

# Herramienta para Análisis de Configuraciones de Sistemas Eficientes de e-business

Carlos M. Chezzi<sup>1</sup>, Ariel Villamonte<sup>2</sup> y Ana R. Tymoschuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concordia  
Salta 277

3200 Concordia, Entre Ríos, Argentina

carlos\_chezzi@frcon.utn.edu.ar

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe

Lavaise 610

3000 Santa Fe, Santa Fe, Argentina

anrotym@ceride.gov.ar, villaariel@gmail.com

**Resumen.** Las tecnologías de Internet y las herramientas informáticas ofrecen variados recursos para la implementación de estrategias de negocios basadas en transacciones electrónicas. La efectividad de estas estrategias depende de una adecuada integración de la visión del negocio, configuración eficiente de tecnologías e informatización efectiva de procesos. Para evaluar estas estrategias se necesitan métricas que relacionen los requerimientos tecnológicos con los de negocios. En este trabajo se presenta un framework de métricas integradas de performance tecnológicas y de procesos de negocios, con el fin de evaluar estrategias de e-Business. A partir de las métricas obtenidas se propone un algoritmo de búsqueda de configuraciones de sistemas de negocios electrónicos eficientes. Se relaciona un framework para diseño de requerimientos de medición del desempeño de sistemas existentes y selección de métricas de modelos de simulación. Se presenta un ejemplo de aplicación del algoritmo de búsqueda y la obtención de una configuración adecuada de sistema informático para el problema propuesto.

**Palabras claves:** Métricas de Performance. Framework. Configuraciones eficientes. Simulación. e-Business.

## 1 Introducción

Las tecnologías informáticas, de comunicaciones e Internet ofrecen recursos para diseñar arquitecturas de servicios Webs, como plataformas de soporte importantes las operaciones de negocios electrónicos. Sin embargo la implementación de estas tecnologías no necesariamente garantiza la rentabilidad del negocio. Soto Acosta et. al [1] plantean dos hipótesis: la relación tecnología y performance de la organización y la incidencia de la información en la rentabilidad de la organización. Afirman la relación positiva entre tecnologías de Internet y performance organizacional, pero que la simple incorporación de tecnologías e información no garantiza productividad.

Dos cuestiones fundamentales a tener en cuenta son la estrategia de comercialización asociada a la plataforma tecnológica y la posibilidad de agregar valor a los procesos con la información. Por tanto, la innovación y efectividad del uso

de las tecnologías de información es resultado del plan estratégico de negocios y de una madurez organizacional en su conjunto [2]. Así Chen et al. [3] proponen cuatro factores en la búsqueda de un modelo de negocio electrónico: recursos tecnológicos y financieros, apoyo de la alta gerencia, experiencia en gestión de tecnología de T.I. y competencias del recurso humano en T.I.

El diseño de sistemas informáticos para sitios de negocios electrónicos puede realizarse con configuraciones variadas de recursos de hardware, software y comunicaciones, considerando principalmente los requerimientos de los clientes y sus expectativas en cuanto a eficientes niveles de atención y logro en las metas. Esto exige contar con plataformas tecnológicas informáticas y de comunicaciones que aseguren la calidad del servicio con una navegación dinámica [4][5], pero relacionadas con un costo de inversión, a recuperar en el tiempo según la rentabilidad generada. La evaluación integrada del rendimiento de estos sistemas, preferentemente previa a su implementación, orienta las decisiones sobre las inversiones y los beneficios potenciales.

La simulación en el proceso de negocios constituye una estrategia importante utilizada para comprender la esencia del sistema de negocios, identificando oportunidades para el cambio y evaluando el impacto de los cambios propuestos sobre los indicadores claves de performance. Posibilita además experimentar decisiones de mercados con configuraciones alternativas de negocios sin necesidad de interrumpir las operaciones del sistema actual [6].

El objetivo del presente trabajo es construir un framework de métricas de performance para evaluar el desempeño del negocio electrónico en forma integrada con los recursos tecnológicos y la productividad. Se propone una metodología de obtención de configuraciones eficientes mediante la simulación y un algoritmo de búsqueda de configuraciones eficientes.

En primer lugar se presenta una revisión bibliográfica y se detallan las contribuciones logradas en el tema. Luego se describe el framework de métricas de performance y se plantea la metodología de búsqueda de configuraciones eficientes, ejemplificando con un caso de aplicación, sus resultados y conclusiones.

## **2 Revisión Bibliográfica**

### **2.1 Métricas de Performance de Negocios y Tecnología de Información**

La simulación de modelos de negocios electrónicos permite estimar un conjunto de métricas clasificadas en nivel de negocios y en nivel tecnológico [4][5]. La relación entre ambos brinda un análisis integrado de los negocios en su modalidad electrónica.

En este sentido Menascé y Almeida [5] proponen métricas para medir el proceso de negocios electrónicos en términos de popularidad e ingresos generados por ventas y pérdidas potenciales de ventas por problemas de performance.

Gomory et al. [7] plantean métricas Webs con requerimientos de ventas y proponen un modelo multidimensional con información de data warehousing, con una arquitectura organizada en tres ejes fundamentales: las características del tráfico en el servidor Web, las órdenes de productos y las percepciones de los clientes acerca del

uso del sitio web. Sobre la base del tráfico se construyen las sesiones de clientes y se calculan métricas como tasa de requerimientos (hits), porcentaje de páginas visitadas (page view) y cantidad de visitantes. La dimensión órdenes informa las compras de los clientes y su correspondiente valor en dinero y la métrica que la cuantifica es la tasa de conversión o porcentaje de visitantes que ordenan un producto y lo pagan. También se plantea el tercer eje, la percepción del cliente, medida por la cantidad de clientes que navegando en una página web acceden a un producto en particular. De estas tres dimensiones surge la métrica llamada tasa de micro-conversión, que integra medidas de percepción del cliente sobre el producto, incorporación del producto al carro de compras y pago del mismo. La tasa de micro-conversión no provee indicadores para análisis de la performance del negocio en relación a tecnologías informáticas y de Internet.

Bremser y Chung [8] centran su estudio de métricas de e-business en la estrategia de la firma y no sólo en la efectividad del sitio Web. Proponen un framework para diseñar métricas de e-business sobre la base de la metodología Balanced Scorecard, que es un sistema de medición de performance centrado en perspectivas financieras, clientes, de los negocios interna y de aprendizaje y crecimiento. El framework plantea requerimientos claves de medición a nivel táctico y estratégico del negocio electrónico, cuya primera tabla contiene requerimientos de performance a nivel de alta gerencia, la segunda, requerimientos a nivel de gerencia táctica y la tercera presenta cuestiones del entorno de e-business y busca evaluar fuentes de creación de valor, desarrollos en tecnología, relevancia del modelo de negocios, sistemas de control y riesgos.

Osterwalder y Pigneur [9] destacan cuatro áreas fundamentales para el diseño de framework de métricas de modelos de negocios electrónicos: definición del producto y proposición de valor al mercado, interfase con el cliente; infraestructura, logística y redes empresariales para la gestión y los aspectos financieros representados por un modelo de ingresos y una estructura de costos. Respecto al aspecto financiero lo consideran como transversal a las tres áreas primeras mencionadas, con el objetivo de identificar la rentabilidad del negocio, rescatando para el modelo de ingresos la habilidad de la firma para lograr beneficios y el modelo de costos como medición de los gastos para crear, vender y entregar valor a sus clientes.

## **2.2 Modelo de e-Business y Medición de Performance**

La mejora de la performance del negocio está asociada con inversión en tecnología y por tanto con sus costos, beneficios y riesgos. Lovea et al. [10] buscan determinar costos, beneficios y riesgos de la inversión en T.I. sobre la base de estudios en empresas. Los resultados conducen a la propuesta de un benchmark de métricas para la medición de objetivos e identificación de áreas con necesidad de mejoras. Con respecto a los beneficios concluyen que las empresas analizan sus proyectos de inversión con las dos técnicas tradicionales del cálculo del valor neto actual (VNA) y la tasa interna de retorno (TIR). El benchmark se compone de tablas de métricas organizadas en beneficios estratégicos, tácticos y operacionales de T.I., costos directos e indirectos en T.I y factores de riesgo. Es importante destacar los principales factores de riesgo tales como problemas para adaptación a los cambios,

incertidumbre técnica y falta de conocimientos, experiencias en la T.I. implementadas, mantenimiento y seguridad.

Previo a la implementación de los negocios electrónicos es conveniente evaluar los costos asociados con aplicaciones, recursos de hardware y cambios organizacionales, en comparación con los beneficios como retorno de la inversión. Giaglis et al. [6] sostienen que la simulación en computadora es una metodología estratégica que puede evaluar los beneficios en relación a los costos en inversiones en comercio electrónico y rescatan un modelo del valor del negocio electrónico clasificando los beneficios en directos (representados por medidas cuantificables), intangibles (atribuidos directamente al negocio electrónico pero difícil de cuantificar, como por ejemplo introducir órdenes de compras en forma electrónica) e indirectos (medidas cuantificables, pero no atribuidas directamente al negocio electrónico es decir infraestructura del negocio electrónico puede ser utilizada para futuras mejoras en el proceso de negocios) y estratégicos (impacto positivo medible a largo plazo como resultado de la sinergia entre los recursos implementados, como por ejemplo nuevo posicionamiento de la organización en el mercado).

Hahn et al. [11] consideran la evolución del comercio electrónico hacia la madurez, superada la idea del uso del espacio virtual para atraer clientes. Dicha madurez en esta etapa se fundamenta en la habilidad para conducir operaciones online con su rentabilidad asociada. Se adopta como cálculo de la rentabilidad el ROI (Return on Investment), el cual aplican en una metodología de diseño de servicios Webs, con el objetivo de proceso continuo de evaluación de la inversión.

### 2.3 Contribuciones al Tema de Investigación.

En el marco de aportes antes descrito, Chezzi et al. [12] proponen una metodología de modelado de simulación de eventos discretos para transacciones electrónicas, con el fin de evaluar el rendimiento del negocio según la tecnología aplicada. El estudio consta de dos partes: una específicamente de infraestructura tecnológica y otra de negocios para obtener métricas integradas y presenta una formalización de etapas que definen pasos rigurosos de desarrollo. El modelo resultante se diseña en el Formalismo DEVS y su simulación se realiza con la herramienta DEVS-JAVA [13].

Esta metodología se aplica en un caso de estudio para transacciones electrónicas tipo cliente-negocio B2C, con un modelo CLUSTER\_EB, basado en la arquitectura estándar de tres capas, compuesta de un clusters de servidores web, otro de aplicación y otro de base de datos. Se plantean cargas de trabajo simples para tres clases de transacciones electrónicas: “visitar home page”, “realizar búsquedas” y “ordenar”, siendo esta última de gran interés para el negocio.

Con la simulación se obtienen métricas e indicadores del comportamiento del sistema según su rendimiento tecnológico, relacionadas con métricas de negocios para determinar los beneficios en función de las inversiones y del desempeño del sitio.

En otro trabajo presentado por Chezzi et al. [15] se formaliza una representación estandarizada del modelo CLUSTER\_EB con el formalismo DEVS y se implementa en la herramienta DEVS-JAVA para la ejecución de la simulación, con la ventaja de trabajar con los modelos atómicos de los recursos informáticos del sistema y su

posible acoplamiento para conformar diferentes configuraciones de plataformas tecnológicas alternativas, que soportan sitios de negocios electrónicos B2C.

Estos avances traen la necesidad de formalizar un framework de métricas que den una visión total de la inversión en tecnología informática y su correspondiente rentabilidad.

### 3 Framework de Métricas de Performance de e-Business.

El modelo de negocios electrónicos puede ser caracterizado según las partes que ejecutan las transacciones como B2C (Business to Consumer) o transacciones entre sitios de negocios y clientes minoristas, B2B (Business to Business) o transacciones entre sitios de negocios mayoristas, C2C (Consumer to Consumer) o subastas entre consumidores finales y operaciones con organismos gubernamentales como G2B (Government to Business) y G2C (Government to Citizens) [5]. Para el diseño de las métricas se tienen en cuenta las principales funciones para realizar el conjunto de transacciones, siendo las más generales las siguientes: *Home* equivale a visitar la página principal del sitio; *Login* es registrarse como cliente; *Browse* donde se leen datos de los productos; *Search* se hacen búsquedas para consultar productos y sus datos; *Select* es marcar un producto como seleccionado para compra; *Add* equivale a agregar el o los productos seleccionados al carro de compras; *Authorization* es evaluar el crédito del cliente; *Pay* es pagar con la tarjeta de crédito; *End* es salir del sitio. Para subastas se agrega: *Create Auction* crear subasta; *Place Bid* ingresar una oferta; *View Bid* ver ofertas.

Tomando como referencia el trabajo de Chen et al. [3] se plantea el Framework de métricas en la Tabla 1, con algunos de los requerimientos a evaluar, atributos por cada requerimiento y métricas. Para obtener las métricas de los requerimientos del Sistema Informático, Redes e Internet y Clientes se plantea un cálculo sobre seguimiento de las funciones que implementan el conjunto de transacciones para las sesiones de clientes.

Los criterios de obtención de los costos indirectos y los beneficios intangibles se estipulan por cada organización. Para el caso de valores cualitativos puede estimarse una ponderación sobre los ingresos o los costos.

De la comparación de la inversión total con los ingresos netos se calcula el punto de equilibrio [17]. Si la rentabilidad se logra en período de tiempo se debe actualizar el valor del dinero con las métricas VAN y TIR.

Tabla 1. Framework de Métricas.

Requerimiento	Atributo	Métrica	Referencia
<b>Sistema Informático</b>	Productividad de los recursos de hardware	<i>Velocidad de Procesamiento</i> <i>Tiempo de Respuesta</i> <i>Utilización de los Recursos</i>	[4][5]
	Infraestructura en Servicios Web	<i>Ancho de Banda de Internet</i> <i>Performance Protocolos Web Services</i> <i>Transacciones por tiempo</i>	[3][4]
<b>Redes e Internet</b>	Productividad	<i>Tasa de Transferencia de mensajes</i> <i>Utilización de la Red</i>	[4][6]
<b>Producto</b>	Proposición de Valor	<i>Valor agregado por la T.I.</i> <i>Nivel de Innovación</i> <i>Nivel de Personalización</i>	[6][8][9][10]
	Calidad	<i>Índice de Relación precio/calidad</i>	[4][10]
<b>Clientes</b>	Información estratégica	<i>Comportamiento de Cliente por Sesión</i> <i>Calidad de servicio post ventas</i> <i>Perfil del cliente</i>	[7][8][9]
	Comportamiento en el Sitio	<i>Cantidad de operaciones por transacciones realizadas</i> (ej. cantidad de clientes que sólo visitan la página: ingresan al home y abandonan el sitio; cantidad de clientes que hacen Browse: ingresan al home, recorren información y abandonan el sitio, etc.)	[5][7][9]
<b>Costos en T.I.</b>	Costos Directos	<i>Dinero para:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>adquisición y/o actualización de recursos informáticos y de comunicaciones</i></li> <li>• <i>diseño, instalación y mantenimiento</i></li> <li>• <i>entrenamiento</i></li> <li>• <i>seguridad</i></li> <li>• <i>sueldos</i></li> </ul>	[9][10]
	Costos Indirectos	<i>Recursos de Gestión y Staff para diseñar y explorar el Sistema Informático</i> <i>Tiempo de prueba y corrección del Sistema Informático hasta su puesta a punto</i> <i>Motivación de los usuarios</i> <i>Pérdida de productividad hasta el normal funcionamiento del sistema informático</i> <i>Reorganización de cargos y de funciones</i> <i>Reestructuración de la Organización</i>	[9][10]
<b>Beneficios</b>	Beneficios Directos	<i>Ingresos Totales por Ventas</i>	[6][9]
	Beneficios Intangibles	<i>Calidad de Servicios</i> <i>Nivel de integración de funciones de negocios</i> <i>Nivel de organización de decisiones no estructuradas</i> <i>Calidad del gerenciamiento a nivel táctico</i> <i>Calidad de relación con clientes y proveedores</i>	[8][10][18]
<b>Recursos Financieros</b>	Inversiones	<i>Monto de dinero invertido en T.I.</i> <i>Punto de equilibrio</i>	[3][10][17]
	ROI	<i>Valor Neto Actual (VNA)</i> <i>Tasa Interna de Retorno (TIR)</i>	[7][11][17]

#### 4 Algoritmo de Configuración de Sistemas Eficientes

El objetivo del modelo de simulación de transacciones electrónicas [12] es obtener métricas a nivel informático y financieras y el punto de equilibrio. Se pretende identificar una configuración eficiente para mejorar la performance de sistemas de e-business para lo cual se propone un algoritmo de búsqueda considerando una métrica obtenida con la simulación, un valor de referencia, y un indicador de dicha métrica.

Si se toma como referencia el tiempo de respuesta al cliente, como factor de optimización de configuraciones y se cuenta con un indicador del tiempo de respuesta, las etapas propuestas incluyen:

*Paso 1:* Realizar un Diseño de Experimentos con el modelo de simulación, para analizar efectos significativos estadísticamente de los factores del sistema y de sus interacciones en las variables de respuesta, siendo algunos la velocidad de arribo de los requerimientos, los tiempos de servicios de los recursos informáticos, etc.

*Paso 2:* Identificar recursos críticos según los resultados del paso anterior [14].

*Paso 3:* Acordar un nivel deseado de servicio sobre la base del indicador de tiempo de respuesta (IR) para comercio electrónico [14] según de la ecuación 1. Se toma un ranking de tiempos de respuesta de sitios de negocios reconocidos [16], siendo el menor tiempo de respuesta de 0.23 seg y el promedio de 1.77 seg.

$$\text{Si } R \leq 0.23 \text{ seg. entonces IR} = \text{Sobresaliente} \quad (1)$$

$$\text{Si } 0.23 \text{ seg.} < R < 1.77 \text{ seg. entonces IR} = \text{Satisfactorio}$$

$$\text{Si } R \geq 1.77 \text{ seg. entonces IR} = \text{Insatisfactorio}$$

*Paso 4:* Proponer opciones de configuración para simular. En este trabajo se considera una opción de costo menor de inversión que mantiene los parámetros del sistema original e incorpora recursos con las mismas características que el existente. La segunda opción de costo mediano actualiza los recursos existentes. La tercera opción de mayor inversión considera una nueva plataforma tecnológica que reemplaza la existente.

*Paso 5:* Ejecutar la simulación para las opciones planteadas.

*Paso 6:* Evaluar el tiempo de respuesta (nivel tecnológico) y el Punto de Equilibrio (nivel negocios) [17]. Este último es un balance entre la performance de la plataforma tecnológica y su costo de la inversión y los ingresos por venta:

$$\text{Costo de Inversión} = \text{Cantidad de Transacciones Ordenar} \times \text{Ingreso Neto} \quad (2)$$

Promedio por Ventas.

Para las tres opciones de configuración simuladas se analiza el tiempo de respuesta con el IR deseado, y el punto de equilibrio para fundamentar la inversión en tecnología [14], atendiendo beneficios económicos y satisfacción del cliente según la calidad de servicio brindada.

*Paso 7:* Alcanzado el punto de equilibrio y el IR deseado y ganancias, se analiza la opción de configuración y su factibilidad de implementación. Si esta opción se acepta se finaliza la simulación. En caso contrario se retorna al paso 4 para seguir evaluando las otras opciones en la búsqueda de una configuración eficiente para el negocio.

## 5.- Aplicación del Algoritmo de Configuraciones Eficientes

La aplicación del algoritmo se efectúa sobre el modelo en capas CLUSTER\_EB [14][15], cuya primera capa (Cluster\_WEB) es un cluster de cuatro servidores web, la segunda capa (Cluster\_APLICACIÓN) tiene tres servidores de aplicación y la tercera dos servidores de base de datos(Cluster\_Base\_de\_Datos). La carga de trabajos tiene tres clases: Visitar Home Page, Buscar Producto y Ordenar, y la intensidad de carga se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Modelo de Intensidad de Carga de Trabajo.

Clase de trabajo	Tiempo entre arribos constante (segundos)	Demandas (segundos/requerimiento)		
		Cluster Web	Cluster Aplicación	Cluster Base de Datos
Clase 1: Visitar Home	0,04	0,712	-	-
Clase 2: Buscar Producto	2	0,699	0,891	-
Clase 3: Ordenar	14	0,724	0,909	1,333

Los resultados de la simulación del modelo identifican que la clase de trabajo Visitar Home produce una utilización de los recursos del Cluster\_Web del 99%, degradando la performance e interfiriendo a los clientes que desean ordenar productos. Esto muestra que los servidores del Cluster\_WEB son los recursos críticos. La implementación del algoritmo de búsqueda de configuraciones de sistemas eficientes de e-Business permite probar configuraciones alternativas hasta lograr los resultados deseados.

Se prueba la primera opción de bajo costo, agregando un servidor al cluster Web idéntico a los existentes. El tiempo de respuesta medio obtenido de 91,18 seg muestra una diferencia de 89,41 seg sobre el IR, lo que conduce a la búsqueda de otra alternativa.

El segundo escenario contempla una configuración de mediano costo con la duplicación de la capacidad de servidores web, según se muestra en la Tabla 3:

**Tabla 3.** Parámetros de los Servidores por Cluster.

Clase	Demandas Cluster Web (segundos/requerimiento)
Clase 1: Visitar Home	0,356
Clase 2: Buscar Producto	0,3495
Clase 3: Ordenar	0,362

El tiempo de respuesta obtenido de la simulación es de 70,95 seg.

De los escenarios uno y dos se concluye que los recurso críticos son los servidores del Cluster\_Web existentes, y al incrementar su número o actualizar sus capacidades no muestran disminución esperada del tiempo de respuesta. Por ello es necesario trabajar con un tercer escenario que considere costo alto de inversión, para el que se propone un nuevo sistema con cinco servidores Webs, cuatro servidores de aplicación y dos servidores de base de datos, cuyos datos se muestran en la Tabla 4.

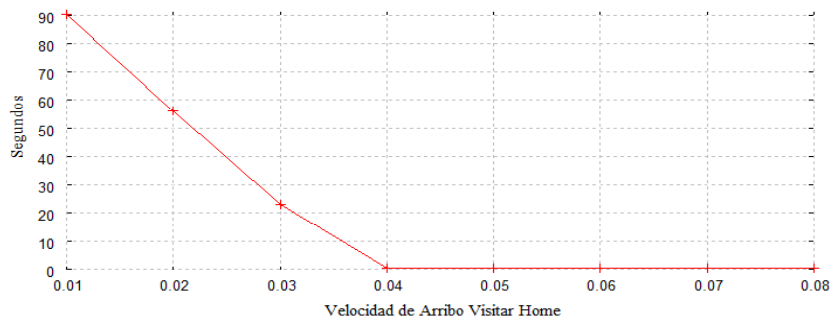
**Tabla 4.** Parámetros de los Servidores por Cluster.

Factores	Demandas (segundos/requerimiento)		
	Cluster Web	Cluster Aplicación	Cluster Base de Datos
Clase 1: Visitar Home	0,178	-	-
Clase 2: Buscar Producto	0,17475	0,4455	-
Clase 3: Ordenar	0,181	0,4545	0,6665

Para el escenario tres se obtiene un  $R = 0,1997$  seg. lo que muestra una diferencia menor de 0,0227 seg. sobre el IR, y entonces puede considerarse una configuración adecuada.

### 6. Resultados Experimentales

Sobre la base del escenario 3 se efectúa una nueva experimentación para analizar escalabilidad. Se simula para un entorno de valores de la velocidad de arribo de la clase 1, con un valor inicial 0,01 y final 0,08, con incrementos de 0,02. De la observación de la figura 1 se concluye que para la velocidad de arribo 0,04 seg. de la clase 1 se obtiene el límite de tiempo de respuesta deseado. Un incremento del número de arribos degrada la performance del sistema, mostrando la no escalabilidad de dicha configuración.



**Fig. 1.** Tiempo de Respuesta Promedio para las tres clases de trabajo.

El tiempo de respuesta está relacionado con la velocidad de requerimientos atendidos en la unidad de tiempo. Con la ecuación 1 del punto de equilibrio y la cantidad de requerimientos ordenar para una dada velocidad de arribos se puede estimar ingreso neto promedio por ventas y comparar con el costo de inversión, según la tecnología disponible.

### 7. Conclusiones

Se propone un framework de métricas que integran los requerimientos de negocios y tecnológicos. Se plantea una configuración de negocios y de arquitectura informática, y con métricas definidas a nivel de sistema informático se aplica un algoritmo de búsqueda de configuraciones de sistemas eficientes de e-Business. Se obtiene una configuración adecuada al nivel de servicio, con limitaciones en su escalabilidad para incrementos de arribos de clientes que sólo visitan el home del sitio. Con el Punto de

Equilibrio se pueden integrar la métricas tecnológicas con las de negocio, comparando los ingresos del negocio con el monto de la inversión.

En el futuro se trabajará sobre distintos segmentos de negocios y aspectos tecnológicos de interés como la implementación de estándares Web Service.

## Referencias

1. Soto Acosta, P. Meroño Cerdan, A.: Evaluating Internet Technologies Business Effectiveness. *Telematics and Informatics*. In: Elsevier (eds.). Article in Press, (2008)
2. Cheney, P.H., Dickson, G. W.: Organizational Characteristics and Information Systems: An Exploratory Investigation. *Academy of Management Jour*, vol. 25, n° 1, pp. 170-182 (1982)
3. Chen, A., Sen, K.N., Sagnika, S, Benjamin, B. M.: Strategies for Effective Web Services Adoption for Dinamic e-Businesses. *Decision Support Systems*, vol. 42, n° 2, pp. 789--809 (2006)
4. Menascé, D., Almeida, V.: Capacity Planning for Web Performance. *Metrics, Models and Methods*. Ed. Prentice Hall, New Jersey (1998)
5. Menascé, D., Almeida, V.: Sacling for E-Business, Technologies, Models, Performance and Capacity Planning. Ed. Prentice Hall, New Jersey (2000)
6. Giaglis, G., Ray, P., Doukidis, G.: Assessing the Impact of Electronic Commerce on Business Performance: A Simulation Experiment. *Electronic Markets*, vol. 9, n° 1, pp. 25--31 (1999)
7. Gomory, S., Hoch, R., Lee, J., Podlaseck, M., Schomberg, E.: E-Commerce Intelligence: Measuring, Analyzing and Reporting on Merchandising Effectiveness of Online Stores. IBM Research Report (1999)
8. Bremser, W.G., Chung, Q.B.: A framework for performance measurement in the e-business environment. *Electronic Commerce Research and Applications*, vol. 4, n° 4, pp. 395--412 (2005)
9. Osterwalder, A., Pigneur, Y.: An e-Business Model Ontology for Modeling e-Business. In: 15th Bled E-Commerce Conference (2002)
10. Lovea, P.E., Iranib, Z., Edwards, D.J.: Industry-centric benchmarking of information technology benefits, costs and risks for small-to-medium sized enterprises in construction. *Automation in Construction*, vol. 13, n° 4, pp. 507--524 (2004)
11. Hahn, J., Kauffman, R.J., Park, J.: Designing for ROI: Toward a Value-Driven Discipline for E-Commerce Systems Design. In: 35th Hawaii International Conference on System Sciences. (2002)
12. Chezzi, C.M. Villamonte, A. Tymoschuk, A.R.: Modelado y Simulación de Performance de Transacciones Electrónica Comerciales. In: IX Workshop de Ciencias de la Computación (WICC 2007), pp. 443-447 (2007)
13. Zeigler, B. P., Sarjouguian, H. S. "Introduction to DEVS Modelling and Simulation with JAVA: Developing Component-Based Simulations Models". University of Arizona (2003).
14. Chezzi, C.M., Tymoschuk, A.R., Villamonte, A.: Simulación del Modelo de Transacciones Electrónicas Comerciales CLUSTER\_EB. In: Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC), pp. 507--517 (2007)
15. Chezzi, C.M., Tymoschuk, A.R., Villamonte, A.: Modelo de Simulación de Transacciones Electrónicas Comerciales. In: I Encuentro Regional Argentino Brasileño de I.O. XXI ENDIO Encuentro Nacional de Docentes en I.O. XIX EPIO Escuela de Perfeccionamiento in I.O. (2008)
16. Keynote Performance, <http://www.keynote.com/>
17. Horngren, C.T. Contabilidad de Costos. Un enfoque de Gerencia. Ed. Pentrice-Hall Hispanoamericana S.A. México (1985).
18. Folan, P. Browne, J. A Review of Performance Measurement: Towards Performance Management. *Computer in Industry*, vol. 56, n° 7, pp. 663--680 (2005)