



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO,  
EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA USAC,  
UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE BALANCED SCORECARD**

**Jorge Raúl Orozco Santolino**

Asesorado por el Ing. Gabriel Basterrechea

Guatemala, septiembre de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO,  
EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA USAC,  
UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE BALANCED SCORECARD**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

**JORGE RAÚL OROZCO SANTOLINO**

ASESORADO POR EL ING. GABRIEL BASTERRECHEA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. José Milton De León Bran
VOCAL V	Br. Isaac Sultán Mejía
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Virginia Victoria Tala Ayerdi
EXAMINADOR	Ing. Edgar Estuardo Santos
EXAMINADOR	Ing. Cesar Fernández
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO,  
EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA USAC,  
UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE BALANCED SCORECARD,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, en enero de 2009.

Jorge Raúl Orozco Santolino

## **ACTO QUE DEDICO A:**

Dios, por permitirme alcanzar mis metas, por la fuerza que me ha dado para salir adelante cada día, por la sabiduría para tomar buenas decisiones y por la perseverancia para no rendirme ante los obstáculos.

Mis padres, Joel Orozco y Ma. Magdalena, por el esfuerzo que han realizado para lograr mis metas, por el amor y disponibilidad que me han brindado siempre.

Mis hermanos, Francisco, Henri y Flor, por apoyarme en todas mis actividades y por brindarme su amor incondicional.

Mis amigos, quienes me han apoyado en todo momento.

Mi asesor, Ingeniero Gabriel Basterrechea, por compartir sus conocimientos y brindarme sus consejos que me han sido de utilidad.

# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....</b>	<b>V</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>VII</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>IX</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>XI</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XIII</b>
<b>1. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO/DESEMPEÑO .....</b>	<b>1</b>
1.1 Origen .....	1
1.2 Evolución.....	3
1.3 Metodologías de evaluación del rendimiento/desempeño .....	4
1.3.1 Six Sigma .....	5
1.3.2 Activity-Based Costing (ABC).....	6
1.3.3 Total Quality Management (TQM).....	8
<b>2. SOLUCIONES DE CPM.....</b>	<b>11</b>
2.1 Métrica .....	12
2.2 KPI, indicador clave de rendimiento.....	13
2.3 Dashboard.....	14
2.4 Balanced Scorecard.....	15
2.4.1 Misión, visión y valores.....	16
2.4.2 Análisis de FODA .....	18
<b>3. APLICACIÓN UNIVERSITARIA: ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS.....</b>	<b>23</b>
3.1 Análisis de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.....	23
3.1.1 Misión .....	23
3.1.2 Visión.....	23
3.1.3 Valores .....	24

3.1.4	Objetivos .....	24
3.2	Análisis FODA .....	25
3.2.1	Fortalezas .....	25
3.2.2	Oportunidades.....	26
3.2.3	Debilidades .....	27
3.2.4	Amenazas .....	29
3.3	Mapa estratégico .....	30
3.3.1	Objetivos estratégicos .....	30
3.3.1.1	Perspectiva Financiera .....	30
3.3.1.2	Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento .....	31
3.3.1.3	Perspectiva de Procesos Internos .....	31
3.3.1.4	Perspectiva de Clientes .....	32
3.3.2	Indicadores de Rendimiento .....	34
3.3.2.1	Perspectiva de Clientes .....	34
3.3.2.2	Procesos Internos .....	35
3.3.2.3	Aprendizaje y crecimiento .....	37
3.3.2.4	Financiera .....	40
3.4	Beneficios de utilizar Balanced Scorecard .....	41
3.4.1	Estrategia definida .....	41
3.4.2	Estrategia compartida .....	42
3.4.3	Ambiente de colaboración.....	42
3.4.4	Monitoreo de la ejecución .....	43
3.5	Uso del Balanced Scorecard para la toma de decisiones .....	43
3.6	Aplicación desarrollada: Balanced Scorecard .....	45
3.6.1	Resultados obtenidos.....	46
3.6.2	Alcances de la aplicación.....	48
3.6.3	Consideraciones de una buena implementación .....	50
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>53</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>55</b>

<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>57</b>
<b>APÉNDICES .....</b>	<b>59</b>



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1: Análisis FODA.....	19
2: Perspectivas del Balanced Scorecard .....	20
3: Causa y Efecto de las perspectivas del BSC.....	21
4: Ejemplo de Balanced Scorecard.....	22
5: Objetivos estratégicos de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.....	33
6: Proceso para la Ejecución de la Estrategia.....	45



## GLOSARIO

- CPM** Corporate Performance Management, se encarga de la administración del Rendimiento de una Organización, en base metas y objetivos estratégicos que se deben de cumplir.
- BSC** Balanced Scorecard, es una metodología de CPM que permite monitorear el rendimiento de una organización, mediante la creación de métricas que evalúan el estado de cada una de las metas estratégicas definidas dentro de la organización.
- TQM** Total Quality Management, metodología que tiene como fundamento el mejoramiento continuo en la calidad del producto o servicio a entregar. Lo cual se logra mediante el continuo entrenamiento, la satisfacción del cliente, tratar a los empleados como clientes, etc.
- ABC** Activity Based Costing, es una metodología que se basa en dividir en tareas (indirectas o directas) el proceso de elaboración del producto o servicio, lo cual permite identificar el costo específico para cada una de las tareas a realizar, y asignar correctamente los recursos a cada una de ellas, para maximizar su rendimiento.
- KPI** Indicador Clave de rendimiento, permite evaluar una métrica contra algún objetivo definido, con el fin de conocer el estado actual de la organización.



## RESUMEN

El presente documento contiene información acerca de la metodología de Evaluación del Rendimiento, Balanced Scorecard. De inicio se presenta una breve historia de cómo el área de CPM ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, para luego compararla contra otras metodologías y determinar el porqué la metodología del BSC es aplicable en cualquier tipo de Institución.

Esta metodología se aplicó a la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, obteniendo una planificación estratégica y sus objetivos. A partir de los cuales, se definieron un conjunto de Indicadores Clave de Rendimiento con la colaboración de los Directores de Escuela: Ing. Marlon Turk e Ing. Armín Mazariegos.

Estos indicadores permitieron definir responsables, formas de cálculo, fuentes de captura, tendencias entre otros componentes de un indicador. Habiendo estructurado de forma correcta el Balanced Scorecard, se procedió a crear una aplicación que permitiera la administración del BSC y la colaboración entre los responsables de los indicadores.

El proceso que se mencionó anteriormente, se detalla a lo largo del documento, mencionando cada uno de los indicadores que se obtuvieron, la forma en que se acordaron estos indicadores, entre otras cosas.



# OBJETIVOS

## **General**

Implementar una Metodología de Evaluación del Desempeño en la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la USAC, para que los directores puedan visualizar el rendimiento de los principales indicadores y objetivos, y confirmar que se están logrando las metas.

## **Específicos:**

1. Desarrollar un BSC que ayude a la Escuela a obtener resultados a corto y largo plazo.
2. Definir indicadores clave que desplieguen el rendimiento de la Escuela y que colaboren en la planificación estratégica
3. Apoyar la gestión operacional de la Escuela con base a los indicadores de rendimiento y el BSC.
4. Confirmar que a través de una herramienta especializada en la Evaluación del Rendimiento/Desempeño se puede dar seguimiento y visualización a los indicadores y metas de la Escuela.
5. Crear un portal de colaboración mediante el cual los Directores de Escuela puedan monitorear los indicadores del BSC y tomar acciones para el logro de las metas.



## INTRODUCCIÓN

En el presente documento se dan a conocer los beneficios de la metodología de Evaluación del Rendimiento, tal como el Balanced Scorecard, la cual tiene como objetivo crear una estrategia basada en la visión, misión y valores de la empresa. En este proyecto se ha implementado dicha metodología en la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, creando la estrategia y trasladándola hacia indicadores de rendimiento clave, KPI.

Estos indicadores se definieron con el apoyo de Directores de Escuela, mediante reuniones, entrevistas, y documentación adicional, para tener una perspectiva más amplia de lo que se quiere lograr en cuanto a la preparación de los estudiantes. Dentro del Balanced Scorecard definido, se tomaron en cuenta las cuatro Perspectivas/Áreas más importantes de toda institución: Financiera, Aprendizaje y Conocimiento, Procesos Internos y Clientes. Cada una de estas perspectivas, está conformada por varios indicadores, a los cuales se les definió un responsable quien será el encargado de monitorear su estado y su tendencia. También fue definida la periodicidad en la cual se calculará, la forma en que se calculará, la fuente de captura del indicador, entre otros aspectos.

A partir del conjunto de indicadores de rendimiento, se desarrolló una aplicación que permite administrar el Balanced Scorecard, desde los calendarios, perspectivas, indicadores, un data entry para los valores de los indicadores y el ingreso de metas. Además esta aplicación permite colaborar entre los diferentes responsables, para darle seguimiento a los estados y tendencias de los indicadores.

En la aplicación anteriormente mencionada, se creó un portal de colaboración al cual todos los responsables tendrán acceso, y de esta forma podrán evaluar en conjunto los indicadores definidos, y consensuar mejores decisiones para la Escuela. Esta aplicación de administración del Balanced Scorecard y portal de colaboración, debe ser utilizada por los responsables de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con el fin de ejecutar de mejor forma la estrategia y así alcanzar cada uno de los objetivos estratégicos.

Con esta implementación se pretende mejorar el rendimiento de la Escuela, en cada una de las áreas/perspectivas más relevantes: Financiera, Aprendizaje y Conocimiento, Procesos Internos y Clientes.

Teniendo como objetivos estratégicos:

- Aumentar y/o mantener la inversión por estudiante
- Aumentar la Excelencia Académica/Laboral de los Catedráticos
- Incrementar la Cantidad de Profesores Titulares
- Mejorar los Procesos Administrativos
- Aumentar la Utilización de Sitios
- Incrementar la excelencia Académica de los estudiantes
- Mejorar el nivel de compromiso de los estudiantes

# 1. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO/DESEMPEÑO

## 1.1 Origen

La complejidad en administrar la información se percibió a mediados de los años 90, debido a la dificultad en analizar y recolectar la información de los negocios.

Antes de los años 70 existían algunos lenguajes de programación que permitían la creación de reportes, tales como COBOL. La desventaja de esta situación es que se dependía completamente de los departamentos de Informática, quienes eran los encargados de producir dichos reportes para las organizaciones, y los usuarios finales tenían la necesidad de contar con sistemas que produjeran los reportes con cierta facilidad de uso.

En 1970 se iniciaron los sistemas de soporte de decisiones, los cuales podían analizar la información de un departamento de la organización a la vez. A mediados de los 70, se introdujeron algunas herramientas que facilitaban a los usuarios finales el acceder y analizar la información. Sin embargo, estas herramientas, en ese entonces poderosas, no brindaban mayor facilidad de uso a los usuarios finales, ya que eran herramientas basadas en líneas de comando y las técnicas de obtención de información eran escasas.

Estas herramientas tuvieron un aspecto negativo en relación a la obtención de información, ya que no se conseguía la información exacta, porque retornaba resultados parciales, perdiendo algunos valores e inexactitud en los datos.

A inicios de los años 80 se introdujeron los Centros de Información, los cuales eran centros a donde los usuarios finales recurrían para ser asistidos por personas de IT para obtener información. Estos Centros de Información eran similares a un centro de soporte, ya que los profesionales de IT brindaban los conocimientos necesarios a los usuarios finales, para que ellos mismos pudieran extraer la información necesaria, y además indicaban las técnicas y metodologías para llevar a cabo esta tarea.

Finalizando los años 80 y a inicios de los años 90, se comenzó a utilizar el concepto de Warehouse, con la necesidad de almacenar toda la información importante para el análisis en un repositorio base, y que esta pudiera ser accedida por cualquier herramienta.

Este concepto fue bastante innovador pero mostró dificultades al momento de la implementación. Esto fue debido a que la información provenía de diferentes fuentes y se necesitaban algunos campos para poder hacer join entre estas.

Otro de los problemas fue la validación de la información, y por último, el rendimiento.

En 1989, Howard Dresner un analista de Group Gartner,<sup>1</sup> introdujo el término de Business Intelligence, como un “conjunto de métodos y conceptos para mejorar la toma de decisiones del negocios utilizando sistemas de soporte basados en hechos”.

BI mejoró en los años 90 con la introducción de tecnologías de computadora, lo cual permitió mejores técnicas de administración, y esto combinado con la nueva tecnología mejoró la planificación, reportería y análisis del negocio.

---

<sup>1</sup> <http://www.roseindia.net/technology/business-intelligence/history-of-business-intelligence.shtml>

Con todas estas nuevas técnicas de desarrollo surgió lo que hoy en día se conoce como Corporate Performance Management (también conocida como Enterprise Performance Management EPM, Business Performance Management EPM). Este término fue introducido por Gartner, el cual “describe los procesos, metodologías, métricas y sistemas necesarios para la administración del rendimiento de una organización”

## **1.2 Evolución**

Desde el año 2001 cuando Gartner introdujo el término de CPM<sup>2</sup>, este ha evolucionado en la práctica. Muchas grandes compañías han adoptado la utilización de CPM, ya que han comprobado que ayuda en la ejecución de las estrategias para el logro de las metas empresariales, permitiendo la participación de cada uno de los empleados para administrar el Rendimiento de la Organización.

Este hecho se debe a que las empresas ya han madurado en la parte operativa, y por lo tanto el reto de la actualidad, es analizar la información contenida en sus diversas fuentes, para así tomar decisiones de forma estratégica que lleven a la empresa al logro de las metas.

Además, en la actualidad ya existen herramientas con la tecnología necesaria que permite llevar a cabo cada uno de los diferentes análisis involucrados en CPM, lo cual trae como beneficios:

- Incrementar la eficiencia
- Reducir los costos
- Mejorar la calidad de producto y/o servicios

---

<sup>2</sup> <http://ezinearticles.com/?History-of-Corporate-Performance-Management&id=352957>

CPM se basa en la creación de objetivos estratégicos que permiten evaluar el rendimiento de las áreas de mayor importancia de la empresa, de tal forma que dichos objetivos colaboren en la toma de mejores decisiones.

Se puede considerar que CPM es la siguiente generación de Inteligencia de Negocios, ya que permite la correcta administración de los activos tangibles e intangibles dentro de la empresa, dentro de ellos los recursos financieros, humanos, entre otros.

En la actualidad existen diversas herramientas que nos permiten la implementación de CPM dentro de la empresa, y al igual existen diferentes metodologías, como lo son: Balanced Scorecard, Six Sigma, Activity-Based Costing, Economic value-add, Total Quality Management.

### **1.3 Metodologías de evaluación del rendimiento/desempeño**

En la actualidad existen varias metodologías de evaluación del rendimiento, cada una de las cuales tiene diferentes enfoques, y por lo tanto, son aplicables en distintos escenarios. Dependiendo del tipo de Organización que implemente una de estas metodologías, debe de analizar cuál de estas es la más conveniente a su ambiente, negocio, metas, enfoque social, etc.

Debido a que existen diversos tipos de Organizaciones, tales como Instituciones Gubernamentales, de Comunicación, de Manufactura, Financieras, etc., y a la vez estas pueden ser de diferente tamaño, es importante que se realice un análisis de cual metodología se debe de aplicar a la Institución.

Además los intereses de los altos ejecutivos pueden ser diferentes, algunos preferirán proveer un mejor servicio, otros desearán incrementar sus ingresos, mejorar la calidad del producto final, la relación con el cliente, etc.

Es por tal motivo que se debe realizar un análisis de que Metodología se aplica más a la Organización, cuales son los intereses que se desean lograr, que beneficio se busca con la implementación de la metodología, cómo y quiénes se encargarán de administrar la metodología, etc.

Algunas de las metodologías CPM que fueron evaluadas para este proyecto son las siguientes:

- Six Sigma
- Activity-Based Costing
- Balanced Scorecard
- Total Quality Management

### **1.3.1 Six Sigma**

Es una metodología de evaluación del rendimiento que permite mejorar la calidad de un producto o servicio, a través de la reducción de defectos en la producción. En toda institución de manufactura, de creación de productos o servicios, se tienen básicamente tres etapas, en las cuales se lleva cabo todo el proceso de creación del producto.

Se inicia en la etapa de entrada, en la cual se tienen empleados, materia prima, equipo, etc, para luego pasar a la etapa de elaboración del producto y por último se encuentra la salida, en la cual se entrega el producto o servicio creado. En cada una de las etapas mencionadas se pueden tener defectos o fallas que ocasionan productos mal elaborados, lo cual representa pérdidas para la organización, ya que se tiene que gastar nuevamente en mano de obra, y se debe invertir tiempo en la elaboración de producto nuevo.

Es por esto que surge la necesidad de tener una metodología que se enfoque en la reducción de dichos eventos defectuosos que ocasionan pérdidas, y por lo tanto, lograr la satisfacción del cliente.

Six Sigma tiene como base lograr 3.4 eventos defectuosos dentro de un total de 1,000,000 de eventos, lo cual conlleva al 99.9997% de eficiencia<sup>3</sup>. Para lograr esto se deben de implementar técnicas de medición, dentro de cada una de las etapas y tareas involucradas en la elaboración y entrega del producto, para poder evaluar el rendimiento del proceso, y así lograr un producto de alta calidad.

Para la implementación de Six Sigma se deben de utilizar diversas herramientas que nos permitan monitorear el rendimiento de los procesos, tales como:

- Diagrama de Procesos
- Diagrama de Ishikawa
- Diagrama de Pareto
- Modelo de Regresión
- Diagrama de Dispersión, etc.

Con dichas herramientas se podrá evaluar cada una de las etapas y por lo tanto encontrar en dónde se producen los defectos, para mejorar tanto el proceso de elaboración como el rendimiento de las personas involucradas.

Al optimizar el rendimiento de los procesos de producción se conseguirá un producto final de alta calidad, que logrará la satisfacción de los clientes.

### **1.3.2 Activity-Based Costing (ABC)**

Es una metodología de estimación de costos de cada una de las actividades realizadas en la elaboración de un producto o servicio<sup>4</sup>. Es importante que en las organizaciones donde se llevan a cabo diferentes procesos y actividades para la creación de un producto, se calculen los costos verdaderos para cada

---

<sup>3</sup> (Gustavo López, 2009)

<sup>4</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Activity-based\\_costing](http://en.wikipedia.org/wiki/Activity-based_costing)

una de dichas actividades, y de esta manera eliminar los costos no rentables o que exceden el precio de elaboración.

Por tal motivo es importante tomar en cuenta las actividades que actúan de forma indirecta en la creación del producto. Hoy en día, se ha identificado que los costos que actúan de forma indirecta, han aumentado sobre el costo directo de elaboración. Es decir, ya no basta tomar en cuenta la materia prima, mano de obra, sino que se debe tomar en cuenta costos indirectos, tales como gastos de tecnología, costos de mantenimiento, depreciaciones, etc. Y de esta forma realizar una estimación total de cada una de las actividades que se llevan a cabo para la elaboración del producto o servicio.

Una forma de poder aplicar correctamente esta metodología, es identificando las actividades clave que involucran la elaboración del producto, y sub-dividir cada una de esas actividades en actividades más específicas<sup>5</sup>, y de esta manera estimar un costo para cada una de esas pequeñas actividades, y al final totalizar los costos de elaboración.

De esta manera, el costo total estimado, sería el más adecuado para poder definir el precio del producto o servicio final.

Como se puede observar, el objetivo de esta metodología es identificar el costo que requieren las actividades indirectas, para darlos a conocer a la Alta Gerencia, y además tiene los siguientes beneficios:

- Identificar los costos verdaderos de cada una de las actividades
- Eliminar actividades o costos innecesarios dentro de la elaboración del producto.
- Identificar los presupuestos necesarios para los diferentes departamentos

---

<sup>5</sup> <http://www.elprisma.com/apuntes/economia/activitybasedcosting/>

- Brindar mayor atención a aquellas actividades que son indirectas a la elaboración del producto.

### **1.3.3 Total Quality Management (TQM)<sup>6</sup>**

Es una metodología de BPM que se fundamenta en el mejoramiento continuo de la Organización, a través de la definición de metas, entrenamiento, mejoramiento de los procesos internos, enfoque del cliente y de los empleados, etc.

Como se puede observar en el párrafo anterior, esta es una metodología, un paradigma, una filosofía de administración, que permite lograr el mejoramiento continuo mediante la aplicación de un modelo de administración.

Algunas de las características de esta metodología son las siguientes<sup>7</sup>:

- Enfocarse en la satisfacción del cliente, en sus necesidades
- La satisfacción del cliente debe ser una medida de calidad
- Entrenamiento continuo en las diferentes tareas de los procesos
- Tratar a los empleados como clientes/propietarios internos
- Incluir al empleado en todas las tareas
- Trabajo en Equipo
- Métodos bien definidos y respetados por todos
- Utilizar datos para justificar las decisiones
- La organización debe de tener un objetivo común
- Luchar por un mejoramiento continuo

Es importante que se tome a los empleados de la organización como si fueran clientes, con el objetivo de que se sientan satisfechos con sus labores.

---

<sup>6</sup> (Rob Michnoff, 2006)

<sup>7</sup> (PHCC Educational Foundation, 1996)

De esta manera, los empleados se sentirán motivados al realizar sus tareas, y así se desempeñaran de mejor forma ayudando a la organización a alcanzar sus metas.

Una de las formas de lograr la satisfacción de los empleados es incluyéndolo dentro de cada una de las tareas para la toma de decisiones de una empresa. Con esto se estaría logrando que el empleado se sienta parte fundamental de la organización, y a la vez, el empleado se sentiría parte de cada uno de los éxitos que la organización alcance.

Para que una organización logre sus metas, deben eliminarse las barreras que separan a cada uno de los departamentos, de tal forma que las decisiones tomadas logren el bien común de la organización, y no únicamente el de un departamento específico. Con esto, también se estaría logrando un trabajo en Equipo, que permitiría la interacción de cada uno de los empleados, tomar mejores decisiones, respetar la opinión de los miembros del equipo, etc.

Con cada una de las características mencionadas anteriormente, TQM pretende el mejoramiento continuo en cada una de las partes involucradas en la organización. Es decir, pretende mejorar:

- la calidad de los empleados, mediante el continuo entrenamiento
- la calidad del producto o servicio, mediante el continuo mejoramiento de los procesos internos de la empresa, lograr un alto nivel de calidad, mantener el nivel de calidad constante.
- alcanzar la satisfacción del cliente, mediante la calidad del producto o servicio entregado, las entregas puntuales del producto, la velocidad de elaboración del producto, personalización del producto, etc.



## **2. SOLUCIONES DE CPM**

Hoy en días existen varias soluciones para CPM, como se pudo observar en la sección anterior, también existen varias metodologías para implementar CPM, dentro de las cuales, como describimos están: Six Sigma, Activity Based Costing, Total Quality Management y Balanced Scorecard, que será descrito en la siguiente sección.

Al momento de implementar algunas de estas metodologías es importante contar con la tecnología necesaria para poder monitorear los avances dentro de la organización. Para realizar el monitoreo o evaluación del rendimiento se debe implementar alguna de las metodologías mencionadas, y además, es importante crear algún medio visual que permita mostrar el estado actual del rendimiento de la organización.

Para llevar a cabo esta visualización, se tienen hoy en día algunas opciones, tales como los Dashboards y Analíticos, que permita mostrar de una forma muy visual el estado actual de cada uno de los indicadores y compararlos contra las metas definidas.

En esta sección se darán a conocer cada uno de los medios de visualización, que nos permitan dar seguimiento al rendimiento Empresarial. Es importante tomar en cuenta, que la forma de visualización debe ser accesible para cada una de las personas encargadas de la toma de decisiones a nivel Empresarial. Es por esto, que se debe de seleccionar algún medio llamativo, simple, de fácil uso, y comprensible para los usuarios.

Al momento en que se desea monitorear el Rendimiento Empresarial, es necesario crear medidas que permitan conocer el estado actual de la organización, a estas medidas se les conoce como métricas.

A continuación se definirán cada uno de los conceptos involucrados en la visualización del Rendimiento Empresarial:

- Métrica
- KPI, indicador clave de rendimiento
- Dashboard
- Scorecard.

## **2.1 Métrica**

Para medir el rendimiento de la empresa es necesaria la creación de una Métrica, la cual se encargará específicamente de medir un dato del negocio contra varias dimensiones. Por ejemplo: En el momento que una empresa lleva a cabo la creación de un Datawarehouse, se crean varias Dimensiones y una Fact Table.

En las dimensiones se almacenará información que permita realizar diferentes análisis por medio de una jerarquía: tiempo (año, trimestre, mes, semana), ubicación (país, departamento, municipio).

Y en la Fact Table se almacenarán valores numéricos que permitan realizar análisis de los diferentes movimientos realizados dentro de la empresa: Ventas, Costos, Ingresos Netos, Impuestos, etc.

Por lo tanto, una métrica será uno de esos valores numéricos que permitirán medir el rendimiento de la empresa contra algunas de las dimensiones creadas. Si en dado caso se requiere un análisis de la Cantidad de Ventas por País en los diferentes meses de un determinado año, la cantidad de Ventas será una métrica que nos permitirá realizar dicho análisis.

De esta manera es importante la creación de métricas para evaluar el rendimiento de una empresa, independientemente de la metodología seleccionada de CPM, ya sea Six Sigma, TQM, ABC o BSC. Si se está utilizando Six Sigma será necesario crear métricas que permitan evaluar si la cantidad de eventos defectuosos ha disminuido. Si se utiliza la metodología ABC, se deberán crear métricas que permitan evaluar los costos de las diferentes actividades respecto al impacto en el producto final. Si se utiliza una metodología TQM, se deberán crear métricas que permitan evaluar el mejoramiento continuo dentro de la empresa, midiendo la satisfacción de los clientes mediante las ventas, el nivel de entrenamiento mediante a la productividad de los empleados en los procesos, etc. De igual forma, como lo veremos en secciones posteriores, se deberán crear métricas para la utilización de la metodología Balanced Scorecard.

## **2.2 KPI, indicador clave de rendimiento**

Como su nombre lo indica un KPI es un indicador clave de rendimiento. Un KPI se basa en lo que es una métrica y en una meta, permitiendo comparar una medida de rendimiento contra una meta definida. De esta forma podemos verificar el estado actual en el que se encuentra la métrica, y por lo tanto, analizar la situación actual y los cambios necesarios dentro de la organización para lograr todas las metas planteadas.

Un KPI permite analizar de forma muy instantánea si una métrica se encuentra dentro del rango de toleración de una meta, y por lo tanto permite tomar mejores decisiones para la organización. Por ejemplo: Si una empresa está utilizando metodología Six Sigma, debe de alcanzar 3.4 eventos fallidos de un total de 1,000,000 de eventos. La meta a alcanzar debe ser de 3.4 y si la situación actual de la empresa está en que se tienen 50 eventos fallidos, podemos determinar que se encuentra dentro de un rango de tolerancia

aceptable pero se necesitan ciertas modificaciones en los diferentes procesos internos para el logro de dicha meta.

Según la solución o herramienta seleccionada, el KPI se podrá evaluar/visualizar durante un período de tiempo (al igual que una métrica) y por lo tanto determinar la tendencia que ha tenido el KPI. De esta forma se podrá conocer si las decisiones que han sido tomadas en el pasado, han afectado positivamente o negativamente en el logro de las metas. Y así enfatizar en aquellas decisiones que han influido positivamente en el logro de cada uno de los objetivos de las diferentes métricas.

### **2.3 Dashboard**

Un Dashboard también conocido como Tablero de control permite monitorear el rendimiento de la empresa, visualizando cada una de las métricas y KPI's creados.

Un tablero de control cumple la misma funcionalidad de un tablero de automóvil, en el cual se tienen varios indicadores como gasolina, temperatura, velocidad, etc que le brindan al piloto la capacidad de conocer el estado del automóvil. Mediante cada uno de estos indicadores el piloto puede realizar diferentes acciones, por ejemplo: si el indicador de gasolina marca alerta, el piloto deberá de añadirle gasolina para no quedarse a medio camino.

De igual forma funciona un Dashboard, el cual permitirá visualizar un conjunto de métricas o KPI's, y en este caso, los Gerentes podrán tomar mejores decisiones que ayuden a la empresa en el cumplimiento de sus metas.

Una de las características principales de un Dashboard, es que brinda información actual y real, que extrae directamente de las diversas fuentes de datos de la organización. Esto permite que los Gerentes visualicen el estado de

forma instantánea, lo cual les brinda la capacidad de tomar mejores decisiones en base a la situación actual.

En las áreas de BI (Business Intelligence) y CPM (Corporate Performance Management) es importante la utilización de un Dashboard. Ya que un Dashboard provee una visualización sencilla, puntual y atractiva para una fácil comprensión del estado actual de la empresa, y de esta forma analizar la situación para tomar decisiones estratégicas que estén basadas en las metas organizacionales. Un Dashboard debe contener todas las métricas o KPI's que son importantes para balancear el rendimiento de una empresa, y que sean de alto riesgo para el logro de las metas. De esta forma un Dashboard estará enfocado al nivel Gerencial, quienes son los encargados de la planificación estratégica de la organización, y desearán ver información significativa que les ayude a la toma de decisiones.

Es importante comprender que un Dashboard únicamente es una herramienta, y por lo tanto, se deben de llevar a cabo reuniones en las cuales el alto mando de la organización analice la situación actual y la compare contra situaciones anteriores, y poder definir las decisiones que han afectado de forma positiva y negativa para la empresa. Además también es importante el comparar la situación actual contra el estado deseado, es decir, compararlo contra las metas, objetivos, presupuesto, etc., y así poder determinar en qué áreas se necesita mayor reforzamiento.

#### **2.4 Balanced Scorecard**

Es una metodología de CPM que permite monitorear el rendimiento de una organización, basada en la creación de indicadores clave que evalúan cada una de las áreas importantes de la empresa. Al momento de implementar un

Balanced Scorecard se debe de crear un mapa estratégico, en el cual se tomen en cuenta los objetivos estratégicos que lleven a la empresa al logro de sus metas.

El objetivo de un Balanced Scorecard, es lograr un equilibrio en cada una de los aspectos importantes, y al mismo tiempo optimizar estos para alcanzar las metas. Con esta metodología se pretende combinar la planificación estratégica con la planificación operativa. Es decir, orientar los trabajos diarios hacia el logro de las metas las cuales están definidas por los objetivos estratégicos.

Los objetivos estratégicos que son definidos al inicio de una implementación de Balanced Scorecard, deben de buscar el logro de las metas de largo plazo y al mismo tiempo el logro de las metas de corto plazo, de tal forma que la planificación busque la mejora total de la organización.

#### **2.4.1 Misión, visión y valores**

Para dar inicio a una implementación de Balanced Scorecard es fundamental el tener correctamente definida la visión, misión y valores de la empresa, ya que no se pueden definir las metas a alcanzar si no se tiene definido el punto al cual se desea llegar. Es por eso que es importante el tomar en cuenta estos aspectos, ya que ayudan a comprender correctamente hacia donde quiere que se encamine la organización.

La misión define lo que una organización realiza, ayuda a comprender y orientar cada una de las acciones de la empresa hacia un mejor desempeño. La misión también define la razón de ser de una empresa, qué debemos de lograr en el mercado para satisfacer a nuestros clientes, y por lo tanto, qué es lo que un cliente espera de nosotros. Habiendo definido la misión, se tiene un punto de

partida y la base sobre la cual deseamos trabajar para enfocar todas nuestras acciones y esfuerzos sobre el cumplimiento de dicha misión.

Por otro lado, la visión busca responder hacia donde queremos llegar en un tiempo determinado, quiénes queremos ser y cómo queremos ser. La visión es un aspecto que se proyecta a futuro, que permite tener más claro lo que se quiere lograr y brinda a la alta gerencia la capacidad de orientar cada una de las actividades hacia las metas que se quieren alcanzar. Se debe prestar atención en aquellas actividades o tareas que sean fundamentales en el logro de dichas metas, y de esta forma no perder en el enfoque de la organización.

Los valores de una empresa ayudan a identificar la forma en que debe trabajar una organización. Esta forma de trabajo debe ser compartida por cada uno de los empleados, para que de esta manera el desempeño completo de la organización esté enfocado hacia la satisfacción de los clientes. Los valores son un aspecto importante en cuanto al trato y relación con los clientes, ya que definen la forma en que se debe actuar y atender a los clientes de la organización. Toda institución, ya sea lucrativa, no lucrativa, estatal, privada etc, siempre deberá enfocar sus acciones hacia la satisfacción del cliente, es por esto que es sumamente importante el tener claramente definido los valores.

Es recomendable que después de haber definido la misión, visión, valores y objetivos de una organización, se realice un Análisis de FODA, ya que de esta forma se logrará analizar todos los puntos positivos que una empresa debe fortalecer, y todos aquellos puntos negativos que debe minimizar.

Siendo el análisis de FODA un medio para encontrar algunas de las estrategias que ayudarán a la empresa a encaminar sus acciones hacia el logro de sus objetivos.

Es por esto, que a continuación se describe el análisis que se debe realizar en cuanto a los factores internos y externos de una organización.

## **2.4.2 Análisis de FODA**

Habiendo definido la visión, misión y valores de la organización, se debe realizar un estudio del entorno, tomando en cuenta tanto los aspectos internos como externos de la empresa. Con este análisis se pretende conocer cada una de los puntos débiles y fuertes, y de esta manera utilizar a favor los pros para disminuir los contras.

El análisis de FODA, por sus siglas: Fuerzas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, pretende estudiar a fondo la organización conociendo cada uno de los aspectos mencionados, con el fin de identificar todos aquellos objetivos estratégicos que ayuden a disminuir la cantidad de debilidades y amenazas de la empresa, y a aumentar todas esas fuerzas y oportunidades que tiene.

Para construir un análisis de FODA, se tiene que elaborar un cuadro en el cual se identifiquen los siguientes aspectos:

- Debilidades: son aquellos aspectos que impiden a la organización el desarrollo y logro de las metas.
- Amenazas: son los aspectos externos que actúan de forma negativa en el desarrollo de la organización.
- Oportunidades: son todos aquellos aspectos externos a la organización que ayudan de forma positiva al logro de las metas.
- Fuerzas: son todos los aspectos internos que tiene la empresa que la hacen fuerte en comparación de sus competidores.

Al momento de llevar a cabo un análisis de FODA, se debe de estudiar de forma muy profunda cada uno de los puntos anteriormente definidos. Esto se debe realizar mediante comparaciones contra la competencia, para así poder enfocarse de mejor forma en cómo lograr la satisfacción de los clientes.

Con un análisis de FODA se obtienen aquellos objetivos o estrategias que ayudarán a la organización a alcanzar sus metas, tal y como se muestra en la siguiente figura:

**Figura 1. Análisis FODA**

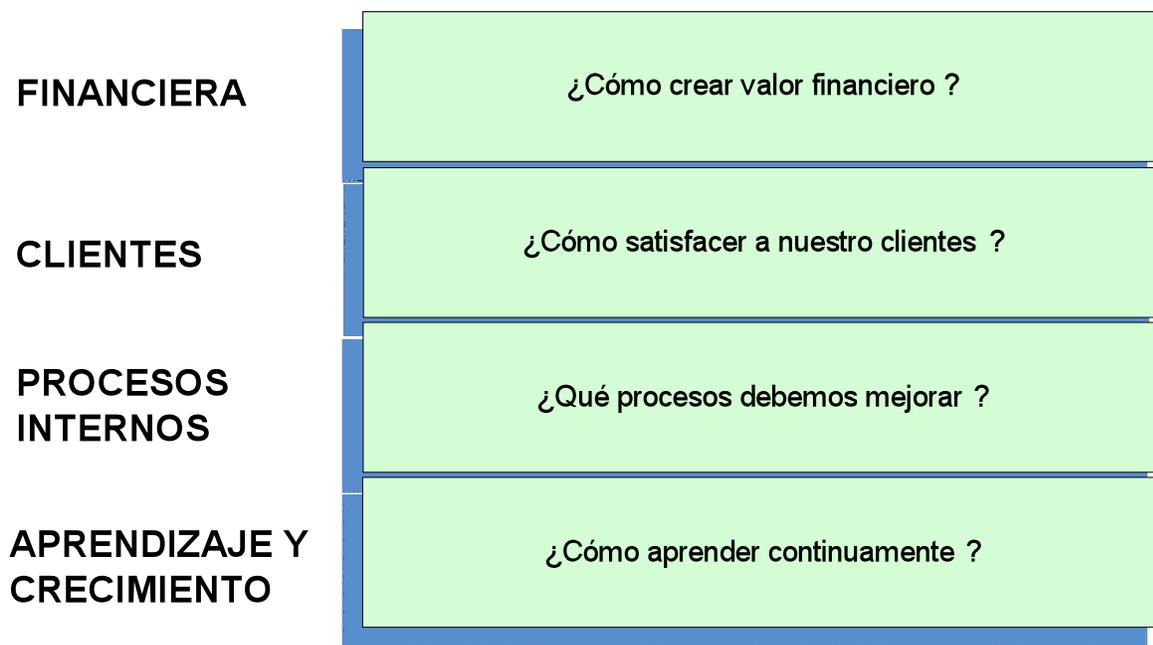
		Análisis Externo	
		Amenazas	Oportunidades
Diagnóstico Interno	Fortalezas	Estrategias Defensivas	Estrategias Ofensivas
	Debilidades	Estrategias de Supervivencia	Estrategias de Reorientación

Definidas las estrategias de la organización, se procede a la creación un mapa estratégico que permitirá visualizar el impacto que tienen los objetivos sobre otros, es decir, mediante la relación causa-efecto se podrá determinar cuáles objetivos estratégicos influirán sobre otros objetivos.

Un aspecto importante del Balanced Scorecard, es lograr un balance sobre aquellas áreas o puntos clave de la organización, lo cual se logra a través de la identificación los objetivos estratégicos y determinando cuales son más importantes para alcanzar las metas. Es por esto, que la metodología Balanced Scorecard recomienda cuatro áreas principales de estudio: Financiera, Clientes, Procesos Internos, y Aprendizaje y Crecimiento.

Con el enfoque en estas cuatro perspectivas se desea lograr una integración de los objetivos estratégicos para mejorar tanto en la calidad, en los procesos internos y en el aspecto financiero. En la siguiente figura se muestran aquellas preguntas que se debe realizar toda organización para estar en sintonía respecto a los objetivos estratégicos que se deben de tener.

**Figura 2. Perspectivas del Balanced Scorecard**

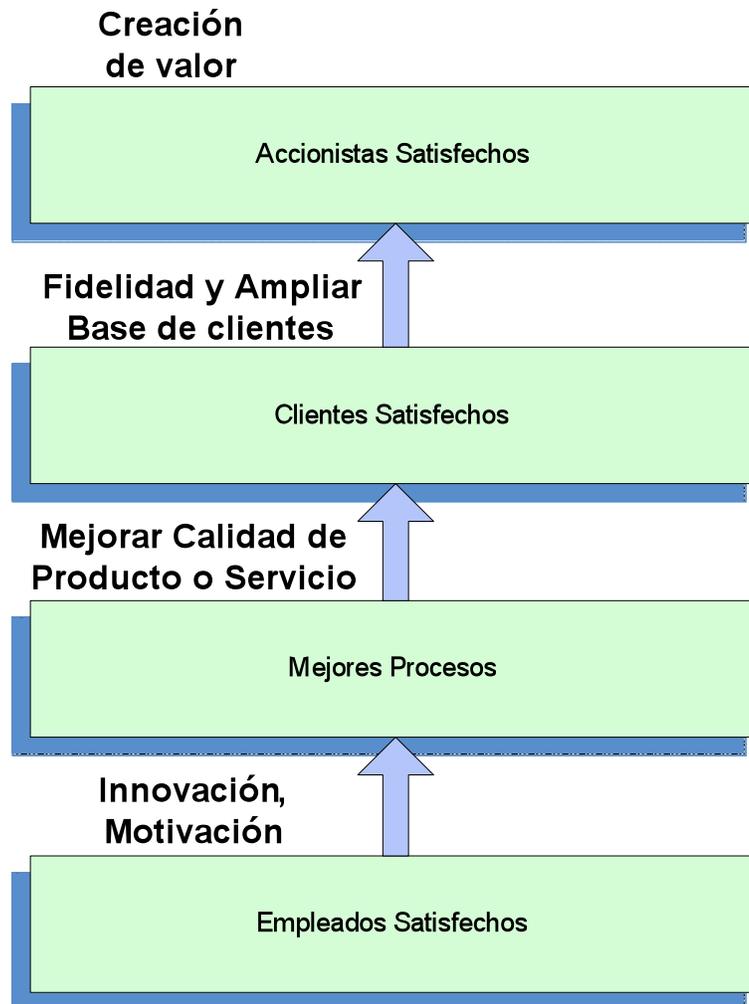


Como se puede observar, la base del Balanced Scorecard es el Aprendizaje y Crecimiento, ya que logrando una comunidad de empleados satisfechos, se obtendrán mejores procesos internos y al mismo tiempo se mejorará la calidad del servicio o producto final a entregar.

Con esto al mismo tiempo se alcanza la satisfacción de los clientes, logrando fidelidad, y ampliando la base de clientes. Lo cual al mismo tiempo repercute en los ingresos netos, que mantienen satisfechos a la junta directiva o dueños de la organización.

Es por esto que el Balanced Scorecard es una metodología importante para lograr un buen rendimiento empresarial, ya que logra un equilibrio en cada uno de los aspectos importantes: Empleados, Procesos, Clientes y Finanzas.

**Figura 3. Causa y Efecto de las perspectivas del BSC**



Luego de haber realizado el análisis de los objetivos estratégicos y la creación de indicadores, que permitan monitorear el rendimiento de la empresa, se procede con la creación del Tablero de Puntaje (BSC). En el cual se muestran cada uno de los objetivos y su respectivo cumplimiento.

Un ejemplo de la visualización del BSC se puede observar en la siguiente imagen:

Figura 4. Ejemplo de Balanced Scorecard



A la visualización del BSC también se pueden agregar gráficas de tendencia que permitan observar cómo ha variado durante el tiempo cierto indicador. De esta forma se puede tener una fotografía del estado actual de la empresa, para que las decisiones sean tomadas de mejor forma. Al igual es imprescindible que se tenga un medio de colaboración, que permita darle seguimiento a cada uno de los indicadores, con el fin de que las decisiones sean tomadas en conjunto y para el bien de la empresa en general y no únicamente enfocadas hacia un departamento específico.

### **3. APLICACIÓN UNIVERSITARIA: ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

La planificación estratégica de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos, se solicitó a los Directores de Escuela, Ing Marlon Turk e Ing Armín Mazariegos, quienes fueron los encargados de proporcionar los componentes de la estrategia: misión, visión, valores, objetivos, y el análisis de FODA.<sup>8</sup>

Dichos componentes se detallan a continuación.

#### **3.1 Análisis de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas**

##### **3.1.1 Misión**

La misión de la carrera implica capacitar a los estudiantes para identificar las oportunidades de mejoramiento y poder aplicar los conceptos teóricos de una manera creativa en el diseño, construcción e implementación de aplicaciones que sean acordes a la situación nacional e internacional. A través de estas soluciones desarrolladas junto a grupos multidisciplinarios de trabajo los egresados podrán elevar el nivel tecnológico y productivo de las empresas y organizaciones en donde se desempeñen.

##### **3.1.2 Visión**

En el año 2009 la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas:

- Estará acreditada a nivel internacional

---

<sup>8</sup> (Plan Estratégico Sistemas, 2006)

- Continuará formando profesionales altamente competitivos a nivel nacional e internacional, y proyecta su prestigio a nivel internacional
- Contará con todo el plantel docente capacitado en el proceso enseñanza - aprendizaje (PEA).
- Tendrá toda su planta docente investigadora post-graduada en la disciplina y un 20% de ella tiene el grado de doctor.
- Tendrá liderazgo en el mercado profesional local y nacional.
- Contará con un campus virtual.
- Contará con laboratorios equipados en tecnología de punta, bibliografía actualizada y servicios virtuales.

### **3.1.3 Valores**

Los valores que se inculcan al estudiante al largo de su carrera son:

- Excelencia Académica
- Integridad
- Responsabilidad
- Compromiso
- Ética profesional
- Espíritu de servicio
- Proyección Social

### **3.1.4 Objetivos**

Los objetivos generales planteados para la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas incluyen los siguientes aspectos:

- Brindar una formación adecuada que permita contribuir al desarrollo de Guatemala, a través de la aplicación funcional de los conocimientos técnicos en las áreas de computación y sistemas.
- Generar una mentalidad de cambio y adaptación en los profesionales que les permita contar con la capacidad de auto-educarse de una

manera permanente. Esto inicia con poder identificar la necesidad de cambio tanto a título personal como en la organización a la que participe, poder analizar y diseñar soluciones y posteriormente implementarlas con éxito.

- Proveer a los estudiantes de los conocimientos y habilidades necesarias para poder interactuar de manera efectiva con todos los miembros de la organización en donde participen, fomentando el uso de la tecnología, la aplicación de las herramientas de sistemas y fomentando procesos internos de mejora.

## **3.2 Análisis FODA**

### **3.2.1 Fortalezas**

La base fundamental para la toma de decisiones es la estructura formada por el Consejo de Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

La carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas desde su creación ha adquirido una experiencia institucional en los procesos académicos tal es el caso de la implementación de un nuevo plan de estudios y la inclusión de modalidades de graduación como parte de la formación académica logrando el reconocimiento de instituciones privadas y/o públicas donde se desarrollaron los trabajos de grado. Los resultados fueron el equilibrio entre el ingreso y egreso estudiantil de la carrera. Por otro lado se cuenta con el Departamento de Transferencia de Tecnología (<http://www.dttgt.org>) que será base fundamental para enfrentar los cambios exponenciales en esta área.

- Se tiene gran cantidad de alumnos inscritos.

- El sistema de seguimiento académico estudiantil se encuentra automatizado y disponible por Internet, permite al estudiante estar actualizado en su avance académico.
- Muchos docentes tienen cursos en postgrado en el área y otras áreas complementarias.
- Adquisición periódica regular de material bibliográfico.
- Se apoya la asistencia de docentes a Congresos, Seminarios y Cursos de postgrado en la disciplina.
- Existen documentos acerca del diseño curricular, plan de estudios, y contenidos de los cursos
- Demanda masiva de ingreso a la Carrera.
- Modalidad de graduación: Trabajo de graduación y EPS.
- Se tiene el conocimiento teórico como para desarrollar productos de innovación tecnológica.

### **3.2.2 Oportunidades**

En los últimos años se ha constatado a escala mundial, el uso masivo de Tecnologías de la información, generando nuevas necesidades y una demanda de profesionales altamente calificados, al mismo tiempo el mercado profesional demanda profesionales post graduados.

La globalización y las comunicaciones facilitan el intercambio y la cooperación con otros centros tanto nacionales como extranjeros.

- Desarrollo creciente del ámbito de aplicación de la informática. Demanda de automatización de procesos y procedimientos.
- Desarrollo creciente de la ciencia y tecnología de información y comunicación. Oferta tecnológica permanentemente mejorada.

- Tendencia mundial a la automatización de procesos y la telecomunicación, así como su interacción recíproca en redes globales como la Internet.
- Existen políticas globales de interés en desarrollo de Tecnologías de la información.
- Posibilidad de llevar información a lugares y usuarios privados a través de redes públicas. La demanda de profesionales del área es directamente proporcional al desarrollo tecnológico y científico.
- Apertura de nuevos centros de formación especializados, maestrías, doctorados.
- Demanda de profesionales post graduados en el mercado profesional.
- Alianzas estratégicas con empresas y organismos nacionales y/o extranjeros.

### **3.2.3 Debilidades**

El presupuesto asignado por la facultad de Ingeniería es ínfimo respecto al crecimiento vegetativo y la actualización de equipos que son elemento esencial para el área de informática. La burocracia es uno de los problemas que influye en el flujo de información administrativa, que perjudica a esta escuela en la toma de decisiones oportuna.

La ausencia de un plan de desarrollo se observa en la repetición de tareas y/o decisiones, administrativos o personales, lo cual perjudica a las relaciones internas y a la interrelación con otras unidades académicas.

La carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas necesita un equipamiento tecnológico en tiempo cero, vale decir de manera inmediata, esta

carencia debe ser presupuestada junto a infraestructura de acuerdo a normas internacionales o requisitos de acreditaciones.

- Únicamente algunos alumnos egresan con título.
- No existe reconocimiento de entidades gubernamentales y no gubernamentales por la labor social desarrollada en el medio a través de Trabajo de graduación y proyectos de grado.
- El sistema de gestión es burocrático y los procesos administrativos en la carrera no son lo suficientemente eficientes.
- La infraestructura, el equipamiento y el personal docente y administrativo, es insuficiente para la gran cantidad de alumnos.
- La formación docente especializada no está planificada y el porcentaje de docentes con el grado de doctor es bajo.
- La difusión deficiente de reglamentos y normas universitarias hacen que no sean conocidos integralmente por la comunidad de la carrera. Algunas unidades de la carrera no cuentan con reglamentos y manuales de procedimientos.
- El financiamiento externo a la carrera es muy bajo.
- Insuficiente registro y documentación de varias actividades que se realizan tal como: servicios intelectuales que presta la carrera, proyectos de investigación ejecutados.
- Carencia de los manuales de funciones de los administrativos.
- La escasa capacitación planificada tanto de administrativos como de auxiliares y docentes.
- Dispersión de recursos y esfuerzos entre las diferentes unidades.
- No actualización de equipos y el software.
- No existe un reglamento específico de la Carrera respecto a la propiedad intelectual.
- Politización en la administración universitaria.
- Ausencia del Plan Estratégico de la Carrera.

- Ausencia de seguimiento al logro de objetivos propuestos en el Plan Curricular.
- Falta de espacios de discusión de investigación.
- No existen suficientes lugares recreativos, no hay estrategias, áreas de servicio, seguridad para los estudiantes.
- Desconocimiento del nivel profesional y de experiencia del personal administrativo.
- El índice de alumnos que abandonan y reprueban las materias en el primer ciclo es alto, no tiene análisis, no se plantean soluciones.
- Falta de mecanismos de adquisición tecnológica a nivel internacional.
- La carrera no tiene áreas de especialización definidas en su estructura organizacional
- La carrera no se encuentra acreditados.

#### **3.2.4 Amenazas**

La presión sostenida de los organismos financieros hacia la reducción del déficit fiscal en Guatemala ocasiona una constante reducción del presupuesto universitario. De manera similar, las políticas gubernamentales se orientan a apoyar la iniciativa privada y en el campo de la educación superior se refleja en un apoyo decidido a fomentar la creación y fortalecimiento de universidades privadas tal como la universidad Galileo, Landívar, Francisco Marroquín entre otras.

- Presupuesto asignado es insuficiente para cubrir las necesidades de la carrera, la unidad académica, investigación e interacción social y administrativa
- Administración centralizada de Recursos por la Facultad.

- Creación de carreras con contenidos similares, como Ingeniería Informática, en otras universidades.
- Ausencia de Marco Legal en el manejo de información y regulación del mercado profesional.
- En el mercado intervienen elementos socioculturales que no son tomados en cuenta por los egresados.
- Facilidad de creación de programas de postgrado en universidades privadas.
- Crecimiento poblacional de postulantes en el área de informática.
- Poca predisposición de empresas privadas por establecer convenios con la carrera.

### **3.3 Mapa estratégico**

Para definir la Estrategia de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, se debe utilizar la Misión, Visión, Valores y Objetivos ya definidos, únicamente de esta forma se podrá crear correctamente una estrategia enfocada en el cumplimiento de los objetivos de la Escuela.

A partir de los objetivos estratégicos definidos se debe crear un mapa Estratégico, el cual permitirá plasmar a nivel administrativo cada uno de esos indicadores que permitirán monitorear el estado actual de la Escuela de Sistemas.

#### **3.3.1 Objetivos estratégicos**

Los objetivos estratégicos definidos para el Balanced Scorecard de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas son los siguientes:

##### **3.3.1.1 Perspectiva Financiera**

- Aumentar y/o Mantener la Inversión por Estudiante

Con este objetivo estratégico se pretende monitorear la cantidad de dinero disponible para inversión por cada estudiante. Esto permitirá evaluar si la cantidad de dinero que posee la escuela para inversión es alta o baja, dependiendo de la cantidad de estudiantes que se inscriban a los cursos de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

### **3.3.1.2 Perspectiva Aprendizaje y Crecimiento**

- Aumentar la Excelencia Académica/Laboral de los Catedráticos

Este objetivo estratégico permitirá mejorar la experiencia laboral de los catedráticos de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, y además permitirá mejorar la excelencia académica de los catedráticos. Con esto se mejorará el profesionalismo de los catedráticos proporcionando a los estudiantes un mejor nivel académico.

- Incrementar la Cantidad de Profesores Titulares

Al momento de incrementar los profesores titulares, los estudiantes tendrán mayor acceso a los catedráticos, de tal forma que podrán resolver dudas respecto a temas de curso, temas actuales, investigaciones, tendencias, etc.

### **3.3.1.3 Perspectiva de Procesos Internos**

- Mejorar los Procesos Administrativos

En la etapa final de la carrera, existen procesos que actualmente retrasan la graduación del estudiante, dentro estos procesos se encuentran: la Tesis, EPS, Practica Final y Privado. Con este objetivo se pretende mejorar dichos procesos de tal forma que el estudiante se gradúe luego de haber cerrado pensum.

- Aumentar la Utilización de Sitios

Dentro de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas existen múltiples sitios que permiten llevar a cabo de forma efectiva y eficiente algunos procesos. Con este objetivo se logrará que la utilización de estos

sitios aumente, de tal forma que procesos como: entrega de tareas, proyecto, notas, entre otros, sean agilizados.

#### **3.3.1.4 Perspectiva de Clientes**

- Incrementar la Excelencia Académica de los Estudiantes

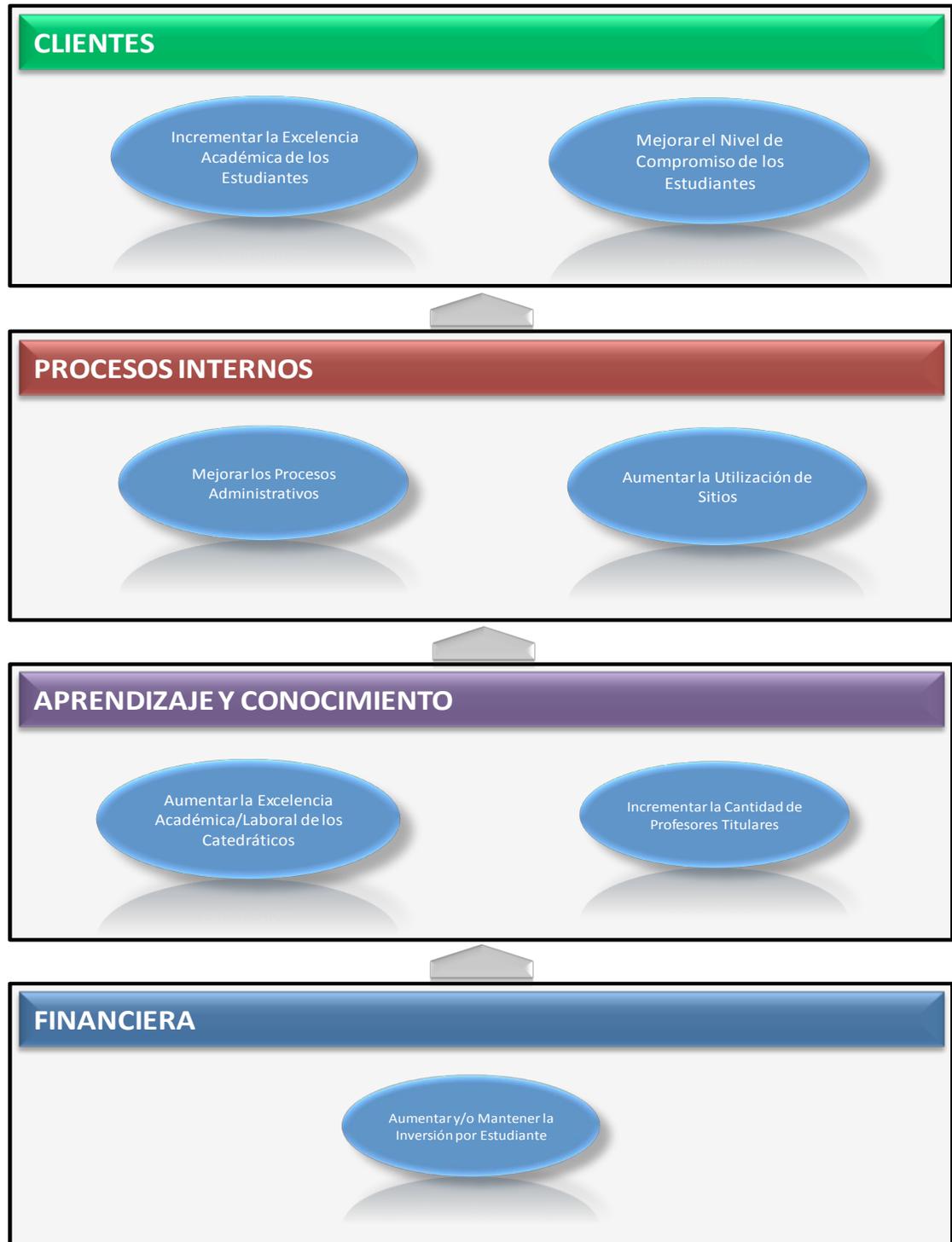
Uno de los principales objetivos es mejorar la excelencia Académica de los estudiantes, teniendo como base mejores procesos administrativos y excelentes catedráticos. Con esto se aumentará la competitividad de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la USAC.

- Mejorar el nivel de Compromiso de los Estudiantes

Uno de los grande problemas hoy en día de la Escuela de Sistemas de la USAC, es que los estudiantes cuentan con un nivel de compromiso bajo, por lo tanto con este objetivo se permitirá aumentar el nivel de compromiso, creando estudiantes mas responsables.

Con base a los anteriores Objetivos Estratégicos, se ha definido el siguiente Mapa estratégico:

**Figura 5. Objetivos estratégicos de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas**



### 3.3.2 Indicadores de Rendimiento

En base a los objetivos estratégicos creados, se procede a definir cada uno de los indicadores de rendimiento (KPI's) que serán utilizados para medir y evaluar el desempeño de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

Como se ha mencionado previamente, el Balanced Scorecard tiene cuatro Perspectivas sobre las cuales se debe medir el rendimiento de una institución, a partir de cada una de las perspectivas se obtuvieron indicadores de rendimiento clave que se utilizarán para determinar el desempeño de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

A continuación se dan a conocer cada uno de los indicadores de rendimiento, los cuales fueron obtenidos a partir de entrevistas y reuniones con los Directores de Escuela, Ing Marlon Turk e Ing Armín Mazariegos, quienes colaboraron en la definición de dichos indicadores.

#### 3.3.2.1 Perspectiva de Clientes

<b>Abstracción de Conceptos</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante Encuesta a Catedráticos
<b>Meta</b>	Promedio > = 70%
<b>Periodicidad</b>	Trimestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Catedráticos

<b>Capacidad de Aplicar conceptos en Ejemplos</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante Encuesta a Catedráticos
<b>Meta</b>	Promedio > = 70%
<b>Periodicidad</b>	Trimestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Catedráticos

<b>Capacidad de Aplicar conceptos en Proyectos</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante Encuesta a Catedráticos
<b>Meta</b>	Promedio $\geq 70\%$
<b>Periodicidad</b>	Trimestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Catedráticos

<b>Compromiso</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante Encuesta a Catedráticos
<b>Meta</b>	Promedio $\geq 70\%$
<b>Periodicidad</b>	Trimestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Catedráticos

### 3.3.2.2 Procesos Internos

<b>EPS</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Número Estudiantes Final/Número Estudiantes Inicio
<b>Meta</b>	Cantidad $\geq 70\%$
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Ing. Floriza Avila

<b>Práctica Final</b>
-----------------------

<b>Fuente de captura</b>	Número Estudiantes Final/Número Estudiantes Inicio
<b>Meta</b>	Cantidad > = 70%
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Ing. Miguel Marín

<b>Privado</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Número Estudiantes Final/Número Estudiantes Inicio
<b>Meta</b>	Cantidad > = 70%
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Ing. Carlos Azurdia

<b>Trabajo de graduación</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Número Estudiantes Inicio – Número Estudiantes Final
<b>Meta</b>	Cantidad > = 70%
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Ing. Carlos Azurdia

<b>Utilización del Sitio Bolsa de Trabajo</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Cantidad de usuarios
<b>Meta</b>	
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Ing. Armin Mazariegos

<b>Utilización del Sitio DTT</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Cantidad de Usuarios
<b>Meta</b>	
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Ing. Armin Mazariegos

<b>Utilización del Sitio OCWITGT</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Cantidad de Usuarios
<b>Meta</b>	
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Ing. Armin Mazariegos

<b>Utilización del Sitio Universidad Virtual</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Cantidad de Usuarios
<b>Meta</b>	
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Ing. Armin Mazariegos

### 3.3.2.3 Aprendizaje y crecimiento

<b>Catedráticos con más de 5 años de experiencia</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante Formulario para Catedráticos
<b>Meta</b>	Cantidad > = 70%

<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Catedráticos

<b>Catedráticos con Maestría/Doctorado</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante Formulario para Catedráticos
<b>Meta</b>	Cantidad > = 70%
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Catedráticos

<b>Catedráticos Capacitados en Proceso Enseñanza-Aprendizaje</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante Formulario para Catedráticos
<b>Meta</b>	Cantidad >= 70 %
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Catedráticos

<b>Publicaciones por Catedráticos</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante Formulario para Catedráticos
<b>Meta</b>	Promedio > = 2
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Catedráticos

<b>Profesores Titulares</b>
-----------------------------

<b>Fuente de captura</b>	Mediante Formulario para Catedráticos
<b>Meta</b>	Cantidad > = 70%
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Catedráticos

<b>Profesores Interinos</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante Formulario para Catedráticos
<b>Meta</b>	Cantidad < = 30%
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si disminuye
<b>Responsable</b>	Catedráticos

<b>Profesores Titulares Tiempo Completo</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante Formulario para Catedráticos
<b>Meta</b>	Cantidad > = 50 %
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Catedráticos

<b>Profesores Titulares Medio Tiempo</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante Formulario para Catedráticos
<b>Meta</b>	Cantidad > 50 %
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Catedráticos

<b>Tiempo Invertido en Docencia</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante Formulario para Catedráticos
<b>Meta</b>	>= 2 Horas/Día
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Catedráticos

#### 3.3.2.4 Financiera

<b>Dinero Disponible para Docencia</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante el Director de Escuela
<b>Meta</b>	
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Ing. Marlon Turk

<b>Costo de Catedráticos Titulares</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante el Director de Escuela
<b>Meta</b>	
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si disminuye
<b>Responsable</b>	Ing. Marlon Turk

<b>Costo de Catedráticos Interinos</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante el Director de Escuela
<b>Meta</b>	

<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si disminuye
<b>Responsable</b>	Ing. Marlon Turk

<b>Inversión por Estudiante</b>	
<b>Fuente de captura</b>	Mediante el Director de Escuela
<b>Meta</b>	
<b>Periodicidad</b>	Semestral
<b>Tendencia</b>	Bueno si aumenta
<b>Responsable</b>	Ing. Marlon Turk

### **3.4 Beneficios de utilizar Balanced Scorecard**

Al momento de utilizar la metodología de Balanced Scorecard se tienen beneficios que permiten mejorar el rendimiento de la institución que esta siendo evaluada, en este caso la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería, USAC.

Dentro de los beneficios que se tienen al utilizar el Balanced Scorecard tenemos los siguientes:

#### **3.4.1 Estrategia definida**

Al utilizar el Balanced Scorecard se debe crear la estrategia de la institución, definiendo la misión, visión y sus valores. En el caso de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas esta información ya existía al igual que los Objetivos Generales.

Con base a lo anterior, se procedió a identificar las áreas importantes de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, dando como resultado: el área de Clientes, área de Procesos Internos, área de Aprendizaje y Conocimiento y el área Financiera. Dejando por último el área Financiera, ya que en este caso la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, no es una entidad con fines

lucrativos. A partir de cada una de las áreas estratégicas, se identificaron los Objetivos estratégicos con el fin de cumplir con la misión y la visión.

Además se elaboró el mapa estratégico en el cual se puede visualizar de forma clara como influyen cada una de las áreas y objetivos para el cumplimiento de la estrategia.

### **3.4.2 Estrategia compartida**

A partir de la Estrategia realizada, se procede a identificar y definir indicadores que permitan monitorear el rendimiento de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Para cada uno de los indicadores, se debe asignar un responsables o grupo de responsables que se encargen de evaluar el resultado de dicho indicador. Al mismo tiempo estos responsables serán los encargados de identifica la meta o el oobjetivos de los indicadores.

Conociendo el valor del indicador y su respectiva meta, se podrá evaluar si el indicador tiene un estado bueno, regular o malo, y al final a partir de esta evaluación podremos monitorear el rendimiento de la Escuela.

Según el rendimiento evaluado de la Escuela con base a los indicadores, se deberá de tomar las mejores decisiones con el fin de lograr los objetivos estratégicos.

### **3.4.3 Ambiente de colaboración**

Al haber implementado el Balanced Scorecard, se deberá de comunicar la estrategia y por lo tanto se deberá de fomentar un ambiente de colaboración en el cual todos los responsables de cada uno de los indicadores trabajen en conjunto con el fin de lograr la misión, visión y los objetivos definidos.

Para esto se debe tener un medio en el cual se puedan crear discusiones acerca de los indicadores que tienen un estado bueno, regular o malo.

Este ambiente de colaboración, permite encausar todos los esfuerzos y puntos de vista de los diferentes responsables, hacia el logro de los Objetivos Estratégicos. Con esto no se tendrá únicamente el esfuerzo de una sola persona, ni únicamente la opinión de una sola persona, sino que se tendrán las opiniones de varias personas lo cual permitirá tener diferentes puntos de vista que al final lograrán que las decisiones tomadas sean mejores y los planes estén enfocados en el logro de los objetivos estratégicos.

#### **3.4.4 Monitoreo de la ejecución**

Otro de los beneficios que permite alcanzar la implementación correcta de un Balanced Scorecard, es el monitoreo de cada uno de los indicadores que se definieron en la etapa del desarrollo de la estrategia.

Por lo tanto se podrá evaluar si los indicadores tienen un estado bueno, regular o malo, o bien se podrá determinar la tendencia de cada uno de los indicadores.

Con esto todos los responsables podrán visualizar si los planes o iniciativas que han tomado son las correctas para lograr la Misión, Visión y Objetivos de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

De esta forma se podrá analizar los resultados de las decisiones tomadas, y por lo tanto, se podrá evaluar a partir de todos los responsables todas las acciones a tomar, para que la ejecución del día a día de las actividades de la Escuela, tengan un impacto positivo en la estrategia.

#### **3.5 Uso del Balanced Scorecard para la toma de decisiones**

El Balanced Scorecard, como se ha mencionado a lo largo de este documento, es una metodología que permite evaluar el rendimiento de una empresa, en este caso, la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

A pesar de que la metodología permite visualizar el estado del rendimiento de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, es importante

disponer de un medio, en el cual se pueda colaborar entre los diferentes responsables para que la estrategia pueda ser ejecutada.

Es por esto que un Portal de Colaboración es fundamental al momento de implementar una metodología de CPM, ya que permitirá compartir, discutir, y evaluar diferentes puntos de vista para tomar mejores decisiones.

Para esto se ha implementado un Portal, al cual tendrán acceso todos los responsables de llevar a cabo la estrategia y podrán evaluar el estado de los diferentes KPI's, y dentro del mismo portal podrán crear discusiones las cuales serán visualizadas por el resto de responsables. De esta forma, las decisiones serán tomadas a partir de un conjunto de responsables tratando de buscar las decisiones más convenientes para la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

Además las decisiones serán tomadas a partir de las cuatro perspectivas del Balanced Scorecard: Financiera, Aprendizaje y Crecimiento, Procesos Internos y Clientes. De tal forma que las decisiones tomadas para una determinada perspectiva, tendrán impacto sobre las perspectivas restantes, lo cual deberá ser evaluado por los responsables previamente a tomar una decisión.

Existen casos en los cuales se tiene una estrategia definida, pero esta no se comunica a los responsables involucrados, lo cual repercute en el cumplimiento de la estrategia, ya que los responsables no conocen el impacto que tendrán sus decisiones sobre otros responsables. El Portal de Colaboración será un medio por el cual se comunicará la estrategia a cada uno de los catedráticos, de tal manera que todas las acciones y decisiones tomadas por los responsables deberán estar enfocadas hacia el cumplimiento de la estrategia. Además, permitirá definir quienes serán los responsables de los indicadores, logrando que la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

tenga su estrategia definida, alineada, y por ende, las decisiones serán optimizadas.

El proceso que debe ser llevado a cabo para implementar la metodología del Balanced Scorecard, se muestra en la siguiente imagen, en la cual se pueden observar las diferentes etapas que involucran: estrategia, indicadores, colaboración entre responsables y monitoreo de indicadores.

**Figura 6. Proceso para la Ejecución de la Estrategia**



### 3.6 Aplicación desarrollada: Balanced Scorecard

La implementación del Balanced Scorecard en la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, también incluye el desarrollo de una aplicación que se

debe utilizar para administrar y darle seguimiento a los indicadores de rendimiento definidos.

Con esta aplicación se pretende, además de monitorear los indicadores, que cada uno de los responsables de la estrategia de la Escuela, colaboren en conjunto con el fin de que los objetivos sean exitosamente alcanzados.

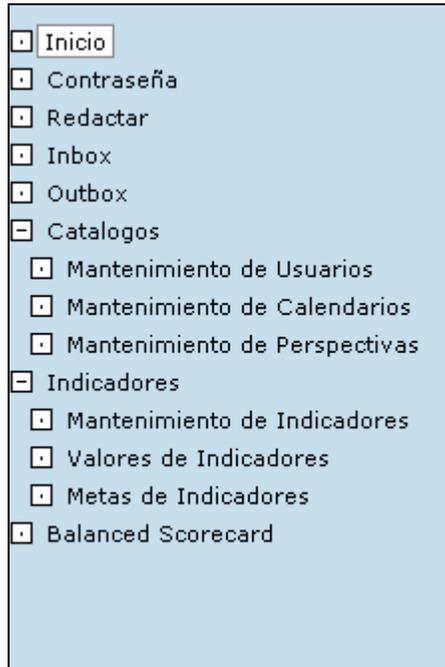
La implementación de un Balanced Scorecard no asegura que la estrategia se lleve a la ejecución, para lograr esto se debe de compartir la estrategia entre todos los involucrados de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. En este caso, los involucrados son Directores de Escuela, Catedráticos, Responsables de procesos, etc, todos deben trabajar en forma conjunta para tomar mejores decisiones que ayuden a encaminar todas las tareas hacia la estrategia definida.

### **3.6.1 Resultados obtenidos**

- Administración del Balanced Scorecard

Se logró que cada uno de los componentes del Balanced Scorecard sean administrados dentro de la aplicación creada. Los componentes que se pueden administrar son:

- Calendarios
- Perspectivas
- Indicadores
- Valores de los indicadores de rendimiento
- Definición de metas



- Colaboración desde la Aplicación

Se realizó un portal en el cual se podrá colaborar entre todos los responsables de la estrategia de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con el fin de darle seguimiento a cada uno de los indicadores y de esta manera tomar mejores decisiones.

**Redactar**  
Redacte un nuevo mensaje para crear alguna discusión.

Asunto:

Para:

Mensaje

**Seleccione los Usuarios**

- admin
- jorozco
- rsantolino

### 3.6.2 Alcances de la aplicación

La aplicación desarrollada es una Portal Web al cual tendrán acceso todos los responsables de la estrategia de la Escuela. Dicha aplicación desarrollada tiene varios alcances, que deben ser puestos en práctica para encaminar a la Escuela hacia el logro de sus objetivos.

Los alcances de la aplicación son lo siguientes:

- Definición de Indicadores
 

Si en algún momento dado, los indicadores cambian dentro de la estrategia de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, estos indicadores pueden ser modificados dentro de la aplicación, permitiendo a los responsables definir/modificar nuevos indicadores.
- Ingreso de Datos (Valores de los Indicadores de Rendimiento)
 

La aplicación también permite ingresar cada uno de los valores de los diferentes Indicadores de Rendimiento. De tal manera, que los

valores del indicador podrán ser definidos para cada uno de los períodos en los cuales será monitoreado.

- Ingreso de Metas

Además la aplicación permite definir la meta para los diferentes indicadores. Esta definición se puede hacer de tres formas, dependiendo si se quiere definir una meta constante, o con un porcentaje de cambio en cada período, o con una unidad de cambio en cada período. El valor de esta meta se calculará de forma automática para todos los períodos en los cuales el indicador sea evaluado.

- Monitoreo de Indicadores

Habiendo definido los indicadores, sus valores para los diferentes períodos y las metas asociadas, se podrá monitorear de forma gráfica el rendimiento de la Escuela con base a todos los indicadores definidos. Con este monitoreo, se podrá determinar el estado actual del indicador (bueno, regular, malo), la tendencia, responsable, valor actual, meta actual, etc.

Para esto se utilizó un trial de la herramienta Xcelsius de SAP Business Objects, la cual permitió diseñar el dashboard que monitorea los indicadores.

(<http://www.sap.com/solutions/sapbusinessobjects/sme/xcelsius/index.epx>)

- Colaboración entre los responsables

A partir del monitoreo de los indicadores, es importante que se les dé el seguimiento necesario. Por lo tanto con el fin de lograr comunicación entre los responsables y por ende, tomar mejores decisiones para el bien de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y

Sistemas, dentro la aplicación se podrán crear hilos de discusión y de esta manera darles el seguimiento correspondiente a cada uno de los indicadores monitoreados.

### **3.6.3 Consideraciones de una buena implementación**

El Balanced Scorecard es una metodología que ayuda a la institución a evaluar su rendimiento. Pero no basta con medirlo, sino que debe existir un cambio a nivel organizacional que permita llevar a cabo la estrategia definida. Para esto se debe comunicar la estrategia a cada uno de los involucrados en la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas: profesores titulares, profesores interinos, responsables de procesos, etc. Únicamente de esta forma todos trabajan en conjunto para alcanzar los objetivos estratégicos.

Algunas consideraciones pueden ser tomadas en cuenta para implementar el Balanced Scorecard de forma correcta:

- **Compartir la Estrategia**

Como se ha mencionado en secciones anteriores, es importante que al momento de haber definido la estrategia de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, se comparta con todos los involucrados. Solo de esta forma se podrá trabajar en una visión compartida.

- **Colaboración entre Responsables**

Habiendo definido la estrategia es importante que todos los responsables se comuniquen para tomar mejores decisiones en bien de la Escuela. Es por esto que la aplicación incluye la opción de poder crear

discusiones, para que desde este punto se puedan compartir ideas entre los responsables y de esta forma tomar mejores decisiones.

- Definir Plan Operativo

Además de haber definido una planificación estratégica, la cual incluye la Visión, Misión, Valores, y Objetivos Estratégicos, es de alta importancia definir un plan operativo que permitirá que dicha estrategia sea llevada a cabo. El plan operativo debe contener iniciativas, presupuesto y procesos que deben ser ejecutados para cumplir con la planificación estratégica.

- Definición de Iniciativas

Es importante que para alcanzar cada uno de los objetivos estratégicos se deban definir tareas que sean ejecutadas por los responsables, y así enfocar el esfuerzo hacia esas tareas que están encaminadas al logro de la estrategia.

Dichas tareas deben ser iniciativas que promuevan el cambio para lograr el éxito en la ejecución de un indicador de rendimiento. Por lo tanto, un indicador de rendimiento, podría tener una o más iniciativas que asegurarán el éxito de dicho indicador.

- Monitoreo

Luego de haber definido la planificación estratégica, planificación operativa, las iniciativas e indicadores de rendimiento, estos componentes deben ser monitoreados y evaluados para determinar que acciones o tareas han colaborado en la ejecución exitosa de la planificación estratégica.

Además estas revisiones deben cumplir con una función de retroalimentación, que permitan determinar las mejores decisiones que se han tomado para cumplir con la estrategia.

## CONCLUSIONES

1. El Balanced Scorecard es una metodología de Evaluación del Desempeño que permite definir la estrategia, y monitorearla a partir de indicadores clave mediante sus responsables, quienes son los encargados de crear un ambiente de colaboración para tomar mejor decisiones.
2. A partir de la implementación del Balanced Scorecard en la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, se ha podido determinar que esta metodología de Evaluación del Rendimiento se puede aplicar a cualquier tipo de Institución, en este caso, una institución No Lucrativa, y que además provee los mismos beneficios siempre y cuando se apliquen todos los conceptos que conlleva, tales como: colaboración, traslado de la estrategia, monitoreo de indicadores.
3. Esta implementación permitió crear una Estrategia basada en la Misión, Visión y Valores de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, y esta estrategia se trasladó a indicadores de rendimiento, que posibilitan a Directores de Escuela evaluar si se están cumpliendo o no con los objetivos estratégicos. Y a partir de dicho monitoreo llegar a consensos entre los responsables para determinar cuales serán las mejores decisiones para la Escuela.
4. Es importante que se le dé el seguimiento adecuado a esta implementación, de ser así toda la estrategia se llevaría a la ejecución y por lo tanto se estarían cumpliendo con los objetivos estratégicos.



## RECOMENDACIONES

1. Se le debe dar continuidad a la planificación estratégica de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con el fin de alcanzar la Misión definida. En este seguimiento deben participar todos los involucrados en la Escuela: Catedráticos, Reponsables de Procesos Administrativos, Directores de Escuela, etc.
2. Es importante que la estrategia se traslade a todos los involucrados en la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, y definirles cómo sus actividades impactan sobre la estrategia. De esta forma, todos los responsables dentro de la planificación, llevaran a cabo sus tareas de mejor forma con el fin de lograr los objetivos estratégicos.
3. Se deben implementar las iniciativas necesarias para el cumplimiento de las metas de cada uno de los indicadores de rendimiento. Dichas iniciativas deben incluir programas, cursos, eventos, conferencias y demás actividades que se consideren relevantes para la ejecución de la estrategia.
4. La aplicación desarrollada debe estar disponible para todos los responsables, de tal forma que sea utilizada como medio de comunicación para discusiones que involucren la toma de decisiones.
5. Se deben monitorear cada uno de los indicadores de rendimiento definidos, con el fin de verificar si se están cumpliendo o no con las metas. Para esto tambien se debe utilizar la aplicación desarrollada.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Translating Strategy into Action, The Balanced Scorecard  
Robert S. Kaplan, David P. Norton,
2. Business Intelligence for the Enterprise  
Mike Biere, IBM Press
3. The Evolution of the CPM System  
Cognos, January 2008
4. The Evolution and Future of High Performance Management Systems  
Glenn Basset, Quorum Books
5. El Diseño de Dashboard: Cómo incluir los KPI y sus Métricas  
Sixtina Consulting Group, marzo 2008  
<http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/dashboard-kpi-metricas.htm>
6. El Balanced Scorecard, Dra. Janett Mostacero Llerena
7. Desarrollo y Medición de la Estrategia a través del Balanced Scorecard  
Consultores en Administración, CEBM y Asociados SCP
8. Cost Estimating Guide, Chapter 24, U.S. Department of Energy



## APÉNDICES

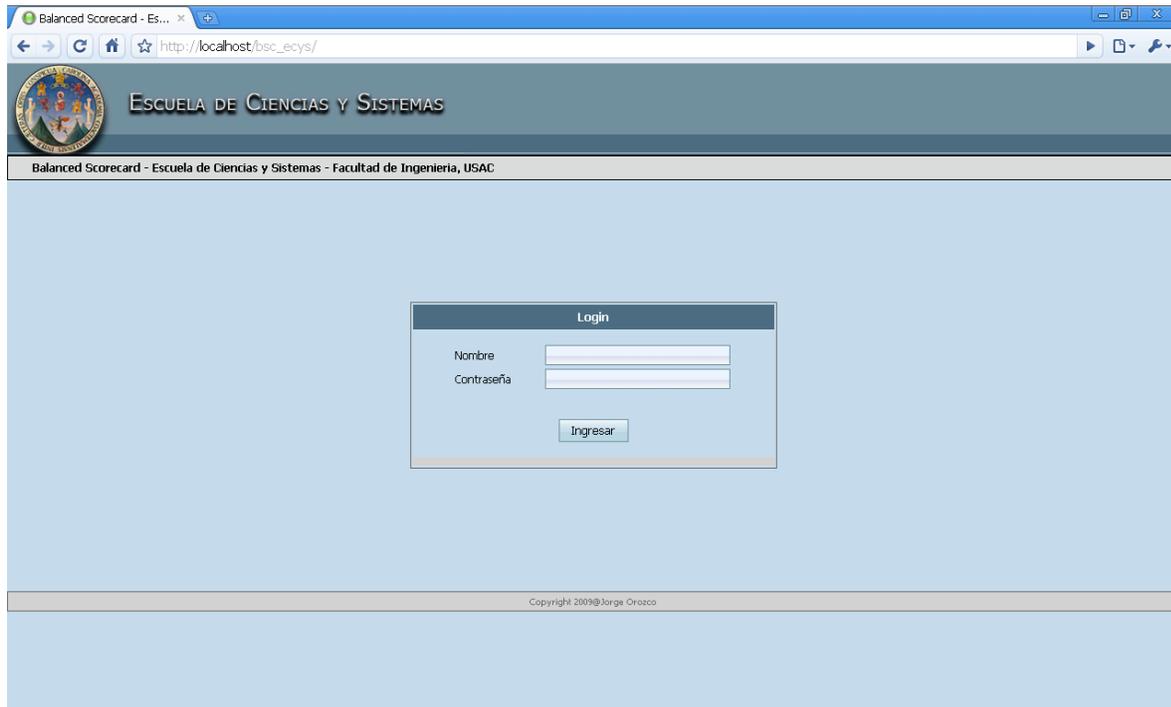
### **Manual de Usuario, Aplicación: Balanced Scorecard**

Se ha realizado la implementación de un Balanced Scorecard en la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad de San Carlos. Dicha implementación incluye el desarrollo de un Balanced Scorecard y un Portal de Colaboración. Ambos componentes fueron creados dentro de una aplicación Web, la cual se estará detallando a continuación.

Para acceder a la Aplicación Web, se debe escribir la siguiente URL en el navegador Web:

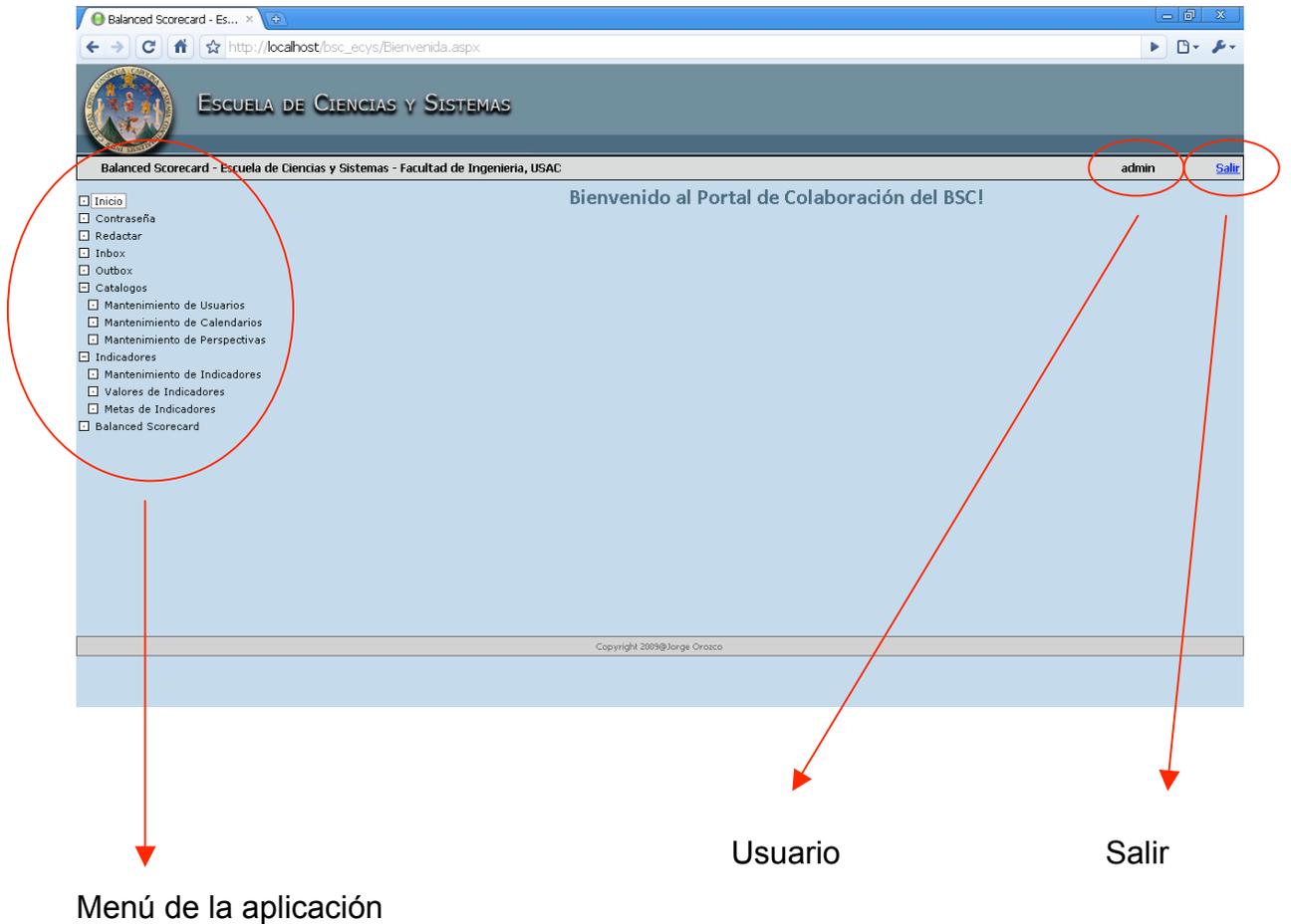
[http://WebServer/BSC\\_ECYS/](http://WebServer/BSC_ECYS/)

Luego de acceder a dicha aplicación Web, en el navegador se mostrará una pantalla similar a la siguiente:



Para ingresar a la aplicación, se debe tener un usuario y un password que anteriormente haya sido definido dentro de la aplicación. Si es el primer ingreso a la aplicación, se debe utilizar el usuario *admin* y password *admin*. Este usuario tiene todos los permisos para realizar cualquier tipo de tarea dentro de la aplicación.

Habiendo ingresado a la aplicación, aparecerá una pantalla de bienvenida similar a la siguiente:



Dentro del Menú de la Aplicación existen varias opciones que permitirán administrar el Balanced Scorecard y además crear discusiones para colaborar entre los responsables. A continuación se definen cada una de las opciones del Menu.

### **Contraseña**

Esta opción permite modificar la contraseña del usuario con el cual haya ingresado a la aplicación. En este caso se podría modificar la contraseña del usuario *admin*. Para realizar esta tarea hacemos los siguientes pasos.

1. Seleccionamos la opción del menú contraseña
2. Ingresamos la contraseña actual

3. Ingresamos la nueva contraseña para el usuario
4. Confirmamos nuevamente el cambio de contraseña
5. Hacer click en el boton Actualizar para realizar el cambio de contraseña

**Preferencias**  
Puede modificar su contraseña del Portal de Colaboración.

Contraseña Actual: [.....]

Nueva Contraseña: [.....]

Confirmación Contraseña: [.....]

Actualizar

- Inicio
- Contraseña**
- Redactar
- Inbox
- Outbox
- Catalogos
- Mantenimiento de Usuarios
- Mantenimiento de Calendarios
- Mantenimiento de Perspectivas
- Indicadores
- Mantenimiento de Indicadores
- Valores de Indicadores
- Metas de Indicadores
- Balanced Scorecard

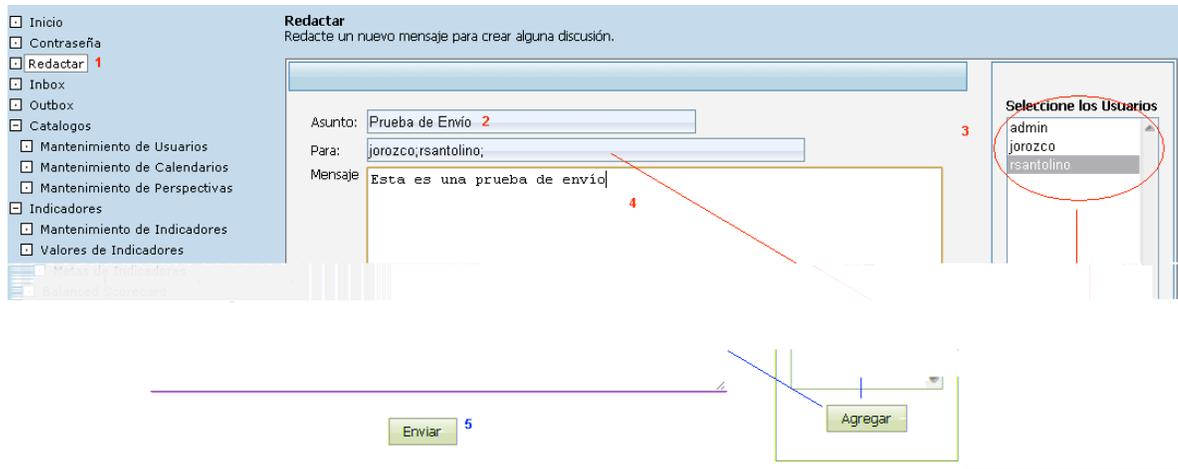
## Redactar

Esta opción permite redactar un nuevo mensaje para varios responsables (usuarios) que hayan sido creados anteriormente dentro de la aplicación. Estos mensajes se envían dentro de la aplicación, de tal manera que al redactar y enviar un mensaje, este llegará al Inbox del usuario destinatario, quien podrá leer/responder a dicho mensaje.

De tal forma, que esta opción permitirá crear discusiones dentro del portal con el fin de tomar mejores decisiones para la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

Para redactar un mensaje se deben realizar los siguientes pasos:

1. Seleccionar la opción Redactar en el menú
2. Ingresar el Asunto del nuevo mensaje
3. Agregar los responsables/usuarios como destinatarios del mensaje
  - a. Seleccionar los responsables
  - b. Hacer click en el boton agregar para definirlos como destinatarios
4. Ingresar el texto que incluirá el mensaje
5. Hacer click en el boton enviar

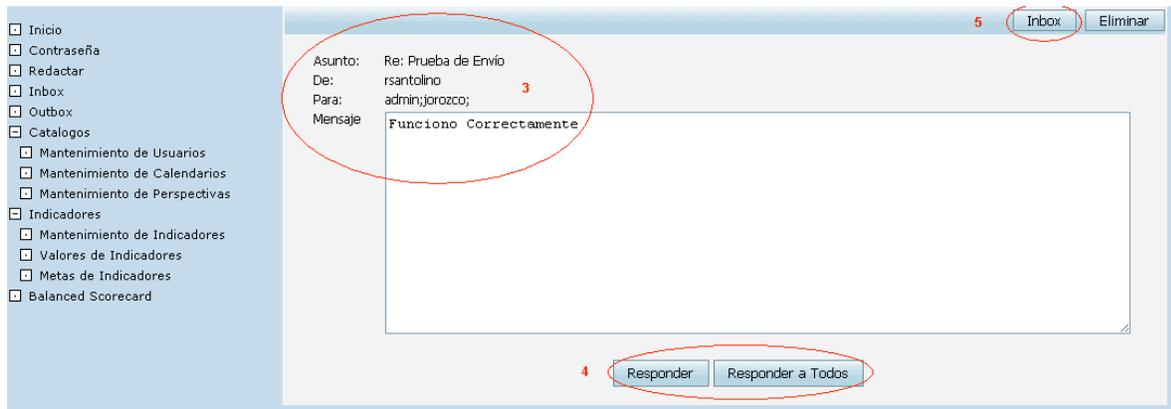
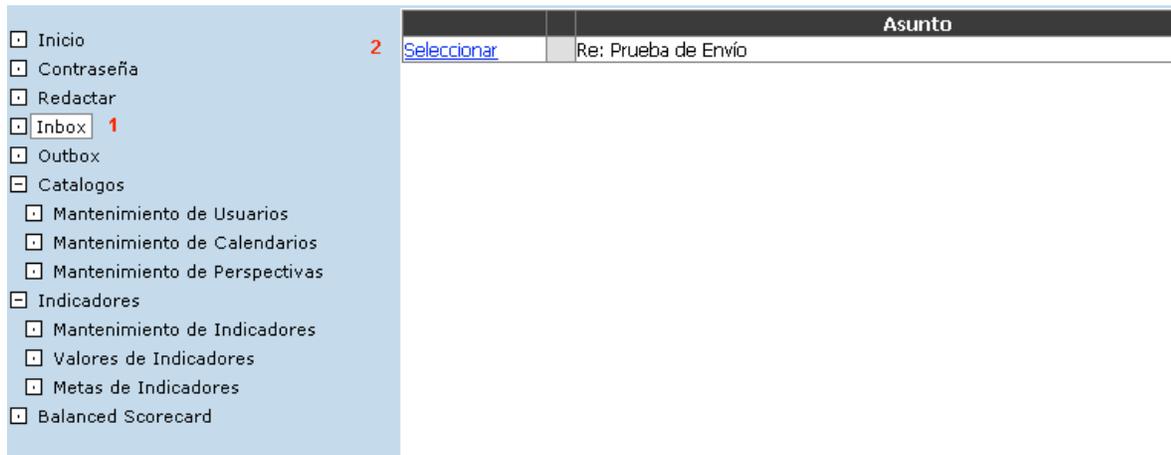


## Inbox y Outbox

El Inbox y el Outbox, ambas opciones permiten leer los mensajes de Entrada y los mensajes de Salida, respectivamente. Desde ambas opciones podemos revisar todas las discusiones que han sido creadas dentro del portal y a las cuales se les debe dar continuidad.

Para leer un mensaje, ya sea de entrada o salida, se deben realizar los siguientes pasos:

1. Seleccionar desde el menú la opción Inbox o Outbox
2. Seleccionar el Mensaje a leer, dando click en el link Seleccionar
3. Se abrirá una nueva ventana en donde se podrán ver los elementos del mensaje: Asunto, Remitente, Mensaje.
4. Si el mensaje es de entrada (Inbox) entonces aparecerán las opciones de Responder y Responder a Todos.
5. Si no se desea responder se vuelve a seleccionar la opción Inbox o Outbox del menú o en la parte superior de la ventana actual



## Mantenimiento de Usuarios

Esta opción permite la creación de usuarios de la aplicación, quienes serán los responsables de los diferentes indicadores de rendimiento de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

Si se desea crear nuevos responsables, se deben realizar los siguientes pasos:

1. Seleccionar la opción Mantenimiento de Usuarios
2. Dar click en la opción Nuevo, por si existen datos en el formulario.
3. Ingresar la información correspondiente al usuario

4. Dar click en Guardar para que el nuevo usuario sea creado. Si bien el usuario simplemente ha sido modificado, también dar click en el botón Guardar para que los cambios sean almacenados.

**Usuarios**  
Permite la administración de Usuarios que utilizarán el Balanced Scorecard

	Nick	Nombre	Correo	Funcion
<a href="#">Seleccionar</a>	admin	Administrator	correo@domain.com	Administrador del Sistema BSC de ECYS
<a href="#">Seleccionar</a>	jorozco	Jorge Raul Orozco Santolino	jorge.orozco@gmail.com	Web Master del BSC de ECYS
<a href="#">Seleccionar</a>	rsantolino	Raul Santolino	rsantolino@gmail.com	Visualiza el BSC

Id: 3  
 Nick: jorozco  
 Nombre: Jorge Raul Orozco Santolino  
 Correo: jorge.orozco@gmail.com  
 Funcion: Web Master del BSC de ECYS

Modificación Exitosa  
 Nuevo Guardar Eliminar

## Mantenimiento de Calendarios

Todos los indicadores creados dentro de la aplicación, deben tener definido un Calendario, el cual será utilizado para determinar la fecha de inicio y fecha fin en la cual se medirá dicho indicador. Por ejemplo, el indicador X será medido entre los periodos de Enero del 2009 a Diciembre del 2011. Por lo tanto se debe crear un calendario mensual que tenga como fechas las indicadas anteriormente, y en base a este calendario se creará y medirá el indicador X.

Para crear un calendario se deben realizar los siguientes pasos:

1. Seleccionar la opción Mantenimiento de Calendarios
2. Dar click en Nuevo para limpiar la información del formulario
3. Ingresar la información correspondiente al calendario
4. Dar click en Guardar para almacenar los cambios

**Calendarios**  
Para administrar el periodo de actualización de las métricas del Balanced Scorecard.

	Nombre	Descripción
<a href="#">Seleccionar</a>	Trimestral	
<a href="#">Seleccionar</a>	Semestral	Calendario Utilizado para actualizar la data cada seis meses
<a href="#">Seleccionar</a>	Mensual	Obtiene información mensual

Id:  3

Nombre:

Descripción:

Fecha Inicio:  Fecha Fin:

Periodicidad:

**Calendario seleccionado**

2                      4

## Mantenimiento de Perspectivas

Todos los indicadores creados dentro de la aplicación, deben pertenecer a una Perspectiva, dentro del Balanced Scorecard se tienen cuatro: Clientes, Aprendizaje y Crecimiento, Procesos Internos y Financiera. Dichas Perspectivas no pueden ser diferentes. Este mantenimiento únicamente será utilizado para cambiar la definición de alguna perspectiva.

Para modificar alguna perspectiva se deben realizar los siguientes pasos:

1. Seleccionar la opción Mantenimiento de Perspectivas
2. Seleccionar alguna perspectiva ya creada
3. Ingresar la información correspondiente a la perspectiva
4. Dar click en Guardar para almacenar los cambios

**Perspectivas**  
Definen las áreas del Balanced Scorecard, inicialmente: Clientes, Procesos Internos, Aprendizaje y Conocimiento, y Financiera

	Nombre	Definición	Peso
2	Seleccionar Clientes	Objetivos estrategicos relacionados con el cliente	1
	Seleccionar Aprendizaje y Crecimiento	Objetivos estrategico relacionados con el aprendizaje y crecimiento	3
	Seleccionar Procesos Internos	Area enfocada para el monitoreo de procesos administrativos de la Escuela	2
	Seleccionar Financiera	Area enfocada en los ingresos y egresos de la Escuela de Sistemas	4

1

Indicadores

Mantenimiento de Indicadores

Valores de Indicadores

Metas de Indicadores

Balanced Scorecard

Id: 1

Nombre: Clientes

Definición: Objetivos estrategicos relacionados con el cliente

Peso: 1

Perspectiva Seleccionada

Nuevo Guardar Eliminar

3

4

## Mantenimiento de Indicadores

Cada indicador creado pertenecerá a una Perspectiva y tendrá definido algún calendario en el cual será medido.

Por lo tanto, dependiendo de que perspectiva y calendario sea seleccionando, se podrán acceder a los indicadores ya definidos. O bien, se podrá crear un nuevo indicador.

Un indicador tendrá diferentes componentes:

9. Perspectiva
10. Calendario
11. Nombre
12. Definición
13. Fuente de Captura
14. Forma de Cálculo
15. Responsable
16. Tendencia
17. Unidad de Medida

Para modificar algún Indicador ya creado, se deben realizar los siguientes pasos:

1. Seleccionar la opción Mantenimiento de Indicadores
2. Seleccionar la Perspectiva y Calendario en la cual se creó el indicador
3. Seleccionar el Indicador a modificar
4. Ingresar la nueva información para el indicador
5. Dar click en el botón Guardar para almacenar los cambios

**Indicadores**  
Permiten medir el rendimiento de la Escuela. Cada Indicador tendrá un Calendario asociado, sobre el cual se definirá la periodicidad a medir desde la Perspectiva del Balanced Scorecard.

Perspectiva:  Calendario:

	Nombre	Descripción	Fuente	Forma Calculo
<a href="#">Seleccionar</a>	Abstracción de Conceptos	Permite medir la abstracción de los estudiantes	Formulario a Catedráticos	Promedio % $\geq 70\%$
<a href="#">Seleccionar</a>	Capacidad de Aplicar Conceptos en Ejemplos	Mide la capacidad de los estudiantes de poder aplicar conceptos en ejemplos	Formulario a Catedráticos	Promedio % $\geq 70\%$
<a href="#">Seleccionar</a>	Capacidad de Aplicar Conceptos en Proyectos	Mide la capacidad de los estudiantes de poder aplicar los conceptos en proyectos	Formulario a Catedráticos	Promedio % $\geq 70\%$
<a href="#">Seleccionar</a>	Compromiso	Mide la capacidad de compromiso de los estudiantes al llevar un curso	Formulario a Catedráticos	Promedio % $\geq 70\%$

**Indicador Seleccionado**

Id:   
 Nombre:   
 Descripción:   
 Fuente de Captura:   
 Forma de Calculo:   
 Responsable:  Unidad de Medida:   
 Tendencia:

## Valores de Indicadores

La aplicación creada cuenta con la opción de ingresar los valores para los indicadores. De tal manera que los responsables, podrán ingresar cada uno de los valores para los diferentes períodos en los cuales el indicador será medido.

Para ingresar los valores de un indicador, se deben realizar los siguientes pasos:

1. Seleccionar la opción Valores de Indicadores

2. Seleccionar la Perspectiva y Calendario en la cual se creó el indicador
3. Seleccionar el Indicador al cual se le ingresarán los valores
4. Seleccionar el período en el cual se ingresará el valor
5. Ingresar el Valor
6. Dar click en Actualizar, para que se almacenen los cambios

**Valores de Indicadores**  
 Ingrese los valores de los indicadores según Perspectiva, Calendario y período.

Perspectiva:  Calendario:

	Nombre	Descripción
3	<a href="#">Seleccionar</a> Abstracción de Conceptos	Permite medir la abstracción de los estudiantes
	<a href="#">Seleccionar</a> Capacidad de Aplicar Conceptos en Ejemplos	Mide la capacidad de los estudiantes de poder aplicar conceptos en ejemplos
	<a href="#">Seleccionar</a> Capacidad de Aplicar Conceptos en Proyectos	Mide la capacidad de los estudiantes de poder aplicar los conceptos en proyectos
	<a href="#">Seleccionar</a> Compromiso	Mide la capacidad de compromiso de los estudiantes al llevar un curso

Nombre:

Periodo:

Valor:  %

### Metas de Indicadores

Todo indicador creado debe tener asignada una meta que deberá ser alcanzada. Dentro de los tipos de metas a crear existen 3:

- Constante: para todos los períodos será la misma meta
- Porcentaje de Cambio: tendrá una meta inicial y cada período cambiará un porcentaje de la meta inicial. Por ejemplo, si se selecciona como meta inicial el 50%, y como porcentaje de cambio 5%, entonces el primero período la meta será de 50%, el segundo período aumentará el 5% del 50%, es decir, 52.5%, el tercer período sera un 5% del 52.5%, es decir, 55.125%, y así sucesivamente.

- Unidad de Cambio: de igual manera tendrá una meta inicial y cada período aumentara según la cantidad indicada en el campo Cambio por Período.

El ingreso de una meta para un indicador se realiza de la siguiente manera:

1. Seleccionar la opción Metas de Indicadores
2. Seleccionar la Perspectiva y Calendario del indicador
3. Seleccionar el tipo de meta a ingresar.
4. Ingresar la información correspondiente a la meta
5. Dar click en el botón Actualizar para que los cambios sean almacenados.

**Metas de Indicadores**  
 Ingrese las metas de los indicadores según Perspectiva, Calendario y período.

Perspectiva:  <sup>2</sup> Calendario:

	Nombre	Descripción
<a href="#">3 Seleccionar</a>	Abstracción de Conceptos	Permite medir la abstracción de los estudiantes
<a href="#">Seleccionar</a>	Capacidad de Aplicar Conceptos en Ejemplos	Mide la capacidad de los estudiantes de poder aplicar conceptos en ejemplos
<a href="#">Seleccionar</a>	Capacidad de Aplicar Conceptos en Proyectos	Mide la capacidad de los estudiantes de poder aplicar los conceptos en proyectos
<a href="#">Seleccionar</a>	Compromiso	Mide la capacidad de compromiso de los estudiantes al llevar un curso

Nombre:

Tipo de Meta:

Meta Inicial:  % <sup>4</sup>

Cambio por Período:

[Ingrese la Meta para el indicador](#)

<sup>5</sup>

## Balanced Scorecard

Esta opción permitirá monitorear y visualizar el estado de los indicadores creados.

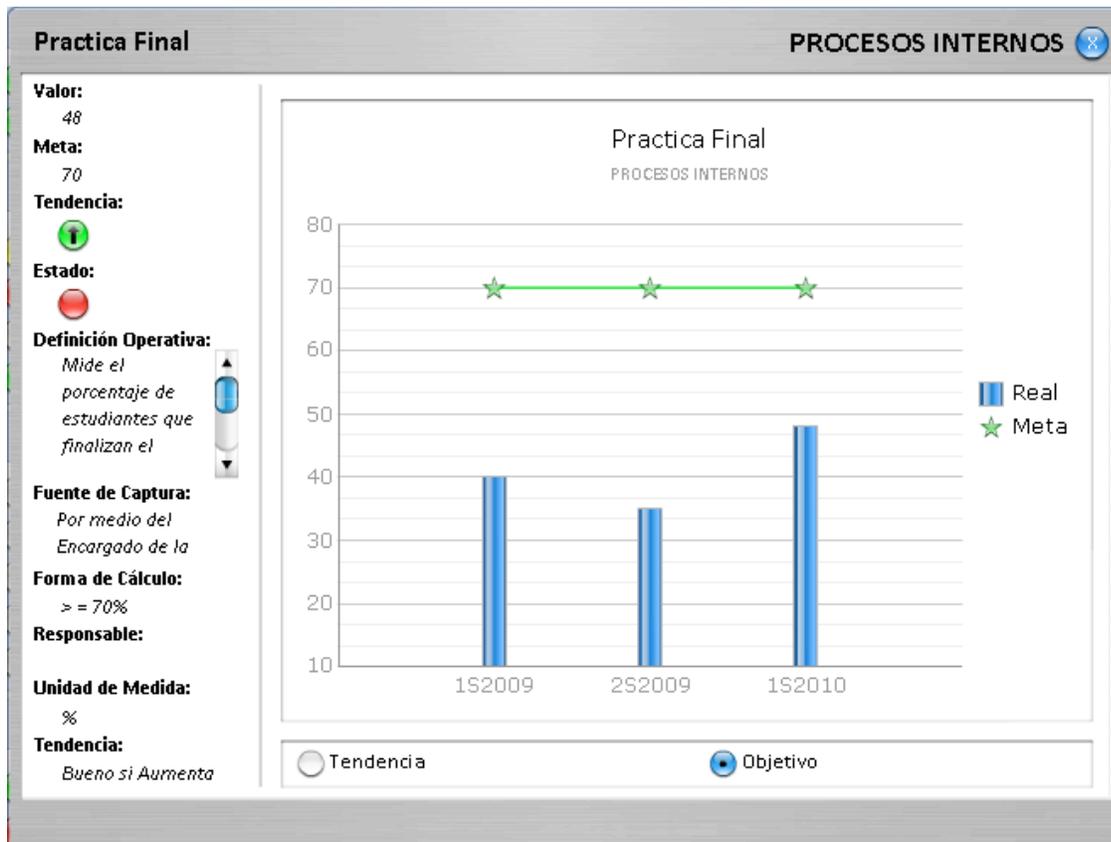


Al seleccionar la opción, se podrá observar un tablero que contendrá todos los indicadores de cada una de las perspectivas creadas, tal y como se muestra en la imagen anterior. Para la visualización del Balanced Scorecard, se utilizó la herramienta Xcelsius de SAP Business Objects, la cual permite la creación de Dashboards y presentaciones interactivas.

(<http://www.sap.com/solutions/sapbusinessobjects/sme/xcelsius/index.ep>  
x)

Al seleccionar alguno de los indicadores, se tendrá acceso a: la tendencia, la comparación contra el objetivo, el responsable, estado actual, valor actual, meta, definición operativa, etc. Por ejemplo, si se selecciona el indicador Practica Final de la Perspectiva Procesos Internos, se tendrá acceso

a la Ficha operativa del indicador. A continuación se muestra un ejemplo de la visualización:



En este caso, el estado es rojo, ya que el Valor se encuentra por debajo de la Meta y su tendencia es Bueno si Aumenta. La Tendencia, es verde porque el valor anterior es menor que el valor actual.

De esta forma se puede monitorear el estado de los indicadores, y por lo tanto se deberán evaluar las acciones a tomar con el fin de ejecutar la estrategia.

## **Manual Técnico: Aplicación, Balanced Scorecard**

La aplicación fue desarrollada con el objetivo que pueda ser accedida desde cualquier punto en el cual se encuentre un responsable. Por lo tanto es una aplicación Web que se ejecuta sobre IIS.

### **Requerimientos Técnicos**

#### **Software**

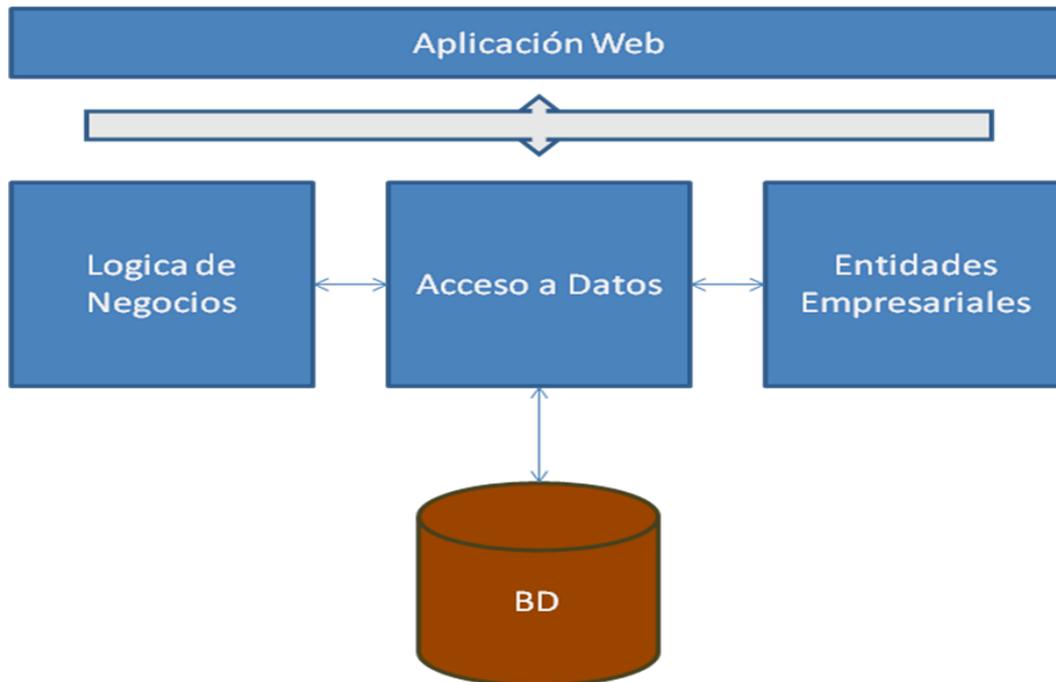
- Microsoft SQL Server 2005
- IIS 6.0 en adelante
- Windows 2003 Server o Windows XP
- Framework 2.0 .NET

#### **Hardware**

- Procesador Dual Core 2.9 GHZ
- 4 GB RAM
- Disco Duro de 80 GB

### **Arquitectura de la Aplicación**

La aplicación desarrollada se llevo a cabo haciendo uso de 3 capas que se encargan de manejar cada uno de los componentes de la aplicación, más una capa de Visualización.



### **Aplicación Web**

La capa de la Aplicación Web se ejecutará del lado del Cliente, la cual será accedida por todos los responsables/usuarios que tengan acceso a la aplicación. Esta capa se ejecutará utilizando el Servidor de Aplicaciones IIS, en el puerto 80.

Todas las páginas desarrolladas en esta aplicación fueron creadas utilizando Microsoft Visual Studio 2005, teniendo como lenguaje C#.

Dentro de las páginas creadas para esta aplicación tenemos las siguientes:

- Bienvenida.aspx

Es la página que se muestra luego de haber accedido a la aplicación

- BSC.aspx

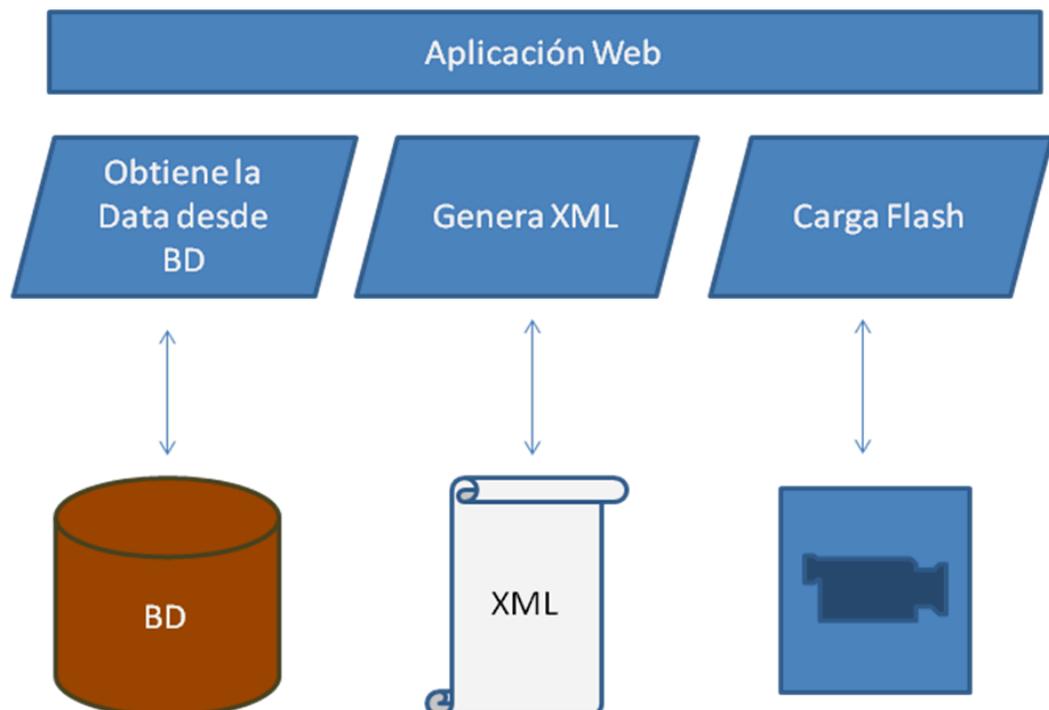
Se encarga de mostrar el Balanced Scorecard de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Para crear el Balanced Scorecard se utilizó un trial de la herramienta Xcelsius de SAP Business Objects.

(<http://www.sap.com/solutions/sapbusinessobjects/sme/xcelsius/index.epx>)

Esta página se encarga de cargar el Flash generado por Xcelsius (bsc\_ecys.swf) y la data que muestra este flash la obtiene a partir del archivo bsc\_data.xml.

De tal manera que cada vez que se da click en la opción Balanced Scorecard dentro de la aplicación, la información es obtenida desde la base de datos y esta es procesada por la aplicación y se genera el archivo xml. Luego el Flash generado por Xcelsius, carga la información del XML que luego la muestra en pantalla.

El proceso para visualizar el XML es el siguiente:



- **Calendarios.aspx**

Se encarga del Mantenimiento de los Calendarios. Esta página tiene comunicación con las Capas de Acceso a Datos y Entidades Empresariales.
- **Cambio de Contraseña.aspx**

Se encarga del cambio de contraseña para el usuario que está utilizando la aplicación. Esta página tiene comunicación con Acceso a Datos, ya que requiere modificar propiedades de un usuario.
- **Crossdomain.xml**

Este archivo de configuración permite al Flash, generado por Xcelsius, acceder a la información que se encuentra en el archivo bsc\_data.xml, el cual contiene la información del Balanced Scorecard.

Este archivo no debe ser eliminado, ya que no mostraría el Balanced Scorecard.
- **Inbox.aspx**

Esta página contiene la administración del Inbox de los usuarios. Mantiene comunicación con Acceso a datos.
- **Indicadores.aspx**

Se encarga de administrar los diferentes indicadores del Balanced Scorecard. Tiene comunicación con Entidades Empresariales y Acceso a Datos.

Además en el proceso de creación del indicador se comunica con Logica de Negocios, la cual se encarga de generar los períodos para el indicador según el Calendario seleccionado.

- Login.aspx

Esta página se encarga de autenticar si el usuario que ingresará a la aplicación existe dentro de la base de datos. Además verifica que la contraseña ingresada sea la correcta. Además se encarga de crear una variable de sesión *Session["Usuario"]* que almacenará el nick del usuario que está utilizando la aplicación.

- Mensaje.aspx

Esta página se encarga de visualizar los mensajes que han sido enviados o recibidos por un usuario. Dependiendo si es de la bandeja de entrada o salida, la variable de sesión *Session["Mensaje"]* tendrá 1 ó 0 al principio de su valor, respectivamente.

Por lo tanto, si este valor es 1, se habilitarán las opciones de Responder y Responder a Todos, de lo contrario, quedarán deshabilitadas.

- Meta\_indicadores.aspx

Se encarga de ingresar las metas de los indicadores. Esta meta dependerá de la opción que se seleccione, por lo tanto lleva a cabo todas las validaciones necesarias para almacenar la meta de acuerdo a la opción seleccionada.

Esta opción es definida por el componente DropDown con nombre *tipoMeta*, en la que sus opciones son:

1. Porcentaje de Cambio
2. Unidad de Cambio y
3. Constante.

Por default, la opción seleccionada es Constante. Si el usuario selecciona otra de las dos opciones el formulario cambiará y solicitará información adicional.

- Outbox.aspx

Esta página contiene la administración del Outbox de los usuarios. Mantiene comunicación con Acceso a datos y envía el usuario que está autenticado para mostrar sus mensajes.

- Perspectivas.aspx

Se encarga del Mantenimiento de las Perspectivas. Esta página tiene comunicación con las Capas de Acceso a Datos y Entidades Empresariales.

- Redactar.aspx

Se encarga de la redacción de un mensaje. Dependiendo si la variable de sesión *Session["Mensaje"]* tiene los siguientes parametros:

1. una R al inicio, quiere decir que es una Respuesta a un usuario
2. una A al inicio, quiere decir que es una Respuesta a Todos
3. si es nula, es un mensaje nuevo.

En los primeros dos casos, ira a traer el mensaje del Inbox según el *idMensaje* que exista en la variable de sesión *Session["Mensaje"]*, desde la posición 2 en adelante.

- Usuarios.aspx

Se encarga de la administración de los usuarios de la aplicación. Mantiene comunicación con las capas Acceso a Datos y Entidades Empresariales.

- Valor\_indicadores.aspx

Esta página se encargará del ingresar los valores para el indicador seleccionado en el período seleccionado. Mantiene comunicación con Acceso a Datos y Entidades Empresariales.

### **Acceso a Datos**

Esta capa de la arquitectura es la única que mantiene comunicación directa con la Base de Datos. Cualquier requerimiento que sea solicitado por la Aplicación Web es recibido por este componente quien se encarga de hacer las actualizaciones a la base de datos.

Dentro de esta capa se tienen varias clases:

- CalendarioDB.cs
- InboxDB.cs
- IndicadorDB.cs
- indValorMetaDB.cs
- OutboxDB.cs
- PeriodoDB.cs
- PerspectivaDB.cs
- TablaIndicadorDB.cs
- UsuarioDB.cs

### **Entidades Empresariales**

Esta capa se encarga de crear las estructuras de datos que son utilizadas por la aplicación. De tal manera que cada estructura de datos, coincida con la estructura que fue definida en la Base de Datos, permitiendo que la aplicación sea escalable y sus modificaciones sea más rápidas.

Por ejemplo, para la tabla Calendario en la Base de Datos, se definió una Clase dentro de Entidades Empresariales que lleva el nombre de Calendario.cs, la cual contiene la misma estructura de la tabla que existe en la Base de Datos.

Para esta capa se crearon las siguientes clases:

- Calendario.cs
- Inbox.cs
- Indicador.cs
- indValorMeta.cs
- Outbox.cs
- Período.cs
- Perspectiva.cs
- TablaIndicador.cs
- Usuario.cs

### **Logica de negocios**

Esta capa se encargará de realizar ciertas tareas especiales que son ejecutadas dentro de la aplicación. Una de estas tareas es la generación de cada uno de los períodos de los indicadores para poder almacenar sus valores y metas.

### **Base de Datos**

Para el almacenamiento de la información, se utilizó como base de datos SQL Server 2005.

Nombre de la BD: BD\_BSC\_ECYS

Usuarios: bsc\_user

Contraseña: bsc\_ecys

El diseño involucrado para esta aplicación se puede observar en la siguiente gráfica:

