



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**“ANÁLISIS Y PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO PARA
INTEGRAR MÓDULO DE PRODUCTOS DE UN SISTEMA
LOCAL A INTERNET UTILIZANDO FIREWALL EN LINUX Y
WEB SERVICE EN PHP / SQL SERVER PARA
ALMACENES ESTUARDO SÁNCHEZ - ALESSA”**

EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERA EN COMPUTACIÓN ESPECIALIZACIÓN
SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Presentado por:

Alexandra Elizabeth Rodríguez Jiménez

Guayaquil – Ecuador

Año: 2015

AGRADECIMIENTO

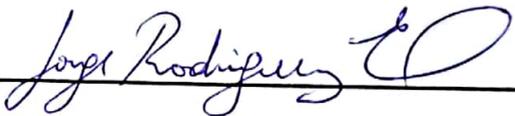
Agradezco a Dios que me dio fuerza y fe para creer lo que parecía imposible de terminar. A mi familia quienes me han apoyado de forma constante e incondicional para poder llegar a esta instancia de mi vida. Esta es la oportunidad para poder culminar con éxitos esta etapa estudiantil y poder continuar adelante aplicando los conocimientos adquiridos en la carrera universitaria. Es un honor poder presentar este proyecto y de este modo compartir las experiencias adquiridas luego de estudiar y esforzarme, dando lo mejor de mí para el bienestar personal y de los míos.

DEDICATORIA

Para Dios por haberme guiado siempre en esta carrera y permitirme llegar a este momento. Con esfuerzo y amor le dedico este proyecto a cada uno de mis seres queridos también, empezando por mis padres, mi esposo, mi hija, mis hermanas y el resto de mi familia, por ser mi fuente de motivación a superarme cada día más. Saber que cuento con cada uno de ustedes es gratificante y alentador. Gracias por apoyarme en cada uno de los momentos más difíciles de esta carrera. Los amo.

Alexandra Elizabeth Rodríguez Jiménez

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



MG. Jorge Iván Rodríguez E.

PROFESOR DELEGADO POR LA UNIDAD ACADÉMICA



MG. Lenín Freire

PROFESOR DELEGADO POR LA UNIDAD ACADÉMICA

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Informe, le corresponde exclusivamente al cliente, Empresa ALESSA, Almacenes Estuardo Sánchez; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Alexandra Rodríguez Jiménez

Estudiante

RESUMEN

Este proyecto fue desarrollado con la finalidad de impulsar las ventas de la empresa, así como también tener una herramienta que permita la difusión de los diversos productos que la empresa comercializa, utilizándose en gran parte herramientas de código abierto, pero también herramientas propietarias como lo es SQL Server 2000.

La aplicación no se ha modificado desde su desarrollo inicial, permitiendo mantener alrededor de 200 visitantes diarios en promedio, los cuales utilizan esta herramienta como medio de consulta permanente para verificar el inventario de los productos, estar al día en las últimas promociones ingresadas por la empresa, y consultar sus estados de cuenta. Adicionalmente, el portal permite captar consultas y comentarios de los clientes, así como también ingresar hojas de vida y solicitudes de crédito.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA	XII
INTRODUCCIÓN	XVI
CAPÍTULO 1	
ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Diagrama General del Sistema	3
1.2.1 Definición y Ventajas	4
1.3 Análisis General de la estructura del Sistema	6
1.3.1 Descripción del módulo de Seguridad en Linux	8
1.3.2 Descripción del módulo de conectividad mediante Servicio Web	9
1.3.3 Descripción de la red local	11

CAPÍTULO 2

ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

2.1 Generalidades	13
2.2 Objetivos del Proyecto	14
2.3 Objetivo Principal	15
2.4 Objetivos Específicos.....	15
2.5 Alcance del Proyecto	16
2.6 Requerimientos del Proyecto	17
2.7 Requerimientos Funcionales del Proyecto	18
2.8 Requerimientos No Funcionales del Proyecto	19
2.9 Herramientas y Tecnologías utilizadas	19

CAPÍTULO 3

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

3.1 Arquitectura del Proyecto.....	21
3.2 Funcionamiento del Proyecto	25
3.3 Diseño del Prototipo de Red	26
3.4 Utilización de IP Tables para configuración de Servidor Linux	27
3.5 Utilización de Servicio Web como método de consulta para datos internos.....	28
3.6 Configuración General del Servidor Linux y Servicio Web.....	29

3.7 Descripción de módulos utilizados.....	32
3.8 Descripción de la Tecnología utilizada en cada módulo	38
CAPÍTULO 4	
PRUEBAS Y RESULTADOS	
4.1 Pruebas Realizadas.....	41
4.2 Análisis de los Resultados Obtenidos.....	43
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
BIBLIOGRAFÍA.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Diagrama de Flujo General del Sistema	3
Figura 1.2 – Ejemplo de configuración IPTables	9
Figura 1.3 – Estructura del Servicio Web	11
Figura 3.1 – Arquitectura del Proyecto	23
Figura 3.2 – Ejemplo de un Firewall con IPTables	27
Figura 3.3 – Parte de la configuración del Web Service en el Linux utilizando nuSOAP	31
Figura 3.4 – Productos en Oferta	33
Figura 3.5 – Backend o Administración	34
Figura 3.6– Frontend - Alessa.com	35
Figura 3.7 –Backend - Sección: Quiénes Somos	36
Figura 3.8 –Frontend - Sección: Quiénes Somos	37
Figura 3.9 –Módulo de Promociones de Productos en Macromedia Flash	39
Figura 3.10 –Menú Principal en Ajax para cargar la información en el evento hover del mouse	40

Figura 4.1 –Análisis de los puertos bloqueados en el Servidor Linux	42
Figura 4.2 – Tiempo promedio de carga de la aplicación Web	43

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

APACHE	Es una aplicación de servidor Web, de código abierto y multiplataforma.
CENTOS	Una versión de LINUX orientada para trabajar en Servidores Web.
CSS	Hojas de estilo en cascada (Cascading Style Sheets), nos permiten implementar Sitios Web con estilos. Mediante estos archivos CSS es posible manipular el diseño de cada elemento del HTML.
FTP	(siglas en inglés de File Transfer Protocol, 'Protocolo de Transferencia de Archivos') Protocolo de red para la transferencia de archivos. Muy utilizado para poder “subir” o “bajar” archivos de la red de Internet.
HTML	HyperText Markup Language, nos permite el desarrollo de Sitios Web para poder ser visualizados en navegadores tanto

de escritorio como en dispositivos móviles.

- IPTABLES** Un servicio de LINUX que permite el control del tráfico que pasa desde, hacia o a través del Servidor LINUX.
- JAVASCRIPT** Es un lenguaje de programación que se ha convertido en la actualidad en uno de los indispensables en todo desarrollo Web, ya que a través de este, es posible darle comportamiento a los elementos HTML, hojas de estilos CSS y un sin número de posibilidades que nos permite este lenguaje de programación que se ejecuta en el lado del cliente.
- JQUERY** Framework o conjunto de herramientas en Javascript que permiten utilizar todas las funciones de Javascript de una manera más rápida y ordenada.
- LINUX** Sistema operativo de código abierto, el cual ha evolucionado y se ha convertido en el indispensable al momento de configuración de Servidores. Existen varias versiones.

- MYSQL** Motor de base de datos de código abierto.
- PHP** Preprocesador de Hipertexto, es un lenguaje de programación de código abierto que permite el desarrollo de aplicaciones de gran escalabilidad. Se considera uno de los lenguajes más flexibles, potentes y de alto rendimiento conocidos hasta el día de hoy.
- SOAP** Simple Object Access Protocol, es un protocolo de comunicación entre aplicaciones. Este protocolo está basado en XML. Es uno de los protocolos utilizados en los servicios Web.
- SSH** Secure Shell, es un protocolo de comunicación con el Servidor en LINUX. Nos permite el acceso al Servidor para poderlo controlar remotamente.
- WDSL** Web Services Description Language, es un documento XML usado para describir servicios web, especifica su ubicación, así como sus métodos.

WEB SERVICE Un Servicio Web (en inglés, Web Service o Web services) es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet. La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos.

XML (EXtensible Markup Language), es un lenguaje de marcado diseñado para describir los datos (no mostrarlos) en el cual las etiquetas no están predefinidas y son definidas por el usuario.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de un Sitio Web es indispensable para cualquier empresa que busque potenciar un crecimiento en sus ventas, adquiriendo más y mejores clientes. En el año 2006, se realizó el análisis de esta necesidad para el cliente ALESSA – Almacenes Estuardo Sánchez, uno de los importadores con más trascendencia en el Ecuador. ALESSA tiene su fuerte en la sub-distribución de todos sus productos, abasteciendo de esta manera pequeños negocios como bazares y tiendas de artículos varios.

Inicialmente ALESSA no contaba con ninguna herramienta en línea ni presencia en Internet. Este análisis se realizó para brindarle una solución tecnológica basada en herramientas para Internet que le permitiera tener un mayor desarrollo empresarial.

Como resultado se identificó la necesidad de promocionar sus productos en Internet, así como permitir a los clientes poder acceder a la información de sus estados de cuenta, convirtiéndose la solución a estos problemas en las ventajas del desarrollado de este proyecto.

El correcto análisis, diseño e implementación del sitio se refleja en los pocos cambios que esta ha sufrido desde su despliegue en el ambiente de producción lo cual demuestra haber alcanzado los objetivos trazados.

Las herramientas utilizadas para la implementación del sitio web fueron tanto de código abierto como de código propietario. Se utilizaron herramientas tales como un servidor web en Linux, lenguaje de programación PHP, HTML, Javascript y CSS, así como también un motor de base de datos en MySql Server como código abierto y una base de datos Microsoft SQL Server como código propietario.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de aplicaciones Web permite utilizar diferentes recursos de una empresa y ponerlos a disposición de sus clientes, proveedores y todos sus usuarios en general. En la actualidad el número de empresas que utilizan aplicaciones Web aumenta diariamente debido a las grandes ventajas que éstas ofrecen.

1.1 Antecedentes

ALESSA, Almacenes Estuardo Sánchez S.A., es una empresa dedicada a la importación y distribución de artículos para el consumo masivo de la comunidad. Tiene almacenes en diversos lugares del Ecuador, siendo su

sede principal la ciudad de Guayaquil. Cuenta con distribuidores y sub-distribuidores (pequeños comerciantes) en la ciudad y fuera de ella. En el año 2006 surgió la necesidad de publicar sus productos en Internet, así como la información de los estados de cuenta de sus distribuidores y sub-distribuidores para facilitar el acceso a sus datos sin tener que ir al almacén.

Se aplicó una solución considerando el presupuesto asignado para el desarrollo del proyecto, optimizando cada recurso para luego disponer en la red una aplicación con una arquitectura lo suficientemente segura para poder publicar información.

Se planificó la utilización de herramientas de código abierto (open source) explotando todos sus beneficios. Sin embargo, fue necesario analizar los posibles riesgos en la red y base de datos del sistema local de la empresa.

1.2 Diagrama General del Sistema

En la figura 1.1 es posible visualizar el funcionamiento general del sistema, el cual está representado por tres secciones principales. La primera es la sección en el lado del Cliente, en donde tenemos un navegador Web con conexión a Internet, a través del cual el usuario final solicita información sobre sus estados de cuenta o consulta el catálogo de productos, entre otras funcionalidades. Las otras dos secciones corresponden, en el lado de la empresa, al Servidor Linux, el cual realiza diversas funciones y el Servidor Windows, en donde reside la información principal de la empresa.

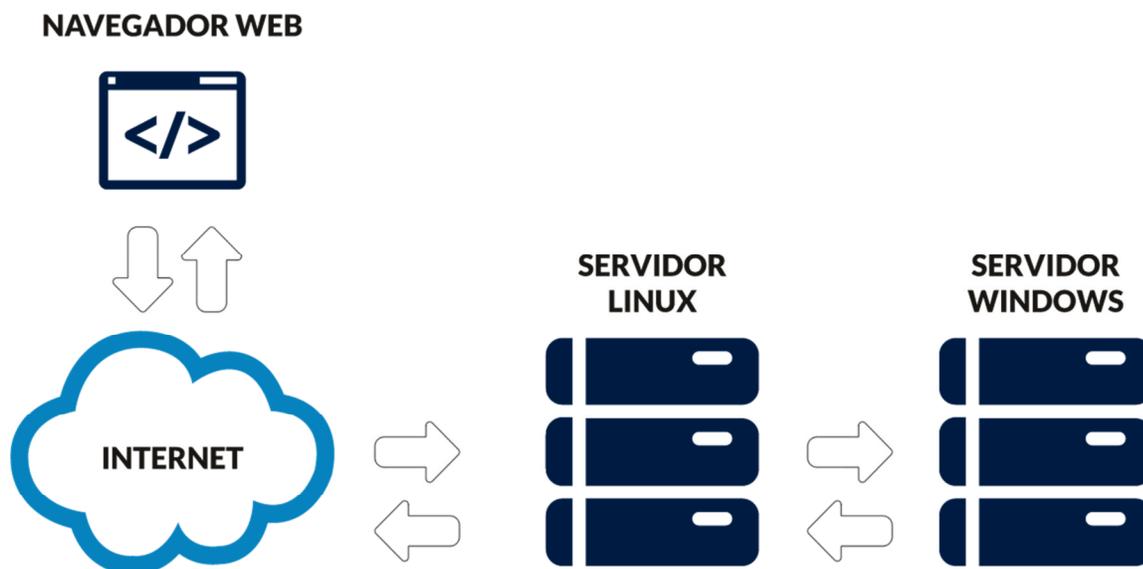


Figura 1.1 – Diagrama de Flujo General del Sistema

1.2.1 Definición y Ventajas

Una aplicación Web es aquella donde se manejan diferentes tipos de transacciones en Internet, ofreciéndole al usuario final un entorno donde puede encontrar recursos varios y a la vez posee conexión con datos dinámicos alimentados a través de un panel de control. Las aplicaciones Web permiten trabajar con recursos del lado del Servidor, como las bases de datos.

En una aplicación Web se puede realizar desde una presentación formal de la empresa, mapas de ubicación, la publicación de material multimedia, noticias, compras en línea, registro de transacciones, consultas a algún sistema local de la empresa, etc.

Los usuarios utilizan las aplicaciones Web como herramientas de información, desarrollo e incluso entretenimiento. Para las empresas de hoy, contar con un medio eficiente de comunicación con sus clientes es imprescindible y cada vez se convierte en su mejor aliado al momento de promocionar sus productos o impulsar sus ventas.

Entre las ventajas o beneficios más importantes que le puede brindar una aplicación Web a cualquier empresa tenemos:

1. Medición del comportamiento de los usuarios, permitiéndole a la empresa tomar decisiones. Por ejemplo, si podemos conocer el top 10 de los productos más visitados, es posible saber la tendencia de los usuarios para una determinada temporada del año y poder promocionar nuevos y mejores productos de ese tipo para el siguiente ciclo.
2. Ahorro en la contratación de personal. Una aplicación Web está disponible para los clientes en todo momento. Es importante para esto que se brinde herramientas como por ejemplo un buscador de productos que liste los productos acorde a filtros de búsqueda definidos por el usuario.
3. Mejorar la comunicación entre la empresa y sus clientes. Esto se puede lograr por ejemplo con la implementación de un servicio de asistencia en línea (chat online) mediante el cual se pueda dar soporte al cliente. Otro ejemplo es el uso

de un boletín de noticias o promociones para mantener al cliente actualizado con los productos recién llegados.

4. Aumento del nivel de confiabilidad de la empresa a través de la proyección de una imagen atractiva y útil en Internet. Una pequeña empresa puede convertirse en un competidor interesante para otras simplemente fortaleciendo su imagen corporativa mediante el uso de Tecnologías de información y comunicación (TIC).

1.3 Análisis General de la estructura del Sistema

El desarrollo del proyecto requirió una configuración de red para acceder desde el Internet al servidor de la empresa y en tiempo real consultar el inventario de productos de la empresa.

Para esto, se implementó un Servicio Web en PHP, el cual fue instalado en un servidor LINUX Centos 5.0 para consumo y en un servidor Windows 2000 Server para consultar la base de datos filtrada en MS SQL Server 2000 con Apache en la red local de la empresa. En el mismo

servidor LINUX Centos se instaló el Apache para poder publicar la aplicación Web, la cual fue desarrollada utilizando PHP, HTML, CSS y Javascript (Jquery).

Este mismo servidor LINUX Centos, trabaja como Firewall, bloqueando todos los puertos y dejando únicamente abiertos los puertos necesarios para una correcta navegación.

El desarrollo de esta aplicación Web tiene varias secciones importantes, las cuales permiten publicar información local de la empresa como noticias, solicitar información laboral para posibles candidatos a un empleo, un boletín electrónico para envío de promociones a los clientes suscritos, un catálogo de productos clasificado por categorías y la posibilidad de consultar los estados de cuenta de los últimos tres meses de cada cliente.

1.3.1 Descripción del módulo de Seguridad en Linux

Se configuró el módulo de seguridad en IPTABLES en el servidor LINUX Centos para bloquear el tráfico en todos los puertos que no sean el 80 y el 443. Adicionalmente, se habilitaron ciertos puertos para que direcciones IP específicas puedan tener acceso total o parcial a otros puertos en este servidor, y por ende a la red local. Como se mencionó anteriormente, esta es una puerta de entrada a la red local de la empresa, por lo que es necesario dejar abierto únicamente puertos necesarios para el correcto funcionamiento de la aplicación.

El servidor Linux brinda servicios tales como publicación Web, base de datos MySql y transferencia de archivos FTP, entre otros.

En la figura 1.2 nos podemos dar cuenta fácilmente que únicamente habilitamos la entrada de datos en el puerto 80 de navegación estándar y 443 el cual es utilizado para el certificado de seguridad o SSL Certificate para poder encriptar la información

al momento de acceder a los estados de cuenta de los usuarios mediante sus credenciales.

```
*filter
:INPUT ACCEPT [0:0]
:FORWARD ACCEPT [0:0]
:OUTPUT ACCEPT [39:6956]
-A INPUT -m state --state RELATED,ESTABLISHED -j ACCEPT
-A INPUT -p icmp -j ACCEPT
-A INPUT -i lo -j ACCEPT
-A INPUT -i eth0 -p tcp -m tcp --dport 80 -m state --state NEW,ESTABLISHED -j ACCEPT
-A INPUT -i eth0 -p tcp -m tcp --dport 443 -m state --state NEW,ESTABLISHED -j ACCEPT
-A INPUT -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited
-A FORWARD -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited
COMMIT
```

figura 1.2 – Ejemplo de configuración IPTables

1.3.2 Descripción del módulo de conectividad mediante

Servicio Web

En esta sección se describe el uso dado a un Servicio Web para realizar la exposición de los datos en Internet.

El cliente necesitaba exponer ciertos datos de los clientes así como la información de su catálogo de productos sin poner en riesgo la seguridad de sus datos y sistemas. Con este propósito, se realizó la implementación de un Servicio Web para obtener las consultas a la base de datos y de esta manera no exponer los datos de la empresa directamente en el Internet.

Este servicio fue desarrollado utilizando un framework de código abierto, el framework utilizado fue NuSOAP y su despliegue se realizó sobre un servidor Web Internet Information Services configurado en Windows 2000 Server.

Los datos que consumen el servicio se encuentran en una base de datos local SQL Server y son cargados mediante un proceso en lotes interno de la empresa de manera tal que la información que se tiene disponible es información que ha sido previamente filtrada, evitando así la exposición de datos sensibles. En la figura 1.3, se muestra la estructura del Servicio Web implementado.

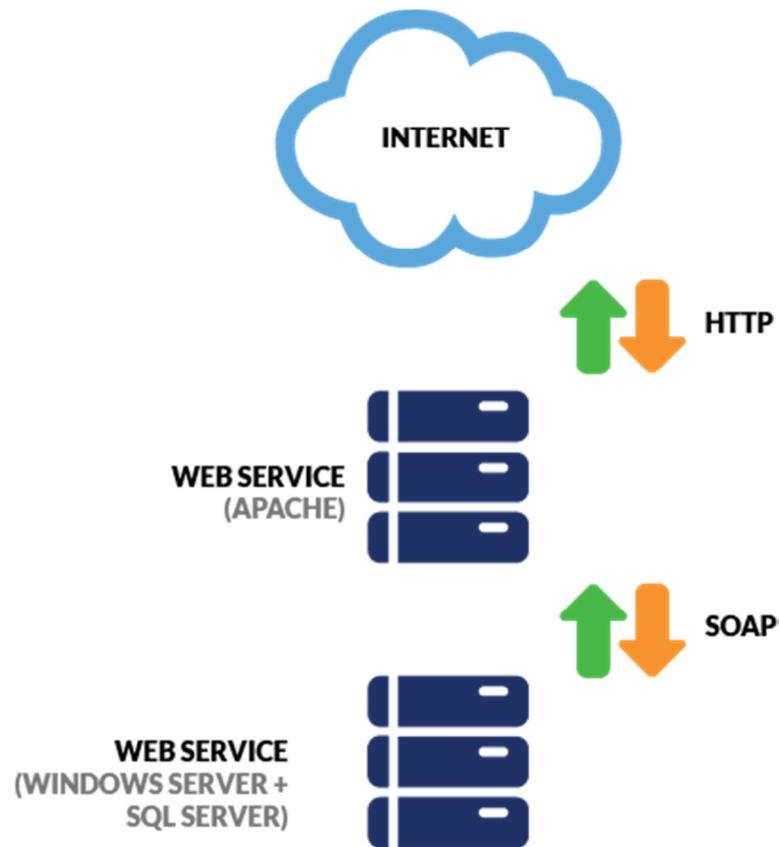


Figura 1.3 – Estructura del Servicio Web

1.3.3 Descripción de la red local

La red local de la empresa estaba diseñada exclusivamente para trabajar como Intranet, es decir que no se contemplaba la posibilidad de exponer los datos en Internet.

Con la finalidad de exponer los datos de la empresa al Internet de forma segura, se utilizó un Firewall en LINUX Centos, cuyo único punto de conexión con la Intranet sería un servidor Windows 2000 Server, asegurando así que toda consulta proveniente de la Internet sea filtrada por el Firewall y finalmente pase a través del Servicio Web. Adicionalmente, se implementó un esquema de contingencia con un servidor LINUX Centos de respaldo para que en caso de que fallara el servidor principal, este entraría inmediatamente en funcionamiento.

CAPÍTULO 2

ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

Todo sistema o aplicativo tiene requerimientos previo a su desarrollo, dentro de estos encontramos los funcionales y no funcionales. De igual manera, se definieron los objetivos y alcance del proyecto previo a la realización del mismo.

2.1 Generalidades

Se analizó el funcionamiento de la red del cliente para poder determinar la mejor forma de realizar la conexión entre servidores y publicar la información en la Internet conservando la seguridad.

Luego de realizar el análisis general de los requerimientos, se le plantearon las diferentes estrategias para conectividad, consultas de datos, seguridad, entre otras.

Finalmente, se implementó un Servicio Web para realizar las consultas a la base de datos y publicar la información. Adicionalmente, se creó una aplicación Web que recupera los datos del cliente mediante el Servicio Web ya implementado y así poder promocionar sus productos a través de la Internet.

2.2 Objetivos del Proyecto

Dentro de los principales objetivos de este proyecto, está la necesidad de proporcionar al cliente un producto que le permita crecer y afianzarse en su negocio con sus usuarios, brindándole una herramienta que ayude a sus ventas y a la vez promocióne sus productos.

2.3 Objetivo Principal

El objetivo principal de este trabajo fue el de diseñar una aplicación Web segura que publique los productos del cliente a través de la Internet para ser promocionados.

2.4 Objetivos Específicos

A continuación, se establecen alguno de los objetivos específicos del proyecto:

1. Planificar la estrategia de publicación de la información en Internet mediante servicios Web para realizar integración de aplicaciones.
2. Desarrollar una solución segura y viable para que el cliente pueda publicar su información.
3. Publicar los productos del cliente a través de Internet contribuyendo al incremento de las ventas a mediano y largo plazo.

2.5 Alcance del Proyecto

Al iniciar el proyecto se definió su alcance, sin embargo, este fue afectado directamente por el presupuesto asignado al mismo.

Como alcance del proyecto se definió la publicación de los productos de la empresa en Internet para que estén a disposición de cualquier persona según la temporada.

Se estableció que la necesidad no era la de vender por Internet, sino que el principal requerimiento sería poder promocionar los productos a través de este medio, sin afectar o poner en riesgo la información de sus usuarios.

Debido a las políticas de seguridad del cliente, no se trabajó con varios servidores, ni con servidores externos a la empresa. Adicionalmente, el bajo ancho de banda en la conexión a Internet con la que cuenta el cliente fue un limitante, este cuenta con un canal de 2Mbps dedicado, y con este se debía abastecer a cerca de las 10 visitas simultáneas que se esperaban por hora promedio.

2.6 Requerimientos del Proyecto

Los requerimientos básicos para el correcto rendimiento del proyecto dependían directamente del presupuesto asignado, sin embargo, se analizó detalladamente y se optimizaron los costos de cada recurso al utilizar herramientas de código abierto. Entre estos requerimientos, tenemos:

1. Un servidor LINUX Centos para poder funcionar como Servidor Web, Servidor FTP, Firewall y Servidor MySql para datos generales que no serían necesario actualizarse directamente con el sistema local del cliente.
2. Una conexión dedicada de mínimo 2Mbps con una IP pública estática asignada al Servidor LINUX.
3. Un servidor Windows 2000 Server con Apache configurado y una base de datos SQL Server 2000 para consultar la data filtrada mediante un proceso interno de la empresa.
4. Un certificado de seguridad SSL para cifrar el canal de datos entre el usuario final y el Servidor LINUX.

2.7 Requerimientos Funcionales del Proyecto

En esta sección se definen los requerimientos funcionales que el sistema debe satisfacer. Estos requerimientos son:

1. Permitir el acceso permanente a información corporativa del cliente.
2. Consultar el catálogo de productos del cliente con la posibilidad de buscar y obtener un inventario organizado por categorías.
3. Permitir el envío de consultas a través de formularios de contacto, registro, suscripción, etc.
4. Permitir al usuario de la aplicación Web la posibilidad de consultar sus estados de cuenta de los últimos tres meses.

2.8 Requerimientos No Funcionales del Proyecto

Entre los requerimientos no funcionales del proyecto, tenemos los siguientes:

1. Implementar un esquema de seguridad que se encuentre dentro del presupuesto asignado.
2. La aplicación debe funcionar con una velocidad de conexión a Internet de 2Mbps dedicados.
3. El respaldo de la información será realizado manualmente por el personal interno de la empresa.

2.9 Herramientas y tecnologías utilizadas

Como parte de las herramientas utilizadas en el proyecto, se tienen las siguientes de código abierto:

- a) Servidor Web Apache para hacer la publicación de la aplicación Web.
- b) Sistema de base datos MySQL utilizado para administrar información a ser publicada por la empresa en Internet.

- c) Lenguaje de programación PHP / HTML / CSS y Javascript utilizadas para el desarrollo los componentes del sistema.

Adicionalmente, se utilizaron herramientas de código propietario:

- a) Un Servidor Windows 2000 Server en el que se instaló un servidor web Apache (versión 2.2)
- b) Base de datos Microsoft SQL Server 2000 para almacenar los datos filtrados a ser publicados.

CAPÍTULO 3

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Para el diseño e implementación de una aplicación Web, es importante poder seleccionar de manera correcta las herramientas a utilizar, por lo que se analizaron diferentes opciones de código abierto como propietarias y finalmente se utilizaron ambas según la necesidad.

3.1 Arquitectura del Proyecto

El proyecto se desarrolló utilizando la arquitectura Cliente – Servidor [1], la cual tiene dentro de sus principales ventajas controlar los accesos, recursos y la integridad de los datos. En este modelo, el cliente envía un mensaje al servidor solicitando un servicio específico (realiza una

petición), y este a su vez responde con uno o más mensajes (provee el servicio). Otra de las ventajas de esta arquitectura es que permite la distribución eficiente de los datos, un cliente puede conectarse a uno o más servidores dependiendo de los recursos disponibles.

El Servidor es el encargado de administrar los diferentes servicios que procesan las consultas recibidas por cada cliente. Estos pueden ser, consultas a una o más base de datos o a uno o más Servicios Web. Para poder obtener la información que el Cliente está solicitando es posible utilizar uno o más Servidores para proporcionar diferentes servicios al Cliente.

En la figura 3.1, se observa como en el desarrollo de esta aplicación se utilizaron dos Servidores: un Servidor Linux y un Servidor Windows. Ambos tienen configurado el Servidor Web Apache, lo que permite trabajar con el Servicio Web para la transferencia de datos entre ellos. El Servidor Linux es el encargado de procesar las peticiones del Cliente y consultar los datos a través del Servicio Web alojado en el Servidor Windows.

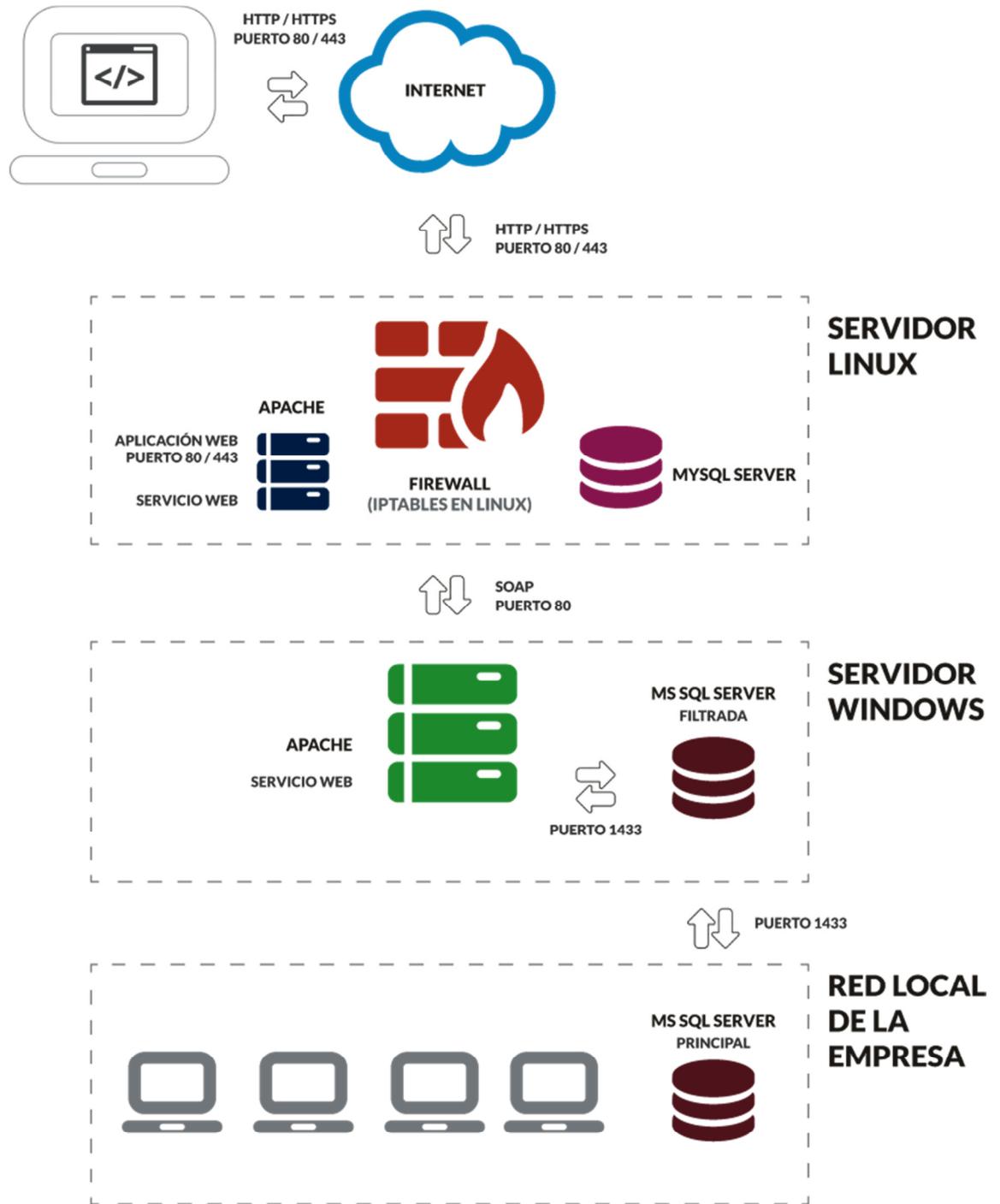


Figura 3.1 – Arquitectura del Proyecto

Todos los datos son intercambiados a través del puerto 80 en la red interna de la empresa entre el Servidor Linux y el Servidor Windows. Para el flujo de datos entre el Cliente (navegador) y el Servidor Linux, se utilizaron los puertos 80 y 443, habiendo instalado y configurado previamente un certificado de seguridad SSL para la encriptación del flujo de datos cuando sea necesario.

Para el correcto funcionamiento de la aplicación Web, es necesario que los puertos 80 y 443 estén abiertos entre el Servidor Linux y el Servidor Windows. Adicionalmente, esta aplicación necesita un certificado de seguridad SSL instalado en el Servidor Linux.

Es necesario configurar correctamente el Servidor Web Apache, así como la base de datos MySql Server, la cual almacena la información menos relevante de la aplicación, como lo son las secciones de presentación de la misma, formularios de solicitudes, etc.

Así mismo, es necesario instalar el Servidor Web Apache en el Servidor Windows para poder trabajar con el Servicio Web, el cual se encarga de

procesar las solicitudes provenientes de la aplicación alojada en el Servidor Linux. Es importante la correcta configuración del Servicio Web en ambos Servidores, lo que permite que las consultas provenientes de los usuarios a través de Internet sean rápidas y no presenten errores, puesto que toda la información sobre los productos y estados de cuenta de cada usuario es alimentada mediante este Servicio Web.

3.2 Funcionamiento del Proyecto

Inicialmente el usuario ingresa a Internet utilizando su navegador y se conecta a la aplicación Web a través de su dirección electrónica www.alessa.com.ec. Este empieza a realizar peticiones de datos al Servidor Linux en los puertos 80 o 443 conforme navega en el sistema.

El Servidor Linux, recibe estas peticiones y las procesa utilizando el Servicio Web mediante el cual se conecta al Servidor Windows para extraer los datos publicados por el Servicio Web que está alojado en este.

3.3 Diseño del Prototipo de Red

La estructura de red utilizada para permitir las consultas de los datos de la empresa se implementó realizando cada una de las siguientes instalaciones y/o configuraciones:

1. Un Firewall en el Servidor Linux con IP Pública asignada y certificado de seguridad SSL.
2. Un Servidor Web Apache y el motor de base datos MySQL Server en el Servidor Linux.
3. Un Servidor Windows con una base de datos en MS SQL Server y con un Servidor Web Apache.
4. Un Servicio Web para la comunicación entre los servidores.

3.4 Utilización de IP Tables para configuración de Servidor

Linux

Un Firewall o cortafuegos es un dispositivo que filtra el tráfico de datos que proviene de una red a otra [2]. Existe un servicio en los Servidores Linux llamado IP Tables, el cual permite el control absoluto del tráfico tanto de entrada como el de salida que pasa a través de él. Este servicio es lo suficientemente flexible como para permitir administrar los permisos por direcciones IP, por puertos y por flujo de datos (entrada o salida).

Como se aprecia en la figura 3.2, el flujo de datos proveniente desde la Internet hacia la Intranet de la empresa es controlado por el Firewall en Linux.



Figura 3.2 – Ejemplo de un Firewall con IPTables

Es posible controlar muchas características del tráfico utilizando diferentes reglas en IP Tables. Para la implementación de este servicio en el desarrollo de este proyecto, se lo configuró permitiendo todo el flujo de datos en los puertos 80 y 443, y bloqueando el resto de puertos.

De esta manera no hay bases de datos expuestas o accesos remotos al Servidor Linux a través de otros protocolos como el FTP o SSH. Posteriormente se procedió a abrir ciertos puertos para direcciones IP específicas, por ejemplo se habilitó el puerto 21 para acceso FTP únicamente para ciertas direcciones IP conocidas para poderles brindar soporte remoto al cliente.

3.5 Utilización de Servicio Web como método de consulta para datos internos

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los módulos principales de la aplicación es el Servicio Web [4], el cual permite la consulta de la información hacia la base de datos de los productos, estados de cuenta, etc.

Este Servicio Web utiliza mensajes de tipo SOAP, *Simple Object Access Protocol*, que es un protocolo basado en XML (*eXtensible Markup Language*), el cual trabaja con etiquetas personalizadas para la publicación de datos.

Para el desarrollo de este módulo se utilizó nuSOAP [3], el cual es un conjunto de clases, que permite el desarrollo de Servicios Web en PHP. NuSOAP está basado en SOAP 1.1, WSDL 1.1 (Web Services Description Language, para conocer las interfaces del Servicio Web y sus tipos de datos) y HTTP 1.0/1.1.

3.6 Configuración General del Servidor Linux y Servicio Web

Antes de instalar el Servicio Web en el Servidor Linux, es necesario que instalemos el Servidor Web Apache, el motor de base de datos MySQL Server y PHP. Esta instalación se realiza utilizando la consola de comandos donde se ejecuta lo siguiente:

- `sudo yum install httpd`, para instalar el Servidor Web Apache
- `sudo service httpd start`, para iniciar el Servidor Web

- *sudo yum install mysql-server, para instalar el motor de base de datos*
- *sudo service mysqld start, para iniciar mysql*
- *sudo yum install php php-mysql, para instalar el lenguaje de programación PHP*
- *sudo service httpd restart, para reiniciar APACHE*

Luego de tener el ambiente listo para instalar el Servicio Web, simplemente descargamos el NuSOAP desde su repositorio:

<http://sourceforge.net/projects/nusoap/>, descomprimiéndolo en un directorio de nuestro servidor web Linux (como puede ser /lib que es el directorio predeterminado) para proceder a programar cada módulo de cliente. Luego se copia en el Servidor Windows dentro de un directorio de Apache y se programa para que se realicen las consultas a la base de datos y responda las solicitudes provenientes del módulo de en el Servidor Linux.

En la figura 3.3 se muestra un ejemplo de las clases programadas con esta herramienta. Se desarrollaron diferentes tipos de clases con nuSOAP, unas

orientadas para trabajar en el Servidor Linux y otras para trabajar en el Servidor Windows.

```

1  <?php
2  class OperacionesBasicas
3  {
4
5      function General($xml,$tipoproceso,$campos)
6      {
7          $root = $_SERVER['DOCUMENT_ROOT'];
8          require_once($root . "webservice/xml/local/nusoap/lib/nusoap.php");
9          $operacion = new soapclient('http://200.110.85.163/webservice/xml/local/funcionmysql.php');
10         $parametros = array("xml"=>$xml);
11
12         switch($tipoproceso)
13         {
14             case "Grabar":
15                 $resultado=$operacion->call('IngresarRegistro',$parametros);
16                 break;
17             case "Modificar":
18                 $resultado=$operacion->call('ModificarRegistro',$parametros);
19                 break;
20             case "Listado":
21                 $resultado=$operacion->call('Listado',$parametros);
22                 break;
23             case "Consulta":
24                 $resultado=$operacion->call('Consulta',$parametros);
25                 break;
26             case "ConsultaEspecifica":
27                 $resultado=$operacion->call('ConsultaEspecifica',$parametros);
28                 break;
29             case "Enviar":
30                 $resultado=$operacion->call('Enviar',$parametros);
31                 break;
32             case "Ingresar":
33                 $resultado = $operacion->call('IngresoSistema',$parametros);
34                 break;
35             case "RecomendarProducto":
36                 $resultado = $operacion->call('EnviarCorreo',$parametros);
37                 break;
38             case "ComentarProducto":
39                 $resultado=$operacion->call('IngresarRegistro',$parametros);
40                 break;
41             case "IngresoSistema":
42                 $resultado=$operacion->call('IngresarSistemaAdministracion',$parametros);
43                 break;
44         }
45         return $resultado;
46     }
47 }
48
49 ?>

```

Figura 3.3 – Parte de la configuración del Servicio Web en el Linux utilizando nuSOAP

Es importante destacar que ambos Servidores, el Linux y el Windows, se comunican a través del Servicio Web utilizando una dirección local mediante el puerto 80.

3.7 Descripción de los módulos utilizados

Dentro de los principales módulos desarrollados para el funcionamiento de la aplicación Web, tenemos los siguientes:

- **Frontend**, o interfaz que interactúa con el o los usuarios y que consta de todas las secciones que permiten mostrar la información de manera gráfica al usuario final.
- **Backend o Administración de la aplicación**, el cual le permite a la empresa tener el control de la mayor parte de la información publicada en la aplicación Web.

Estos módulos trabajan en conjunto para mostrar las diferentes secciones de la aplicación, como lo son: Portada con los diferentes productos destacados y sus ofertas de temporada, videos, noticias, información corporativa, formularios de solicitud de empleo o de crédito, información

de contacto, suscripción al boletín electrónico, soporte en línea, registro e ingreso de los usuarios y las diferentes funcionalidades del catálogo de productos, como por ejemplo un buscador.

En la figura 3.4 se puede apreciar el módulo interactivo de los productos en oferta, el mismo que fue desarrollado con tecnología Flash para brindarle una mejor experiencia al usuario.

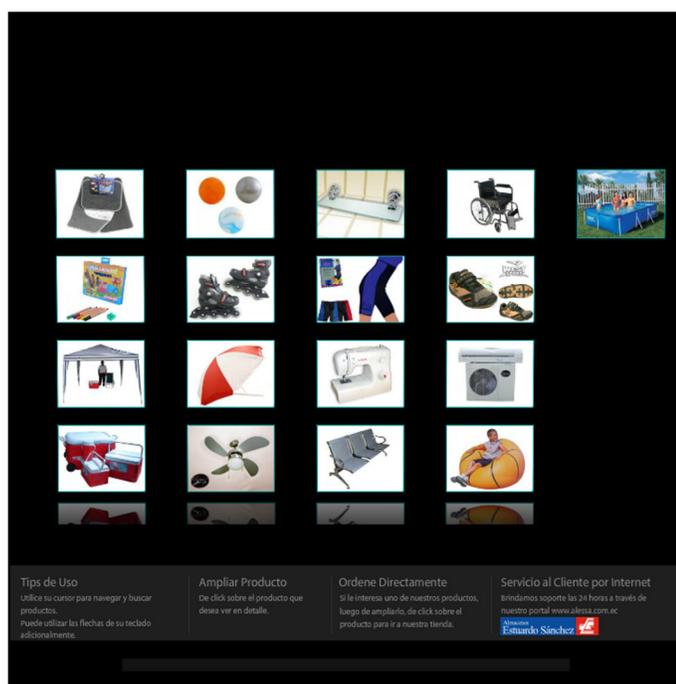


Figura 3.4 – Productos en Oferta

En la figura 3.5 se puede visualizar parte del módulo administrativo, el mismo que permite el control de la mayor parte de las secciones de la aplicación Web. En este módulo es posible manejar todas las secciones informativas de la aplicación, así como obtener reportes de los productos más vistos por los usuarios.

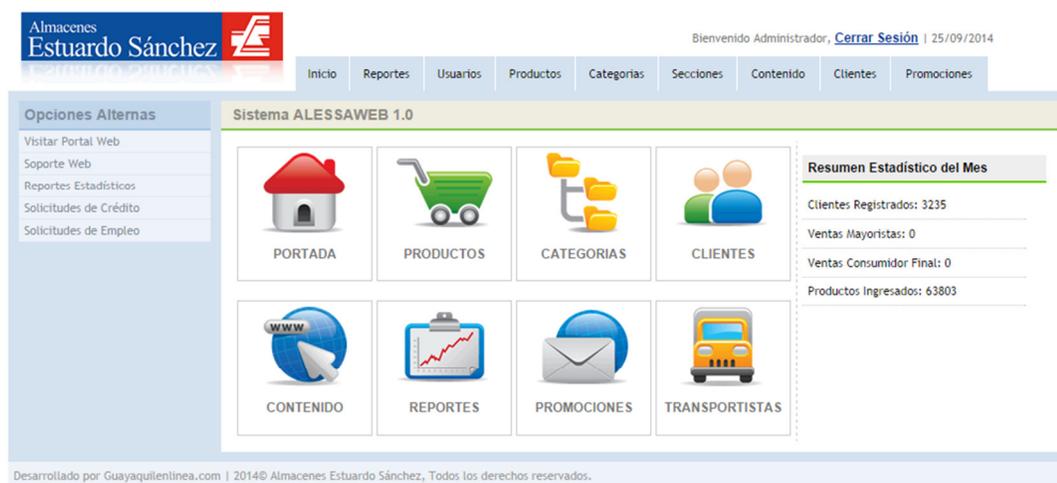


Figura 3.5 – Backend o Administración

En la figura 3.6 se puede visualizar la portada de la aplicación Web, la cual destaca las diferentes promociones ofrecidas por la empresa a sus clientes.

Almacenes Estuardo Sánchez

Inicio Publicidad TV Noticias Quiénes Somos Oportunidad Laboral Contáctenos

SOPORTE EN LÍNEA Operador No Disponible

Nuevo Usuario » Ingresar a mi Cuenta »

SOLICITE SU CRÉDITO | PRODUCTOS EN OFERTA | PRODUCTO POR TEMPORADA | PRODUCTOS MÁS VISITADOS

BAÑO | BAR | BEBÉ | COCINA | COMEDOR | DORMITORIO | ELECTRODOMÉSTICOS | JUEGOS DE SALÓN | MAQUINAS DE COSER | PATIO | ROPA | SALA

NOTICIAS: 2014-09-10 | [Expo Toys...](#)

EXPRIMIDOR
3 CUOTAS DE \$2.05

Almacenes Estuardo Sánchez

Oferta del Mes

49241 MAQUINA INDUSTRIAL RECTA SINGER REF:191D

Consulte su estado de cuenta a través de nuestro portal

Promociones de este mes para mayoristas

Necesita ayuda en su compra?, solicite asistencia.

Vea nuestras cuñas publicitarias de televisión

PRODUCTOS OSTER Click Aquí!

<p>58930 - EXPRIMIDOR JUGO OSTER REF:3190 EXPRIMIDOR</p>	<p>58931 - WAFLERA OSTER REVERSIBLE REF:C</p>
--	---

DIVERSION, VARIEDAD Y ECONOMIA Click Aquí!

<p>54657 - BOYA ASIEN TO REF:683569NP/68569 BOYA 42"x41"x27"</p>	<p>54602 - BOYA PISCINA CIRCULAR REF:5490 BOYA PISCINA</p>	<p>45739 - MANCUERNA P/EJERCICIO REF:W376</p>
--	--	---

Boletín de Promociones
Ingrese su correo y reciba promociones exclusivas para nuestros clientes por Internet.

<p>Adornos Varios Adornos religiosos Adornos de porcelana Adornos resina - porcelana Adorno de ceramica</p>	<p>Electrodomésticos Licuadoras Batidora Línea blanca Maquinas de coser industriales</p>	<p>Hogar Cuchillos y hachas Alfombras Vajillas-jarros-cubiertos</p>
--	---	--

<p>Almacenes Estuardo Sánchez</p>	<p>Almacenes Estuardo Sánchez</p>	<p>Almacenes Estuardo Sánchez</p>
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

Mapa del Sitio | Términos & Condiciones

Almacenes Estuardo Sánchez, ALESSA - Matriz: Sucre 828 y Lorenzo de Garaicoa
PBX: 593.4.2322090 - 593.4.2320248 - Correo Electrónico: info@alessa.com.ec | Guayaquil, Ecuador
Web Design & Development by Guayaquilentinea.com

SECURED

Figura 3.6 – Frontend - Alessa.com.ec

En la figura 3.7 se muestra la administración de una de las secciones internas de la aplicación, en este caso la sección “Quiénes Somos”.

Almacenes Estuardo Sánchez  Bienvenido Administrador, [Cerrar Sesión](#) | 25/09/2014

Inicio Reportes Usuarios Productos Categorías Secciones Contenido Clientes Promociones

Secciones Informativas **Administración de Contenido Informativo**

Crear Nuevo Contenido

Publicidad TV

Inicio

Quiénes Somos

Noticias

Expo Toys

Tarjeta Regalo

Oportunidad Laboral

Contáctenos

SOLICITE SU CRÉDITO

PRODUCTOS EN OFERTA

PRODUCTO POR TEMPORADA

PRODUCTOS MÁS VISITADOS

Mapa del Sitio

Términos & Condiciones

Audio

Estado:

Fecha: - -

Sección Principal:

Pertecene a Menu:

Orden:

Nombre en Menu:

Alias:

Título:

Subtítulo:

Imagen Título Principal: Almacenes Estuardo Sánchez
[[Eliminar](#)]

Adjuntar Imagen Título: Ningún arc...ecionado

Imagen Principal:



[[Eliminar](#)]

Adjuntar Imagen Principal: Ningún arc...ecionado

Adjuntar Video/Audio: Ningún arc...ecionado

Figura 3.7 –Backend - Sección: Quiénes Somos

En la figura 3.8 se muestra la información que el usuario final puede ver en la sección “Quiénes Somos” una vez que ha sido editada utilizando el módulo administrativo.

The screenshot shows the website's header with the logo 'Almacenes Estuardo Sánchez' and navigation links: Inicio, Publicidad TV, Noticias, Quiénes Somos, Oportunidad Laboral, and Contáctenos. There are also buttons for 'Nuevo Usuario' and 'Ingresar a mi Cuenta'. Below the header is a search bar and a category menu with items like Baño, Bar, Bebé, Cocina, Comedor, Dormitorio, Electrodomésticos, Juegos de Salón, Maquinas de Coser, Patio, Ropa, and Sala.

The main content area is titled 'Almacenes Estuardo Sánchez' and features a section for 'Trayectoria' (History). To the left of the text is a photograph of a family (a man, a woman, and a child) looking at a bicycle in a store. To the right is a 'Oferta del Mes' (Offer of the Month) section featuring a sewing machine.

Trayectoria

Hablar de la trayectoria de Almacenes Estuardo Sánchez, es reconocer en su principal gestor, el Sr. Estuardo Sánchez García, una vida llena de trabajo y esfuerzo constante y quien por más de 50 años, ha llevado esta empresa a un nivel digno de admiración, como así lo han reconocido varias Instituciones tanto públicas como privadas. Es una empresa familiar, que inició su gestión un 20 de Diciembre de 1950, en un local del Mercado Central y luego, mediante el esfuerzo diario, lleno de sacrificio, constancia y perseverancia, se trasladó a su primer edificio propio ubicado en las calles 10 de agosto y 6 de marzo.

En la actualidad, atiende personalmente a su clientela, en un moderno edificio ubicado en las calles Sucre y Lorenzo de Garaycoa, como casa matriz y una sucursal en el sector de la Bahía de Guayaquil, en Eloy Alfaro 324 y Av. Olmedo.

Estuardo Sánchez García, sostiene que todo lo logrado hasta el momento no es más que el reflejo de mucho trabajo y buena voluntad, además de la creencia de que no hay días malos, sino difíciles, filosofía que lo ha impulsado a alcanzar las metas propuestas y que las seguirá aplicando hasta el final de sus días.

Visión

Obtener, mediante la continua evaluación del mercado y de la competencia, el más alto nivel de surtido de productos para nuestros clientes, convirtiéndonos en la empresa líder en importaciones de Artículos de Bazar, Juguetes, Navideños y Ferretería.

Misión

Servir a nuestros clientes mediante la importación y venta de la mayor gama de productos con niveles de calidad y precios adecuados, apoyando de esta manera el Desarrollo Económico y Social del Ecuador, y brindando a la vez puestos de trabajo con remuneraciones justas para nuestros colaboradores y la máxima rentabilidad en beneficio de nuestros accionistas.

Boletín de Promociones
Ingrese su correo y reciba promociones exclusivas para nuestros clientes por Internet.

Adornos Varios
Adornos religiosos
Adornos de porcelana

Electrodomésticos
Licuadoras
Batidora

Hogar
Cuchillos y hachas
Alfombras

Figura 3.8 –Frontend - Sección: Quiénes Somos

3.8 Descripción de la Tecnología a ser utilizada en cada módulo

La tecnología utilizada en gran parte del proyecto fue la LAMP, una plataforma para desarrollo y ejecución de aplicaciones para Internet de alto rendimiento dada por el uso en conjunto de Linux, Apache, MySQL y PHP. El nombre LAMP se debe justamente a las iniciales de estas 4 tecnologías. Adicionalmente, se utilizó HTML, CSS y JavaScript para poder diagramar y diseñar la interface tanto administrativa como la del *frontend* o usuario final y brindarle el comportamiento adecuado a cada funcionalidad de la aplicación Web.

Como herramienta interactiva, se utilizó Adobe Flash para poder cargar ciertos módulos de información dinámica brindándole al usuario una animación sobria.

En la figura 3.9 se visualiza la presentación dinámica de los productos más destacados.

DIVERSION, VARIEDAD Y ECONOMÍA [Click Aquí!](#)

		
54657 - BOYA ASIENTO REF:68569NP/68569 BOYA 42"X41"X27"	54602 - BOYA PISCINA CIRCULAR REF:5490 BOYA PISCINA	45739 - MANCUERNA P/EJERCICIO REF:W376

Figura 3.9 –Módulo de Promociones de Productos en Macromedia Flash

En la figura 3.10 se aprecia el menú principal de la aplicación Web, el cual carga los datos de cada submenú mediante Ajax, consultando con el Servicio Web las sub-categorías cuando el usuario desplaza el puntero sobre cada una de las categorías principales.



Figura 3.10 –Menú Principal en Ajax para cargar la información en el evento hover del mouse.

CAPÍTULO 4

PRUEBAS Y RESULTADOS

En este capítulo se describen las pruebas realizadas a la aplicación, las mismas que sirvieron para evaluar la implementación y funcionamiento del sistema y se comentan los resultados obtenidos.

4.1 Pruebas Realizadas

Dentro de las pruebas que se realizaron previo a la entrega de la aplicación Web, están la carga de datos correcta de cada módulo. Adicionalmente, se realizaron pruebas de carga de la aplicación y medir

la respuesta de la misma ante la intervención de hasta 20 usuarios simultáneos, con un ancho de banda de 2Mbps dedicados asignados por la empresa.

Se probó también que todos los accesos a las áreas administrativas o paneles de control y sus secciones funcionen adecuadamente. Además, se verificó que todos los puertos estén bloqueados, con excepción del puerto 80 y 443 para una correcta navegación como se puede visualizar en la figura 4.1.

Status	Port	Name	Result	Time (ms)
✘	21	ftp	An operation was attempted on something that is not a socket 200.110.85.163:21	0
✘	22	ssh	Timeout	0
✘	23	telnet	Timeout	0
✘	25	smtp	Timeout	0
✘	53	dns	Timeout	0
✔	80	http	Success	109
✘	110	pop3	Timeout	0
✘	143	imap	Timeout	0
✘	139	netbios	Timeout	0
✘	389	ldap	Timeout	0
✔	443	https	Success	109
✘	587	msa-outlook	Timeout	0
✘	1352	lotus notes	Timeout	0
✘	1433	sql server	Timeout	0
✘	3306	my sql	Timeout	0
✘	3389	remote desktop	Timeout	0
✘	8080	webcache	Timeout	0

dns lookup dns check mx lookup whois lookup

Figura 4.1 –Análisis de los puertos bloqueados en el Servidor Linux

4.2 Análisis de los Resultados Obtenidos

Luego del desarrollo del proyecto, se obtienen las siguientes conclusiones principales:

- Se confirmó que el flujo de datos entre el cliente y los Servidores no presentaba errores de comunicación, lo cual permitió que la carga de la información en cada módulo sea la correcta y sin errores. Adicionalmente, como se aprecia en la figura 4.2, se verificó el tiempo de carga promedio de la aplicación de 5.09 segundos, el cual es aceptable considerando la velocidad asignada a este enlace.

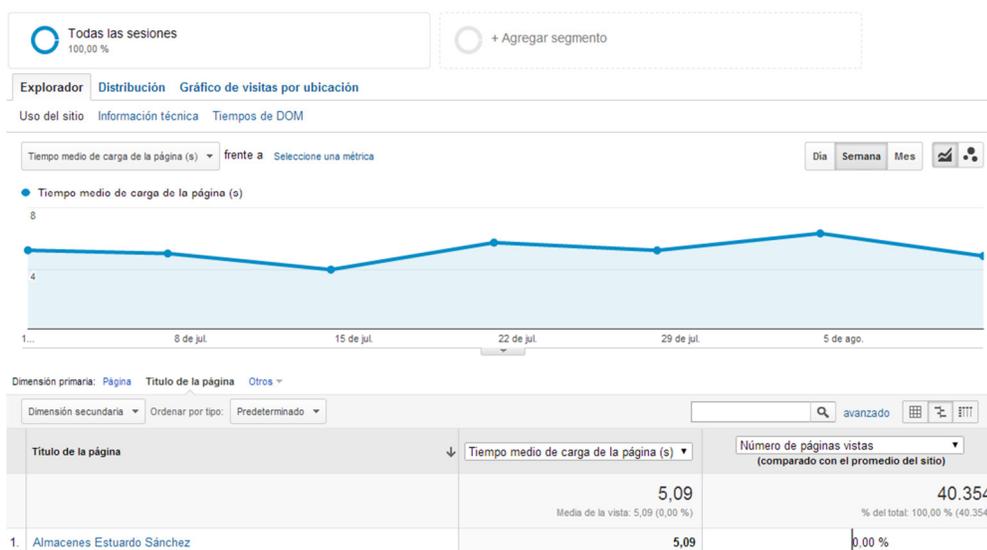


Figura 4.2 –Tiempo promedio de carga de la aplicación Web – Google Analytics

- La conexión concurrente de 20 usuarios hizo que el ancho de banda se redujera y el tiempo de carga para cada uno aumente, provocando una navegación poco óptima.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Se desarrolló una aplicación Web que le permite a la empresa ALESSA, captar nuevos clientes y promover sus ventas impulsando sus productos por Internet.
2. Existen varias herramientas en el mercado para el desarrollo de aplicaciones Web, dentro de las cuales tenemos las de código abierto que nos brindan muchas ventajas y recursos para poder implementar aplicaciones con un nivel de confiabilidad aceptable.

3. La aplicación ha respondido de manera adecuada al comportamiento de los usuarios, siendo utilizada por un promedio de 200 a 400 usuarios por día, manteniendo el tráfico durante varios años.

4. Actualmente, se cuenta con un acceso a Internet con altas velocidades a un precio mucho más económico que hace algunos años atrás, lo que nos permite poder colocar un Servidor que trabaje con un mejor ancho de banda por usuario.

Recomendaciones

1. Se recomienda actualizar la aplicación Web con tecnologías actuales, que permiten la visualización y carga de la información en dispositivos móviles.
2. Adicionalmente, es recomendable integrar la actividad desarrollada en la aplicación Web con las redes sociales para poder promocionar los productos que más veces hayan sido visualizados.
3. Existen muchas opciones para mejorar esta aplicación en la actualidad. Puesto que la tendencia hoy en día son los dispositivos móviles, la principal ventaja que se podría sacar con la presente tecnología es el desarrollo de una aplicación más limpia, con comportamiento responsive, es decir, que su forma y funcionamiento se adapte al dispositivo mediante el cual es visualizado, ya sea Tableta o Smartphone.

4. Adicionalmente, se podría utilizar cualquier *framework* de Javascript, que permita una carga mucho más rápida del mismo como lo es Angular.js o Backbone.js.

5. Es recomendable trabajar con un Balanceador de Carga para poder distribuir el tráfico de visitas y mantener dos equipos funcionando al mismo tiempo en caso de que falle uno el otro responda sin problemas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] EcuRed, “Arquitectura Cliente Servidor”,
http://www.ecured.cu/index.php/Arquitectura_Cliente_Servidor, fecha de
consulta mayo 2014
- [2] InTef, “Cortafuegos IP Tables”, [http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/
85/cd/linux/m6/cortafuegos_iptables.html](http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/linux/m6/cortafuegos_iptables.html), fecha de consulta julio 2014
- [3] Sourceforge, “NuSOAP”, <http://sourceforge.net/p/nussoap/wiki/Home/>, fecha
de consulta mayo 2014
- [4] Desarrollo Web, “Web Services con PHP”, [http://www.desarrolloweb.com/
manuales/61/](http://www.desarrolloweb.com/manuales/61/), fecha de consulta junio 2014