



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



## Diseño e implementación de una aplicación web para la optimización de los procesos Administrativos del MSIA y MSIG

Diana Nathaly López Armendáriz, Walter Eusebio Antón Espinoza, Carlos Manuel Martín Barreiro  
Ingeniero en Ciencias Computacionales  
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km. 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador  
[dlopez@espol.edu.ec](mailto:dlopez@espol.edu.ec), [wanton@espol.edu.ec](mailto:wanton@espol.edu.ec), [cmmartin@espol.edu.ec](mailto:cmmartin@espol.edu.ec)

### Resumen

*El presente artículo es para dar a conocer una aplicación web llamada SAP (Sistema para la Administración de Unidades de Postgrado), la cual permitirá la administración dicha unidad académica. Es una herramienta cuyo propósito general es el de brindar una solución a la problemática que se presenta al momento de administrar esta unidad académica, los cuales en su mayoría son la excesiva información que se encuentra almacenada en carpetas sin tener un respaldo en un repositorio de una base de datos, lo cual se convierte en un gran problema si esta información llegase a perderse de las carpetas.*

*Se establece una descripción del problema, se detalla en forma breve las herramientas de trabajo utilizadas en el desarrollo de la aplicación, se describen los requerimientos funcionales y no funcionales, además de una descripción de los usuarios que estarán involucrados en la utilización del sistema, se muestra un recorrido por el sistema indicando, los módulos del cual está compuesto, además de las pruebas de funcionalidad del sistema.*

**Palabras Claves:** SAP, Unidad de Postgrados

### Abstract

*This article is to present a web application called SAP (System for the Graduate Management Units), which will allow the administration that academic unit. It is a general purpose tool that is to provide a solution to the problem presented at the administration of this academic unit, which are mostly over-information is stored in folders without a backup in a repository in an database, which becomes a big problem if this information gets lost folders.*

*It provides a description of the problem, outlined in brief the tools used in application development, describes the functional and nonfunctional requirements, and a description of the users who will be involved in the use of the system, shows a journey through the system indicating the modules which consists, in addition to testing system functionality.*

**Keywords:** SAP, Graduate Unit

## 1. Introducción

La Unidad de Postgrado, es un centro que genera, difunde, aplica el conocimiento, habilidades, a través de la docencia y la investigación. Esta dirigido para personas nacionales y extranjeras escogidas a través de un riguroso proceso de admisión, cuyo propósito es garantizar que los futuros estudiantes tengan la capacidad, motivación, y madurez necesaria para culminar con éxito.

Personas que son profesionales técnicos en las áreas de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, conscientes que el potencial de la tecnología por si mismo no servirá para lograr resultados positivos en las organizaciones, sin un liderazgo y habilidades gerenciales que guíen su implantación, planeación, diseño y administración como apoyo a los procesos de su organización. Este proceso se maneja a través de ciertas tareas que los usuarios deben analizar y verificar. Toda la información ingresada es verificada por el Consejo de Postgrado.

En la actualidad se maneja un control a través de carpetas en las cuales se almacena los documentos que el estudiante presenta al momento del registro, algunos de ellos llenados a mano, por la acumulación de carpetas se están dañando, deteriorando e incluso se pueden perder, lo que causara problemas para la Unidad de Postgrados al momento de realizar algún control o seguimiento de los estudiantes. Para lo cual el sistema presentará funciones útiles las cuales permitirán a los usuarios en general interactuar con todos los procesos que participan en el control de la unidad de Postgrados, la cual facilitara las tareas para la selección de los futuros estudiantes.

## 2. Fundamentación Teórica

### 2.1 Desarrollo de Aplicaciones Web

El desarrollo de Aplicaciones web requiere de factores muy importantes como son navegabilidad, interactividad, usabilidad, arquitectura de información y la interacción de los medios. [2]

Factores que han evolucionado debido a las herramientas de desarrollo, por lo cual es importante mencionar que una aplicación web puede poseer elementos, los cuales permiten la comunicación entre el usuario y la información. Esto permite que el usuario acceda a los datos de modo interactivo, se puede realizar este tipo de manipulación debido a que la página puede responder a las acciones, como por

ejemplo llenar y enviar formularios es decir accedemos a la base de datos. Pero hay ciertas aplicaciones web las cuales mantienen restricciones, es decir no permite la manipulación del estado de la información. Se debe realizar un análisis de las necesidades, para obtener un buen diseño con una jerarquía bien elaborada de contenidos para así aumentar la eficiencia de la aplicación web.

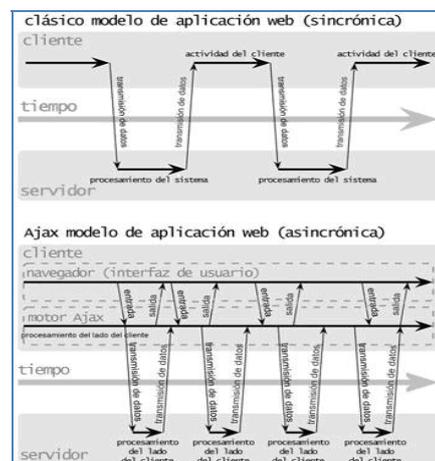
### 2.2 Descripción General de AJAX

Ajax es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas. Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones. [10]

**¿Por qué es tan interesante AJAX?** Porque en realidad AJAX no es una tecnología, sino la unión de varias tecnologías que juntas pueden lograr cosas realmente impresionantes.

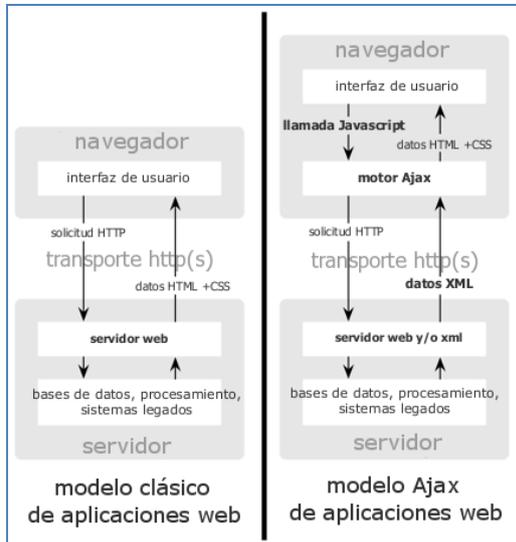
Cargar y re-direccionar una página, luego mantenerse en esa página mientras scripts y rutinas van al servidor buscando, en background, los datos que son usados para actualizar la página solo re-direccionando la página y mostrando u ocultando porciones de la misma.

La figura 2.1 representa El patrón de interacción sincrónica de una aplicación Web tradicional (arriba) comparada con el patrón asíncrono de una aplicación AJAX (abajo).



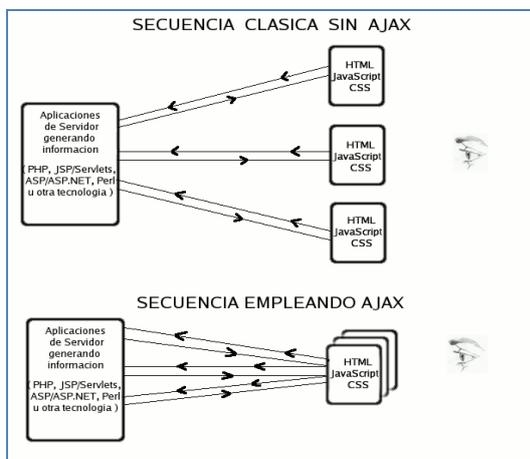
**Figura 2.1** El patrón de interacción sincrónica y patrón asíncrono de una aplicación AJAX.

En la siguiente figura 2.2 se representa el modelo tradicional para las aplicaciones Web (izquierda.) comparado con el modelo de AJAX (derecha.).



**Figura 2.2** Representación del modelo clásico y modelo ajax.

**Como es diferente AJAX** Una aplicación **AJAX** elimina la naturaleza “arrancar-frenar- arrancar-frenar” de la interacción en la Web introduciendo un intermediario -un motor **AJAX**- entre el usuario y el servidor. Parecería que sumar una capa a la aplicación la haría menos reactiva, pero la verdad es lo contrario. En vez de cargar una página Web, al inicio de la sesión, el navegador carga al motor **AJAX** (escrito en JavaScript).



**Figura 2.3** Secuencia clásica sin Ajax – Secuencia clásica con Ajax.

### 2.3 Ventajas de AJAX

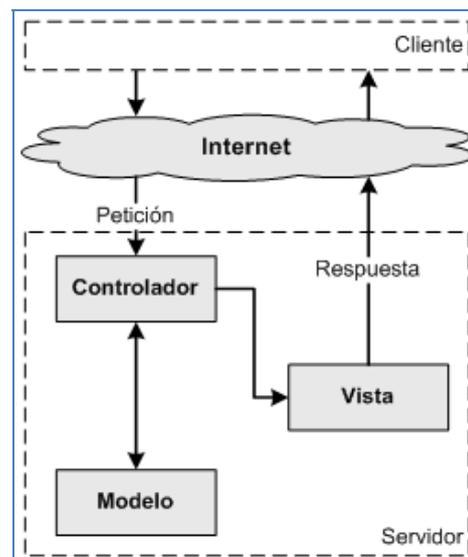
Las ventajas del Ajax son muchas, citaremos algunas y daremos una explicación con una explicación más detallada. Una de las ventajas del Ajax es que hace más rápida las operaciones, con esto estamos más cerca de crear aplicaciones web, damos menos carga del servidor ósea menos transferencia, menos ancho de banda (nos podemos ahorrar mucho dinero si tenemos muchas visitas).

A pesar de la gran gamma de tecnologías utilizadas en aplicaciones empleadas en Internet, como: HTML/XHTML, CSS, JavaScript, Flash y XML, la característica primordial de todas estas tecnologías radica en que su uso en un documento debe ser realizado en diversas requisiciones de navegación o "Reloads".

### 2.4 Arquitectura Modelo Vista Controlador

Modelo Vista Controlador (MVC) es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

El estilo de llamada y retorno se visualiza frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página. El modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y la Lógica de negocio, y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista [12]. En la figura 2.4 se representa el esquema Modelo Vista Controlador.

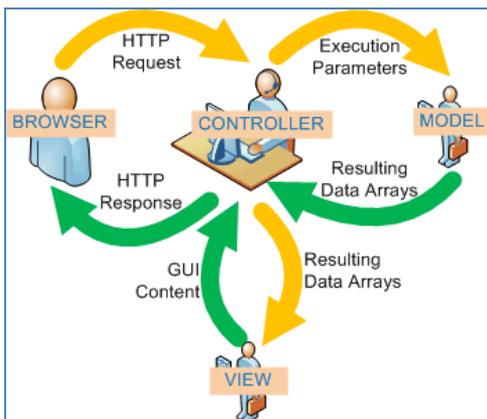


**Figura 2.4** Esquema Modelo Vista Controlador.

**2.4.1 Descripción del patrón.** La arquitectura MVC fue diseñada para reducir el esfuerzo al momento de programar. Además porque permite una fácil separación entre los componentes de un programa; lo cual nos permite implementarlos por separado.

Este modelo de arquitectura presenta varias ventajas:

- **Fácil** separación entre los componentes de un programa; lo cual nos permite implementarlos por separado.
- **API bien definido;** cualquiera que use el API, podrá reemplazar el Modelo, la Vista o el Controlador, sin aparente dificultad.
- **La conexión entre el Modelo y sus Vistas es dinámica;** se produce en tiempo de ejecución, no en tiempo de compilación.



**Figura 2.5** Funcionamiento Modelo Vista Controlador.

## 3. Análisis De Implementación

### 3.1 Estudio de viabilidad

Muchas de las veces cuando se implementa un proyecto de software una de las principales inquietudes que tiene un grupo de desarrollo es si la aplicación es alcanzable tanto en la lógica de programación como en el coste total del proyecto.

Este alcance es lo que permite decidir si continuar o no con el desarrollo del mismo. La viabilidad y el análisis de riesgo están relacionados de muchas maneras tal y como se explica en la siguiente referencia. [1].

Por lo tanto la evaluación del proyecto como tal comparando los beneficios contra los costos de

producción es la normativa que indicará que tan viable es el proyecto, para ello se analizará tres puntos fundamentales que servirán de guía para la implementación del mismo.

**3.1.1 Viabilidad económica.** Un análisis económico para la iniciación de todo proyecto es necesario dado que un gasto elevado que podría incurrir en la solución en general.

Gastos como licencias de productos que se necesiten adquirir para el desarrollo de la implementación. Para ello en la Tabla 3.1 se menciona los costes de ciertos productos usados.

**Tabla 3.1** Costos del Proyecto

No	Producto	Costo
1	Windows Server 2003	Entre \$469 y \$500
2	SQL Server 2008 Developer Edition	Entre \$50 y \$60
3	Servidor Web	Entre \$600 y \$1200
	<b>TOTAL</b>	Entre \$1020 y \$1760

La tabla anterior se muestra los costes básicos para implementar la solución y hacer uso de la misma. Entre ellas mencionamos:

- **Windows Server 2003**
- **SQL Server 2008 Developer Edition**
- **Servidor Web**

**3.1.2 Viabilidad técnica.** Esto implica preguntas por ejemplo si el desarrollo aplicando la tecnología es técnicamente alcanzable, es decir si los requerimientos son posibles de realizar. El estudio se basa en un diseño del contorno de los requisitos del sistema en términos de entrada, procesos, salida, campos, programas, y procedimientos. Esto se puede calificar en niveles de dificultad.

### 3.2 Análisis Económico y Técnico

El análisis Económico y Técnico incluye lo que se conoce como el análisis de costo y calidad que significa una comparación de los gastos realizados en la inversión de un producto y los beneficios que pueda obtener con el uso del mismo.

**3.2.1 Calidad.** Para que la aplicación tenga un correcto funcionamiento esta deberá tener márgenes de calidad. A continuación se analizarán los más importantes.



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



- **Integridad y seguridad.** Para que el sistema sea seguro será necesario que personas ajenas a este no puedan acceder, para esto aquellos usuarios que tengan privilegios de acceso previamente definido por la empresa deberán ser confirmados ya que solo estos tendrán accesibilidad a aquellos módulos donde se hayan asignado dichos permisos y estos tengan vigencia.
- **Eficiencia y fiabilidad.** Se diseñara un sistema que no use excesivos recursos ya sea en comprar licencias de programas y que este presente el mínimo de fallas.

**3.2.2 Costo.** La métrica del software es un factor realmente importante en el análisis de un proyecto.

Los costos fueron estimados en la viabilidad económica en este caso el único coste que sería tomado en cuenta sería la adquisición de la licencia del software SQLServer 2008.

## 4. Especificaciones y Herramientas para la Solución

### 4.1 Especificaciones Técnicas

Se especifican los requerimientos mínimos que se deben tener para que la aplicación funcione correctamente tanto en hardware como en software.

### 4.2 Herramientas basadas en Software

**4.2.1 Ambiente de desarrollo (IDEs).** Es un entorno de programación, consiste en un editor, un compilador, un depurador y una interfaz gráfica.

Para la implementación de las clases, funciones y métodos se utilizó el IDE Microsoft Visual Studio 2008 Versión 9.0.30729.1 SP1 en C# como lenguaje de programación, además de ciertos componentes y tecnologías orientadas al desarrollo web.

#### 4.2.2 Librerías y componentes

**Crystal Reports Basic** Componente de Visual Studio 2008 que viene incluida dentro del mismo IDE. Crystal Report es un producto para la creación e integración de reportes con datos provenientes de múltiples fuente de datos [6].

**SQL Server 2008** Motor de Base de datos utilizado para la elaboración y mantenimiento de datos [8].

**Ajax Y JQuery** JQuery es una librería de javascript que ayuda a simplificar la manera de interactuar los documentos HTML [9].

Ajax por su parte es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas [10].

**Ajax Control Toolkit** AJAX Control Toolkit es un control o componente desarrollado para ASP cuya aplicación es el uso de controles que faciliten la creación de páginas interactivas [11].

## 5. Diseño y Metodología Utilizada

### 5.1 Aplicando arquitectura MVC

El modelo está instalado en un servidor que se encuentra dentro de la oficina de la Unidad de Postgrado, y desde allí se brinda soporte al sistema local y web.

Esta arquitectura consiste en que un cliente realiza peticiones al servidor y este le da las respuestas según la petición enviada.

### 5.2 Modelo lógico de la base de datos

El sistema de Administración de Unidades de Postgrado cuenta con un conjunto de tablas que permite almacenar datos por separado y relacionar los datos de las diferentes entidades.

- **Persona:** Almacena la información sobre los datos personales de las personas que actúan en el sistema, como son estudiante, docente, administrador y secretarías.
- **Postgrado:** En esta tabla se almacena la información de los postgrados que se ofrecen en la Unidad.
- **Promoción:** En esta tabla es para identificar mediante un número, el cual representa que un grupo de estudiantes compartieron estudios durante un periodo determinado. Cada tipo de Postgrado tiene una promoción.
- **Detalle Llamada:** En esta tabla se almacena la información que guarda un usuario del sistema (Ej. Secretaria) cuando solicita a la persona que llama a preguntar información sobre los Postgrados que ofrecen.
- **Experiencia Laboral:** En esta tabla se almacenan todos los datos necesarios de un estudiante o



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

## CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



docente si tienen un trabajo actual y sus antiguos trabajos

- **Estudios Realizados:** En esta tabla se almacena la información sobre las instituciones donde el usuario ha realizado sus estudios, así como el periodo de estudio.
- **Tesis:** En esta tabla se detalla el periodo que un estudiante tiene activo su proceso de tesis.
- **Tutoría:** En esta tabla se detalla el periodo que un estudiante tiene activo su proceso de tutoría.
- **Deuda Postgrado:** En esta tabla se detalla el valor que tiene el Postgrado seleccionado por el estudiante.
- **Tipo Descuento:** En esta tabla se detalla el valor de descuento que un estudiante puede obtener.

### 5.3 Módulos del Sistema

Los módulos diseñados e implementados en el Sistema de Administración de Unidades de Postgrado:

- **Módulo de Administración Central (Mac):** Se utiliza para manejar los diferentes roles que puede tener el usuario en la aplicación, y por ende las operaciones que este usuario pueda realizar dependiendo del rol o roles que posea.
- **Módulo de Suscripción De Usuarios (Msu):** Es un módulo para la administración de Usuarios, además maneja la suscripción de los usuarios visitantes a la Aplicación Web.
- **Módulo de Tesis (Mte):** Se lleva el control del proceso de tesis que se maneja en el Centro de Postgrados, definición de estados y control de fechas del proceso.
- **Módulo de Tutorías (Mtu):** En este módulo es para la presentación de estados del proceso de tutorías, control de fechas del servicio.
- **Módulo de Tutorías (Mco):** En este módulo es para la presentación de estados de los pagos que realizan los estudiantes por el servicio de postgrados.
- **Módulo de Acceso A Datos (Mco):** En este módulo es para la presentación de la información de la base de datos del sistema.

**5.3.1 Definición de roles en los módulos.** Un rol es un conjunto de permisos que puede asignarse a un usuario, por su parte es un parámetro que especifica si su poseedor dispone de acceso a una determinada función del sistema o a una parte de la interfaz de usuario del sistema.

Cada usuario registrado en el Sistema, tiene la posibilidad de tener de uno o más perfiles, de tal manera que pueden ejercer varios roles, dependiendo de las políticas especificadas por el Centro de Postgrados.

Los usuarios son los siguientes:

- **Director del Centro de Postgrados**
- **Asistente del Centro de Postgrado**
- **Docente**
- **Estudiante**

### 5.4 Casos de Estudio

Se detalla la secuencia de interacciones que se desarrollarán en el sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema.

## 6. Agradecimientos

Agradecemos a nuestro Dios por habernos permitido culminar satisfactoriamente y con éxitos nuestras metas profesionales y dado fortaleza y la sabiduría necesaria.

A nuestros amigos por el apoyo incondicional en buenos y malos momentos.

Un agradecimiento especial al Ingeniero Carlos Martin y al Ingeniero Lenin Freire por habernos guiado con sus conocimientos y consejos para hacer posible la culminación de nuestro Proyecto de Grado.

## 7. Conclusiones

1. Este sistema evitara la acumulación de carpetas en las oficinas de la institución, ya que no existía un software que les ayudara a realizar su trabajo diario y corriendo el peligro que se pierdan estos documentos por estar a la intemperie y por la manipulación de ellos.
2. Ayudara a que los estudiantes no se aglomeren en las oficinas para pedir sus calificaciones, ya que las podrán consultar en línea.



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

## CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



3. Con este sistema se podrá llevar un mejor control de las operaciones financieras que tiene la institución y un mejor control de las asignaciones de los tutores a los estudiantes que lo requieran para poder terminar con éxito sus tesis de la maestría.

### 8. Recomendaciones

4. Es importante por el lado de un programador siempre tener un respaldo de su código ya que puede haber al tipo de problema con los equipos en que se trabaja y se perderá todo lo ya trabajado.
5. Hay que tener un equipo dedicado al sistema, para no tener que instalarlo en una PC en la que estén trabajando a diario.
6. Ofrecer personalización en la visualización gráfica de las pantallas, de tal manera que permita un control por parte del usuario en el tipo de gráficos y paleta de colores a mostrar con la finalidad de que puedan obtener una mejor apreciación.

### 9. Referencias Bibliográficas

- [1] Monografías, Publicaciones y temas de investigación. “Análisis y Diseño de Sistemas”. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos/anaydisis/anaydisis.shtml>  
Fecha visita: Noviembre 9 del 2010.
- [2] Diseño Web, “Definición de Diseño Web”. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_web)  
Fecha visita: Noviembre 9 del 2010.
- [3] Microsoft. Precios y Licencias. “Windows Compute Clúster Server 2003. Precios y “. Disponible en: <http://www.microsoft.com/spain/windowsserver2003/ccs/pricing.msp>.  
Fecha visita: Noviembre 9 del 2010.
- [4] Microsoft, Precios y Licencias. “SQL Server 2008 - Esquemas de Licenciamiento”. Disponible en: [http://download.microsoft.com/download/A/A/C/AACDC5CD-7A28-4493-BB0D-79FE286DF471/SQLServer2008\\_pricing.pdf](http://download.microsoft.com/download/A/A/C/AACDC5CD-7A28-4493-BB0D-79FE286DF471/SQLServer2008_pricing.pdf)  
Fecha visita: Noviembre 9 del 2010
- [5] Tipos de viabilidad. “Como evaluar un proyecto de inversión”. Disponible en: <http://negociosyemprendimiento.com/como-evaluar-un-proyecto-de-inversion/>. Fecha visita: Noviembre 9 del 2010”
- [6] Crystal Reports, “Alta Productividad en creación de reportes e integración de datos”. Disponible en: <http://www.crystalsolutions.com.ar/productos/crystalreports.html>.

- Fecha visita: Noviembre 9 del 2010”
- [7] Crystal Reports, “Crystal Reports de VISUAL STUDIO 2008”. Disponible en: [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb126227\(v=VS.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb126227(v=VS.90).aspx).  
Fecha visita: Noviembre 9 del 2010”
  - [8] SQLServer 2008, “Build full-featured small-scale database solutions” Disponible en: <http://www.microsoft.com/sqlserver/2008/en/us/express.aspx>.  
Fecha visita: Noviembre 10 del 2010.
  - [9] JQuery, “Definición de JQuery” Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/JQuery>.  
Fecha visita: Noviembre 11 del 2010.
  - [10] AJAX, “Definición de AJAX” Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/AJAX>.  
Fecha visita: Noviembre 11 del 2010.
  - [11] AJAX Control Toolkit, “What is the ASP.NET AJAX Control Toolkit?”, Disponible en: <http://www.asp.net/ajax/ajaxcontroltoolkit/sample/>.  
Fecha de visita: Noviembre 11 del 2010.
  - [12] MVC, “Definición de MVC” Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_Vista\\_Controlador](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador)  
Fecha visita: Noviembre 17 del 2010.