

MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ESTUDIO DE TÍTULOS A TRAVÉS DEL MODELADO CON BPMN E INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS

Yessica Gómez Gutiérrez^{#1}, Marco Toranzo Céspedes^{#2}, Juan Pablo Mendez^{#3}, Manuel Espinoza Palma^{#4}

*#Escuela de Ingeniería Civil, Universidad Católica del Maule
Avenida San Miguel 3605, Chile*

¹jgomez@ucm.cl

²mtoranzo@ucm.cl

³jpmendezu@gmail.com

⁴manuel.espinoza.palma@gmail.com

Resumen— Este trabajo surge a partir de la vinculación de la Universidad Católica del Maule y la empresa Solub4 S.A., ubicada en la ciudad de Santiago. Desde la perspectiva académica, la vinculación con la empresa a través de proyectos informáticos y la resolución de problemas reales ha tenido importantes avances en la Escuela de Ingeniería Civil Informática de la Universidad Católica del Maule. En este contexto los trabajos de títulos se enfocan en la resolución de problemas reales de las empresas. El dominio del problema del sistema presentado en este trabajo es el Estudio de Títulos de dominio realizado por entidades bancarias. Este dominio no ha sido muy automatizado desde el punto de vista de la informática. En particular, el artículo trata la mejora y la automatización del proceso de Estudio de Títulos para la compraventa de un bien raíz; el análisis de sus distintas actividades; el diseño de una solución con mayor precisión sobre el análisis de documentos; simplificar el proceso; reducir los tiempos y en general, brindar un mejor servicio a los involucrados, como el comprador y vendedor. La solución incluye el modelado con BPMN y la integración de herramientas tecnológicas, tales como .Net, bases de datos y Optical Character Recognition (OCR). El plan de trabajo adoptado establece la revisión del problema y las herramientas disponibles, es decir, el modelamiento de los procesos con BPMN y la documentación de los mismos a través del patrón de procesos de Competisoft, para luego implementar prototipos e integrar componentes con OCR y Web services. Los resultados obtenidos permiten contar con una solución tecnológica para apoyar el Estudio de Títulos de dominio que verifica y establece el respaldo legal del bien raíz acreditado y permite que el dueño de la propiedad, a través del Estudio de Título, pueda obtener rápidamente las informaciones que le permita ejercer su derecho de enajenar o de hipotecar su bien raíz en un menor tiempo. La optimización del proceso se obtiene a partir de la automatización y la integración de tecnologías de información obteniendo reducción de tiempos, seguridad y eficiencias en el Estudio de Títulos de dominio.

Palabras claves

Estudio de Título, Modelado de proceso, BPMN, Optical Character Recognition.

I. INTRODUCCIÓN

La expresión “Estudio de Títulos” alude al análisis legal de aquellos documentos en que consta y se acredita el dominio sobre un bien raíz [1]. En las entidades bancarias, los Estudios de Títulos son realizados durante todo el año y son encargando a las áreas legales, quienes realizan este proceso de forma manual, tomando entre 1 y 2 días, siempre y cuando, todas las informaciones estén disponibles. Es de vital importancia que el proceso de Estudio de Títulos cuente con tecnologías de información que ayuden a mejorar el rendimiento y reducir los tiempos de respuestas. A nivel de herramienta, por ejemplo, Cibergestión[2] es una de las soluciones del mercado que aborda el control del proceso y gestión de procesos judiciales pero no el proceso de Estudio de Títulos.

A partir del levantamiento empírico realizado en 2011 en conjunto con la Empresa Solu4b S.A, es posible afirmar que el Estudio de Títulos es una problemática muy poco abordada desde el punto de vista de la informática a pesar de ser muy utilizada actualmente en el sector financiero y legal.

En repetidas ocasiones, el dominio que se tiene sobre un inmueble puede tener prohibiciones, órdenes judiciales o algún otro vicio. También puede ocurrir que el contrato por el cual se adquirió la propiedad no reúna todos los requisitos que la Ley prescribe para que sea válido, y en consecuencia, éste puede quedar con nulidad relativa o absoluta. Por esta razón se debe realizar controles que permitan identificar oportunamente los errores más comunes del Proceso de Estudio de Título, siendo esencial que los documentos que respaldan la transacción sean completos, consistentes entre sí, y que se encuentren vigentes desde el punto de vista legal ya que de otra forma la inscripción de ese contrato puede quedar nula en caso de ocurrir alguna de las condiciones enunciadas [3]. A modo de ejemplo, la inscripción regular de algún contrato nulo o mal formulado no tiene derecho a transferir el dominio, ni tampoco transfiere la inscripción irregular de un contrato válido. Es por estas razones que los Estudios de Título son importantes ya que permiten asegurar que el contrato se ejecute correctamente y satisface todos los requisitos que la Ley establece.

Como producto final del proceso se obtiene un documento denominado "Informe de Estudio de Títulos de dominio", en el cual se presentan todas las conclusiones (observaciones y lista de reparos) que se deducen del examen jurídico. El proceso de Estudio de Títulos para la transacción de compraventa contempla distintas fases que son posibles de automatizar y facilita su realización en forma más precisa y eficiente.

Para abarcar los problemas del Estudio de Títulos se utilizan tecnologías, tales como *Web Service*[12] para flexibilizar el proceso; *Business Process Modeling Notation*[5] [13] (*BPMN*) para el análisis y modelado del proceso; el patrón de proceso de Competisoft[4] para su especificación; y *Optical Character Recognition (OCR)* para la extracción del contenido textual de documentos escaneados o simplemente en formato de imagen.

La parte restante del artículo está estructurada como sigue. La Sección II explica el marco de trabajo del proyecto. La Sección III presenta el desarrollo del proyecto. Las conclusiones son abordadas en la Sección IV.

II. MARCO DE TRABAJO

Los objetivos principales de este trabajo consisten en: diseñar, modelar y optimizar el proceso de Estudio de Títulos de dominio de un bien raíz a través del uso de diversas tecnologías de información de manera que los documentos se recepcionan y procesan y se genera un informe de Estudio de Título, en un menor tiempo al tradicionalmente registrado, y de manera más precisa y confiable. En la Figura 1 se establece el marco de trabajo en el cual se definen las actividades a desarrollar y las tecnologías que permiten abordar dichas actividades.

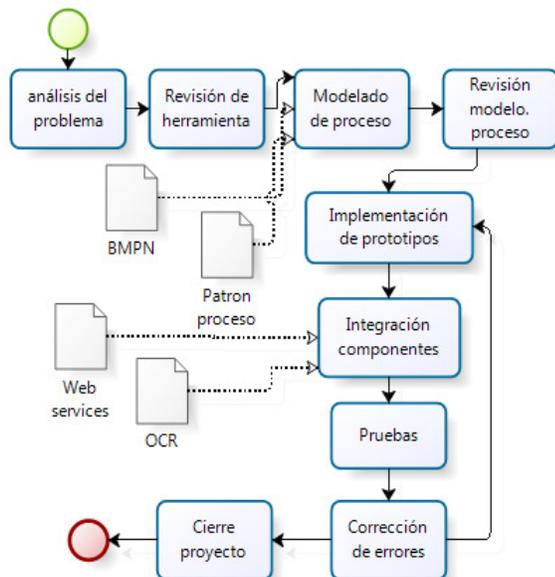


Figura 1. Marco de trabajo

En el análisis del problema se desarrolló un levantamiento del proceso, identificando los actores, documentos asociados,

reglas de negocio asociadas, identificación de problemas del proceso, determinación del alcance y propuesta de solución.

La revisión de herramientas disponibles se acotó al espectro de las alternativas que permitan trabajar con *BPMN*, *OCR*, modelado de datos y *Web services*.

El modelado de negocio se desarrolla con *BPMN* y el patrón de proceso de Competisoft[4] para la documentación detallada de los procesos.

La revisión del modelo de negocio establece el plan sistemático de interacción con los actores del proceso, la discusión de las observaciones y la aprobación del modelado del proceso.

La implementación de prototipos consiste en el desarrollo de los modelos de acuerdo a la plataforma tecnológica establecida. Esta implementación considera la solicitud de procesamiento masivo y por vía web.

En la integración de componentes se describe la arquitectura del sistema que considera la comunicación de los sistemas, la integración con *OCR* y la integración con los *Web services*.

En las pruebas se determinan los tipos de pruebas, criterios de aceptación y el uso de plantillas de registros de pruebas. La corrección de errores aborda los resultados de las pruebas y su revisión hasta la aprobación. El cierre de proyecto establece la formalización para el traspaso del sistema y la revisión de las lecciones aprendidas del proyecto.

A. Business Process Modeling Notation

Los procesos de negocio se expresan en un único diagrama de proceso de negocios (*Business Process Diagram - BPD*). Un diagrama de procesos de negocio (*BPD*) se usa para modelar gráficamente las operaciones de los procesos del negocio, para que los usuarios no técnicos del negocio puedan leer y comprender hasta los procesos más complejos [5].

El objetivo principal de *BPMN* es entregar una notación rápidamente comprensible por todo el personal de la organización que se ocupa de los procesos, comenzando por el analista de negocios que confecciona el borrador inicial de los procesos, pasando por los desarrolladores técnicos responsables de implementar la tecnología que llevarán a cabo dichos procesos, llegando finalmente al personal del negocio que gestionará y monitorizará esos procesos.

Uno de los objetivos del desarrollo de *BPMN* es ser un mecanismo simple para crear modelos de procesos de negocio y gestionar la complejidad inherente de los procesos a través de cinco categorías de elementos de *BPMN V. 2.0*[13]:

- *Swimlanes*
- Objetos de flujo
- Datos
- Objetos conectores
- Artefactos

B. Optical Character Recognition (OCR)

El Reconocimiento Óptico de Caracteres, conocido como *OCR*, es la interpretación (lectura) de las imágenes que contienen algún tipo de texto escaneado. El texto puede ser

escrito a mano, mecanografiado o impreso y puede ser editado en un computador. Hay varios componentes que trabajan juntos para realizar el reconocimiento óptico de caracteres. Estos elementos incluyen reconocimiento de patrones, la inteligencia artificial y sistemas de visión [7].

Una vez que una página impresa esté en formato legible por un computador, se puede hacer todo tipo de tratamiento de la información contenida en el documento. Se puede buscar información por palabras clave (útil si hay mucho texto), a modo de ejemplo, en este proyecto se puede buscar por palabra clave fojas, rol, año, etc. Se puede editar con un procesador de textos que se incorpore en una página Web, se puede comprimir en un archivo ZIP y guardarlo en mucho menos espacio, enviar el documento por correo electrónico y todo tipo de otras actividades en las cuales se pueda trabajar con texto.

Los dos principales sistemas utilizados para realizar OCR, son "matriz de coincidencia" y "extracción de características". Matriz de coincidencia es el método más simple y más común, y también el método más limitado de los dos, debido a su menor número de funcionalidades.

Matriz de coincidencia (también conocido como coincidencia de patrones), compara lo que percibe el scanner como un carácter, con una colección almacenada de patrones de mapa de bits o contornos de caracteres (dependiendo del alfabeto que se esté utilizando). Cuando una imagen corresponde con uno de estos mapas de bits seleccionado dentro de un cierto grado de semejanza, el programa identifica la imagen como el carácter de texto equivalente. Una deficiencia evidente de este sistema es que sólo se puede utilizar para los tipos de letra y tamaños en su repertorio, esto quiere decir que la probabilidad de falla es alta si la base de datos almacenados es pequeña.

La extracción de características también se conoce como *Intelligent Character Recognition (ICR)* (reconocimiento inteligente de caracteres, también conocido como análisis de características topológicas) es una especie de reconocimiento óptico de caracteres que no se basa en una adaptación precisa para establecer plantillas. El programa busca elementos comunes, tales como espacios abiertos, las formas cerradas, líneas diagonales cruzadas, etc. En la Figura 2 se observan ciertas características que se identifican para formar una letra.



Figura 2. Características que definen un carácter [8].

Otro tipo de tecnologías orientadas a la lectura y reconocimiento es OMR (reconocimiento de marcas ópticas). Este proceso de lectura no puede interpretar las imágenes, pero sí detecta la ausencia o no de estas por lo que es ideal para la corrección automática de pruebas, exámenes, encuestas o formularios. Esta tecnología es una de las más precisas que llega aproximadamente al 99,9% [7] de efectividad si se utilizan colores opacos para rellenar los campos. El color utilizado para rellenar los campos es uno de los puntos que más puede influir para conseguir resultados satisfactorios, tanto para el OMR como para el ICR.

C. Patrón de Procesos de Competisoft

El Proyecto Competisoft tiene como principal objetivo la mejora de procesos software de las PyMES [4]. Competisoft busca establecer un marco metodológico común que sirva a las empresas que deseen lograr altos niveles de madurez y calidad en el desarrollo de software. Competisoft posee un marco metodológico amplio, sin embargo, en este proyecto se utiliza el patrón de procesos porque tiene un esquema apropiado para la documentación de los procesos del Estudio de Títulos. El esquema está formado por tres partes:

- Definición general del proceso.
- Prácticas.
- Guías de ajustes.

En la parte de la definición general del proceso se identifican el nombre del proceso, categoría a la que pertenece, propósito, descripción general de sus actividades, objetivos, indicadores, metas cuantitativas, responsabilidad y autoridad, subprocesos -en caso de tenerlos-, procesos relacionados, entradas, salidas y productos internos. En la parte de las Prácticas se identifican los roles involucrados en el proceso y las competencias requeridas, se describen las actividades en detalle, asociándolas a los objetivos del proceso, se presenta un diagrama de flujo de trabajo, se describen las verificaciones y validaciones requeridas, se listan los productos que se incorporan a la base de conocimiento, se identifican los recursos de infraestructura necesarios para apoyar las actividades, y se establecen las mediciones del proceso. Finalmente, en las Guías de Ajuste se sugieren modificaciones al proceso que no deben afectar los objetivos del mismo.

III. DESARROLLO

A continuación se explica cada una de las actividades del marco de trabajo.

A. Análisis del problema

El problema comienza cuando las entidades bancarias otorgan créditos hipotecarios a clientes que desean comprar una propiedad, al mismo tiempo, los bancos aplican una hipoteca sobre el bien adquirido a favor del mismo con el fin de resguardar la colocación en caso de no pago por parte del cliente.

El proceso de compra de una propiedad (casa o departamento), es un trámite delicado ya que ante cualquier problema, la propiedad simplemente no puede ser traspasada. Para evitar este tipo de problemas es que el banco y el mismo comprador deben asegurarse de que el bien que está siendo comprado no tenga ningún vicio.

La manera legal de asegurarse de que el vendedor tiene el pleno derecho para enajenar la propiedad sujeta a una compraventa es a través del "Estudio de Títulos de Dominio", es decir, del estudio de los documentos legales que acreditan el dominio sobre la propiedad.

Este proceso lo realiza un abogado y en términos simples, se encarga de verificar las hipotecas, gravámenes y

prohibiciones de la propiedad que se va a traspasar, estudia la veracidad de la propiedad de un bien raíz en un período de diez años a la fecha del estudio.

Para este proceso se requiere una serie de documentos: antecedentes legales, municipales y otros. El análisis del problema implicó reuniones y entrevistas con distintos actores asociados, tales como vendedor, entidad solicitante y área legal. La Figura 3 muestra una representación general del proceso de Estudio de Títulos.

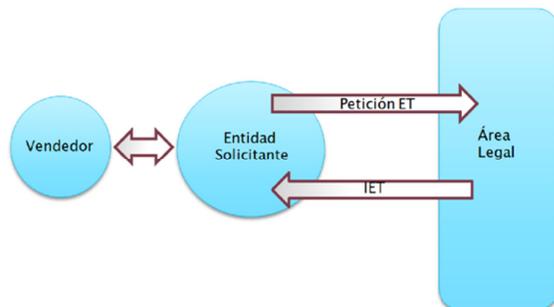


Figura 3. Proceso de Estudio de Títulos.

Entre los principales problemas identificados están:

- Problemas con la completitud de los documentos requeridos para la transacción.
- Problemas de demora del estudio de títulos.
- Consistencia de la información de los documentos
- Flujo discontinuado de información entre el área legal y la entidad solicitante.

La solución propuesta a estos problemas consiste en analizar, modelar y optimizar parte de las actividades del estudio de títulos a través del uso de herramientas disponibles y aptas para el proceso. El problema de falta de completitud de documentos es el más crítico porque hace énfasis en la optimización.

Mediante un control previo al procesado de los documentos, se pretende mejorar y verificar los documentos ingresados y también compararlos con los requeridos para la transacción.

Con respecto a la consistencia de la información, se tienen reglas que verifican la consistencia de los datos y se tienen reglas de negocios extraídas de las reuniones periódicas realizadas con el abogado experto en el tema. Para el flujo de información se conocerá el estado de las carpetas en cada etapa del proceso y agregará notas asociadas a cada carpeta para llevar un control más preciso sobre el proceso y así se pueda verificar que todo se realice en forma correcta.

Una vez que se tiene la totalidad de los documentos, el abogado procede a hacer una lectura de estos para recolectar los datos útiles, por lo general esta etapa ocupa mucho tiempo en el proceso de estudio. Con el propósito de optimizar esta etapa se utiliza una aplicación de reconocimiento de caracteres OCR para que el proceso de lectura sea mucho más flexible y rápido ya que se recolecta la información que se estima conveniente para que se apliquen las reglas de consistencia. Los documentos formales poseen una variada información, pero para este caso del estudio de título toda la información

encontrada no necesariamente es utilizada. El objetivo del OCR es rescatar solo la información que interesa ya que por la estructura de los documentos es más simple determinar donde se encuentra la información necesaria.

B. Revisión de Herramientas Disponibles

La empresa tiene como principal socio tecnológico a Microsoft, y por ello se empleó las herramientas como SQL Server, Visual Studio 2010 y *Flexicapture 10 suite* para el reconocimiento de caracteres en los documentos[9] y *WebMatrix* para el proceso de iniciar una solicitud por ambiente *Web* [10]. Para el modelado de procesos se utilizó *Bizagi Modeler* [14] y para el modelado de datos Microsoft Visio [15]. Para la creación de los prototipos se trabajó con *Engage*[11].

C. Modelado de Procesos

Se desarrolló un sistema informático capaz de procesar una carpeta o lotes de carpetas con documentos. El sistema está diseñado para que reciba, procese las carpetas y genere el informe de Estudio de Título.

En el sistema se definieron procesos con base en la metodología de procesos BPM, utilizando la notación BPMN 2.0 [13]. Por razones de espacios del artículo no se presenta todo el diseño de los procesos modelados con Bizagi y patrón procesos de Competisoft para comunicar los objetivos, actividades, entradas y salidas de algunos procesos para facilitar comprensión de sistema.

El sistema se apoyará en la extracción de información a partir de los documentos a través tecnologías de reconocimiento de caracteres OCR [7]. Para continuar con el proceso de estudio, el sistema emplea *Web Services* para implementar las distintas reglas de consistencias para analizar los documentos y posteriormente aplicar las reglas de negocio. El sistema de estudio de títulos de dominio entrega un informe de Estudio de Título según una plantilla de informe.

Se ha definido un proceso macro que es el propio servicio de estudio de título, a partir del cual nacen 3 subprocesos presentados en la Figura 4.

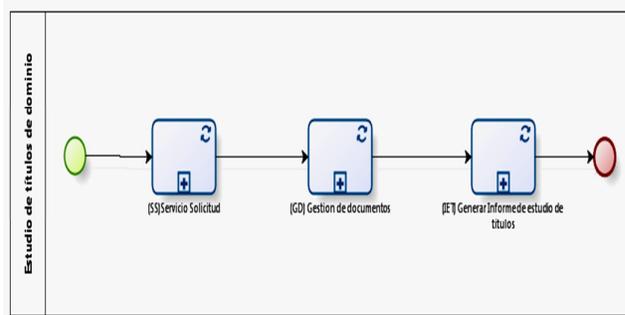


Figura 4. Subprocesos del servicio de Estudio de Títulos.

El subproceso de solicitud de servicio abarca lo concerniente con la recepción y preparación de los documentos para realizar el estudio y pueda paralelamente

ejecutarse una solicitud de servicio, vía masivo, y una solicitud de servicio, vía *Web*, presentado en la Figura 5.

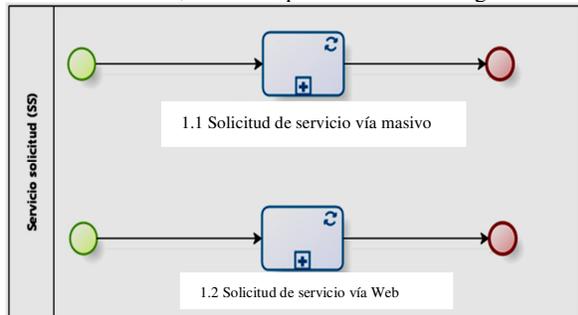


Figura 5. Subproceso solicitud de servicio.

A cada uno de los procesos se le aplica una plantilla con el patrón de proceso para establecer detalles de cada subproceso. Ambos subprocesos de solicitud se dividen en el subproceso de recepción de documentos y clasificación de documentos. La Figura 6 presenta los subprocesos del proceso de recepción de documentos vía procesamiento por lotes.

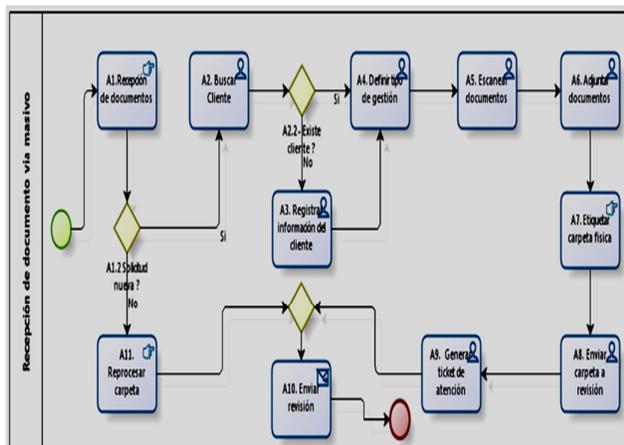


Figura 6. Flujo del proceso de recepción de carpetas por lotes.

El subproceso Gestión de los documentos consiste en extraer información de los documentos de forma manual y automática, previa aplicación de tecnología OCR. A continuación se debe verificar la información extraída de forma automática y corregirla si fue mal extraída, para posteriormente aplicar reglas de consistencia y de negocio sobre los documentos con el objetivo de obtener la veracidad de los documentos. La Figura 7 presenta el preprocesado y Examen de documentos del subproceso Gestión Documentos.

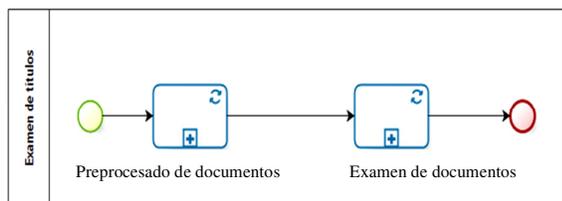


Figura 7. Preprocesado y Examen de documentos

Cada uno de estos subprocesos cuenta con sus modelos asociados según lo descrito anteriormente y de forma adicional se modelan algunas generalidades en el proceso y algunas particularidades, tal como la verificación de tipo de documentos para un bien raíz nuevo, verificación del documento DFL2, entre otros. A partir de estos modelos se generan los modelos de datos asociados.

D. Revisión del Modelo de Negocio

De acuerdo al plan de proyecto, se somete a evaluación los modelos de negocios y sus plantillas de procesos obtenidos con los actores involucrados y con el área de QA (*Quality Assurance*). También se establecen los criterios de aceptación y los aspectos críticos de la revisión: principio y fin del proceso, secuencia y redacción o descripción detallada del proceso.

E. Implementación de Prototipos del Sistema

Siguiendo los lineamientos del modelo, se implementaron prototipos de la solicitud por procesamiento masivo y por vía *Web*. En el primer caso se recibe un grupo de carpetas físicas y en el segundo caso una carpeta digital.

En el caso del procesamiento masivo, se escanean los documentos y se ingresan al sistema, luego pasa al trámite de clasificación de documentos. Todos estos flujos y las distintas actividades se desarrollan con *Engage Designer*. En el caso de la solicitud vía *web* se trabaja con *Web Matrix* conectada a *Microsoft SQL Server 2005*.

Estos sistemas se interconectan a través de *Web Services*, que administran los documentos y los envían al software OCR para finalmente extraer los datos de los documentos.

F. Integración de Componentes

La integración corresponde a una solución distribuida que consta de varios servidores y un balanceador de carga que se encarga de monitorear la disponibilidad de los servidores para la distribución de tareas. *Engage* maneja una serie de claves para sus trámites y transacciones, una de estas es el "id" del trámite que permite identificar la atención que se está realizando. Al momento de obtener el resumen de la completitud de los documentos que están siendo procesados, llega el momento de hacer la petición al *Web Service* que se va a encargar de transferir estos documentos en formato imagen o PDF al software OCR, quien procesará el documento y lo transformará en un documento XML[1] para que otro *Web service* extraiga la información. La Figura 8 presenta la arquitectura[2] usada para el proceso completo de Estudio de Títulos.

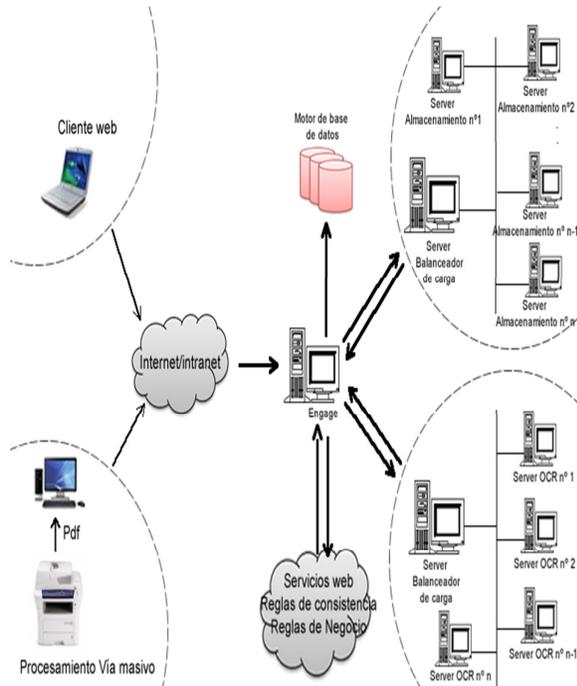


Figura 8. Arquitectura del proceso de Estudio de Títulos.

La Figura 9 ilustra que la transacción que hace petición al *Web Service*, internamente la transacción realiza inserciones en las bases de datos, registrando en todo momento las actividades que se van desarrollando y luego el sistema automáticamente busca estos valores y consume el *Web Service*.

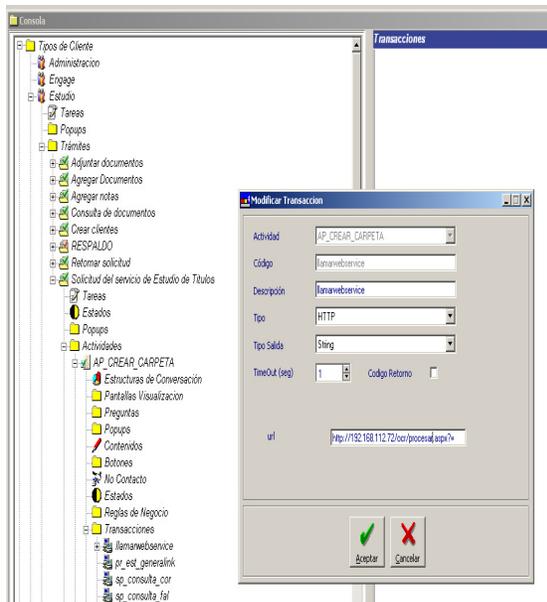


Figura 9. Transacción para la llamada al Web Service desde Engage.

Una vez enviada la petición al *Web Service*, este la recibe y

realiza una consulta sobre *Engage* para identificar la carpeta donde están todos los documentos. Luego los mueve y se los envía al software OCR, quien los recibe y los procesa. La salida es un archivo XML que contiene los datos necesarios de cada documento. Este archivo XML se lee desde el *Web Service* y se ingresa a la base de datos.

Un punto importante es que el OCR tiene un porcentaje de error en la transformación de los documentos. Luego de pasar por OCR los documentos son mostrados en una tabla y se presentan los datos capturados, y el usuario verifica y puede modificar los datos extraídos en caso de existir error.

La Figura 10 muestra la integración de *Engage* con los *Web Services* y la aplicación del OCR.

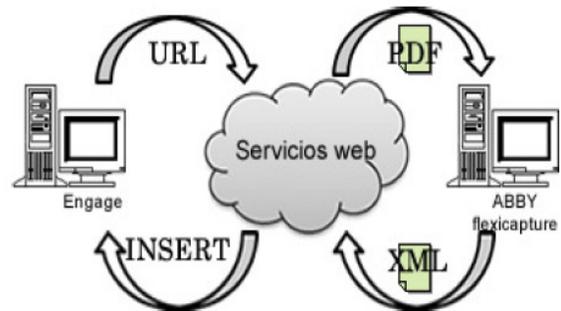


Figura 10. Integración con Web Services y OCR.

A partir de aquí, se aplican las reglas de negocio correspondientes al proceso y se procede a generar el preinforme que contiene un resumen de los datos del cliente y de la propiedad. Este documento es revisado por el abogado para corroborar los datos y verificar que esté bien formado.

G. Pruebas y Corrección de Errores

Se establece un plan de pruebas que es formalizado en plantillas tipos para cada componente funcional del sistema, considerando pruebas de caja negra. Se puso especial énfasis en la cantidad de pruebas para lograr un alto nivel de corrección de errores en los procesos de solicitud y clasificación de documentos, y en los procesos de gestión de documentos.

El proceso de adjuntar documentos presentó más errores comunes como los objetos VB Script que fueron creados para adjuntar archivos al servidor o tomar incorrectamente la ruta del archivo adjunto y/o extraer mal la ruta del archivo, los cuales no fueron fáciles de detectar a simple vista. En el proceso de creación de carpetas, el problema más común fueron los permisos en el servidor que tampoco fueron tan explícitos. Otros aspectos detectados en las pruebas fue la variedad de formatos para un mismo tipo de documento, los que luego son adecuadamente manipulando con la herramienta de la suite *Flexicapture 10* y *Flexilayout 10*.

H. Cierre del Proyecto

De forma protocolar se establece un conjunto de entregables, entre ellos la aplicación completa desarrollada con *Engage e* integrada con los *Web Service*, el software de procesado OCR, los modelos de flujo de procesos y sus respectivas plantillas documentales y el modelado de datos.

IV. CONCLUSIONES

A partir de la integración de tecnologías disponibles y el modelado de procesos con BPMN fue posible obtener una solución que optimiza el proceso de Estudios de Títulos de Dominio que, al entender de este grupo de trabajo, se constituyó un tema no resuelto en el ámbito financiero.

La variedad de formatos de los documentos asociados al proceso ofrece la oportunidad de generar patrones que permitan controlar un conjunto de reglas asociadas y que con la tecnología OCR pueden ser factibles de abordar. Por otra parte es relevante considerar la calidad de los documentos que se escanean para que luego de aplicar OCR controle los errores de conversión.

El uso de *Web Services* facilitó la integración, sin embargo, se debe poner atención a las particularidades que las herramientas ofrecen para su implementación.

A pesar de no presentar los resultados de la aplicación del patrón de procesos de Competisoft, es importante establecer que facilitó la documentación y comprensión de los procesos para los involucrados.

Los trabajos futuros serán focalizados en continuar el estudio de procesos más complejos, por ejemplo: Estudios de Títulos con poderes y representantes, es decir, que pueden haber apoderados que tiene un poder para representar a una persona natural o una persona jurídica. Otro problema importante es el proceso para sucesiones y herencias. Por último, automatizar más el reconocimiento de patrones para los documentos complejos, por ejemplo, escrituras e inscripciones porque estos documentos no tienen un formato fijo.

Finalmente, la experiencia de vinculación empresa – universidad permite enriquecer el proceso formativo de los estudiantes conformándose en un proceso integrador, y por otra parte, la transferencia directa de conocimientos a un contexto empresarial es un avance significativo en la obtención de confianzas y apertura de espacios para la realización de investigación acción.

V. AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo está enmarcado dentro un convenio de colaboración entre la Universidad Católica del Maule y la Empresa Solu4b S.A.

[1] S.Short, "Building XML Web Services for the Microsoft .NET Platform". Microsoft Press. 2002.

[2] P. Eeles and P. Cripps, The Process of Software Architecting. Addison-Wesley Professional Press, 2009.

[3] J. Segovia, "Manual de Estudios de Títulos De dominio de la Propiedad Inmobiliaria.", 3ª edición. Editorial jurídica de Chile. 2011.

[4] H. Oktaba, M. Piattini, F. Pino, M. Orozco, C. Alquicira, "Competisoft Mejora de Procesos Software para Pequeñas y Medianas Empresas y Proyectos". RA-MA editorial. España. 2008.

[5] S. White and D. Miers, "Guía de Referencia y Modelado BPMN. Comprendiendo y Utilizando BPMN". Edición digital en español. Future Strategies Inc. 2009.

[6] G. Alonso, F. Casati, H. Kuno and V. Machiraju, "Web Services: Concepts, Architectures and Applications (Data-Centric Systems and Applications)" Springer, 2004.

[7] W. Brito, "How Does OCR Work?". http://www.ehow.com/how-does_4963233_ocr-work.html#ixzz1RFWwy28Q . Visitado en Mayo de 2011.

[8] C. Woodford, "Optical Character Recognition (OCR)", <http://www.explainthatstuff.com/how-ocr-works.html>. Visitado en Julio de 2011.

[9] ABBYY FlexiCapture 10, "Automated data capture and document processing software", http://www.abbyy.com/data_capture_software. Visitado en Julio de 2011.

[10] W. Roshen, "SOA-Based Enterprise Integration: A Step-by-Step Guide to Services-Based Application Integration" McGraw-Hill, 2009.

[11] Engage Software Company. <http://www.engage-sc.com>. Visitado en junio de 2011.

[12] S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson: Web Services Platform Architecture: SOAP, WSDL, WS-Policy, WS-Addressing, WS-BPEL, WS-Reliable Messaging and More. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA (2005).

[13] Object Management Group. BPMN, V. 2.0. OMG Document Number: formal/2011-01-03. <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF/>. Visitado en abril de 2012.

[14] Bizagi. <http://www.bizagi.com/>. Visitado en abril de 2012.

[15] Microsoft Visio. <http://visio.microsoft.com/es-es/Paginas/Home-ES.aspx>. Visitado en mayo de 2012.

[12] S. Dustdar and F. Li. Service Engineering: European Research Results. Springer-Verlag/Wien. 2011.