

# APLICACIÓN WEB PARA EL CONTROL DE DATOS ESTADÍSTICOS DE DELITOS EN GUAYAQUIL PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES ESTADÍSTICAS DE LA ESPOL

Xavier Muñoz, Christopher Cáceres, Héctor Lozano, Ing. José Rodríguez  
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  
xdmunoz@espol.edu.ec, ccaceres@espol.edu.ec, hejaloz@espol.edu.ec, jrodrig@espol.edu.ec

## Resumen

*En la actualidad las aplicaciones web están revolucionando la productividad y la eficiencia de los procesos en todo el mundo, facilitan el acceso remoto y respaldos de la información, además la actualización y visualización de los datos. El Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas obtiene información de las denuncias realizadas en la fiscalía, pero al ingresar y procesar dicha información, les tomaba mucho tiempo y eran muy propensos a errores de digitación, por lo cual no era eficiente. Este artículo presenta el desarrollo de una aplicación web como una solución a los problemas que presenta el CEIE, con el propósito de automatizar los procesos que se llevan a cabo, tales como: organizar, registrar, cuantificar, mostrar y difundir la magnitud de los actos delictivos cometidos en la ciudad de Guayaquil, para beneficio de la comunidad.*

**Palabras Claves:** Aplicación web, estadística, CMS, Drupal, acceso remoto, Guayaquil, denuncias, delitos.

## Abstract

*Currently, Web applications are revolutionizing the productivity and efficiency of processes worldwide, facilitating remote access and backup information, and updating and visualization of data. The Centre for Studies and Research Statistics gathers information from the allegations made in the prosecution, but to enter and process that information, it took a long time and very prone to typing errors, so it was not efficient. This paper presents the development of a web application as a solution to the problems presented by the CSRS, in order to automate the processes that take place, such as organize, record, measure, display and disseminate the magnitude of the acts offenses committed in the city of Guayaquil, to benefit the community.*

**Keywords:** Web application, statistics, CMS, Drupal, remote access, Guayaquil, complaints, crimes.

## 1. Introducción

En la actualidad las aplicaciones web están revolucionando la productividad y la eficiencia de los procesos en todo el mundo. Las aplicaciones web facilitan el acceso remoto, respaldos de la información, además de actualización y visualización de los datos en tiempo real.

El Centro de Estudios e Investigaciones Estadísticas (CEIE) es una unidad de soporte e investigación anexa al Departamento de Matemáticas de la FCNM (Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas) de la ESPOL, el cual ofrece servicios de investigación, opinión y consultoría al sector público y privado. La forma en que el CEIE venía procesando datos, provocaba problemas en la clasificación y presentación de la información de los principales delitos.

Este artículo presenta el desarrollo de una aplicación web como una solución a los problemas que

presenta el CEIE, con el propósito de automatizar los procesos que se llevan a cabo, tales como: organizar, registrar, cuantificar, mostrar y difundir la magnitud de los actos delictivos cometidos en la ciudad de Guayaquil, para beneficio de la comunidad.

El contenido de este artículo se distribuye de la siguiente manera: en la sección 2 se discute la Metodología, es decir las tecnologías utilizadas para el desarrollo de la solución. En la sección 3 se describe el Análisis de Requerimientos y Diseño, seguida de la sección 4 dedicada a la Implementación y resultados de la Aplicación. Finalmente, en la sección 5 concluimos y sección 6 realizamos recomendaciones para trabajo en el futuro.

## 2. Metodología

En esta sección se describe la metodología utilizada para la programación de la Aplicación Web, la cual se ha dividido en diferentes fases:

1. Administración de los Usuarios.

2. Administración de las Denuncias.
3. Administración de los Reportes.
4. Administración del Módulo Público.
5. Administración de las Colecciones.

Se utilizó un sistema gestor de contenidos llamado Drupal, para mayor seguridad de la información y facilidad de programar módulos. Creada en un lenguaje interpretado como PHP, en el cual se basa Drupal, además de lenguajes como HTML y Javascript; y para el almacenamiento de la información se modeló una base de datos basado en MySQL, todas estas herramientas utilizadas son Open Source. Para la arquitectura del sistema se usó el patrón de desarrollo de abstracción de software Modelo-Vista-Controlador (MVC).

Para la administración de usuarios y presentación de Publicaciones se utilizaron los módulos propios de Drupal que están incorporados al CMS por defecto.

En la administración de las Denuncias (Sección Pública y Sección Administradores), se utilizó Google Maps para poder definir la ubicación de los delitos dentro del formulario de ingreso y visualizarlos en las respectivas consultas que se realizan en la parte pública. Para mostrar gráficas estadísticas llamadas series temporales dinámicamente se usó Highcharts.

Se programaron todos los requerimientos de administración de reportes, así como la administración de Colecciones, módulo Público (Últimas Semanas, Datos Históricos, Semanas Anteriores, Distribución Espacial) usando programación en lenguajes HTML, PHP y un conjunto de librerías programadas en Javascript llamada jQuery, la cual permite crear una interfaz agradable al usuario por medio de efectos, animaciones y especialmente por la comunicación que tiene con el servidor usando tecnología Ajax.

## 2.1 Tecnologías Utilizadas

En esta sección se describen las tecnologías más importantes utilizadas para la implementación del sistema.

**2.1.1 CMS.** Son las siglas de Content Management System, que traduciendo al español significa Sistema Gestor de Contenidos. Un CMS permite administrar contenidos en un medio digital y gestionar nuevos contenidos a través de módulos que se programan en base a una necesidad. [1]

Está compuesto de dos partes, un back y un front, siendo el back la parte donde los administradores publican las informaciones y el front la parte donde los visitantes visualizan las mismas. [1]



Figura 1. Funcionamiento de un CMS

**2.1.2 Drupal.** Es un sistema de gestión de contenidos (CMS), y se utiliza para administrar contenido de sitios informativos, sitios de medios sociales, y aplicaciones web. Los diferentes módulos se pueden conectar y combinar para proporcionar un CMS personalizado a las necesidades. [2]

La arquitectura que implementa Drupal, para conseguir su reconocida flexibilidad y facilidad en la creación de sitios web es la abstracción y organización en capas que aplica en el tratamiento de los contenidos.

En lugar de considerar el sitio web como un conjunto de páginas interrelacionadas, Drupal estructura los contenidos en una serie de elementos básicos. Estos son los nodos (nodes), módulos (modules), bloques y menús (blocks & menus), permisos de usuario y plantillas (templates). [2]

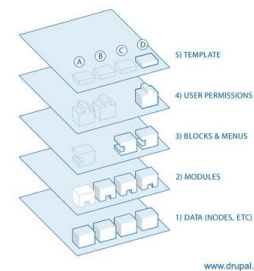


Figura 2. Arquitectura de Drupal [3]

**2.1.3 Google Maps para la Presentación de Mapas.** Google Maps es una aplicación web de servicios de aplicaciones y tecnología proporcionada por Google, que alimenta muchos servicios basados en mapas, incluyendo el sitio web de Google Maps, Google Ride Finder, Google Transit, y los mapas incrustados en páginas web de terceros a través de la Google Maps API. [4]

**2.1.4 HighCharts para la Presentación de Gráficas Estadísticas.** Highcharts es una biblioteca de gráficos escrito en JavaScript puro, que ofrece una forma fácil de añadir gráficos interactivos a su sitio web o aplicación web. Highcharts actualmente soporta gráficos de línea, área, columna, barra, circular, dispersión, medidores angulares, polares, etc. [5]

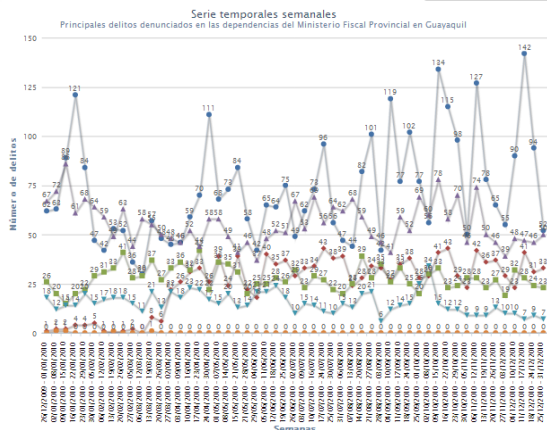


Figura 3. Serie de Tiempo

## 2.2 Otras Tecnologías Utilizadas

- **PHP:** Lenguaje de programación usado generalmente en la creación de contenidos para sitios web [6].
- **JavaScript:** Es un lenguaje de programación que se utiliza para construir sitios Web y hacerlos más interactivos [7].

## 3. Análisis de Requerimientos y Diseño

**3.1 Requerimientos de la aplicación.** Para el presente proyecto se presenta una descripción general con los requerimientos que la aplicación debe cumplir:

1. Registrar las denuncias, que son recolectadas de la Fiscalía.
2. Permitir la administración de los usuarios que van a tener acceso a ella con sus respectivos permisos.
3. Mostrar los resultados de los índices de delincuencia de la ciudad (mapas, tablas).
4. Gestionar la presentación de documentos en el sitio con los resultados tabulados de los delitos.
5. Permitir el ingreso de colecciones (datos de bancos, parroquias, sectores, delitos, causa de muerte, dependencia, vehículo, arma).
6. Permitir la modificación de los datos ingresados en las colecciones.
7. Permitir la eliminación de los datos ingresados en las colecciones.
8. Permitir observar y descargar las distintas publicaciones elaboradas por el centro.
9. Permitir observar las estadísticas producto de la cuantificación de todas las denuncias registradas en el sistema.
10. Permitir registrar denuncias de usuarios externos (comunidad).
11. Permitir verificar el contenido de lo descrito en cada denuncia ingresada al sistema.

12. Permitir la modificación de las denuncias ingresadas.
13. Permitir generar un archivo Excel con los datos ingresados en la base para que los responsables en el centro elaboren el boletín.
14. Tener una interfaz fácil de usar.
15. Permitir generar un archivo KML con la ubicación de los delitos en el mapa.

**3.2. Arquitectura del Sistema.** La Arquitectura del Software es el diseño de más alto nivel de la estructura de un Sistema. Es el resultado de ensamblar un cierto número de elementos arquitectónicos de forma adecuada para satisfacer la mayor funcionalidad y requerimientos de desempeño de un sistema, así como los no funcionales [8]. El patrón o modelo de desarrollo de abstracción del software usado fue el Modelo-Vista-Controlador, el cual separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de negocio en tres componentes distintos [9].

**3.3. Modelo Entidad-Relación.** Mediante el análisis de los requerimientos, para el presente proyecto se construyó una base de datos la cual se detalla en la **Figura 4** a continuación.

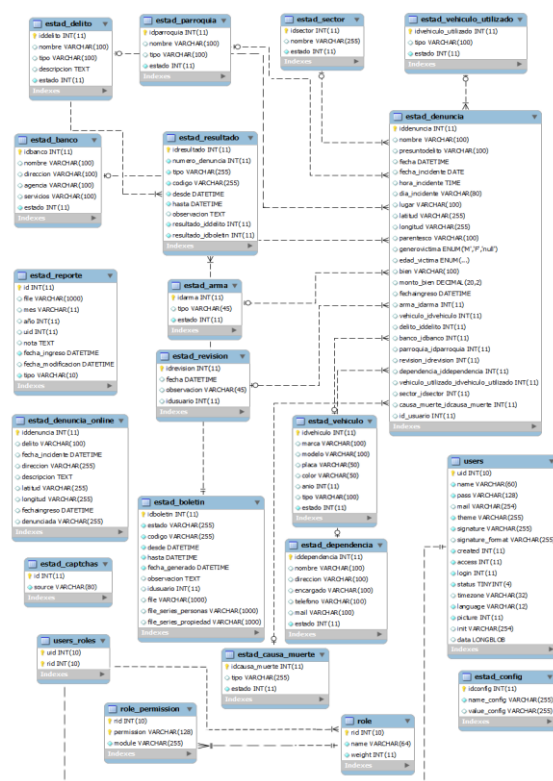


Figura 4. Diagrama E-R

## 3.4. Mapeo de Hardware y Software

El CEIE, consta de personal con diferentes tareas: Administrativos, Digitadores y Revisores. Los cuales deberán conectarse a internet para poder acceder a la

aplicación que se encuentra almacenada, junto con la base de datos, en un servidor.

Por otro lado, se encuentran los usuarios “externos” (comunidad), los cuales tendrán acceso a la aplicación si poseen conexión a internet. A continuación se muestra el diagrama que describe el flujo de trabajo de la aplicación:

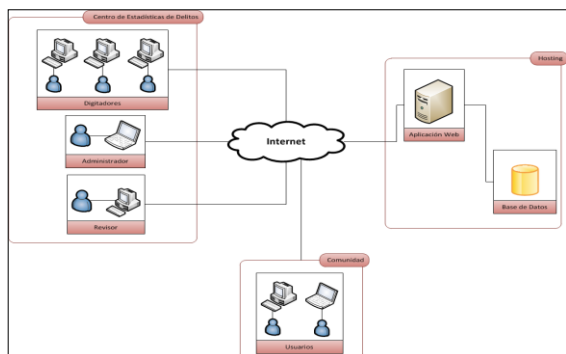


Figura 5. Diagrama Mapeo de Hardware y Software

#### 4. Implementación y resultado de la Aplicación

En esta sección se detallan los módulos más importantes de la aplicación.

En el módulo de denuncia se administran los datos por medio del ingreso, presentación de datos tabulados, y su visualización en mapas. Para la corrección de las denuncias se implementó el modulo de revisión el cual permite la edición de los datos de las mismas.

El módulo de reportes administra la generación y presentación de reportes en formato PDF, como también la exportación de los datos en formato Excel, y KML para la ubicación de los delitos.

Se puede administrar la información que se reutiliza constantemente para el registro de las denuncias, utilizando el módulo de colecciones.

Además se puede registrar en línea desde la página principal algún hecho delictivo que le haya ocurrido (no es para registro oficial) implementada en el módulo público. Los administradores pueden modificar la información presentada en la página principal tales como, definiciones, emergencia, contáctenos, etc. desde la administración de Drupal.

#### 5. Conclusiones

La comunidad de la ciudad de Guayaquil, aproximadamente 2.526.927 habitantes, tiene una fuente fiable de datos donde observa la distribución de la ocurrencia de los delitos en la ciudad de Guayaquil, a través de una aplicación web que utiliza

herramientas reconocidas y de uso gratuito a nivel mundial como el Google Maps.

La representación gráfica del volumen de delitos cometidos dentro de la ciudad de Guayaquil mediante el uso de mapas, permitirá al CEIE, comunicar más fácilmente el incremento o reducción de la incidencia de un tipo de delito específico.

La aplicación fue una solución a los problemas: del proceso del flujo de la información para administrar las denuncias, controlar los defectos de la digitación de datos; permitió la digitalización y creación de una base de datos que almacene toda la información de años de servicio a la comunidad.

La experiencia de trabajar con profesionales en el área estadística nos permitió una interrelación directa con sus actividades, observando cómo enfrentan y actúan al registrar la información y realizar las operaciones estadísticas sobre toda esa información que reciben en las denuncias recogidas de la fiscalía, encontrando el mejor resultado para que la aplicación mejore su desempeño.

#### 6. Recomendaciones

Para las denuncias (no oficiales) en línea, se consideraría aumentar una opción para guardar una imagen asociada a esa denuncia de parte del usuario.

En las series temporales, se propondría realizar filtros estadísticos para suavizar la curva de los resultados mostrados.

Agregar un módulo de noticias destacadas y de importancia para el CEIE.

En la distribución espacial, agregar una vista de la ciudad de Guayaquil separada por sectores.

Se sugiere que cada cierto tiempo, el administrador del sistema, realice respaldos (Backups) de la información. Esto es como una medida preventiva.

Se recomienda la modalidad de graduación por medio de un proyecto de prácticas comunitarias, ya que es una buena oportunidad de desarrollar los conocimientos adquiridos durante todo el tiempo de vida universitaria justamente, para el beneficio de una institución que promueve actividades para el desarrollo de la comunidad.

#### 7. Referencias

- [1] M. A. Alvarez, «Desarrollo web.com,» 11 noviembre 2008. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-un-cms.html>.

- [2] Modularidad-Drupal, «Node One,» 2011.  
<http://nodeone.se/en/what-is-drupal-cms>. Enero 2013.
- [3] Arquitectura-Drupal, «Comunic Art.com,»  
<http://www.comunic-art.com/portal/index.php/catalan/tutorial-drupal/arquitectura-de-drupal.html>. Enero 2013.
- [4] E. Taramuel, «Aplicaciones iutn,»  
Exposiciones, 2012.  
<http://www.aplicacionesiutn.com/category/expo/>. Enero 2013.
- [5] Definicion, «Puro Software,»  
<http://www.purosoftware.com/desarrollo-web-scripts-graficos-estadisticos/10-highcharts-charts-interactivos.html>. Enero 2013.
- [6] Definicion, «Alegsa.com.ar,» Diccionario  
Informático,  
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/php.php>. Enero 2013.
- [7] Definicion, «Wikipedia.org,» Wikipedia, 2013.  
<http://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>. Enero 2013.
- [8] P. Kruchten, «Architectural Blueprints—The  
“4+1” View,» *IEEE Software* 12 (6), pp. 42-50,  
1995.
- [9] w. Modelo Vista Controlador,  
«[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org/),»  
Wikipedia,  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_Vista\\_Controlador](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador).  
Noviembre 2012.