

## MEJORAMIENTO DEL ACCESO A INFORMACIÓN EN SERVICIO DE VIVIENDA SOCIAL URBANA CON USO DE TECNOLOGÍAS WEB

Cristian Vidal<sup>1</sup> Msc, Jorge Zamora<sup>1</sup> PhD, Trung Pham<sup>1</sup> PhD,  
Andrés Ruiz-Tagle<sup>1</sup> MBA, Juan Vásquez<sup>2</sup>, Jorge Barrera<sup>2</sup>

Escuela de Ingeniería Informática Empresarial, Universidad de Talca – Campus Lircay, Talca, Chile<sup>1</sup>

<sup>1</sup> {cvidal, jzamora, tpham, aruiz-taglea}@utalca.cl

<sup>2</sup> {juvasquez, jbarrera}@alumnos.utalca.cl

**Resumen:** Este documento da a conocer el desarrollo de una solución tecnológica para el control transparente y flujo de información en la Gestión de Servicio de Vivienda Social Urbana en SERVIU MAULE. Se presenta proyecto en curso sobre el Desarrollo de Sistema de Información Web “Sistema de Seguimiento y Control de Obras” (SSCO) para SERVIU VII Región, mediante la aplicación de técnicas y herramientas actuales de Ingeniería de Software, según los requerimientos, necesidades y recursos de esta institución y del equipo de desarrollo. Como Sistema de Información Web, se destacan los requerimientos asociados, análisis y diseño de la información accesible a los potenciales usuarios (beneficiarios SERVIU). La finalidad de este trabajo, es resaltar el uso de Tecnologías de la Información (TIs) en organizaciones públicas en general, para la oferta de nuevos niveles de servicio, gracias a las bondades de las TIs utilizadas en el desarrollo (herramientas de libre licencia e Internet).

### 1. Introducción

Paulatinamente la sociedad se está adoptando el uso de plataformas virtuales [1, 2] para cotizar productos, conversar e informarse de la situación personal de amigos y conocidos, conocer personas, ofertas de las empresas y realizar transacciones de recursos [3, 4]. La tecnología actual ofrece una alta cantidad de herramientas utilizables por las organizaciones e instituciones en general (públicas y privadas), con el fin de mantener y desarrollar una gestión eficaz de sus recursos [5, 6]. Sin embargo, no todas las organizaciones utilizan estas ventajas. Los sitios o sistemas web corporativos en su mayoría son estáticos. Sin embargo, no basta con tener sistemas web estáticos, ni con un grado limitado de dinamismo. Un sistema web eficaz debe permitir la administración correcta de

servicios virtuales enlazados con procesos, políticas, junto a requisitos del negocio y sus clientes. Este trabajo pretende desarrollar e implementar un Sistema Web para el Organismo Gubernamental SERVIU VII Región, utilizando técnicas y herramientas actuales de Ingeniería de Software. Se espera así contribuir tanto a la aplicación de la Agenda Chile País Digital, como a la ley Acceso a la Información Pública.

### 2. Alcance y Sistema

El alcance del proyecto es mejorar la eficacia en la gestión de recursos humanos [7, 8], recursos materiales y financieros en la administración pública SERVIU

MAULE, para entregar servicios adecuados a sus usuarios potenciales.

El proyecto de *Desarrollo de Sistema Web*, combina la administración de flujo de tareas [9, 10] con el análisis, diseño e implementación de requerimientos de Sistema de Información, mediante la aplicación de técnicas actuales de Ingeniería de Software (Programación Extrema e Ingeniería de Software Orientado a Objetos) [11, 12] y utiliza tecnologías de desarrollo vigente y de fácil acceso en Desarrollo de Software Empresarial.

En la actualidad se trabaja en el desarrollo de prototipo de Software llamado Sistema de Seguimiento y Control de Obras (SSCO) en SERVIU MAULE Séptima Región, Talca-Chile. SSCO debe brindar a las personas interesadas en los proyectos de Fondo Solidario de Vivienda (FSV), un acceso a la información mediante las bondades de un Sistema Web accesible vía Internet (eliminación de restricciones de tiempo y espacio). Cabe destacar que en este último elemento, se basa el propósito de facilitar el acceso a la información de una forma oportuna y económica. Se espera una disminución y/o eliminación de las restricciones y costos asociados (principalmente dinero y tiempo), al acceso de la información en SERVIU MAULE. Actualmente existen costos asociados a las constantes visitas a SERVIU para conocer información básica que realizan los interesados ya sea, a SERVIU o a la obra misma. La eventual disminución en tiempo de atención, elementos de seguridad, y mejor gestión, hacen de la implementación de SSCO un importante proyecto a desarrollar. Se espera así obtener un ahorro considerable no sólo para todos los usuarios directos, sino también para la organización que presta el servicio.

En la actualidad, los mayores esfuerzos no sólo están centrados en la disminución del costo y la oportuna entrega de información relevante. La directriz que SERVIU Maule le ha asignado al proyecto SSCO, forma parte de la política para transparentar sus servicios a la comunidad, de manera de fomentar la credibilidad y modernización en la institución, con la inclusión de cumplimiento a la Ley N° 20.285 sobre Acceso a la Información Pública. Esta ley exige transparentar la entrega de recursos monetarios, basada en el principio de la relevancia [13, 14]. Se presume relevante toda información que posean los órganos de la Administración del Estado, cualquiera sea su formato,

soporte, fecha de creación, origen, clasificación o procesamiento.

La transparencia y la confianza son aspectos críticos en las organizaciones, ya sean públicas o privadas [15, 16]. Sin embargo, en el proyecto SSCO existe mucha información transitando internamente entre algunos de los departamentos de SERVIU MAULE, mucha de la cuál es relevante para la comunidad, pero que no es directamente accesible por los usuarios. La manipulación y clasificación de información irrelevante consume tiempo y recursos, haciendo relativamente ineficiente el trabajo en SERVIU MAULE. Actualmente no existe un medio confiable para el acceso eficaz y eficiente a la información básica relevante, salvo el acceso a esta información en oficinas del SERVIU. La solución propuesta para abordar y dar solución a este problema, es el desarrollo de sistema de seguimiento y control de obras (Sistema Web SSCO), que se establece en base a requerimientos detallados por SERVIU MAULE, y que trabajará con información que será suministrada por los organismos responsables de las construcciones de viviendas (empresas constructoras). El acceso a SSCO es sin costo asociado (libre acceso), y permitirá el trabajo con cierta información en cada una de sus ventanas. Por otro lado toda información nueva cargada al sistema, deberá ser aprobada, por inspectores de SERVIU MAULE, la cuál será comparada con datos y registros que ellos mantendrán internamente. Si la información es correcta, será aprobada y estará inmediatamente a disposición de los interesados. La información relevante de las obras se resumen en: a) estado de la obra, b) noticias respecto a las obras, c) fechas hitos, acceso a consultas con personal experto, d) recursos asignados a la obra, e) información social y estadísticas relevante respecto a la construcción.

### **3. Producto Esperado**

SSCO pretende establecer una nueva forma de disponibilidad de información a través de la concurrencia virtual y segura a plataformas confiables, en donde se entregará información actualizada e institucionalizada. Así se evitará muchos de los aspectos no agradables de los actuales usuarios de SERVIU MAULE, como lo son la mala atención, pérdida de tiempo y costo. Desde el punto de vista de

Ingeniería de Software, toda etapa del ciclo de desarrollo de software es de real importancia. En el desarrollo de SSCO, es importante la obtención y análisis de requerimientos, con el correspondiente Diseño de Software UML (Unified Modelling Language), para así proceder a la implementación del Sistema Web, y poder satisfacer los requerimientos de Sistema obtenidos previamente. Todo el desarrollo, será realizado utilizando metodología de desarrollo de software Programación Extrema. Entonces el desafío está puesto en las personas encargadas de definir los puntos en los cuales se debe trabajar. Para ello se debe contar con un personal operativo apto y que comprenda las ventajas de ofrecer un servicio relativamente abierto las veinticuatro horas del día, sin costo para el usuario y generando beneficios organizacionales. Actualmente, personal de SERVIU se ve invadido por personas en su oficina por reiteradas de consultas básicas. Esto en la actualidad ocupa una gran parte del tiempo útil de los funcionarios públicos. En adelante, muchas de estas consultas serán respondidas por SSCO. Entonces, en el futuro se podrá ocupar ese tiempo en aspectos de mejora de proceso y verificación de datos. Así sólo se recibirá las consultas más importantes por medio de correo electrónico.

No obstante, en muchos organismos estatales, las soluciones tecnológicas no son directamente requeridas para ofrecer un mejor servicio a sus potenciales usuarios, dado la falta de acceso y conocimiento de actuales TIs, para uso eficiente de las mismas. Luego se debe promover un cambio, tanto de actitud como en la forma de operar en las organizaciones. Aquí la creatividad es clave, con la elaboración de soluciones novedosas. Sin embargo, siempre existirán personas marginales, que son reacias al cambio. Ellos no admiten las nuevas tecnologías y desconfían de ellas. Para ellos también existen otras opciones, desde los procedimientos manuales hasta opciones tecnológicas orientadas especialmente hacia ellos.

#### **4. Propósito de la Solución**

Las actuales problemáticas para el acceso a la información de subsidios en SERVIU MAULE, se detallan a continuación:

- El traslado, tiempo y costos involucrados.

- Las medidas y condiciones de seguridad asociadas a la visita (casco, zapatos, etc.).
- Resultado deficiente del control de avance de la construcción de viviendas.
- Desconfianza de parte del usuario hacia el prestador o constructora.

Estas problemáticas están actualmente presentes en todas las sedes de SERVIU del país.

El objetivo principal en el Desarrollo de SSCO, es permitir la obtención de beneficios directos e indirectos para los usuarios potenciales de SERVIU MAULE, los que se señalan a continuación:

- **BENEFICIOS DIRECTOS.**
  - ✓ Transparentar a la comunidad el seguimiento de obras.
  - ✓ Evitar riesgos en visitas a terreno.
  - ✓ Ahorro de Tiempo y Costos de Traslado.
  - ✓ Oportunidad y Acceso directo a la información.
  - ✓ Disminuir las visitas al Servicio para la atención y entrega de información
- **BENEFICIOS INDIRECTOS**
  - ✓ Aumentar la credibilidad de Sistema.
  - ✓ Liberar recursos del Servicio para resolver información del estado de Obras.

### **5. Especificación y Análisis de Requisitos – Requerimientos de Aplicación**

En esta sección, se presenta la especificación y análisis de los requerimientos, junto a modelo de datos, establecidos en el Desarrollo de SSCOCO.

#### **5.1. Requerimientos SSCO**

##### **5.1.1 Requerimientos Funcionales**

Los requerimientos funcionales de SSCO, se dividen en Requerimientos de Información, Requerimientos de

Interfaz de Usuario, Requerimientos de Navegación y Requerimientos de Personalización. Dada la importancia y alta relevancia de los requerimientos de información, ellos serán descritos a continuación.

### **5.1.1.1 Requerimientos de Información**

Sistema Web SSCO, debe almacenar información de los proyectos del FSV y datos sobre el avance de cada una de sus obras en sus distintas etapas. En SSCO se presentará la siguiente información de tres ítems importantes y abordados en el trabajo de fondos o subsidios a disposición de los beneficiarios directos y potenciales beneficiarios: Fondo Solidario de Vivienda, Habitación Social y Seguimiento de Obras. A continuación, se describen estos ítems, detallando información relevante en cada uno de ellos.

- **Fondo Solidario de Vivienda:** Descripción de FSV, potenciales beneficiarios, financiamiento, formas de postulación, requisitos de postulación, pasos para la obtención de subsidio, responsabilidad de los participantes, información de subsidios adicionales y etapas de un proyecto de construcción.
- **Habitación Social:** Información de Habitación social y de Fondo Solidario de Vivienda, la responsabilidad de los participantes en los planes de Habitación Social y etapas de un Plan de Habitación Social (Pre-selección y Post-selección).
- **Seguimiento de Obras:** Información de ubicación de Proyectos de Fondo Solidario de Vivienda en región del Maule, plano geográfico de un Proyecto de Fondo Solidario de Vivienda, ficha de un Proyecto de Fondo Solidario de Vivienda y detalle del estado de obra de un Proyecto de Fondo Solidario de Vivienda

Cabe señalar que casi la totalidad de la información a ser trabajada por SSCO es de carácter textual clásico,

pero también SSCO deberá trabajar con imágenes relativas al avance de las obras, planos técnicos de las viviendas y los lotes, y mapas de ubicación. El almacenamiento de información, implica operaciones análogas a operaciones sobre conjuntos de información, las cuáles son detalladas con mayor detalle en la documentación propia de SSCO (Inserción, Modificación, Eliminación, Consulta).

### **5.1.2 Requerimientos No Funcionales**

En esta sección se presentan los requerimientos no funcionales de SSCO, junto a información relevante de aspectos no trabajados en la versión desarrollada del mismo. Es de suma importancia establecer límites técnicos y prácticos en toda aplicación software a desarrollar, como fue realizado en SSCO. A continuación se presentan Restricciones, Limitaciones de Hardware, Funciones de Control, Confiabilidad, como requerimientos no funcionales y se detallan algunas características no presentes en SSCO.

#### **Requerimientos No Funcionales.**

- **Restricciones:** Políticas regulatorias SERVIU que restringen el acceso a datos de las personas que ingresen a SSCO como no usuarios. Estos no podrán tener acceso a la parte transaccional del seguimiento de Obras.
- **Limitaciones de Hardware y Software:** Se necesitan PC con más de 1GB de memoria RAM, con un procesador de más de 2,5 GHz, con un Sistema Operativo de Windows Server 2003 con IIS.
- **Funciones de control:** Las funciones de control serán realizadas por el administrador de SSCO.
- **Requerimientos de confiabilidad:** Contar con sesiones de usuario manejadas a través de nombres de usuario y contraseñas.

### Restricciones de SCCO.

- SCCO sólo contendrá información relativa a los Proyectos de Fondo Solidario de Vivienda en su categoría de Construcción en Nuevos Terrenos. No contempla otro tipo de proyectos ni subsidios.
- SCCO no tendrá la posibilidad de realizar transacciones comerciales, tales como la venta y compra de productos.

Dada las limitaciones de Hardware y Software, señaladas en la lista de requerimientos no funcionales de SCCO, como herramientas de tecnología de la información, serán usadas herramientas Microsoft ASP.NET y SQL Server 2005, en sus versiones Express (libre de licencia).

### 5.2. Diagramas de Casos de Uso (Actores → Usuarios)

Dada la especificación de requerimientos funcionales y no funcionales antes presentada, se procede al análisis de los requerimientos señalados, y al diseño de un Diagrama de Casos de Uso UML [12]. En el diagrama de Casos de Uso, *Figura 1*, se visualiza la presencia de cinco actores en SCCO: Usuario General, Administrador del SCCO, Inspector Social, Inspector Técnico y EGIS (Usuario de verificación social). Cada uno de ellos, serán descritos a continuación, junto a las funcionalidades con las que ellos interactúan en SCCO, mediante Diagramas de Casos de Uso.

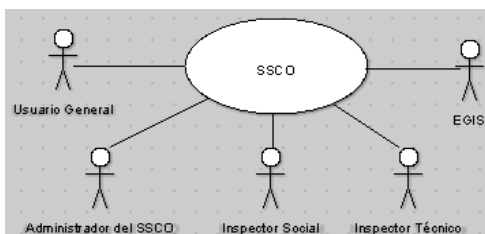


Figura 1. Diagrama de Casos de Uso UML de SCCO.

- **Usuario General:** Usuario General representa a cualquier persona que ingrese a SCCO con el fin de conocer y averiguar información relevante, ya sea del FSV o de un proyecto en particular del FSV modalidad CNT. Cabe destacar que la información disponible para cualquier usuario general, es de tipo público por lo cual no requerirá de contraseña o algún mecanismo de inicio de sesión. En la *Figura 2*, se visualizan las principales funcionalidades, que interactúan con Usuario General en SCCO.

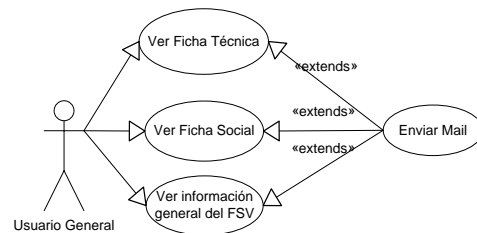
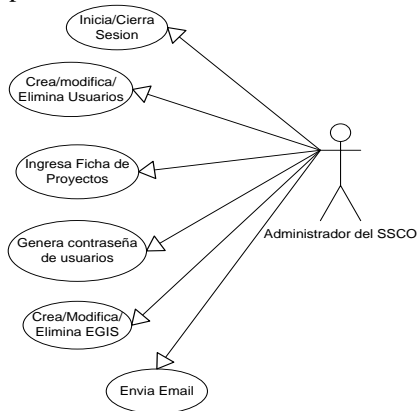


Figura 2. Interacción Actor Usuario General en SCCO.

Un actor Usuario General (UG) tendrá privilegios para ver la ficha técnica y social de los proyectos FSV modalidad CNT. Además UG tendrá la posibilidad de ver la información general sobre el FSV. Además en estos privilegios tendrá la opción de enviar un e-mail al personal encargado, ya sea en la labor de inspeccionar o entregar información válida del proyecto.

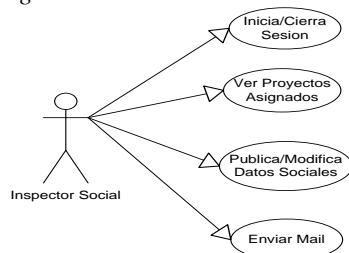
- **Usuario Administrador del SCCO:** Un Usuario Administrador de SCCO tiene privilegios para crear, modificar y eliminar usuarios que inicien sesión en él (privilegios no presentes en actor Usuario General), por lo cual es importante que este usuario sea personal de confianza o debidamente responsable sobre la actividad que lleva a cabo como administrador. Cabe señalar, que un Usuario Administrador tiene la capacidad de mantener una sesión propia, entregar informes genéricos de uno o todos los proyectos, y será el único

usuario que podrá cambiar las contraseñas de otros usuarios. En la *Figura 3*, se muestran las funcionalidades accesibles por un Usuario Administrador.



**Figura 3. Interacción Actor Usuario General en SSCO.**

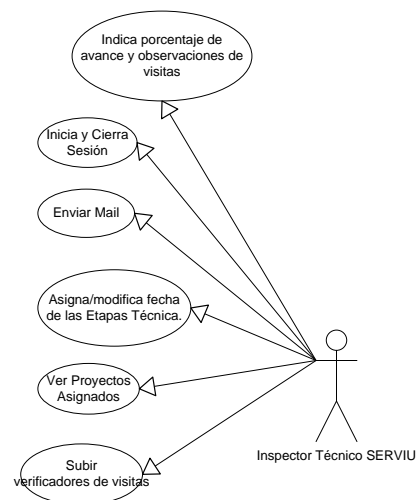
- **Usuario Inspector Social:** El Usuario Inspector Social, representa el encargado del proyecto en el ámbito social, ya que es quien tiene el primer contacto directo con el proyecto, y es también quien da la aprobación para la publicación de información en SSCO. Cabe destacar que un Usuario Inspector Social, también posee privilegios para Iniciar Sesión, Subir y cambiar Archivos y Ver proyectos asignados. Todo lo anterior correspondiente al ámbito social del proyecto. Las interacciones y/o funcionalidades accesibles por un actor Inspector Social con SSCO, son mostradas en la *Figura 4*.



**Figura 4. Interacción Actor Inspector Social en SSCO.**

- **Usuario Inspector Técnico:** Inspector Técnico SERVIU, es el usuario encargado de ingresar fechas de etapas definidas en los

requerimientos funcionales de SSCO, indicar porcentaje de avance de proyectos, y promulgar avisos Técnicos. Cabe destacar que también posee privilegios para Iniciar Sesión, enviar e-mails, consultar estado de proyectos asignados, publicar y modificar avisos y administrar imágenes acerca de estados de proyectos. Todo lo anterior correspondiente al ámbito técnico del proyecto. En la *Figura 5*, se muestran las funcionalidades con las cuales interactúa el actor Inspector Técnico en Sistema Web SSCO.



**Figura 5. Interacción Actor Inspector Técnico SERVIU en SSCO.**

- **Usuario EGIS:** Usuario EGIS se encarga de actualizar la información de las actividades correspondientes al área social, así como cada uno de los verificadores de estas actividades. En la *Figura 6*, se muestran las funcionalidades accesibles a actor EGIS Técnico en Sistema Web SSCO.

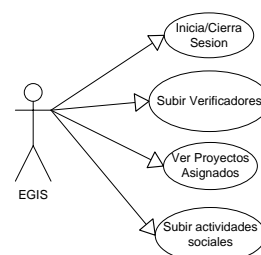




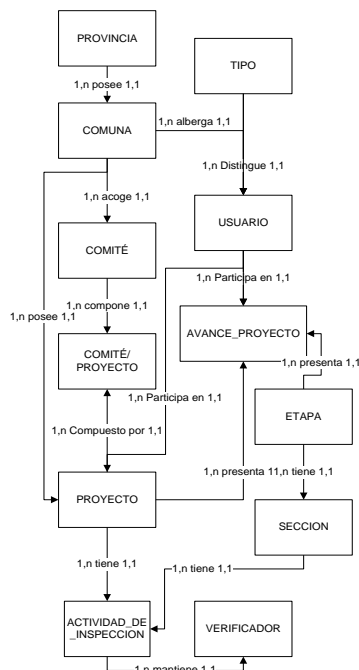
Figura 6. Interacción Actor EGIS en SSCO.

Figura 7. MER SSCO.

### 5.3. MER Solución

A partir de la especificación y análisis de requerimientos, se ha logrado establecer una visión de Modelo de Datos de SSCO con los conjuntos relevantes de información a ser administrados, junto a las relaciones entre algunos de ellos. Se mantendrán registros en SSCO, de operaciones básicas (inserción, actualización, eliminación lógica y física, y consultas).

En un Modelo Entidad Relación (MER), las entidades de mayor importancia en SSCO son Proyecto, Usuario y Avance de Proyecto. Estas se relacionan de la siguiente forma: Un usuario puede participar en varios proyectos, y cada proyecto tiene sus respectivos avances. A continuación, en la Figura 7, se presenta el Modelo Entidad Relación de SSCO. Cabe señalar que en la documentación de SSCO está presente MER más detallado, con los atributos de cada entidad, junto al Modelo Físico de la Base de Datos resultante. Como se señaló anteriormente, el Modelo Físico de datos, será implementado en Microsoft SQL Server 2005 Express Edition, gracias a su uso libre y su compatibilidad con plataforma .NET.



### 6. Conclusión

El correcto uso de tecnología y prácticas de Ingeniería de Software, son buenos recursos para dar soporte a algunas necesidades de los usuarios según propósitos y funciones de las organizaciones. En el caso de organizaciones públicas, es muy importante la puesta en marcha de iniciativas que permitan no burocratizar los trámites, facilitar acceso a la información, disminuir costos y entregar un mejor servicio. Actualmente es de vital importancia, transparentar la información de organismos públicos en Chile. Para ello, un recurso clave es la incorporación de plataformas que permitan entregar un servicio “virtual” confiable. Este servicio es parte del esfuerzo de todos los actores participantes en el desarrollo de estas soluciones.

La utilización de Técnicas y Tecnologías actuales, permiten quebrar las barreras de tiempo y espacio para el acceso a la información. Dada la alta demanda de información presente en organismos públicos, este trabajo ha presentado el desarrollo de una solución tecnológica (SSCO) para satisfacer esta alta demanda en uno de estos organismos, SERVIU MAULE. Una vez entregada la solución, se debe proceder a la validación en el funcionamiento y uso del mismo, aún cuando está demostrado empíricamente que el uso de Tecnologías de la Información como Internet, logra quebrar las barreras de tiempo y espacio antes mencionadas.

En Chile, se debe incentivar el uso de nuevas herramientas de Tecnologías de la Información, para optimizar su uso y el acceder a la amplia gama de beneficios y riesgos que presentes. Con la aplicación correcta de técnicas de Ingeniería de Software en el Desarrollo de soluciones informáticas, los riesgos toman un carácter desechable.

Dadas las actuales condiciones de SERVIU en el marco de SSCO (actuales problemáticas y beneficios potenciales), se ha establecido como misión principal, desarrollar herramienta que facilite la entrega transparente de información respecto a los Proyectos de Fondo Solidario de Vivienda (FSV) en la modalidad construcción nuevos terrenos (CNT) que se estuviesen en desarrollo en la Región del Maule, sin mostrar

información acerca de otros proyectos o subsidios externos.

Dadas las ventajas potenciales en la utilización de SSCO, como trabajo futuro, se visualiza la extensión de uso SSCO en otras regiones del país.

### Agradecimientos

Se agradece a SERVIU Región del Maule por experiencia lograda en desarrollo de SSCO y Escuela de Ingeniería Informática Empresarial de la Universidad de Talca, por apoyo en el desarrollo de este Proyecto.

### Referencias

- [1] M. Bichler, C. Beam, and A. Segev. "An Electronic Broker for Business-to-Business Electronic Commerce on the Internet." *International Journal of Cooperative Information Systems* (1998), pp 315-341.
- [2] M. J. Cunningham. *B2B: How to Build a Profitable E-Commerce*. Cambridge, MA: Perseus (2001)
- [3] S. Kim, and H. Oh. "An Atomic Micropayment System for a Mobile Computing Environment." *IEICE Transactions on Information Systems*, Vol. E84-D, No. 6 (2001), pp 709-716.
- [4] T. T. Pham. "Managerial Considerations to Adopting Electronic Data Interchange." *Proceedings of the IEEE Conference on E-Commerce* (2003), Newport Beach, CA, pp 136-145.
- [5] T. T. Pham. "Business Model for E-Commerce Data Translation Web Service Providers." *Proceedings of the COLLECTeR Conference on Building Society Through E-Commerce: E-Government, E-Business, and E-Learning* (2003), Santiago, Chile, pp 155-172.
- [6] T. T. Pham. "Quantitative Approach to Using E-Commerce Data to Monitor and Control the Performance of a Supply Chain." *Proceedings of the IEEE International Conference on E-Commerce, E-Technology, and E-Service* (2004), Taipei, Taiwan, pp 157-162.
- [7] K. M. York. *Applied human resource management: strategic issues and experiential exercises*. Los Angeles, CA: Sage (2010).
- [8] B. E. Kaufman. *Managing the human factor: the early years of human resource management in American industry*. Ithaca, NY: ILR Press/Cornell University Press (2008).
- [9] H. A. Reijers. *Design and control of workflow processes: business process management for the service industry*. New York, NY: Springer (2003).
- [10] D. C. Marinescu. *Internet-based workflow management: toward a semantic web*. New York, NY: Wiley-Interscience (2002).
- [11] S. Ambler. *Agile Modeling: Effective Practices for Extreme Programming and the Unified Process*. New York, John Wiley & Sons Inc. (2002).
- [12] C. Larman. *UML y Patrones: Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. Prentice Hall (2003).
- [13] B. Laurens. *Central bank independence, accountability, and transparency: a global perspective*. New York, NY: Palgrave Macmillan (2009).
- [14] K. Andersson. *Transparency and accountability in science and politics: the awareness principle*. New York, NY: Palgrave Macmillan (2008).
- [15] O. T. Chen. *Organizational behavior and dynamics*. New York, NY: Nova Science Publishers (2009).
- [16] C. C. Pinder. *Work motivation in organizational behavior*. New York, NY: Psychology Press (2008).