

Cuadro de mando integral en una empresa constructora de obras de ingeniería

Balanced scorecard in an engineering construction company

Dianelys Nogueira¹ *, Dayron López *, Alberto Medina *, Arialys Hernández *

* Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. CUBA

Fecha de Recepción: 07/03/2014

Fecha de Aceptación: 01/07/2014

PAG 201-214

Resumen

El presente trabajo se desarrolla en una Empresa Constructora de Obras de Ingeniería, con el propósito de aplicar el Cuadro de Mando Integral para el despliegue, seguimiento y control de su rumbo estratégico. Como resultados se presentan el diseño del Cuadro de Mando Integral con la integración de otras herramientas que enriquecen el tratamiento de sus perspectivas (Modelo SERVQUAL, Despliegue de la Función de la Calidad y el Índice de Eficiencia Económica-Financiera); las relaciones causa-efecto para el análisis de los inductores de actuación, a través del mapa estratégico; y la propuesta de indicadores concatenados a los objetivos estratégicos, asociados a metas y con un tratamiento dinámico. La propuesta que se presenta quedó conformada por 21 indicadores, se comunicó a todos los niveles de la empresa, y se empleó el software “Catalejos”, con el desarrollo de tablas comparativas y otros reportes gráficos. La aplicación del índice de eficiencia financiera mostró un comportamiento económico – financiero estable en la empresa; los modelos de calidad permitieron fortalecer las perspectivas de cliente y de procesos, en aras de elevar las expectativas del cliente externo y contribuir a la mejora de los procesos de la empresa.

Palabras claves: Cuadro de mando integral, empresas de construcción, relaciones causa – efecto, indicadores

Abstract

The aim of the current paper is to illustrate the development of a Balanced Scorecard for strategy implementation and control in an engineering constructions enterprise. The main results are: the design of the Balanced Scorecard, integrated with other techniques that came to fertilize the conception of its perspectives (SERVQUAL model, Quality Function Deployment method and an integrated index for measuring financial and economic efficiency); the building of the cause-effect relations that help analyzing the performance drivers, based on the strategy map; and a set of indicators with a dynamic approach, that are aligned to strategic objectives and goals. The final BSC proposal, compounded of 21 indicators, was communicated down to all levels of the enterprise, with the aid of software “Catalejos”, which shows comprehensive information through comparative charts and reports. From the application of the integrated index for financial efficiency evaluation, it is concluded that the company exhibited a steady performance; meanwhile, the use of quality models in both customer and internal processes perspectives, represented a contribution to customers’ expectations management as well as processes improvement.

Keywords: Balanced scorecard, construction enterprises, cause - effect relations

1. Introducción

El proceso de diseño de la estrategia resulta crítico para el desenvolvimiento de una organización y la obtención del éxito. Estudios realizados evidencian que sólo el 10% de las estrategias diseñadas se logran implementar, debido a: falta de comunicación; no hacer partícipes de las mismas a todos los trabajadores de la empresa; y, carencia de herramientas de gestión que permitan transformar la estrategia en acciones y resultados del día a día.

Así, surge una de las herramientas más potentes y usadas en la actualidad: el Cuadro de Mando Integral (CMI), herramienta de gestión que proporciona los mecanismos necesarios para orientar la organización hacia su estrategia.

La falta de enfoque estratégico, con perspectiva hacia el cliente y en post de la efectividad, es un lujo que ninguna economía puede darse. Cuba no está al margen de esta problemática y, desde hace más de una década, se comienza a desplegar esta herramienta, articulada con la planificación estratégica, en diferentes sectores de la economía.

1. Introduction

The process of designing the strategy becomes a key factor for the organization performance and success. Studies report that only 10% of designed strategies are eventually implemented, because of lack of communication, because all workers are not involved in such task or the organization does not have the adequate management tools to transform the strategy into daily actions and expected results.

Consequently, one of the most powerful tools and, most used nowadays, has emerged: the Balanced Scorecard (BS), which is a management tool that provides the required mechanisms to focus the organization towards its strategy.

The lack of a strategic approach, focused on the client and best performance, is a luxury none economy can afford. Cuba is not at the edge of such situation. Over a decade ago, this tool has been spread, together with strategy planning, in different economic fields.

¹ Autor de correspondencia / Corresponding author:

Ingeniera Industrial, Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora Titular del Departamento de Industrial, Facultad de Ciencias Económicas e Informáticas, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”
E-mail: nelydaylinyuly@yahoo.com, dayron.lopez@umcc.cu



El presente trabajo tiene como objetivo el desarrollo de un CMI para el despliegue, seguimiento y control del rumbo estratégico de una Empresa de Construcciones de Obras de Ingeniería, donde el diseño de la estrategia y su implementación son vitales por el largo ciclo de vida de sus proyectos; y porque sirven de base para proyectos de otras empresas.

Se emplea el procedimiento propuesto por Nogueira Rivera (2002), con la integración de herramientas que enriquecen el tratamiento de las perspectivas del CMI: Modelo SERVQUAL, Despliegue de la Función de la Calidad (QFD²) y el Índice de Eficiencia Económica-Financiera (Ief). Como resultados se presenta: el diseño de un CMI para el despliegue del rumbo estratégico de la empresa constructora; las relaciones causa-efecto para el análisis de los inductores de actuación, a través del mapa estratégico; y la propuesta de indicadores concatenados a los objetivos estratégicos de la organización, asociados a metas y con un tratamiento dinámico.

2. Discusión y desarrollo

Los creadores del CMI, Kaplan y Norton, comenzaron sus estudios sobre el tema en los años 80, y lo publicaron en su artículo: "El CMI " de *Harvard Business Review* (1992), donde definen el CMI como: "Un conjunto de indicadores que proporcionan a la alta dirección una visión comprensiva del negocio". Con el tiempo, y en la medida que el CMI se impone en más organizaciones, se ha convertido en un sistema de gestión integral articulado con la planificación estratégica.

Kaplan y Norton (1996, 1997, 2000, 2001) afirman que el CMI: proporciona a los directivos los instrumentos necesarios para navegar hacia el éxito competitivo, en los entornos complejos modernos; traduce la estrategia y la misión de la organización en un amplio conjunto de medidas de actuación, que proporcionan la estructura necesaria para un sistema de gestión y medición estratégica; es el elemento esencial del sistema de información que sirve de apoyo al sistema de control de gestión en su misión de mejorar su nivel de competitividad en el largo plazo; permite seguir la pista de los resultados financieros en paralelo con la formación de aptitudes y la adquisición de los bienes intangibles que necesitan para un crecimiento futuro. La actuación de la organización se mide desde cuatro perspectivas equilibradas: las finanzas, los clientes, los procesos internos y la formación y crecimiento.

De esta manera, el CMI traduce la misión y la estrategia en un conjunto de indicadores, de todo tipo, que informan de la consecución de los objetivos e inductores de actuación y contribuye a la revisión permanente de la estrategia. Identificadas la misión y la visión de la organización, se deben seleccionar los temas estratégicos y elaborar el Mapa Estratégico (Kaplan y Norton, 2004; Quesada, 2007) y sus relaciones causa-efecto. Resulta importante conciliar los objetivos que se pretenden alcanzar y que, verdaderamente, estén en sintonía con la estrategia. El mapa estratégico muestra la forma en que la estrategia vincula los activos intangibles con los procesos de creación de valor (Kaplan y Norton, 2004). Las empresas innovadoras están utilizando el CMI como un sistema de Gestión Estratégica para gestionar su estrategia a largo plazo.

The current study is focused on the development of a BS to deploy, follow-up and control the strategic direction of an Engineering Construction Company, where the strategy design and its implementation are essential for long-lasting projects' life spans, which are in turn used as basis for other company projects.

The procedure proposed by Nogueira Rivera (2002) was employed, integrating tools that fortify the BS perspective approach, such as SERVQUAL Model, Quality Function Deployment (QFD²) and the Economic-Financial Index (EFE Index). Results presented: The design of a SB to deploy a strategic direction of the construction company, the cause-effect relations for the analysis of performance drivers by using a strategy map and; the proposal of indicators with a dynamic approach, which are aligned to strategic objectives and goals.

2. Discussion and development

The creators of BS, Kaplan and Norton, started studying this subject in the 80's, and they published the paper "BS" on the Harvard Business Review (1992), where they define BS as a "set of indicators providing a comprehensive business view to chief executive officers". Over the years, and as the BS has been implemented by several companies, it has become an integral management system working together with the strategic planning.

Kaplan and Norton (1996, 1997, 2000 and 2001) state that the BS provides chief executive officers with the required tools to navigate towards competitive success into modern and complex environments. BS translates the organization strategy and mission into a wide set of action measurements providing the necessary structure for managing and measuring strategic system. It is the essential element of the information system, which supports the management control system to improve the competitiveness level in the long term. BS allows us to follow up financial results in parallel to skills development and the purchase of intangible assets which will be required in the forthcoming future. The performance of the organization is measured in four balanced perspectives: financing, clients, internal processes and development/growth.

In this way, the BS translates the mission and strategy into a set of indicators, of any kind, that report the completion of goals and performance drivers contributing to review the strategy on permanent basis. Once the organization mission and vision are identified, strategic issues shall be selected to elaborate the Strategy map (Kaplan and Norton, 2004; Quesada, 2007) as well as their cause-effect relations. It is essential to reconcile the goals to be achieved, which shall agree with the strategy. The strategy map shows how the strategy links the intangible assets with adding-value processes (Kaplan and Norton, 2004). Innovative companies are implementing BS as a Strategic Management system to develop their strategy in the long term.

² Por sus siglas en inglés: Quality Function Development/ Quality Function Deployment



Se reconocen diversas metodologías para el diseño e implementación del CMI, entre ellas: Kaplan y Norton (1992), Amat y Dowds (1998), López (1998), Olve et al. (1999), Biasca (2002), López (2002), Nogueira Rivera (2002), Papalexandris et al. (2005), Vega et al. (2005)³, Kaizen (2006), González (2006), CETUM (Cums Orihuela, 2007), González et al. (2007), Matilla y Chalmeta (2007), Armada Trabas et al. (2008), Soler (2009).

Se decide emplear el procedimiento de Nogueira Rivera (2002), presentado en la Figura 1 y desarrollado a partir de las propuestas de Amat y Dowds (1998), Kaplan y Norton (1999), Fernández (2000), Biasca (2002) y López (2002), por tener como característica distintiva la presencia de 11 variables, de las 12 que están presentes en los procedimientos estudiados⁴, se excluye la formulación estratégica por ser una premisa del procedimiento. Adicionalmente, se cuenta con aplicaciones satisfactorias del procedimiento en otras empresas del territorio (Regueira, 2008; Torres, 2008; González, 2009; Frías, 2010; García, 2010; Pardo, 2010).

Several methodologies for the design and implementation of BS are well known, among them: Kaplan and Norton (1992), Amat and Dowds (1998), López (1998), Olve et al. (1999), Biasca (2002), López (2002), Nogueira Rivera (2002), Papalexandris et al. (2005), Vega et al. (2005)³, Kaizen (2006), González (2006), CETUM (Cums Orihuela, 2007), González et al. (2007), Matilla and Chalmeta (2007), Armada Trabas et al. (2008), Soler (2009).

The procedure by Nogueira Rivera (2002) was selected. It is shown by Figure 1. It was developed based on the proposal by Amat and Dowds (1998), Kaplan and Norton (1999), Fernández (2000), Biasca (2002) and López (2002). The procedure's main feature is the presence of 11 variables out of 12 variables involved in the studied procedures⁴. The strategic formulation is excluded as it is a premise corresponding to the procedure. Additionally, we count with adequate procedure applications in other companies of this region (Regueira, 2008; Torres, 2008; González, 2009; Frías, 2010; García, 2010; Pardo, 2010).

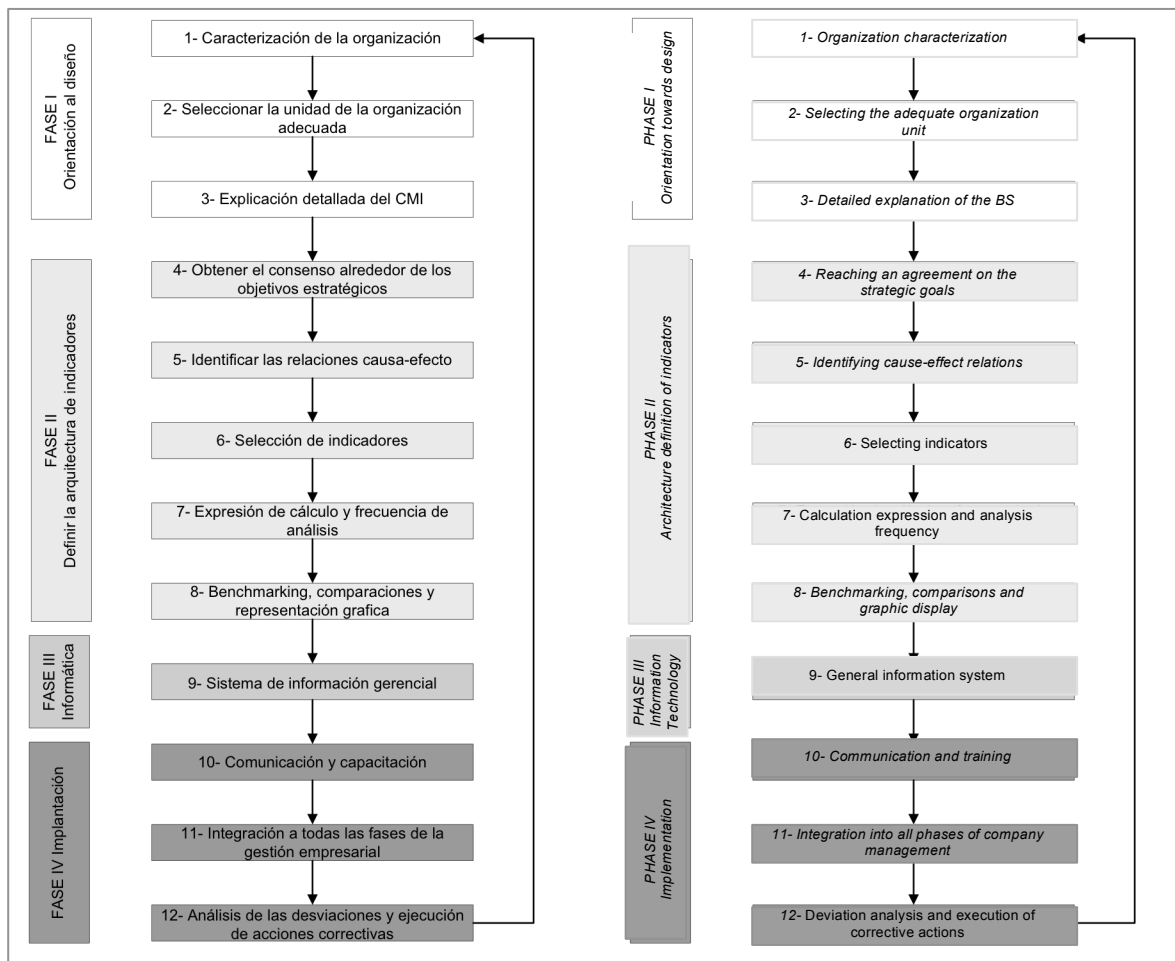


Figura 1. Metodología propuesta para el despliegue del CMI. Fuente: Nogueira Rivera (2002)
Figure 1. Methodology proposed for BS deployment. Source: Nogueira Rivera (2002)

³ Metodología creada en el año 2005 por el Grupo de Investigación en Estrategia, Competitividad, Innovación y Territorio (RECIT), radicado en la Universidad de Girona, Cataluña, España/
Methodology created in 2005 by the Strategy Competitiveness and Territory Research Team (RECIT) at the University of Girona, Catalonia, Spain

⁴ Estudio de clúster realizado por Padrón, 2009; Victori, 2009.



Aplicación del procedimiento seleccionado para el diseño del Cuadro de Mando Integral

Caracterización de la organización

La Empresa Constructora de Obras de Ingeniería se constituyó el 1° de abril del 2002, por la resolución ministerial 234/02, pertenece al Grupo Empresarial de la Construcción de Matanzas (GECMA), junto a otras dos empresas constructoras de Obras de Ingeniería. Cuenta con 449 trabajadores: 28 dirigentes, 86 técnicos, 4 administradores, 306 operarios y 25 de servicio. Brinda servicios de: construcción civil y montaje de nuevas obras, edificaciones e instalaciones; demoliciones y reconstrucciones; reparación y mantenimientos constructivos; elaboración de proyectos y servicios de voladuras; servicios de topografía; dragado, corte y succión de lagunas, ríos, canales y mares; entre otros. Su producto estrella es el **Movimiento de Tierra**, certificado por la NC-ISO 9000/04.

La empresa desarrolló la Planificación Estratégica para tres años (2011 al 2013)⁵. Se trabajó con el equipo formado por los directivos de la organización, a través de un proceso de formación – acción, y con las perspectivas definidas por Kaplan y Norton.

Obtención del consenso alrededor de los objetivos estratégicos.

Se confeccionó un listado con los 10 objetivos definidos en el ejercicio estratégico y, a través de trabajo en grupo, se llegó al consenso de cambiar dos objetivos:

- ✓ Alcanzar una alta rentabilidad, por: alcanzar una alta eficiencia financiera, para evaluar globalmente la perspectiva financiera con el Ief.
- ✓ Poner al trabajador como centro y protagonista de la organización; por: contar con un capital humano competente y motivado, para evaluar la perspectiva de formación y crecimiento mediante el Gap 6 del modelo SERVQUAL.

Los objetivos estratégicos, y sus relaciones causa – efecto, aparecen en la Figura 2 del Mapa Estratégico.

Implementing the procedure selected for the design of the Balanced Scorecard.

Characterization of the organization

The Engineering Construction Company founded on April 1st, 2002, under administrative resolution 234/02, belongs to the Business Group of Matanzas Construction (GECMA), together with another two Engineering Construction Companies. It has 449 headcounts: 28 managers, 86 technicians, 4 administrators, 306 operators and 25 service workers. The company provides the following services: civil works and new building assembly, buildings and facilities; demolition and reconstruction; restoration and constructive maintenance; project development and cantilever structures; topography services, dredging services, cutting and suction services on ponds, channels, sea, among others. Its leading product is **Earth Movement**, which is certified by NC-ISO 9000/04.

The company developed a Strategic Plan for three years (from 2011 until 2013)⁵. A group formed by the company chief executive officers employed a formation – action process using the perspectives defined by Kaplan and Norton.

Reaching an agreement on the strategic goals

A list including 10 goals defined by the strategy was elaborated by a working group that decided two goals should be modified:

- ✓ Reaching high profitability: By achieving high financial efficiency to globally evaluate the financial perspective with the EFE Index.
- ✓ Appointing the worker as the leading role within the organization: Counting with skillful and motivated human capital, so as to evaluate the formation and development perspective by using Gap 6 from SERVQUAL model.

The strategic goals and their cause-effect relations are shown by Figure 2 in the Strategy map.

⁵ Realizado por la empresa Consultora CONAS y liderado por el Máster Carlos Olivera Rodríguez.



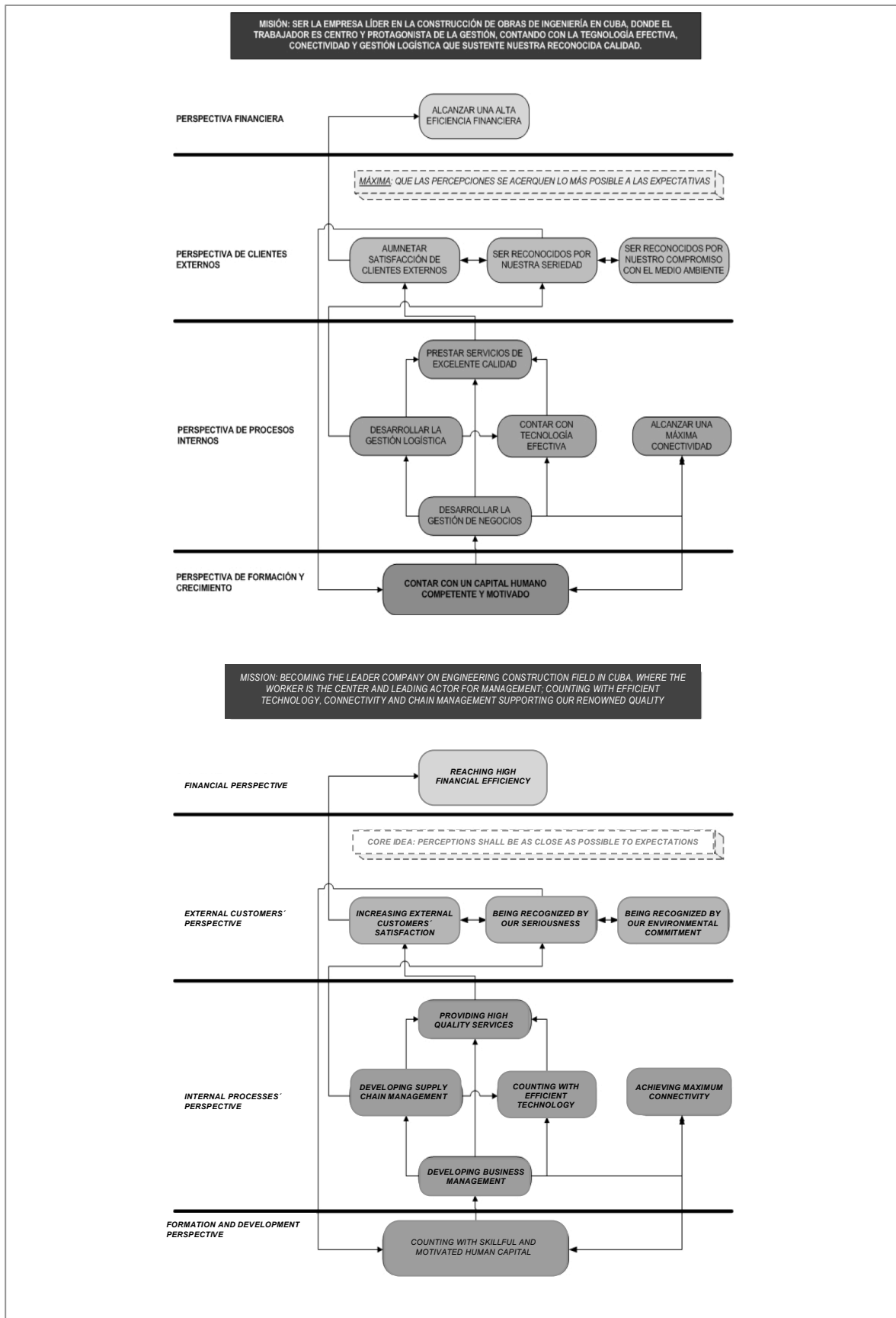


Figura 2. Mapa estratégico de la organización. Fuente: López (2009)
 Figure 2. Strategy map of the Organization. Source: López (2009)

Selección de indicadores para cada perspectiva.

Perspectiva financiera:

Se evalúa a través del Ief, para el último trimestre del 2011 y el primero del 2012. Los pasos para el cálculo de este indicador global son:

1. Selección de indicadores

De acuerdo al procedimiento de Medina et al. (2011), los indicadores propuestos por Nogueira (2002) y Nogueira et al. (2004), y los intereses de la empresa, quedaron seis indicadores: rentabilidad económica, utilización del capital circulante, vulnerabilidad de las existencias, solvencia, liquidez y endeudamiento.

2. Estimación del peso relativo de los indicadores

Se aplica el Triángulo de Füller (Figura 3) con total acuerdo por parte de los expertos.

Indicators selection for each perspective

Financial perspective:

It is evaluated by means of EFE Index by calculating the last quarter of 2011 and the first quarter of 2012. The calculation stages for this global indicator are the following:

1. Indicators selection

According to the procedure by Medina et al. (2011), proposed indicators by Nogueira (2002), Nogueira et al. (2004), and the company goals, six indicators were selected: economical profitability, utilization of working capital, stock vulnerability, capital solvency, liquid assets and debt limit.

2. Estimation of indicators' relative weight

The Fuller's Triangle (Figure 3) is applied, method totally approved by experts.

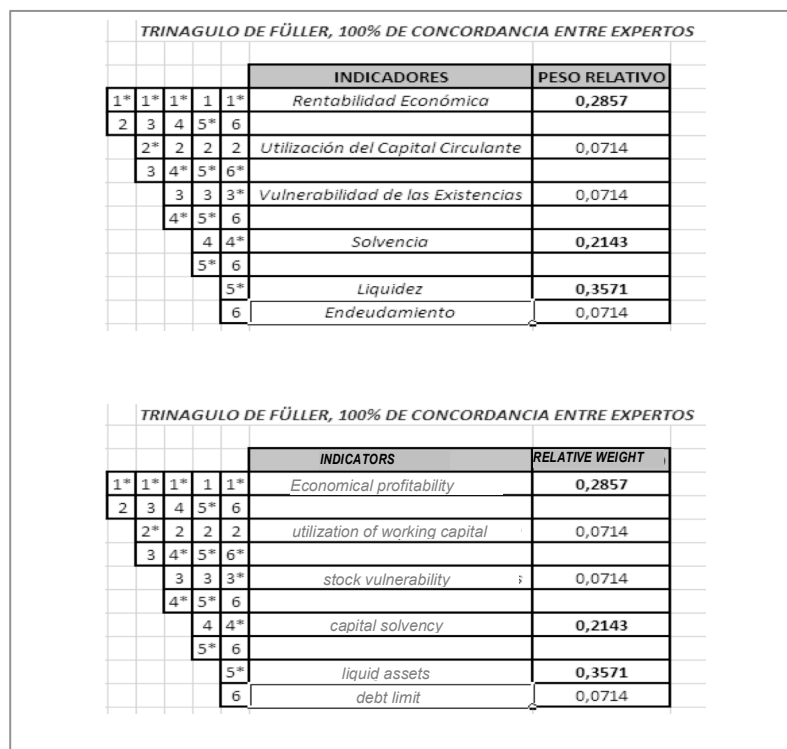


Figura 3. Peso relativo de cada indicador. Fuente: López (2009)
Figure 3. Relative weight for each indicator. Source: López (2009)

3. Determinación del índice de eficiencia económico-financiera

En la Figura 4 se ofrece el comportamiento de los indicadores en los períodos antes señalados, lo cual lleva a la evaluación de los mismos en el procedimiento para el cálculo del Ief, cuyo resultado se presenta en la Figura 5.

3. Determination of Economic-financial efficiency index

Figure 4 shows the behavior of indicators during above mentioned periods as well as their evaluation on the procedure of Ief index calculation, which result is shown by Figure 5.



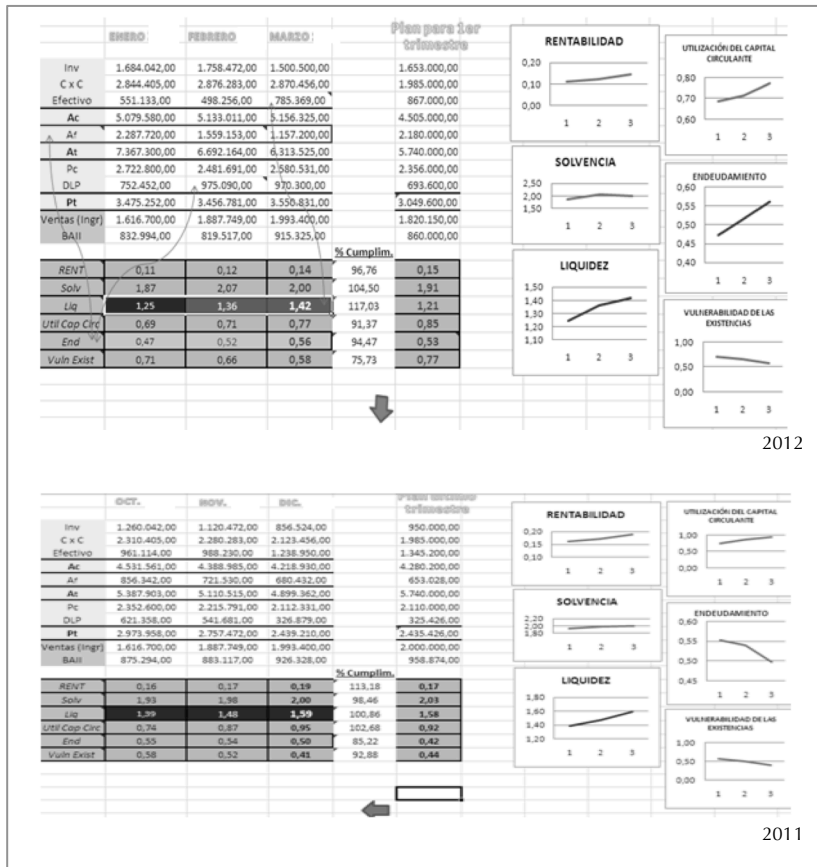


Figura 4. Comportamiento de los indicadores con respecto al plan. Fuente: López (2009)
Figure 4. Indicators behavior in relation to the plan. Source: López (2009)

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE EFICIENCIA ECONÓMICA-FINANCIERA (Ief)					
Indicadores Manejados	P R (Vj)	Eval (Pj)	Vj * Pj	Eval (Pj)	Vj * Pj
Rentabilidad Económica	0,2857	5	1,4286	4	1,1429
Utilización del Capital Circulante	0,0714	5	0,3571	4	0,2857
Vulnerabilidad de las Existencias	0,0714	1	0,0714	2	0,1429
Solvencia	0,2143	5	1,0714	5	1,0714
Liquidez	0,3571	2	0,7143	3	1,0714
Endeudamiento	0,0714	5	0,3571	3	0,2143
		$\sum (Vj * Pj)$	4,0000	$\sum (Vj * Pj)$	3,9286
		Ief	0,7467	Ief	0,7333

Figura 5. Cálculo del Ief para finales del 2011 y principios del 2012. Fuente: López (2009)
Figure 5. Ief Index calculation by the end of 2011 and beginning of 2012. Source: López (2009)

Se aprecia un comportamiento económico – financiero estable en la empresa, a pesar de la necesidad de trabajar en mejorar los indicadores de: vulnerabilidad de las existencias, liquidez y endeudamiento.

Perspectiva clientes:

Se utilizó el Gap 5 del SERVQUAL (Ver Tabla 1), se procesaron las encuestas de expectativas y percepciones en Caliserv (versión 2.0), así como la presentación de las fuentes de mejoramiento, se presentan a continuación:

We observe a steady economic-financial behavior for this company. Although it is necessary to improve stock vulnerability, asset liquidity and debt limit indicators.

Clients' perspective:

The Gap 5 from SERVQUAL (See Table 1) was employed, expectation surveys and perceptions were processed by Caliserv (version 2.0), as well as improvement sources shown as follows:



Tabla 1. Resultados de la aplicación del Gap 5 del SERVQUAL
Table 1. Results from Gap 5 by SERVQUAL application

Atributo/ Attribute	Diferencia/ Difference	Nivel de satisfacción/ Satisfaction level
Tangibilidad/ Tangibility	-1.006	0.000
Fiabilidad/ Reliability	-0.436	0.000
Capacidad de respuesta/ Response capacity	-0.210	0.025
Seguridad/ Safety	-0.033	0.033
Empatía/ Empathy	-0.071	0.020
Diferencia total/ Total Difference	-0.351	0.016

Los resultados indican que las expectativas del cliente superan sus percepciones (-0.351; esperan más que lo que reciben), en particular, en lo referente a la Tangibilidad⁶ (-1.006) y la Fiabilidad⁷ (-0.436). Las causas fundamentales de esta insatisfacción, de los clientes externos, se deben a:

- Problemas con: el herramental empleado; la conservación y funcionamiento de los equipos; el arribo de suministros de materiales en tiempo, a las obras; y, los materiales usados no cumplen con las expectativas del cliente.
- Falta de cumplimiento con las promesas realizadas.

Perspectiva procesos internos

Se parte de las fuentes de mejoramiento que identifican los clientes externos y se aplica el Despliegue de la Función de la Calidad (QFD) que aparece en la Figura 6.

Results indicate that client's expectations supersede their perceptions (-0.351 expect more than received), as far as Tangibility⁶ (-1.006) and Reliability⁷ (-0.436) are concerned. The main causes of client's dissatisfaction are caused by:

- Problems with tool kits employed; machinery conservation and maintenance; arrival of supplies at the job site in due time and; materials delivered do not meet the clients' expectations.
- Non-compliance of promises.

Internal processes perspectives

Based on the improvement sources indicated by external clients, the Quality Function Deployment (QDF) is applied, shown by Figure 6.

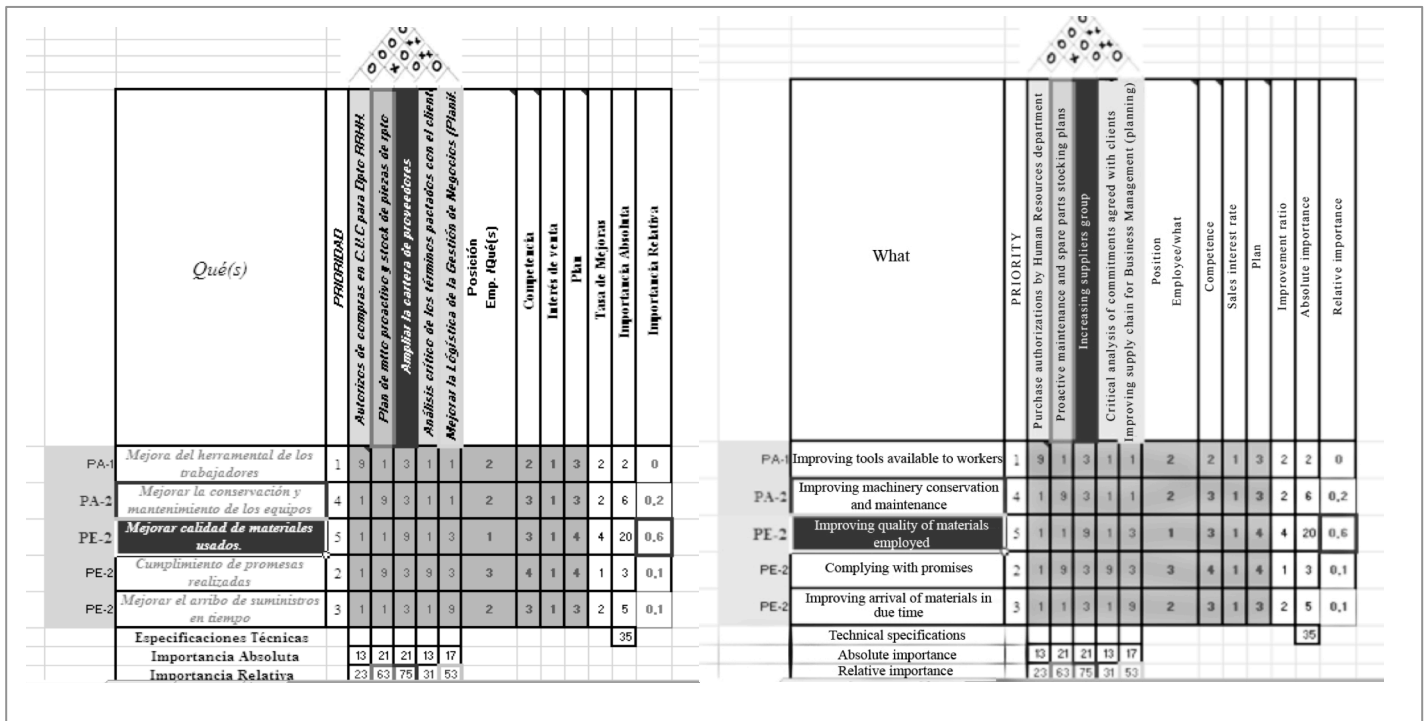


Figura 6. Figura 6: QFD o Casa de la Calidad. Fuente: López (2009)

Figure 6. QFD or Quality House. Source: López (2009)

⁶ Se refiere a los equipos usados para realizar los procesos, a la terminación o acabado, u otro elemento que pueda apreciar o valorar el cliente, en su contacto con la obra.

⁷ Se refiere a cumplir con lo prometido de forma exacta y confiable; es decir, cumplir con las promesas realizadas por la empresa.



Qué(s) de mayor importancia:

- 1) Mejorar calidad de materiales usados.
- 2) Mejorar la conservación y mantenimiento de los equipos.
- 3) Mejora del herramental de los trabajadores.

Cómo(s) de mayor relevancia:

- 1) Ampliar la cartera de proveedores.
- 2) Plan de mantenimiento preventivo y stock de piezas de repuesto.
- 3) Mejorar la Logística de la Gestión de Negocios (Planificación de Inventarios).

Estos resultados fueron agrupados, por su correspondencia, en los procesos: Gestión de negocios, Gestión de recursos humanos y Gestión de talleres y equipos. Se realizó un estudio de mejora de procesos, a partir de la selección de los procesos Diana -aquellos que más inciden en la satisfacción del cliente, el cumplimiento de los objetivos estratégicos y que se puedan recuperar lo más rápido posible-, (López, 2009).

Perspectiva de formación y crecimiento.

Para evaluar el objetivo estratégico *Contar con un capital humano competente y motivado*, la organización aplica y analiza los Gap(s) 6 y 7 del SERVQUAL.

Se diseñan planes de formación y/o capacitación, centrados en los resultados que se obtienen en las perspectivas anteriores (fundamentalmente en los Cómo(s) arrojados por el QFD), para lograr un personal preparado y motivado, capaz de: potenciar los procesos de la organización; incrementar la satisfacción de los clientes externos; y, contribuir a la salud financiera de la entidad.

Identificación de las relaciones causa – efecto. Selección de indicadores.

Las relaciones de causa – efecto se obtienen de la Figura 2 del mapa estratégico y sirven de base para la selección de los indicadores claves que formarán parte del cuadro de mando integral y que permitirán saber en qué medida se alcanza cada objetivo. A través de un proceso iterativo, se definieron los indicadores siguientes para cada perspectiva.

Perspectiva Financiera (Figura 7):

What is the most important?

- 1) Improving materials employed.
- 2) Improving machinery conservation and maintenance.
- 3) Improving tool kits available to workers.

How much important?

- 1) Improving suppliers group.
- 2) Proactive maintenance plan and spare parts stocking plan.
- 3) Improving supply chain for Business Management (stock plan).

These results were grouped, according to their relationship into the following processes: Business Management, Human Resources management and Workshops and machinery management. A process improvement study was developed based on the selection of Diana processes – the processes most influencing client's satisfaction, the compliance of strategic goals, which can be easily recovered (López, 2009).

Formation and development perspective

So as to evaluate the strategic goal "Counting with skillful and motivated human capital" the organization applies and analyzes Gap(s) 6 and 7 by SERVQUAL.

Formation and/training plans are designed, focused on the results obtained from abovementioned perspectives (mainly "how(s)" delivered by the QFD) to achieve a skillful and motivated staff, well capable of: improving organization's processes, increasing external clients' satisfaction and contributing to achieve the company's financial well-being.

Identification of cause-effect relations. Selection of indicators.

Cause-effect relations are obtained from Figure 2 of the strategy map. They serve as basis for key indicators selection to be included in the balanced scorecard. They will enable us to learn the extent each goal has achieved. By means of an iterative process, the following indicators were defined for each perspective.

Financial Perspective (Figure 7)

Figura 7. Indicadores de la perspectiva Financiera
Figure 7. Indicators of Financial perspective

Código/ Code	Indicadores/ Indicators	Interpretación/ Interpretation
F ₁	Índice de Eficiencia Económico-Financiera (Ief)/ Economic-financial efficiency index (EFE Index)	Indica de forma global la salud financiera de la empresa./ Globally indicates the company's financial well-being.

Perspectiva de Cliente (Figura 8):

Client's perspective (Figure 8)

Figura 8. Indicadores de la perspectiva de Clientes
Figure 8. Indicators of clients' perspective

Código/ Code	Indicadores/ Indicators	Interpretación/ Interpretation
C ₁	Gap 5 (expectativas – percepciones) Modelo SERVQUAL/ Gap 5 (expectations – perceptions) SERVQUAL Model	Nivel de satisfacción de los clientes, atendiendo a la separación entre percepciones y expectativas/ Clients' satisfaction level, considering the gap between perceptions and expectations.
C ₂	Evaluación en auditorías ambientales externas/ Evaluations by means of external environmental audit works. Evaluación en auditorías ambientales internas/ Evaluations by means of internal environmental audit works.	Indica cumplimiento de los requisitos para la protección al medio ambiente/ Indicating the fulfillment of environmental protection requisites.
C ₃	Tiempo de respuesta/ Response time	Indica la capacidad de respuesta ante variaciones del cliente o el entorno/ Indicating the response capacity faced to the client or environment variations.
	Cumplimiento de compromisos/ Compliance of commitments	Índice de rapidez con que la organización entrega las obras/ Readiness index indicates whether the organization delivers the works in due time.



Perspectiva de Procesos Internos (Figura 9):

Internal Processes Perspectives (Figure 9)

Figura 9. Indicadores de la perspectiva de Clientes
Figure 9. Indicators of clients' perspective

Código/ Code	Indicadores/ Indicators	Interpretación/ Interpretation
P ₁	% de cumplimiento de las RC./ % fulfillment of QR. % de cumplimiento de las NC./ % fulfillment of QS.	Indica cumplimiento de normas y regulaciones de calidad./ Indicating the fulfillment of quality regulations and standards
P ₂	Disponibilidad tecnológica/ Technological Availability Productividad/eq/ Productivity/eq	Indica la disponibilidad de tecnología efectiva, o sea, la tecnología capaz y racional./ Indicating the availability of efficient technology, i.e., capable and rational technology
P ₃	% cumplimiento del flujo de información/ % fulfillment of information flow Cantidad de información fuera de flujo/ Information outside the flow % equipamiento de comunicación disponible/ % available communication devices	Refleja el alcance de la máxima conectividad/ Reflecting the maximum connectivity scope
P ₄	% cumplimiento del cronograma de entrega de suministros/ % fulfillment of supply delivery schedule % suministros fuera del cronograma de reclamación/ % supplies outside the complaint schedule % suministros fuera de requisitos solicitados/ % supplies out of requested requisites % cumplimiento del plan de suministros en obra/ % fulfillment of job-site supplies plan	Indica el desarrollo de la gestión Logística/ Indicating the development of supply chain management
P ₅	% de recursos invertidos en la mejorar la conservación y mantenimiento de los equipos/ % invested resources for improving machinery conservation and maintenance plan % de incremento de la calidad de materiales usados/ % employed materials quality increase % de cumplimiento del arribo de suministros en tiempo/ % fulfillment of material arrival in due time	Refleja el desarrollo de la gestión de negocios/ Reflecting the development of business management

Perspectiva de Formación y Crecimiento (Figura 10)

Perspective of Formation and Development (Figure

10)

Figura 10. Indicadores de la perspectiva Financiera
Figure 10. Indicators of Financial perspective

Código/ Code	Indicadores/ Indicators	Interpretación/ Interpretation
FC	Gap 6 (expectativas – percepciones) (Modelo SERVQUAL)/ Gap 6 (expectations – perceptions) (SERVQUAL Model)	Indica la medida en que los trabajadores se sienten motivados y presentes en la toma de decisiones/ Indicating the extent workers are motivated and involved in decision making



Diseño de indicadores (Ver Tabla 2)

Indicators Design (See Table 2)

Tabla 3.1. Objetivos estratégicos, indicadores, metas y responsables de la perspectiva Financiera

Table 3.1. Strategic Goals, Indicators, target, and heads responsible of financial perspective

Perspectiva/ Perspective	Objetivos estratégicos/ Strategic goals	Códi go/ Code	Indicadores/ Indicators	Período de medición/ Measuring Period	Metas/ Target	Responsables/ Head	Responsible	
Financie ra/ Finance	Alcanzar una alta Eficiencia Financiera/ Reaching high Financial Efficiency	F ₁	leí/ EFE Index	Mensual/ Monthly	0,85	Director de Contabilidad y Finanzas/ Chief Financial & Accountability Officer		
	Aumentar la satisfacción de los clientes externos/ Increasing external clients satisfaction	C ₁	Gap 5	Mensual/ Monthly	0	Director de Desarrollo/ Development Chief Officer		
Cliente/ Client	Ser reconocidos por nuestro compromiso con el medio ambiente/ Being renowned by our environmental commitment	C ₂	Evaluación en auditorías ambientales externas/ Evaluations by means of external environmental audit works Evaluación en auditorías ambientales internas/ Evaluations by means of internal environmental audit works	Mensual/ Monthly	Excelente/ Excellent	Director de Desarrollo/ Development Chief Officer		
	Ser reconocidos por nuestra seriedad/ Being renowned by our seriousness	C ₃	Tiempo de respuesta/ Response time	Mensual/ Monthly	≤ 3 días/days	Director de Negocios/ Business Chief Officer		
Procesos internos/ Internal Processes	Prestar servicios de excelente calidad/ Delivering high quality services	P ₁	Cumplimiento de compromisos/ Compliance of commitments % de cumplimiento de las RC./ % fulfillment of QR. % de cumplimiento de las NC./ % fulfillment of QS.	Mensual/ Monthly	100 %	Especialista en calidad/ Quality Expert		
	Contar con tecnología efectiva/ Counting with effective technology	P ₂	Disponibilidad tecnológica/ Technological availability Productividad/eq/ Productivity	Mensual/ Monthly	≥ 0,75	Dirección de mecanización/ Mechanization Administration		
	Alcanzar la máxima conectividad/ Reaching maximum connectivity	P ₃	% cumplimiento del flujo de información/ % fulfillment information flow % de información fuera de flujo/ % information outside the flow % equipamiento de comunicación disponible/ % availability of communication devices	Mensual/ Monthly	≥ 75%	Especialista en Informática/ IT Expert		
	Desarrollar la gestión logística/ Developing supply chain management		P ₄	% cumplimiento del cronograma de entrega de suministros/ % fulfillment of supply delivery schedule	Mensual/ Monthly	100 %	Especialista de la sección Logística/ Supply chain department expert	
				% suministros fuera del cronograma de reclamación/ % supplies outside the complaint schedule	Mensual/ Monthly	≥ 80%	Especialista de la sección Logística/ Supply chain department expert	
				% suministros fuera de requisitos solicitados/ % supplies out of requested requisites	Mensual/ Monthly	≤ 15 %	Especialista de la sección Logística/ Supply chain department expert	
				% cumplimiento del plan de suministros en obra/ % fulfillment of job-site supplies plan	Mensual/ Monthly	≥ 85%	Especialista de la sección Logística/ Supply chain department expert	
	Desarrollar la Gestión de Negocios/ Developing Business Management		P ₅	% de recursos invertidos en la mejorar la conservación y mantenimiento de los equipos/ % of invested resources for improving machinery conservation and maintenance	Mensual/ Monthly	≥ 75%	Director de negocios/ Business Chief Officer	
				% de incremento de la calidad de materiales usados/ % employed materials quality increase % de cumplimiento del arribo de suministros en tiempo/ % fulfillment of material arrival in due time	Mensual/ Monthly	≥ 20%	Director de negocios/ Business Chief Officer	
	Formación y crecimiento/ Formation and development	Contar con un capital humano competente y motivado/ Counting with skillful and motivated human capital	FC ₁	Gap 6	Mensual/ Monthly	0	Director de RRHH/ Human Resources Chief Officer	



Sistema de información gerencial.

Una vez conocidos todos los indicadores de cada objetivo por perspectivas, se procede a implementar el Cuadro de Mando Integral de la entidad objeto de estudio.

En este modelo de Cuadro de Mando Integral se emplea una técnica que se asemeja al funcionamiento de un semáforo (sistema de alerta), con la cual se advierte que la empresa se excede en ciertos niveles de peligrosidad, indicándolo con el color rojo; en otros casos, con el color amarillo, si se encuentra en situaciones delicadas de alerta, o lo que es lo mismo, entrando en ciertos niveles de precaución; y con el color verde, cuando no se incurre en los niveles de peligrosidad y precaución, o sea, que la empresa tiene un comportamiento satisfactorio.

Para informatizar el CMI, se empleó el software "Catalejos", desarrollado en Java Estudio Creador 2.1 con base de dato en SQL Server 2000, por la especialista informática de la empresa consultora Conas, MSc. Lic. Ana Elena Hernández Esnard. Esta aplicación funciona en ambiente web, desde un servidor; se puede acceder desde diferentes equipos de la red simultáneamente con distintos niveles de usuario para consultar o modificar los datos de la manera siguiente:

- Directivo: Con derecho a ver la estrategia, el mapa estratégico, y el estado de todos los indicadores.
- Administrador: Con derechos de directivo, además de modificar los indicadores.
- Usuario: Con derecho a ver la estrategia y el mapa estratégico. Solo tiene acceso a ver el estado de los indicadores que designe la dirección.

En la Figura 11 se aprecia el sistema de alerta para una Empresa Constructora de Obras de Ingeniería.

Management information system

Once each goal indicator per perspective was determined, we proceeded to implement the Balanced Scorecard into the organization under study.

This Balanced Scorecard employs a technique that operates similarly to a traffic light (alert system), which warns when the company exceeds some dangerousness limits, by showing it in red color. Yellow color indicates sensitive alert issues, reaching precaution levels. Green color indicates the absence of dangerousness or precaution levels, i.e., the company reached a satisfactorily behavior.

So as to computerize the Balanced Scorecard, the "Catalejos" software was employed. This software was developed by the systems expert, Msc. Ana Elena Hernández Esnard, from the company Conas, using Java Studio Creator 2.1 which includes a SQL Server 2000 database. This application operates from a server connected to web a site. The application can be simultaneously accessed from different devices, with different users' levels to look up or to modify data, as follows:

- Chief Officers: are able to see the strategy, strategy map and the progress of each indicator.
- Managers: have the same right as Chief Officers and they are able to modify indicators.
- Users are able to see the strategy and the strategy map. They are able to see indicators progress, which are allowed by Chief Officers.

Figure 11 shows the alert system for an Engineering Construction Company



Figura 11. Foto del software "Catalejos" para el diseño e implementación del CMI en una empresa constructora de obras de ingeniería. Fuente: Victori (2009)

Figure 11. "Catalejos" screen photo for the design and implementation of BS into an Engineering construction company. Source: Victori (2009)



3. Conclusiones

- 1) Con la metodología empleada se logró el consenso alrededor de los objetivos estratégicos representados en el mapa estratégico; se contribuyó el despliegue, seguimiento y control del rumbo estratégico de la empresa; y se comunicó a todos los niveles, como parte de la cultura organizacional. Se empleó el software "Catalejos", con el desarrollo de tablas comparativas y otros reportes gráficos.
- 2) La aplicación del *Ief* mostró un comportamiento económico – financiero estable en la empresa, a pesar de la necesidad de trabajar en mejorar los indicadores de: vulnerabilidad de las existencias, liquidez y endeudamiento.
- 3) Con el uso del *SERVQUAL* y el modelo *QFD* se fortalecieron las perspectivas del cliente y la de procesos, en aras de elevar las expectativas del cliente externo y contribuir a la mejora de los procesos de la empresa.

3. Conclusions

- 1) *By using this methodology the consensus was achieved on strategic goals represented by the strategy map. BS contributed to deploy, follow up and control the strategic direction of the company, which was broadcasted to all levels as integral part of the organization culture. The "Catalejos" software was employed, developing comparative tables and other graphic reports.*
- 2) *The application of Ief Index showed a steady economic-financial behavior in the company. Although, it is necessary to continue improving stock vulnerability, asset liquidity and debt limit indicators.*
- 3) *By using SERVQUAL and QFD model, the perspectives of the client and processes were fortified, which lead to increase external client expectations and contribute to improve the company processes.*

4. Referencias/References

- Amat O., Dowds J. (1998)**, Qué es y cómo se construye el Cuadro de Mando Integral, Harvard Deusto Finanzas & Contabilidad, No.22.
- Armada Trabas E. et al. (2008)**, Cuadro de Mando Integral: Experiencia cubana, Interaudit del Ministerio de Finanzas y Precios, Cuba.
- Biasca R. E. (2002)**, Performance Management: Los diez pasos para construirlo.
- Cums Orihuela U. (2007)**, Experiencias prácticas en la implementación del Cuadro de Mando Integral y la medición del Capital Intelectual en el Hotel Breezes Bella Costa, Tesis de Maestría en opción al grado científico de Máster en Gestión Turística, Universidad de Matanzas, UMCC, Cuba.
- Fernández S. (2000)**, Presupuestos y control de gestión, Material docente para el Programa de Maestría en Gestión Turística, Universidad de Las Palmas, Gran Canaria - Varadero, Cuba.
- Frías L. (2009)**, Aplicación del cuadro de mando integral en la Facultad de Ingeniería Industrial y Economía de la Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Tesis de Diploma opción al título de Ingeniería Industrial, UMCC, Cuba.
- García E. O. (2010)**, Diseño de cuadro de mando integral en la Empresa de Talleres Agropecuarios de Matanzas, Tesis de Maestría en opción al grado científico de Máster en Administración de Empresas, Cuba.
- González O. (2006)**, Procedimiento para el diseño del modelo de gestión estratégica: los cuadros de mando integral como sistema de gestión estratégica, Disponible en: <http://www.monografias.com>
- González G. et al. (2007)**, El cuadro de mando integral en la Gerencia SEPSA Cienfuegos.
- González A. (2009)**, Diseño del cuadro de mando integral en la unidad empresarial de base fábrica de azúcar de la empresa azucarera México, Tesis de Diploma opción al título de Ingeniería Industrial, UMCC, Cuba.
- Kaplan R. S. y Norton D. P. (2001)**, Cómo utilizar el cuadro de mando integral para implantar y gestionar su estrategia: The Strategy-Focused organization, Editorial Gestión 2000, España.
- Kaplan R. S. y Norton D. P. (2000)**, El cuadro de mando integral: the balanced scorecard (2ª edición), Gestión 2000 S.A., España.
- Kaplan R. S. y Norton D. P. (1992)**, The balanced scorecard: measures that drive performance, Harvard Business Review, 70(1).
- Kaplan R. S. y Norton D. P. (1996)**, Using of balanced scorecard as a strategic management system, Harvard Business Review.
- Kaplan R. S. y Norton D. P. (1997)**, Como utilizar el cuadro de mando integral para implantar y gestionar su estrategia, Gestión 2000, España.
- Kaplan R. S. y Norton D. P. (2004)**, Mapas estratégicos: convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles, Gestión 2000, España.
- Kaizen G. (2006)**, Metodología del cuadro de mando integral.
- López A. (1998)**, El cuadro de mando y los sistemas de información para la gestión empresarial: posibilidad de tratamiento hipermedia, Monografías AECA, España.
- López C. (2002)**, Introducción al tablero de comando.
- López D. (2009)**, Diseño e implementación parcial del Cuadro de Mando Integral en la Empresa Constructora de Obras de Ingeniería No. 35, Tesis de Diploma en opción al título de Ingeniería Industrial, Cuba.
- Medina et al. (2011)**, Estudio de la construcción de índices integrales para el apoyo al control de gestión empresarial, ENFOQUTE, 2, Ecuador.
- Navarro R. (2009)**, Propuesta para la aplicación del cuadro de mando integral en el Grupo Empresarial Agroindustrial, Tesis de Diploma en opción al título de Ingeniería Industrial, UMCC, Cuba.
- Nogueira D. (2002)**, Modelo conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el control de gestión en las empresas cubanas, Tesis de Doctorado en opción al grado científico de Doctora en Ciencias Técnicas, ISPIAE, Cuba.
- Nogueira D. et al. (2004)**, Fundamentos para el control de la gestión empresarial, Pueblo y Educación, Cuba.
- Padrón Y. (2009)**, Diseño e implementación parcial del cuadro de mando integral en CONAS S.A. Sucursal Matanzas, Tesis de Maestría en opción al grado científico de Máster en Administración de Empresas, UMCC, Cuba.
- Papalexandris A., et al. (2005)**, An Integrated Methodology For Putting The Balanced Scorecard Into Action, European Management Journal, 23(2).
- Pardo M. (2010)**, Procedimiento para la utilización interrelacionada del control interno y el cuadro de mando integral en empresas locales: caso de aplicación, Tesis de Maestría en opción al grado científico de Máster en Administración de Empresas, UMCC, Cuba.
- Quesada G. (2008)**, Proceso de elaboración de un mapa estratégico, Disponible en: www.grupokaizen.com



-
- Regueira M. D. (2008)**, Diseño e implementación del cuadro de mando integral en el Hotel Meliá Las Américas, Tesis de Maestría en opción al grado científico de Máster en Gestión Turística, UMCC, Cuba.
- Soler R. (2009)**, Procedimiento para la implementación del balanced scorecard como modelo de gestión en las empresas cubanas, Tesis de Doctorado en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, ISPJAE, Cuba.
- Torres F. (2008)**, Diseño e implementación del cuadro de mando integral en el Hotel Sol Palmeras, Tesis de Maestría en opción al grado científico de Máster en Gestión Turística, UMCC, Cuba.
- Vega V., et al. (2005)**, Análisis de la metodología RECIT para el diseño e implementación de un cuadro de mando integral, UMCC, Cuba.
- Victori N. (2009)**, Diseño e implementación parcial del cuadro de mando integral en la Empresa Constructora de Obras de Arquitectura No.60, Tesis de Maestría en opción al grado científico de Máster en Administración de Empresas, UMCC, Cuba.

