

IMPLEMENTACIÓN DE UN

SISTEMA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA NOTARÍA NÚMERO 15 DE TIERRA BLANCA, VERACRUZ

Eva Mora Colorado¹ y María del Rosario Moreno Fernández²

^{1,2} Instituto Tecnológico
Superior de Tierra Blanca
Av. Veracruz s/n
Esq. Héroes de Puebla.
Tierra Blanca, Veracruz,
México, C.P. 95180.



avemc2003@hotmail.com
chayayin74@hotmail.com

Recibido: Noviembre 11, 2016

Recibido en forma revisada: Diciembre 5, 2016

Aceptado: Enero 10, 2017

Resumen: Con el desarrollo de los sistemas de ingeniería del software se hizo posible que las actividades que se realizan de manera convencional se transformaran de manera significativa, lo que antes era trabajar en papel invirtiendo tiempo extra en las actividades laborales, ahora con el uso de la tecnología los tiempos se han reducido de manera drástica. En la presente investigación se logra una visión más clara de lo que requiere el sector productivo en el área, debido a que el desarrollo de proyectos de software realizados para las empresas permite a los investigadores de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales puedan continuar con la práctica de sus habilidades fuera de la institución.

En este documento encontrará la forma en la que se desarrolló e implementó un sistema de ingeniería de software para la administración de la Notaría Número 15, en el que se consideraron dos vertientes, por un lado se fundamenta en la investigación científica, enfocada en el diseño cuantitativo y como enfoque de investigación será causal, por el lado de la ingeniería de desarrollo de software se utilizó la metodología XP, bajo el paradigma de desarrollo Web basada en Yii Framework.

+ Palabras clave: Procesamiento de la información, transferencia de tecnología, investigación interdisciplinaria.



Introducción

En el presente artículo encontrará las herramientas tecnológicas empleadas para la implementación de un sistema de Ingeniería de Software, así como la forma de emplear el paradigma Web basada en Yii Framework. La investigación que se empleó es de corte cuantitativo por la naturaleza de la empresa para la que se desarrolla el sistema de software, así como los parámetros que se miden en cuestión de tiempos de respuesta, administración y mejoramiento de las actividades que se realizan en la Notaría Número 15 de Tierra Blanca, Veracruz, para el control de documentos electrónicos, pagos e impuestos de los clientes, presupuestos, actos notariales, expediente único por compareciente, administración documental, administración de clientes, etc.

Debido a lo involucrado que están hoy en día los avances tecnológicos y lo indispensable que se ha vuelto el uso de internet en la vida del ser humano, es necesario que se haga uso correcto de las herramientas tecnológicas; actualmente los servicios educativos deben incorporar actividades de desarrollo y vinculación entre el sector productivo y las instituciones educativas, de tal forma que se pueda apoyar la formación profesional de manera orgánica, interactiva y sustantiva; para el caso de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales se desarrollan proyectos de ingeniería del software, que permiten a los alumnos y personal que labora en esta área poner en práctica todo los conocimientos que transmiten a sus educandos, es por ello que se están realizando trabajos de investigación y desarrollo tecnológico con herramientas alternas, aplicando las Tecnologías de Información y Comunicación.

Proceso del Software

Un proceso define quién hace qué, cuándo y cómo, para alcanzar un objetivo (Jacobson, Booch y Rumbaugh, 2008), en el entorno de trabajo de la ingeniería del software es un enfoque adaptable que permite que las personas hagan el trabajo, busquen y elijan un conjunto apropiado de acciones y tareas para el trabajo, es por ello que para el desarrollo del software que se realizó fue necesario coordinarse entre las diferentes personas involucradas, como son el personal que trabaja en la Notaría Número 15 y el equipo de software, para ello fue necesario realizar una serie de actividades centradas en la administración, el seguimiento y control del proyecto. Para el desarrollo de este proyecto de software las actividades estructurales se aplicaron en forma iterativa a medida que fue avanzando el proyecto, cada iteración produjo un incremento del software que contribuyó a que los involucrados en el proyecto identificaran un conjunto de características y funcionalidades generales del software.

Modelado y administración del proyecto de software

Análisis de los requerimientos

Para que se pueda entender la problemática sobre la que se desarrolló el sistema, se explican las actividades que se desarrollan en la Notaría Número 15, para este procedimiento se realizaron algunas entrevistas con preguntas indirectas a las personas que se encargarían de utilizar directamente la aplicación web en la Notaría Número 15.

Abstract: With the development of software engineering systems, it became possible for the activities carried out in a conventional way to be transformed in a significant way, which was previously to work on paper by investing extra time in work activities, now with the use of technology Times have drastically reduced. In the present investigation, a clearer vision of what the productive sector in the area requires is achieved, since the development of software projects carried out for companies allows researchers in the field of Computer Systems Engineering to continue with the Practice their skills outside the institution.

In this document you will find the way in which a software engineering system was developed and implemented for the administration of Notary No. 15, which considered two aspects, on the one hand is based on scientific research, focused on design Quantitative and as a research approach will be causal, by the engineering software development side we used the XP methodology, under the paradigm of Web development based on Yii Framework.

✦ **Key Words:** *Data processing, Technology transfer, Interdisciplinary research.*

“Las entrevistas realizadas al inicio del proyecto deben contener preguntas “libres de contexto”. Estas preguntas ayudan a iniciar la conversación esencial para la obtención exitosa. Sin embargo, la sesión de preguntas y respuestas se debe usar sólo para los primeros encuentros” (Pressman, 2006). Como resultado de las entrevistas realizadas se comprendió que los notarios elaboran un índice de los libros, de manera electrónica y física, por lo que esta notaría solo lo llevaba físicamente y no cumplía con la norma que el colegio de notarios establece; era difícil consultar una escritura a menos que la persona que la realizaba dejara una nota o diera parte de la ubicación de los libros y apéndices que había elaborado; cada empleado de la notaría conservaba o eliminaba lo que le parecía oportuno; se integraba una hoja donde se asentaba los números del libro y del instrumento, así como los diversos documentos que lo incorporaban tales como credencial de elector, actas de nacimiento, RFC, CURP, entre otros, relacionados con letras de manera alfabética, los archivaban en orden progresivo de acuerdo al número de escritura, acta o certificación, esto se realizaba así, por lo tanto no se garantizaba su seguridad y orden establecido.

Por otra parte, los registros de los pagos e impuestos se elaboraban manualmente, solo utilizaban como herramienta ofimática la que se encuentra dentro del paquete de software de Microsoft Office, conocido como Excel, y por esto los archivos que se creaban estaban pesados e inmanejables, al abrirlos en la computadora de la Notaría se tardaban en cargar y podía llegarse a perder todos los datos al no realizarse una copia de seguridad, la herramienta ofimática Microsoft Office Excel puede llegar a ser inestable, su herramienta de auto-recuperación no siempre es 100% fiable, su opción de autoguardado tiene el defecto de reescribir siempre el mismo archivo, además de entre otras fallas técnicas o físicas ajenas a los empleados. Otros inconvenientes de utilizar solo la herramienta Microsoft Office Excel para generar reportes, es que la función de SUMA(), aplicada sobre rangos muy amplios, esta se vuelve lenta al

realizar los cálculos, otro inconveniente es que Microsoft Office Excel tiene muchas hojas de libro y provocaba que los datos se vuelvan dispersos.

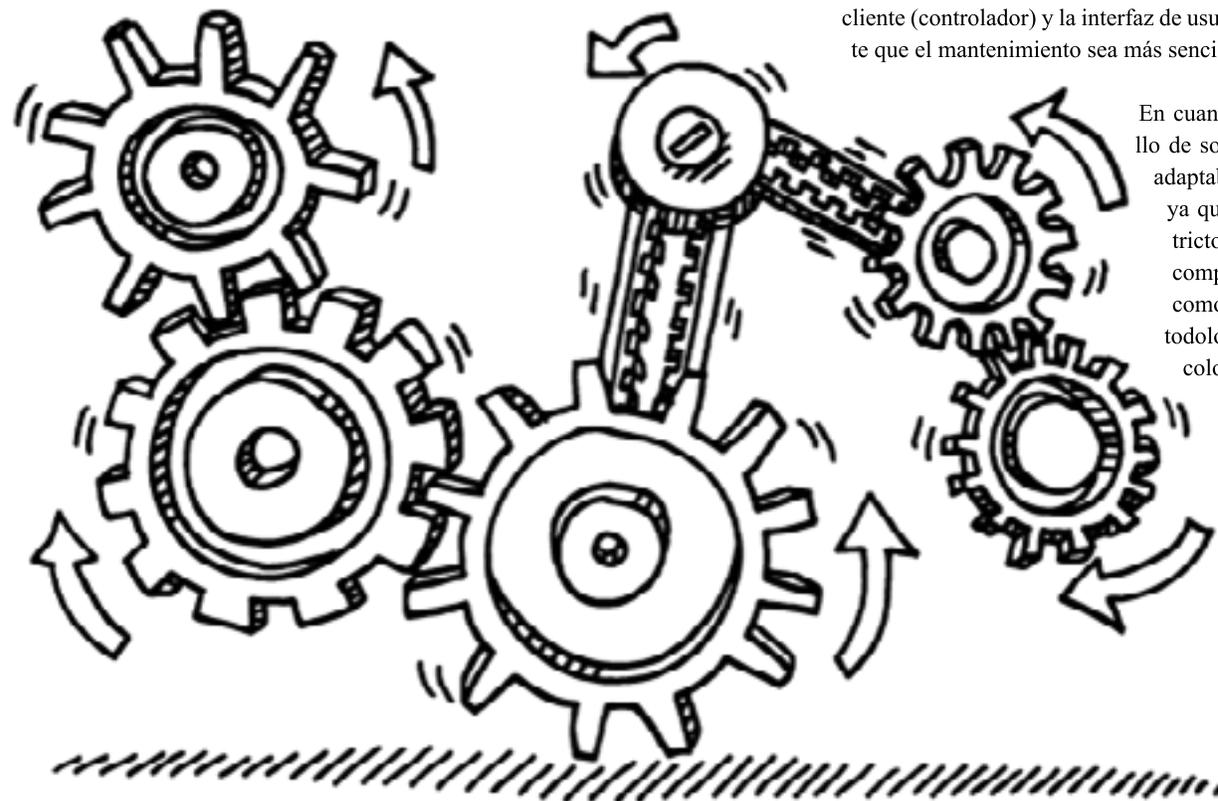
Esta notaría no cuenta con una base de datos para almacenar grandes cantidades de información de una forma segura y de acceso concurrente así como de respaldo de la información.

Después del proceso de levantamiento de requerimientos, identificando los requerimientos funcionales y no funcionales, características de los usuarios, y describir las cosas (objetos) que serán manipuladas por el sistema; se realizó el análisis de requerimientos para establecer acuerdos y canales de comunicación que sirvieran para el diseño, desarrollo del sistema, así como todas las etapas que se involucran en el proceso de desarrollo del software.

Selección de modelo y metodología para el desarrollo de la aplicación

Un enfoque del modelado de requerimientos, considera que los datos y los procesos que los transforman son entidades separadas. Los objetos de datos se modelan de modo que se definan sus atributos y relaciones, para este proyecto se seleccionó el Patrón de Arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador), “el cual define componentes para la representación de la información y la interacción con el usuario, se basa en ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento” (Bahit, 2011). Las interfaces de la página Web se desarrollan con el lenguaje de programación PHP utilizando el patrón de MVC (Modelo / Vista / Controlador), mediante Yii framework. Este patrón permite la estructuración de la aplicación Web en capas, al separar la lógica de negocio (modelo), la respuesta del servidor a la petición del cliente (controlador) y la interfaz de usuario (vista). Esto a su vez permite que el mantenimiento sea más sencillo en la aplicación.

En cuanto a la metodología de desarrollo de software, se utilizó la XP por ser adaptable a las necesidades requeridas ya que no sigue un régimen muy estricto para poderla seguir. Además a comparación con otras metodologías como la RUP es rápida, ya que la metodología XP conlleva a menos protocolo (ver Figura 1).



XP Aplicado

Metodología XP (Extreme Programming)



Figura 1.- Fases de la metodología XP

Figura 1.- Fases de la metodología XP

La Figura 1 muestra cada una de las fases de la metodología XP utilizada en el desarrollo del sistema de administración de la Notaría Número 15.

Planeación

Una vez que se realiza una entrevista con el cliente para conocer la historia del proceso que se lleva a cabo en la Notaría Número 15, cuando el cliente solicita que le elaboren una escritura lo primero que pregunta el cliente es el costo del documento mencionado anteriormente, el tiempo que tarde en realizar el trámite y los requisitos que tiene que presentar. Es importante mencionar que el cliente de la notaría quiere consultar el status de la escritura, desde casa para saber si puede pasar por su documento. Además se establecen criterios de pruebas de aceptación y realizar la planeación de cada iteración, es en esta etapa en donde se realiza toda la planeación que se involucra para el desarrollo del sistema de ingeniería de software.

Diseño de la base de datos, prototipo y desarrollo de la aplicación

La metodología XP sugiere, que hay que conseguir diseños simples y sencillos; para procurar hacerlo todo lo menos complicado posible para el usuario o cliente consiguiendo un diseño fácilmente entendible y manejable que a la larga cueste menos tiempo y esfuerzo para desarrollarlo.

Diseño simple

Se elabora un diseño simple y sencillo con la finalidad que el cliente fácilmente pueda entender la solución de su historia, también se elabora el glosario de términos para familiarizarse con estos.

Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC se diseñan para saber quiénes son las clases, responsabilidades y colaboradores.

Libro	
Registrar	Acto jurídico
Consultar	Personal
Modificar	Pago

Tabla 1.- Tarjeta CRC

En la tabla 1 se muestra una tarjeta de cliente, responsabilidad y colaboradores de la Notaría Número 15, misma que es de gran utilizada para asignar las funciones y relaciones entre clases.

Base de datos

Identificando los requerimientos y la información necesaria, se continuó con el diseño de la base de datos para la Notaría Número 15, utilizando como herramienta CASE el software DBDesigner4, "herramienta de diseño e interfaz de usuario claro y sencillo para ofrecer de manera más eficiente, para gestionar sus bases de datos. Se pueden ver rápidamente los campos de una tabla o cómo cada cuadro se refiere a los





demás. Después que se finaliza la creación de las tablas y sus relaciones, DBDesigner4 puede exportar el esquema de la base de datos en un archivo del tipo SQL” (Carvajal, 2011).

Una vez creado el diseño de la base de datos se procede a generar el código SQL para crear la base de datos en el gestor de base de datos MYSQL, para hacer uso del gestor mencionado se instala XAMPP1.8 y se activa el servicio de apache.

Codificación

La codificación se lleva a cabo por parejas y se hace un CRUD (listar, registrar, actualizar, eliminar) con PHP en las pantallas de registro de libro, registro de pago, registro de elaboradores, registro de estados.

Pruebas

Se realizan las pruebas de funcionalidad para saber si el sistema de administración de la Notaría Número 15 presenta algunos errores, con la finalidad de eliminarlos.

Una vez que se realizaron las pruebas al sistema y se corroboró que no hubiese detalles y dudas con respecto a la funcionalidad, se procedió a dejar instalado el sistema de ingeniería del software, algunas de las pantallas del sistema de administración de la Notaría Número 15 se presentan en la siguiente sección.

Implementación del proyecto

El usuario es una parte más del equipo de desarrollo; su presencia es indispensable en las distintas fases de la metodología XP. A la hora de

codificar una aplicación, la presencia del usuario es aún más necesaria. En esta fase de la codificación los clientes y los desarrolladores del proyecto deben estar en comunicación para que los desarrolladores puedan codificar todo lo necesario para el proyecto que se requiere, en esta fase está incluida la codificación o programación por parte de los desarrolladores del proyecto. Uno de los pilares de la metodología XP es el uso de test para comprobar el funcionamiento de los códigos que se implementen. Dado los resultados preliminares que el prototipo dejó, se continuó con el desarrollo y mejoramiento de la aplicación, haciendo los cambios necesarios para que el prototipo fuera evolucionando a la aplicación web como tal. Esto tomó un poco más de tiempo, se presentó de nuevo al usuario, para que lo revisara y lo aprobara, el cual dio por bueno, solo con algunos cambios mínimos.

Cuando se introduce una nueva tecnología exitosa, el concepto inicial se mueve a través de un “ciclo de vida de innovación”, Kurzweil sugiere que, dentro de 20 años, la evolución tecnológica acelerará a un ritmo cada vez más rápido, lo que al final conducirá a una era de inteligencia no biológica que se fusionará con la inteligencia humana en formas que son fascinantes de imaginar. Por ello, al momento de instalar el sistema fue de gran innovación para la Notaría Número 15, debido a que con este sistema se obtendría un mejor control de las actividades que se realizan en la empresa.

Al momento que el usuario desea ejecutar el sistema para ser utilizado (Figura 2) se aprecia el mensaje de bienvenida al sistema de la notaría, indicando con ello que se cargan todas las bibliotecas necesarias para ponerse en marcha.



Figura 2. Pantalla de bienvenida



Figura 3. Login.

Posterior al arranque del sistema en la Figura 3 se muestra el acceso al sistema, donde solicita al usuario los campos requeridos, el primero de ellos es el username (nombre del usuario) dónde debe de colocar los caracteres que identifiquen al usuario, el siguiente campo será el Password mismo que al ser tecleado se oculta colocando un asterisco por cada carácter que sea introducido (**), en esa misma figura le indica al usuario que ingrese como usuario o administrador, dando los datos username como “demo o admin” y password como “demo o admin”; en caso de que el usuario desee guardar sus datos para no volverlos a teclear, la próxima entrada al sistema solo deberá colocar un clic en el recuadro Recordarme la próxima vez para que aparezca una marca de recordar la próxima vez.



Figura 4. Vista nuevo libro

En la Figura 4 se puede apreciar el formulario para crear un nuevo libro e importar archivos del tipo pdf en la sección de documentos anexos, dentro del área contable se conoce como libro a un documento que contiene datos relacionados a los documentos que se registran en la notaría, es por esto que se requiere que los usuarios ingresen el número de libro, el número de escritura, fecha de elaboración, acto jurídico a realizar, personas que intervienen, estado actual del libro, domicilio del predio, así como los documentos necesarios que refuerzan la integración del nuevo libro.



Figura 5. Registro de libro

Esta Figura 5 muestra el registro principal de libros, es decir en esta parte del sistema se presenta la información guardada, esto con el objeto de realizar diversas acciones como ver, editar, eliminar y buscar por filtros específicos, así como su botón de nuevo, en caso de realizar un expediente nuevo solicitado por algún cliente a la notaría.



Figura 6. Vista registros de pagos

En la Figura 6 se muestra la lista de pagos creados, cada registro cuenta con una fecha, escritura, cédula catastral, acta jurídica, certificado catastral, estos datos son importantes para verificar el estatus, las contribuciones, quién lo elabora así como sus respectivas acciones (visualizar, editar, eliminar); una característica importante es que cuenta con un buscador entre rango de fechas para generar reportes en Excel.



Figura 7. Vista de registro de elaboradores

En la Figura 7 se muestra la interfaz de creación y registro de los elaboradores de escrituras con sus respectivas acciones ver, editar y borrar.



Figura 8. Vista de registro de estados

Cuándo se desea conocer el estado en el que se encuentra una escritura (Figura 8), se puede ver la interfaz de creación y registro de los estados de las escrituras, las acciones que se pueden realizar sobre las escrituras son ver, editar y borrar, en caso de que el usuario desee crear una nueva escritura solo tendrá que dar clic en el botón *Agregar*



Conclusión

El proyecto logra cumplir con los objetivos planteados los cuales eran el desarrollo así como la implementación de un sistema de Ingeniería de Software en la Notaría Número 15, donde el personal está satisfecho con la aplicación web, ya que entre sus características principales es que da entrada inmediata, a través de un navegador web y puede acceder desde cualquier equipo de cómputo, siempre y cuando el equipo principal permanezca activo, ya que forja el papel de servidor principal, además de cumplir fielmente con los requerimientos que los usuarios necesitaban.

Resuelve el principal problema de la notaría, él cual es que no sólo elaborará índices de los libros de forma manual, sino que también los puede hacer de forma electrónica, como lo marcan las normas del colegio de notarios; además de resolver otros problemas como el de agilizar las búsquedas entre los libros hechos; hay un mejor control en cuanto a los usuarios que elaboran escrituras, ya que todo queda registrado en un

mismo lugar; resuelve el problema que tenía de no contar con una base de datos en la cual puede ingresar una gran cantidad de información sin que el sistema se vuelva lento y sea de fácil acceso.

Por otra parte en cuanto al registro de pagos e impuestos, ya no tendrá los problemas que surgían al utilizar solo Microsoft Office Excel, ahora en la aplicación se pueden realizar los cálculos directos y al generar los reportes, el usuario utiliza solo los que necesita y pueden seguir almacenados en el sistema, al menos que el empleado decida eliminarlos.

El estudio ha ayudado a resolver el problema original al aplicar las metodologías y modelos existentes para que a través de una serie de pasos estratégicos se resolviera el problema de una forma rápida, ordenada y en el menor tiempo posible.

Entre las contribuciones o aplicaciones que se pueden extraer del trabajo es la manera de aplicar la metodología, así como la forma de solucionar el problema de una manera autodidacta, por medio de la investigación, yendo más allá de lo convencional.

Otra contribución más es el cuidado del medio ambiente, porque se ha reducido el consumo de papel en la notaría en un 60%, con el uso del sistema el cliente tiene la oportunidad de conocer su estatus desde su cualquier lugar y a cualquier hora, sin necesidad de asistir a la notaría en un horario establecido, incide en menor gasto por concepto de recepción física de documentos en un 100%, su clasificación, archivo y conservación, la protección al entorno ecológico.

Agradecimientos

Al Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca por todas las facilidades para la creación del sistema, así como a la Notaría Pública Número 15 ubicada en la ciudad de Tierra Blanca, Veracruz, por la disposición para brindar la información que ayudó al análisis, diseño e implementación del sistema.



Bibliografía

- + Álvarez, Miguel (2015). "¿Qué es MVC?", *Desarrollo Web*. Recuperado de: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/ques-es-mvc.html>
- + Beati, Hernan. (2012). *El gran libro de PHP: Creación de páginas web dinámicas*. (7° Edición), Alfaomega.
- + Booch, G., Jacobson, I., & Rumbaugh, J. (2006). *El lenguaje unificado del modelado*. Madrid: Pearson edición.
- + Bolivariana, O. (2016). "Programación Extrema XP", *Ingeniería del Software*. Recuperado de: http://ingenieriadesoftware.mex.tl/52753_XP---Extreme-Programming.html
- + Ferreira, Gabriela (2011) "Dbdesigner", *Manual Dbdesigner*. Recuperado de: <http://luis-adrian-luad987.blogspot.mx/2011/01/manual-dbdesigner.html>.
- + Gutiérrez y Bravo, Gines (2008). *PHP5 a través de ejemplos*. Alfaomega, Ra-Ma.
- + Beck, K. A. (2004). *Extreme Programming Explained*. Addison Wesley.
- + Massur,Roy, (2015). "Patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)", *EjemplosTIW*. Recuperado de: <http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/mvc.html>
- + Nixon, Robin (2014). *Learning PHP, MySQL, and JavaScript: with jQuery, CSS & HTML5*. O'Reilly. UnitedStates of America.
- + Paszniu, Rodrigo (2013). *Manual básico de Yii framework (PHP)*, Manuales. Recuperado de: <http://www.programacion.com.py/web/php/manual-basico-de-yii>
- + Pavón, Jacobo (2008). *Creación de un portal con PHP y MySQL*. (3° Edición), Alfaomega, Ra-Ma.
- + PHP Group, "Manual de PHP". Recuperado de: <http://php.net/manual/es/tutorial.php>.
- + Pressman, S. R. (2002). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. (5: edición). Madrid, España: McGraw-Hill.
- + Reifman, Jeff, (2016) "Introducción al frameworkYii", *Frameworks*. Recuperado de: <http://code.tutsplus.com/es/articles/introduction-to-the-yii-framework-cms-20948>.
- + Rochkind, Marc (2013). *Expert PHP and MySQL: Application Design and Development*.Apress. UnitedStates of America.
- + Salazar, Cristhian, "MySQL Ya", *Tutoriales Ya*, obtenido de la Red Mundial el 18 de septiembre de 2015, <http://www.mysqlha.com.ar/>.
- + Salgado, Gustavo, "Cursos Yii Framework", *CódigoFacilito*, obtenido de la Red Mundial el 5 de septiembre de 2015, <https://codigofacilito.com/courses/yii>.
- + Sommerville, Ian (2011). "Ingeniería de Software", Pearson Educación.
- + Yii Software LLC, "Yii Framework", *Yiiframework*. Recuperado de: <http://www.yiiframework.com/>.
- + Winesett, Jeffrey (2010). *Agile Web Application Development with Yii1. 1 and PHP5: Fast-track your Web application development by harnessing the power of the Yii PHP Framework*. Packt Publishing. United States of America.
- + Winesett, Jeffrey (2012). *Web Application Development with Yii and PHP*. Packt Publishing. United States of America.

