29	0.0098	4.86	0.0111	0.57	0.0013
	2.8.4 Portabilidad general.	1	0.2500	0.0023	3.86	0.0088	4.29	0.0098	0.43	0.0010
4	VII. Subíndice (ISI_{SGSI}).	159	1.0000	0.2857	4.04	0.2311	4.59	0.2621	0.54	0.0309
	1. Política.	7	1.0000	0.0031	4.36	0.0137	5.00	0.0157	0.64	0.0020
	1.1 Directrices.	7	1.0000	0.0031	4.36	0.0137	5.00	0.0157	0.64	0.0020
	2. Organización.	10	1.0000	0.0220	4.55	0.1000	5.00	0.1099	0.45	0.0099
	2.1 Organización interna	7	0.7000	0.0154	4.57	0.0703	5.00	0.0769	0.43	0.0066
	2.2 Móviles y el teletrabajo.	3	0.3000	0.0066	4.50	0.0297	5.00	0.0330	0.50	0.0033
	3. Capital humano.	17	1.0000	0.0408	3.98	0.1625	4.84	0.1977	0.86	0.0352
	3.1 Antes del empleo.	7	0.4118	0.0168	4.19	0.0704	4.90	0.0824	0.71	0.0120
	3.2 Durante el empleo.	6	0.3529	0.0144	3.94	0.0568	4.83	0.0696	0.89	0.0128
	3.3 Finalización del empleo.	4	0.2353	0.0096	3.67	0.0352	4.75	0.0456	1.08	0.0104
	4. Gestión de activos.	13	1.0000	0.0251	4.14	0.1040	4.97	0.1249	0.83	0.0209
	4.1 Responsables de activos.	5	0.3846	0.0097	4.20	0.0406	5.00	0.0483	0.80	0.0077
	4.2 Clasificación de activos.	4	0.3077	0.0077	4.13	0.0319	5.00	0.0386	0.88	0.0068
	4.3 Manipulación de soportes.	4	0.3077	0.0077	4.08	0.0316	4.92	0.0380	0.83	0.0064
	5. Control de acceso.	17	1.0000	0.0188	4.51	0.0850	4.86	0.0916	0.35	0.0066
	5.1 Requisitos de negocios.	3	0.1765	0.0033	4.44	0.0148	4.89	0.0163	0.44	0.0015
	5.2 Gestión de acceso.	7	0.4118	0.0078	4.57	0.0355	4.81	0.0373	0.24	0.0018
	5.3 Responsabilidad usuario.	1	0.0588	0.0011	4.33	0.0048	5.00	0.0055	0.67	0.0007
	5.4 Sistemas y aplicaciones.	6	0.3529	0.0066	4.50	0.0299	4.89	0.0325	0.39	0.0026
	6. Criptografía.	3	1.0000	0.0000	1.00	0.0000	1.00	0.0000	0.00	0.0000
	6.1 Controles criptográficos	3	1.0000	0.0000	1.00	0.0000	1.00	0.0000	0.00	0.0000
	7. Física y del entorno.	15	1.0000	0.0377	4.22	0.1591	4.78	0.1800	0.56	0.0209
	7.1 Áreas seguras.	5	0.3333	0.0126	4.67	0.0586	4.93	0.0620	0.27	0.0033
	7.2 Seguridad de los equipos.	10	0.6667	0.0251	4.00	0.1005	4.70	0.1181	0.70	0.0176
	8. Operaciones.	21	1.0000	0.0314	4.44	0.1395	4.92	0.1545	0.48	0.0150
	8.1 Procedimiento.	5	0.2381	0.0075	4.00	0.0299	4.87	0.0364	0.87	0.0065
	8.2 Protección contra el software malicioso.	1	0.0476	0.0015	5.00	0.0075	5.00	0.0075	0.00	0.0000
	8.3 Copia de seguridad.	3	0.1429	0.0045	4.78	0.0214	5.00	0.0224	0.22	0.0010
	8.4 Registro y superación.	5	0.2381	0.0075	4.47	0.0334	4.80	0.0359	0.33	0.0025
	8.5 Control de software.	1	0.0476	0.0015	4.33	0.0065	5.00	0.0075	0.67	0.0010
	8.6 Vulnerabilidades técnicas.	5	0.2381	0.0075	4.60	0.0344	5.00	0.0374	0.40	0.0030
	8.7 Auditoría.	1	0.0476	0.0015	4.33	0.0065	5.00	0.0075	0.67	0.0010
	9. Comunicaciones.	9	1.0000	0.0251	4.70	0.1181	4.93	0.1237	0.22	0.0056
	9.1 Redes.	4	0.4444	0.0112	4.75	0.0530	4.92	0.0549	0.17	0.0019
	9.2 Intercambio información.	5	0.5556	0.0140	4.67	0.0651	4.93	0.0688	0.27	0.0037
	10. Mantenimiento.	16	1.0000	0.0188	4.08	0.0769	4.50	0.0848	0.42	0.0078
	10.1 Requisitos.	4	0.2500	0.0047	4.17	0.0196	4.58	0.0216	0.42	0.0020
	10.2 Procesos de soporte.	11	0.6875	0.0130	4.06	0.0526	4.45	0.0577	0.39	0.0051
	10.3 Datos de prueba.	1	0.0625	0.0012	4.00	0.0047	4.67	0.0055	0.67	0.0008
	11. Proveedores.	7	1.0000	0.0126	4.00	0.0502	4.90	0.0616	0.90	0.0114
	11.1. Proveedores.	4	0.5714	0.0072	3.92	0.0281	4.83	0.0347	0.92	0.0066
	11.2. Proveedor.	3	0.4286	0.0054	4.11	0.0221	5.00	0.0269	0.89	0.0048
	12. Incidentes.	8	1.0000	0.0094	4.04	0.0381	4.83	0.0455	0.79	0.0075
	12.1 Gestión de incidentes.	8	1.0000	0.0094	4.04	0.0381	4.83	0.0455	0.79	0.0075
	13. Continuidad del negocio.	5	1.0000	0.0063	4.13	0.0260	4.93	0.0310	0.80	0.0050
	13.1 Continuidad.	4	0.8000	0.0050	4.17	0.0209	4.92	0.0247	0.75	0.0038
	13.2 Redundancia.	1	0.2000	0.0013	4.00	0.0050	5.00	0.0063	1.00	0.0013
	14. Cumplimiento.	11	1.0000	0.0345	4.45	0.1538	4.73	0.1633	0.27	0.0094
	14.1 Cumplimientos.	6	0.5455	0.0188	4.44	0.0837	4.50	0.0848	0.06	0.0010
	14.2 Revisiones.	5	0.4545	0.0157	4.47	0.0701	5.00	0.0785	0.53	0.0084
Total	Índice integral (ISI_{SG}).	293	1.0000	1.0000	4.15	0.8290	4.65	0.9302	0.51	0.1012

Anexo 3.5: 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 períodos en la EMPAI.

Criterios de los sistemas informativos para potenciar la calidad de uso y del producto software.	(Vi)	Antes		Después		Brechas	
		(Pj)	Indicador	(Pj)	Indicador	(Pj)	Indicador
1. Calidad de uso de los Software.	0.4872	3.79	0.3689	4.34	0.4231	0.56	0.0541
SCI	0.0696	3.85	0.2676	4.17	0.2900	0.32	0.0224
SGEF	0.0696	4.10	0.2851	4.48	0.3119	0.39	0.0268
Suministro	0.0696	3.54	0.2461	3.70	0.2577	0.17	0.0116
GCH	0.0696	4.75	0.3308	4.97	0.3459	0.22	0.0151
SIGEP	0.0696	3.98	0.2773	4.36	0.3037	0.38	0.0264
I+D	0.0696	3.14	0.2184	4.35	0.3025	1.21	0.0841
SCC	0.0696	3.15	0.2192	4.36	0.3035	1.21	0.0844
1.1 Eficacia.	0.0513	3.87	0.1987	4.53	0.2325	0.66	0.0338
SCI	0.0073	4.17	0.0305	4.50	0.0330	0.33	0.0024
SGEF	0.0073	4.00	0.0293	4.50	0.0330	0.50	0.0037
Suministro	0.0073	4.00	0.0293	4.00	0.0293	0.00	0.0000
GCH	0.0073	4.67	0.0342	5.00	0.0366	0.33	0.0024
SIGEP	0.0073	4.29	0.0314	4.57	0.0335	0.29	0.0021
I+D	0.0073	3.00	0.0220	4.50	0.0330	1.50	0.0110
SCC	0.0073	3.00	0.0220	4.67	0.0342	1.67	0.0122
1.2 Eficiencia.	0.0641	3.73	0.2394	4.16	0.2664	0.42	0.0270
SCI	0.0092	4.00	0.0366	4.17	0.0382	0.17	0.0015
SGEF	0.0092	4.00	0.0366	4.50	0.0412	0.50	0.0046
Suministro	0.0092	3.00	0.0275	3.00	0.0275	0.00	0.0000
GCH	0.0092	4.67	0.0427	5.00	0.0458	0.33	0.0031
SIGEP	0.0092	4.14	0.0379	4.43	0.0406	0.29	0.0026
I+D	0.0092	3.00	0.0275	4.00	0.0366	1.00	0.0092
SCC	0.0092	3.33	0.0305	4.00	0.0366	0.67	0.0061
1.3 Satisfacción.	0.0769	3.78	0.2909	4.29	0.3299	0.51	0.0390
SCI	0.0110	3.87	0.0425	4.27	0.0469	0.40	0.0044
SGEF	0.0110	3.90	0.0429	4.20	0.0462	0.30	0.0033
Suministro	0.0110	3.60	0.0396	3.60	0.0396	0.00	0.0000
GCH	0.0110	4.60	0.0505	4.93	0.0542	0.33	0.0037
SIGEP	0.0110	3.97	0.0436	4.29	0.0471	0.31	0.0035
I+D	0.0110	3.40	0.0374	4.40	0.0484	1.00	0.0110
SCC	0.0110	3.13	0.0344	4.33	0.0476	1.20	0.0132
1.4 Ausencia de riesgo.	0.1410	3.93	0.5544	4.59	0.6466	0.65	0.0922
SCI	0.0201	3.75	0.0755	4.29	0.0865	0.54	0.0109
SGEF	0.0201	4.75	0.0957	4.88	0.0982	0.13	0.0025
Suministro	0.0201	3.75	0.0755	4.25	0.0856	0.50	0.0101
GCH	0.0201	4.83	0.0974	4.92	0.0991	0.08	0.0017
SIGEP	0.0201	4.14	0.0835	4.68	0.0943	0.54	0.0108
I+D	0.0201	3.13	0.0630	4.50	0.0907	1.38	0.0277
SCC	0.0201	3.17	0.0638	4.58	0.0923	1.42	0.0285
1.5 Cobertura de contexto.	0.1538	3.61	0.5554	4.15	0.6379	0.54	0.0825
SCI	0.0220	3.44	0.0757	3.61	0.0794	0.17	0.0037
SGEF	0.0220	3.83	0.0842	4.33	0.0952	0.50	0.0110
Suministro	0.0220	3.33	0.0733	3.67	0.0806	0.33	0.0073
GCH	0.0220	5.00	0.1099	5.00	0.1099	0.00	0.0000
SIGEP	0.0220	3.38	0.0743	3.86	0.0848	0.48	0.0105
I+D	0.0220	3.17	0.0696	4.33	0.0952	1.17	0.0256
SCC	0.0220	3.11	0.0684	4.22	0.0928	1.11	0.0244
2. Calidad del producto software.	0.5128	3.72	0.3816	4.16	0.4269	0.44	0.0452
SCI	0.0733	3.19	0.2338	3.74	0.2739	0.55	0.0401
SGEF	0.0733	4.69	0.3438	4.91	0.3596	0.22	0.0158
Suministro	0.0733	3.32	0.2432	3.53	0.2586	0.21	0.0153
GCH	0.0733	5.00	0.3663	5.00	0.3663	0.00	0.0000
SIGEP	0.0733	3.36	0.2465	3.86	0.2831	0.50	0.0366
I+D	0.0733	3.19	0.2341	4.07	0.2981	0.87	0.0640
SCC	0.0733	3.28	0.2406	4.03	0.2949	0.74	0.0543
2.1 Adecuación funcional.	0.0897	4.00	0.3590	4.46	0.4006	0.46	0.0417
SCI	0.0128	4.00	0.0513	4.25	0.0545	0.25	0.0032
SGEF	0.0128	4.25	0.0545	4.75	0.0609	0.50	0.0064
Suministro	0.0128	3.75	0.0481	4.00	0.0513	0.25	0.0032
GCH	0.0128	5.00	0.0641	5.00	0.0641	0.00	0.0000
SIGEP	0.0128	3.50	0.0449	4.25	0.0545	0.75	0.0096
I+D	0.0128	3.75	0.0481	4.75	0.0609	1.00	0.0128

SCC	0.0128	3.75	0.0481	4.25	0.0545	0.50	0.0064
2.2 Eficiencia de desempeño.	0.0641	3.82	0.2450	4.32	0.2770	0.50	0.0321
SCI	0.0092	3.50	0.0321	4.25	0.0389	0.75	0.0069
SGEF	0.0092	5.00	0.0458	5.00	0.0458	0.00	0.0000
Suministro	0.0092	3.25	0.0298	3.75	0.0343	0.50	0.0046
GCH	0.0092	5.00	0.0458	5.00	0.0458	0.00	0.0000
SIGEP	0.0092	3.50	0.0321	4.00	0.0366	0.50	0.0046
I+D	0.0092	3.25	0.0298	4.25	0.0389	1.00	0.0092
SCC	0.0092	3.25	0.0298	4.00	0.0366	0.75	0.0069
2.3 Compatibilidad.	0.0513	3.48	0.1783	3.67	0.1880	0.19	0.0098
SCI	0.0073	3.00	0.0220	3.00	0.0220	0.00	0.0000
SGEF	0.0073	5.00	0.0366	5.00	0.0366	0.00	0.0000
Suministro	0.0073	3.00	0.0220	3.00	0.0220	0.00	0.0000
GCH	0.0073	5.00	0.0366	5.00	0.0366	0.00	0.0000
SIGEP	0.0073	3.00	0.0220	3.00	0.0220	0.00	0.0000
I+D	0.0073	2.67	0.0195	3.33	0.0244	0.67	0.0049
SCC	0.0073	2.67	0.0195	3.33	0.0244	0.67	0.0049
2.4 Usabilidad.	0.0769	3.63	0.2794	4.02	0.3093	0.39	0.0298
SCI	0.0110	3.00	0.0330	3.43	0.0377	0.43	0.0047
SGEF	0.0110	4.57	0.0502	4.71	0.0518	0.14	0.0016
Suministro	0.0110	3.14	0.0345	3.29	0.0361	0.14	0.0016
GCH	0.0110	5.00	0.0549	5.00	0.0549	0.00	0.0000
SIGEP	0.0110	3.29	0.0361	3.71	0.0408	0.43	0.0047
I+D	0.0110	3.14	0.0345	4.00	0.0440	0.86	0.0094
SCC	0.0110	3.29	0.0361	4.00	0.0440	0.71	0.0078
2.5 Flexibilidad.	0.0513	3.60	0.1846	4.09	0.2095	0.49	0.0249
SCI	0.0073	2.20	0.0161	3.40	0.0249	1.20	0.0088
SGEF	0.0073	4.80	0.0352	4.80	0.0352	0.00	0.0000
Suministro	0.0073	3.00	0.0220	3.20	0.0234	0.20	0.0015
GCH	0.0073	5.00	0.0366	5.00	0.0366	0.00	0.0000
SIGEP	0.0073	3.80	0.0278	4.20	0.0308	0.40	0.0029
I+D	0.0073	3.00	0.0220	3.80	0.0278	0.80	0.0059
SCC	0.0073	3.40	0.0249	4.20	0.0308	0.80	0.0059
2.6 Seguridad.	0.1026	3.81	0.3907	4.12	0.4225	0.31	0.0317
SCI	0.0147	3.33	0.0488	3.67	0.0537	0.33	0.0049
SGEF	0.0147	5.00	0.0733	5.00	0.0733	0.00	0.0000
Suministro	0.0147	3.67	0.0537	3.67	0.0537	0.00	0.0000
GCH	0.0147	5.00	0.0733	5.00	0.0733	0.00	0.0000
SIGEP	0.0147	3.33	0.0488	3.83	0.0562	0.50	0.0073
I+D	0.0147	3.17	0.0464	3.83	0.0562	0.67	0.0098
SCC	0.0147	3.17	0.0464	3.83	0.0562	0.67	0.0098
2.7 Mantenibilidad.	0.0385	3.64	0.1401	4.19	0.1612	0.55	0.0211
SCI	0.0055	3.00	0.0165	3.67	0.0201	0.67	0.0037
SGEF	0.0055	4.67	0.0256	5.00	0.0275	0.33	0.0018
Suministro	0.0055	3.00	0.0165	3.33	0.0183	0.33	0.0018
GCH	0.0055	5.00	0.0275	5.00	0.0275	0.00	0.0000
SIGEP	0.0055	3.00	0.0165	3.67	0.0201	0.67	0.0037
I+D	0.0055	3.33	0.0183	4.33	0.0238	1.00	0.0055
SCC	0.0055	3.50	0.0192	4.33	0.0238	0.83	0.0046
2.8 Portabilidad.	0.0385	3.79	0.1456	4.43	0.1703	0.64	0.0247
SCI	0.0055	3.50	0.0192	4.25	0.0234	0.75	0.0041
SGEF	0.0055	4.25	0.0234	5.00	0.0275	0.75	0.0041
Suministro	0.0055	3.75	0.0206	4.00	0.0220	0.25	0.0014
GCH	0.0055	5.00	0.0275	5.00	0.0275	0.00	0.0000
SIGEP	0.0055	3.50	0.0192	4.25	0.0234	0.75	0.0041
I+D	0.0055	3.25	0.0179	4.25	0.0234	1.00	0.0055
SCC	0.0055	3.25	0.0179	4.25	0.0234	1.00	0.0055
ISI (software)	1.0000	3.75	0.7506	4.25	0.8500	0.50	0.0994
SCI	0.1429	3.52	0.5027	3.95	0.5647	0.43	0.0621
SGEF	0.1429	4.39	0.6278	4.69	0.6707	0.30	0.0429
Suministro	0.1429	3.43	0.4898	3.62	0.5166	0.19	0.0269
GCH	0.1429	4.88	0.6967	4.99	0.7121	0.11	0.0155
SIGEP	0.1429	3.67	0.5250	4.11	0.5878	0.44	0.0628
I+D	0.1429	3.17	0.4524	4.21	0.6011	1.04	0.1487
SCC	0.1429	3.22	0.4595	4.19	0.5990	0.98	0.1395