

Sistema de ubicación digital para visitantes en el ITSTB.

Mario Alfonso Pym Mejia

Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca
rcrizallid02@gmail.com

María del Rosario Moreno Fernández

Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca
chayayin74@hotmail.com

Eva Mora Colorado

Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca
avemc2003@hotmail.com

Angelita Ventura Sánchez

Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca
aventura_75@hotmail.com

David Andrade Aguilar

Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca
daa_29@hotmail.com

Resumen

La internacionalización, la globalización de los mercados y el factor competitividad obligan a las empresas a ser cada vez más flexibles para adecuar los productos a las nuevas tecnologías, procesos productivos, servicios y demanda de competencias. El Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca (ITSTB) ha debido adaptar sus formas de trabajo a la evolución de las nuevas tecnologías de la información, para mantenerse en vanguardia y ofrecer mejores servicios.

El ITSTB ha estado creciendo en matrícula, personal e infraestructura, de tal forma que no existe suficiente información para que de forma oportuna e inmediata sea localizada la ubicación física de las

oficinas, por ende del personal que labora en la misma. Actualmente el instituto cuenta con dos personas encargadas de la vigilancia, quienes guían de forma verbal a los visitantes sobre la ubicación de las oficinas o personal, con base a dicha problemática se está desarrollando un sistema de ubicación digital para visitantes en el ITSTB.

La Ingeniería del Software es una parte esencial para la gestión de proyectos al permitir la selección adecuada de una metodología de desarrollo; de ahí que la investigación está basada en la metodología RUP (*Rational Unified Process*), por ser un proceso de desarrollo fundamentalmente iterativo, el proyecto tiene como finalidad permite al departamento de vigilancia y recursos humanos del ITSTB, tener un registro de las personas que visitan las instalaciones, además del registro, el sistema proporciona información sobre la posible ubicación del personal u oficina que se visita, dado que el ITSTB, cuenta con diversas áreas o edificios, por lo que se pretende colocar este sistema de información en módulos o kioscos elaborados de materiales sencillos pero resistentes a las condiciones en donde se van a ubicar, de manera que los visitantes, alumnos e incluso el personal pueda acudir a consultar o buscar las áreas, oficinas, departamentos, jefes de área, salones o laboratorios, de forma oportuna obtenga un resultado que le permita hacer más ágil la ubicación física en las instalaciones, aplicando métodos, técnicas y herramientas avanzadas para la construcción y mantenimiento de software. También se fundamenta en la línea de investigación de ingeniería del software de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITSTB.

Abstract

Internationalization, globalization of markets and competitiveness factor forcing companies an become increasingly flexible to adapt to new technologies Products, Production Processes, Services and demand of skills. Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca (ITSTB) has had to adapt its working practices to the evolution of new Information Technology, paragraph Staying at the forefront and offer better services.

The ITSTB has been growing in enrollment, staff and infrastructure, so that there is not enough information for timely and immediately be located the physical location of offices, therefore the staff

working in it. Currently, the institute has two surveillance bodies who guide verbally visitors about the location of offices or staff seeking visitors to companies or organizations that visit the facilities ITSTB, based on this problem It is developing a digital location for visitors in the ITSTB .

Software Engineering is an essential part of project management by allowing proper selection of a development methodology; hence the research is based on the RUP (Rational Unified Process), as a process fundamentally iterative development, the project is intended to allow the surveillance department and human resources ITSTB, keep track of people who visit facilities, in addition to registration, the system provides information on the possible location of personnel or office visit, since the ITSTB, has several areas or buildings, so it is intended to place this information system modules or kiosks made simple but tough conditions where they will locate, so materials that visitors, students and even the staff can go to consult or search areas, offices, departments, department heads, classrooms and laboratories and timely manner get a result that allows you to do more agile physical location in the facility, applying methods, techniques and advanced tools for the construction and maintenance of software. It is also based on the research of software engineering in the Engineering in Computer Systems ITSTB.

Palabras Claves / key words: Globalización, nuevas tecnologías, metodología de desarrollo, ingeniería del software / Globalization, new technologies, investigation.

Introducción

A medida que el uso de las tecnologías de información crece, el desarrollo de sistemas de información se ha convertido en una actividad relevante, los controles manuales no son tan eficientes, es por ello que se recomienda el uso de sistemas de información como método para la mejora de procesos en las empresas permitiendo que se adapten rápidamente a la vanguardia del mercado de productos y servicios.

El diseño de un sistema de información aplicando las TI ayudará de forma significativa a resolver el problema, porque con éste se tendrán controles bien definidos, información precisa y oportuna que sin duda alguna se reflejarán en el momento de entregar datos estadísticos, por ello, en el departamento de recursos humanos se desarrollará el proyecto, donde se analizaron las ventajas y el impacto que tendrá el sistema. El trabajo que se presenta aborda las teorías que sustentan la investigación partiendo de la ingeniería del software, la aplicación de las metodologías dentro de la ingeniería del Software, las cuales se encargan de elaborar estrategias de desarrollo de software que promuevan prácticas adaptativas en lugar de predictivas; centradas en las personas o los equipos, orientadas hacia la funcionalidad y la entrega, que requieren la implicación directa del cliente, la metodología implementada en el proyecto es RUP, porque proporciona una disciplina al asignar tareas y responsabilidades, teniendo como propósito asegurar la producción de software de alta calidad.

Metodología

La orientación metodológica de esta investigación es de carácter cuantitativo, ya que se establece la hipótesis de trabajo, se diseña un plan para someterlas a prueba, se miden los conceptos incluidos en las hipótesis y se transforman las mediciones en valores numéricos, para analizarse, posteriormente con técnicas estadísticas y extender los resultados a un universo más amplio, o para consolidar las creencias. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010:18).

A través del estudio de las variables, se llega a resultados, los cuales son analizados con técnicas estadísticas para determinar si se acepta o rechaza la hipótesis. El alcance de la investigación es de tipo correlacional al explicar la relación entre las variables dependientes e independientes y poder cuantificarlas, el diseño de esta investigación fue un estudio con pre-test y post-test. Primero se aplica una pre-test a los visitantes para conocer la frecuencia con la que visitan al instituto y el tiempo que tardan en el registro y encontrar la ubicación de la oficina o personal que visitan, al término del proyecto se aplica un post-test similar para visitantes, el cual permite establecer diferencias y obtener mediciones de las variables dependientes, la recolección de datos se da en dos momentos, al inicio de la investigación con el objeto de recoger opiniones se realizaron encuestas obteniendo de la muestra una

gran uniformidad sobre servicios y necesidades que tiene el registro de entradas y salidas de visitantes, así como el tiempo que tarda un visitante en encontrar el destino. El segundo momento se llevará a cabo una vez implementado el sistema para poder analizar los resultados y ver si la hipótesis se aprueba o rechaza.

La metodología aplicada para el desarrollo del sistema es RUP, al ser un proceso de ingeniería del software que proporciona un acercamiento disciplinado a la asignación de tareas y responsabilidades en una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta calidad que se ajuste a las necesidades de sus usuarios finales. La estructura dinámica de RUP permite que éste sea un proceso de desarrollo fundamentalmente iterativo, y en esta parte se ven inmersas las cuatro fases, en la fase de inicio su propósito fue definir y acordar el alcance del proyecto con el cliente, identificar los riesgos asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software y producir el plan de las fases y el de iteraciones posteriores. En la fase de elaboración se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollaran en esta fase, se realiza la especificación de los Casos de Uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema. La tercera fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requisitos pendientes, administrar los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizadas por los usuarios y para las mejoras del proyecto. Se llevó a cabo el desarrollo del sistema por medio de una serie de iteraciones por lo que es necesario utilizar los diagramas elaborados en la fase anterior, se redefine su análisis y diseño, y se procede a su implantación y pruebas. Cabe hacer mención que es necesario utilizar las iteraciones tantas veces sea necesario hasta terminar el sistema, en la fase de transición se aseguró que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se verificó que el producto cumpliera con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto, finalmente se confirmó que el sistema cumple con los requisitos estipulados por el cliente, fue necesario realizar pruebas y posteriormente corregirlas para proceder a la implementación del sistema. Las herramientas que se utilizaron para realizar el esquema de la base de datos es Toad Data Modeler, por su gran versatilidad para generar el código SQL, mismo que se emplea para realizar la base de datos en el sistema gestor de base de datos postgresql, en el que se manipula la información. Las interfaces de la página Web se desarrollan con el lenguaje de programación PHP utilizando el patrón de MVC (Modelo /

Vista / Controlador), mediante el Zend 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. También se maneja AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) este conjunto de tecnologías (CSS, JavaScript, XML, JSON, HTML) permiten la interacción dinámica entre el cliente y el servidor sin requerir recarga de la página para su actualización, usadas mediante la librería de código abierto JQuery, así mismo se implementó el framework de CSS bootstrap que permite un manejo más consistente del diseño. Al igual que también es necesario la implementación de tecnologías que permitan mostrar el entorno 3D en la web a lo cual se recurre al uso de las tecnologías Canvas y WebGL de la nueva versión de HTML (versión 5), Así como el software Unity 3D para poder desarrollar el entorno y los modelos en tres dimensiones.

Lo siguiente fue identificar las variables que intervienen en el estudio acorde con las hipótesis formuladas, y la forma como deben definirse y cuantificarse al tener un enfoque de tipo cuantitativo, para obtener la información que persigue en la investigación.

En el presente proyecto se necesita conocer los tópicos que estarán involucrados con el desarrollo del proyecto, el uso de las tecnología de información hace posible que surjan proyectos innovadores que permiten a los docentes investigadores mostrar las capacidades y habilidades adquiridas en el desempeño de su labor, por ello es necesario puntualizar sobre algunos temas en específico, necesarios para el entendimiento de las herramientas a utilizar.

Aplicación de TI

Por todos los problemas que se generan debidos a que la información se registra de forma manual, es necesaria la utilización de las TI para resolver el problema.

La historia señala que la introducción de nuevas tecnologías generalmente va acompañada de unos cambios importantes en la organización del trabajo. Las nuevas tecnologías están asociadas con las

formas de organización postindustrial, basada en unos trabajadores muy cualificados y flexibles, con un alto grado de autonomía y organizados en unidades operativas relativamente pequeñas y flexibles. Los centros universitarios, por el contrario, se han caracterizado por una mezcla de formas de organización agrarias e industriales, con unas estructuras y unos procedimientos jerárquicos, burocráticos y relativamente inflexibles, aunque la autonomía del profesorado titular asegura un elemento de flexibilidad y, en algunos aspectos, de caos.

El cambio de paradigmas

Se sabe de antemano que hacer cambios en las organizaciones, generalmente trae consecuencias debido a que no es fácil para un grupo de personas que siempre han trabajado bajo ciertos esquemas empiece a pensar en un cambio, sobre todo porque piensan que el cambio no es importante y que han logrado resultados en la forma de trabajo actual.

Es poco probable que algún equipo gerencial se plantee explícitamente que va a lograr el cambio de paradigma invitando a cuanto consultor le ofrezca un nuevo método para que la organización lo experimente y vaya desarrollando su propia versión del nuevo paradigma.

Importancia de la información

La información es de gran importancia sobre todo en las últimas décadas como un recurso estratégico cuya adecuada gestión se ha dirigido como un elemento clave para la obtención de ventajas competitivas para las organizaciones. De tal forma, la necesidad de contar con sistemas que controlen la información en forma automática es imperante, porque el reconocimiento de que la información es el ingrediente insustituible de todas las actividades y de todos los procesos es una de las características de esta época.

Hoy en día ya no cabe duda respecto a que se deben diseñar e implementar sistemas de control de información. Las computadoras de escritorio, las redes y los avances en las técnicas de telecomunicación, junto con el abaratamiento progresivo de los equipos, influyen en la aceptación de la automatización de documentación e información en las organizaciones.

Las ventajas de utilizar sistemas son los siguientes:

- Disponer de mayor capacidad de almacenaje en forma digital.
- Se trabaja con mayor rapidez en el tratamiento y en la búsqueda de información.
- Mayor eficacia en el manejo de la información.
- Se controla en forma más organizada la documentación.
- Se obtiene un mayor rendimiento en las jornadas de trabajo.
- Se ahorra tiempo en el momento de elaborar documentación relevante para el área.

Ingeniería del software

La ingeniería de software es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificada del sistema hasta el mantenimiento de éste, después de que se utiliza. En esta definición, existen dos frases claves:

- Disciplina de la ingeniería. Los ingenieros hacen que las cosas funcionen. Aplican teorías, métodos y herramientas donde sean convenientes, pero las utilizan de forma selectiva y siempre tratando de descubrir soluciones a los problemas, aun cuando no existan teorías y métodos aplicables para resolverlos. Los ingenieros también saben que deben trabajar con restricciones financieras y organizacionales, por lo que buscan soluciones tomando en cuenta estas restricciones.

- Todos los aspectos de producción de software. La ingeniería del software no solo comprende los aspectos técnicos del desarrollo de software, sino también con actividades tales como la gestión de proyectos de software y el desarrollo de herramientas, métodos y teorías de apoyo a la producción de software.

En general, los ingenieros de software adoptan un enfoque sistemático y organizado en su trabajo, ya que es la forma más efectiva de producir software de alta calidad.

Base de datos

Una base de datos es una colección de datos relacionados que almacenan tanto una representación abstracta del dominio de un problema del mundo real, cuyo manejo resulta de interés para una organización, como los datos correspondientes a la información acerca del mismo. Tanto la representación como los datos están sujetos a una serie de restricciones, las cuales forman parte del dominio del problema y cuya descripción está también almacenada en esos archivos.

SGBD (Sistema de Gestión de Bases de Datos)

Un SGBD es un conjunto de programas que permiten crear y mantener una base de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad. Por tanto debe permitir para realizar las siguientes tareas.

- Definición de los datos a los distintos niveles de abstracción (físico, lógico y externo).
- Manipulación de los datos en la base de datos. Es decir, la inserción, modificación, borrado y acceso o consulta a los mismos.
- Mantenimiento de la integridad de la base de datos. Integridad en cuanto a los datos en sí, sus valores y las relaciones entre ellos.
- Control de la privacidad y seguridad de los datos en la base de datos.

La herramienta que se utilizará para realizar el esquema de la base de datos es Toad Data Modeler, por su gran versatilidad para generar el código SQL, mismo que se emplea para realizar la base de datos en el sistema gestor de base de datos postgresql, en el que se manipula la información.

Lenguaje UML

UML (*Unified Modeling Language*) o Lenguaje Unificado de Modelado prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos y describe la semántica esencial de estos diagramas y los símbolos en ellos utilizados. UML puede utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucre una gran cantidad de software.

UML es apropiado para modelar desde sistemas de información empresariales hasta aplicaciones distribuidas basadas en la Web, e incluso para sistemas embebidos de tiempo real muy exigentes. Es un lenguaje muy expresivo, que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar tales sistemas. Aunque sea expresivo, UML no es difícil de aprender ni de utilizar. Aprender a aplicar UML de modo eficaz comienza por crearse un modelo conceptual del lenguaje, lo cual requiere aprender tres elementos principales: los bloques básicos de construcción de UML, las reglas que dictan cómo pueden combinarse esos bloques y algunos mecanismos comunes que se aplican a lo largo de todo el lenguaje.

La metodología utilizada para este desarrollo Web es RUP (Rational Unified Process), es un proceso de ingeniería del software, proporciona un acercamiento disciplinado a la asignación de tareas y responsabilidades en una organización de desarrollo, teniendo como propósito asegurar la producción de software de alta calidad que se ajuste a las necesidades de sus usuarios finales, Jacobson (2000). Proceso Racional Unificado (Rational Unified Process) es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

El RUP está basado en seis principios clave que son los siguientes:

- Adaptar el proceso: El proceso deberá adaptarse a las necesidades del cliente ya que es muy importante interactuar con él. Las características propias del proyecto u organización. El

tamaño del mismo, así como su tipo o las regulaciones que lo condicionen, influirán en su diseño específico.

- **Equilibrar prioridades:** Los requisitos de los diversos participantes pueden ser diferentes, contradictorios o disputarse recursos limitados. Debe encontrarse un equilibrio que satisfaga los deseos de todos. Gracias a este equilibrio se podrán corregir desacuerdos que surjan en el futuro.
- **Demostrar valor iterativamente:** Los proyectos se entregan, aunque sea de un modo interno, en etapas iteradas. En cada iteración se analiza la opinión de los inversores, la estabilidad y calidad del producto, y se refina la dirección del proyecto así como también los riesgos involucrados.
- **Colaboración entre equipos:** El desarrollo de software no lo hace una única persona sino múltiples equipos. Debe haber una comunicación fluida para coordinar requisitos, desarrollo, evaluaciones, planes, resultados, etc.
- **Elevar el nivel de abstracción:** Este principio dominante motiva el uso de conceptos reutilizables tales como patrón del software, lenguajes 4GL o marcos de referencia (frameworks) por nombrar algunos. Esto evita que los ingenieros de software vayan directamente de los requisitos a la codificación de software a la medida del cliente, sin saber con certeza qué codificar para satisfacer de la mejor manera los requisitos y sin comenzar desde un principio pensando en la reutilización del código. Un alto nivel de abstracción también permite discusiones sobre diversos niveles y soluciones arquitectónicas. Éstas se pueden acompañar por las representaciones visuales de la arquitectura, por ejemplo con el lenguaje UML.

- Enfocarse en la calidad: El control de calidad no debe realizarse al final de cada iteración, sino en todos los aspectos de la producción. El aseguramiento de la calidad forma parte del proceso de desarrollo y no de un grupo independiente.

La estructura dinámica de RUP es la que permite que éste sea un proceso de desarrollo fundamentalmente iterativo, y en esta parte se ven inmersas las cuatro fases que se describen a continuación. RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto.

Interfaz gráfica

Una vez analizada la información documental, con todas las herramientas de desarrollo antes mencionadas, fue necesario dar inicio con el desarrollo del Sistema de Ubicación Digital. En la figura 1 se muestra la pantalla de registro del sistema, es decir cuando un visitante llega al ITSTB, deberá iniciar el registro, pulsando el botón "Inicia Registro", en caso de tener dudas con respecto al uso del sistema, podrá el usuario pulsar el botón "Ayuda".



Figura 1. Entrada del sistema

Una vez que el usuario ingresa al área de registro, introduce los datos como son el nombre, el apellido paterno, el nombre, el registro se realiza para poder tener un control del uso del sistema (ver figura 2).

The image shows a web registration form for the Instituto Tecnológico de Tierra Blanca. At the top left is the institution's logo. The header text reads 'INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIERRA BLANCA' with a 'Cancelar' button to the right. Below this is a grey bar with the text 'Sistema "UbicaTec"-- Registro'. The form contains five input fields: 'Nombre', 'Apellido Materno', 'Apellido Paterno', '¿a quien vienes visitar?', and '¿cual es el motivo de tu visita?'. A blue 'Confirmar' button is positioned below the last two fields. At the bottom of the page, there is contact information: 'Av. Veracruz SN Esg. Héroes de Puebla, Colonia Pemex. C.P. 95160, Tierra Blanca, Veracruz. Tel. (274) 743 4992'.

Figura 2. Registro de visitante.

En la figura 3 se muestran los datos de un empleado, al cual un visitante busca dentro del ITSTB, una vez que el usuario identifica al empleado e indica el lugar donde estaría, esto mediante su horario asignado, el sistema proporcionará la ruta donde se encuentra (ver figura 5).



Figura 3. Datos de empleado.

En la figura 4, se muestra como el sistema realiza una carga del sistema con los archivos.



Figura 4. Carga el sistema.



Figura 5. Entorno gráfico de ruta.

Al momento de terminar de cargar la ruta del personal, el sistema muestra al usuario un entorno en tres dimensiones del tecnológico, con la ruta a seguir para poder llegar al área requerida (ver figura 5).

Conclusión

Con este proyecto, se podrá solucionar problemas como la desorientación por parte de los visitantes al ITSTB, debido a que el instituto ha crecido de manera considerable, el crecimiento ha sido en varios sentidos, desde el incremento en matrícula estudiantil, incremento en personal que labora en la institución y el crecimiento en la infraestructura, por ello es un tanto difícil ubicar al personal que labora en la institución, con el desarrollo de este proyecto un visitante podrá buscar al personal que requiera por medio de la interfaz amigable ubicada en un kiosco digital, de forma práctica e intuitiva, con imágenes inteligentes, logrando con ello facilitar al visitante la ubicación exacta de las personas que buscan en el instituto.

Se pretende utilizar las tecnologías de vanguardia en el campo de la ingeniería del software, debido a que se desarrollarán las etapas que involucra el modelado de un proyecto desde sus inicios, partiendo del levantamiento de requerimientos, el análisis y las implicaciones para la puesta en marcha del sistema. Es importante resaltar que el sistema deberá contar un sistema manejador de base de datos

robusto, que permita realizar transacciones seguras; este proyecto es factible debido a que se cuentan con el espacio físico para la instalación del kiosco de ubicación.

En la institución se recibe en promedio en una semana a 50 personas externas, las cuales son atendidas por una persona (vigilante) que se encuentra en la entrada de la institución, misma que da las indicaciones pertinentes al visitante al solicitarle información sobre una persona u oficina, de tal forma que al llegar el visitante al edificio principal, se confunde y no existe de manera oportuna alguna otra persona que pueda orientarlo, con este proyecto se podrá dar solución oportuna al visitante.

¿Por qué tener kioscos digitales?

- Impactante imagen y presencia empresarial

La mejor alternativa para promocionar su producto, servicio e imagen, colocados en lugares estratégicos.

- Kioscos a la medida

Podemos diseñar, fabricar e instalar su kiosco como una herramienta de servicio al cliente.

- Disposición extendida

Puede trabajar 24 horas por 365 días, respondiendo dudas y resolviendo problemas, mediante una base de datos.

- Módulo Multiservicio

Ofrecen múltiples servicios gubernamentales mediante un sistema de ventanilla automatizado.

- Animación Multimedia

Reproduce vídeo o audio en alta calidad, lo que reforzará el mensaje que desee transmitir.

- Tramites Rápidos

Por su sistema automatizado, eficaz y veloz, se evitan largas filas y exceso de trámites.

Agradecimientos

Al Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.

Bibliografía

John Coggeshall (2005), PHP 5, Anaya Multimedia. The PHP Group, Manual de PHP. Consultado el día 20 de Mayo de 2015. Disponible en: <http://php.net/manual/es/>.

Juan Diego Gauchat. El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript. S.A. Marcombo.

Jonathan Snook, Aaron Gustafson, Stuart Langridge y Dan Webb (2007). Accelerated DOM Scripting with Ajax, APIs and Libraries. Apress.

Zend Technologies, Zend Framework API Documentation. Consultado del día 20 de Mayo de 2015. Disponible en:<http://framework.zend.com/apidoc/1.11/>.

Armando Padilla (2009). Beginning Zend Framework. Apress.

Russ Miles (2006). Learning UML 2.0. Ed. O'Reilly.

Craig Larman (2002). UML y patrones: introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. 2da. edición. Ed. Prentice Hall.

Korth, H. Silberschatz, A. (2005). Fundamentos de bases de datos. México: Mc Graw Hill.

Cardoso, L. I. (2006). *Sistemas de Base de Datos II*. Caracas: Impreso Miniprés.

Ewald GeschWinde / Hans Jürgen Schöing. *PostgreSQL Developers Handbook*, SAMS.

Gregory Smith. *PostgreSQL 9.0 High Performance*. Open source.

Carlos Álvarez Martín y Pablo González Pérez. *Hardening de servidores GNU / Linux*. OXWORD.

Surhone, Lambert M, Tennoe, Mariam T, Henssonow, Susan F (2010). *Toad Data Modeler*. Betascript Publishing.

Jesse Russel, Ronald Cohn (2015). *Toad Data Modeler. Book on Demand*, Miami.

I-Kiosco. Consultado el día 18 de mayo de 2015. Disponible en: <http://www.difusion.com.mx/difusion/tecnologia-separator/kioscos-interactivo.html>.

Kiosco digital en el gobierno de Tlajomulco. Consultado el día 18 de mayo de 2015. Disponible en: <http://www.estrasol.mx/kioscos-digitales>.

Kiosco digital en el gobierno de Zapopan. Consultado el día 18 de mayo de 2015. Disponible en: <http://www.estrasol.mx/implementacion-de-kioscos-digitales-en-el-gobierno>.

Distrito federal con servicio de kiosco para diversos pagos. Consultado el día 18 de mayo de 2015. Disponible en: <http://www.df.gob.mx/index.php/mapas/249oficinas-y-kioscos-de-tesoreria-del-gdf>.

Oscar Picardo Joao (2001). *La Sociedad de la Información Debate - TIC y educación*. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Consultado el día 25 de agosto 2010, desde <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/debate1f.htm>.

Boehm, B. (1988), "A Spiral Model for Software Development and Enhancement", *Computer*, vol. 21, n.º 5, pp. 61-72.

Humphrey W. (2001). *Introducción al proceso de software personal*. Ed. Addison Wesley.

Pressman, S. R. (2002). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. (5: edición). Madrid, España: McGraw-Hill.

Booch, G., Jacobson, I., & Rumbaugh, J. (2006). *El lenguaje unificado del modelado*. Madrid: Pearson educación.

Casapex. (2013). *staruml/Codigoprogramación*. Recuperado el 25 de Enero de 2015, de <http://codigoprogramacion.com/tag/staruml#.UzR3KfI5NqU>

Ramez, E. (2007). *Fundamentos de sistemas de Base de Datos*. Madrid: Pearso

DEITEL Paul J. y Harvey M. DEITEL (2008), *Cómo Programar en Java*. Séptima edición, Pearson Educación, México.

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto; Hernández Collado, Carlos. (2010). *Metodología de la investigación*, (5ta Ed.). México, D.F, México: McGraw-Hill.

PRESSMAN, Roger, (2005), *Ingeniería del software*, (6ta ed). México: McGraw-Hill.

SOMMERVILLE, Ian. (2005), *Ingeniería del software*, (7ma ed). Pearson.

Figueroa, R. G., Solís, C. J., & Cabrera, A. A. *Metodologías Tradicionales vs. Metodologías Ágiles*. Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias en Computación. Word Doc. Obtenido de la Red Mundial el 07 de Abril de 2014. <http://adonisnet.Files.wordpress.com/2008/06/articulo-metodologia-de-sw-formato.doc>.