UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
CAMPUS PUERTO MONTT
ESCUELA DE INGENIERIA EN COMPUTACION

GENERACIÓN DE UNA PLATAFORMA AUTOMATIZADA DE ADMINISTRACIÓN DE REDES, ORIENTADO A LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS.

Proyecto de Seminario
de Titulación para optar
al título de Ingeniero en Computación

PROFESORA PATROCINANTE:
Sra. Claudia Zil Bontes.

PROFESORA COPATROCINANTE:
Sra. Ximena Ávila Moraga.

PABLO ANDRÉS MANSILLA OJEDA

PUERTO MONTT - CHILE
2007

PUERTO MONTT, 21 de marzo del 2007

De : Sra. Claudia Zil Bontes
PROFESORA PATROCINANTE

A : Sra. Sandra Ruiz Aguilar
DIRECTORA ESCUELA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

MOTIVO:

Informar a Usted la calificación obtenida por el alumno ***PABLO ANDRÉS MANSILLA OJEDA*** en su Seminario de Titulación **"Generación de una Plataforma Automatizada de Administración de Redes, Orientado a las Pequeñas y Medianas Empresas":**

NOTA: 5,3

JUSTIFICACION:

Desarrollo de una Plataforma interesante que impactaría en la inserción al mundo tecnológico de las Pymes.

OTRAS OBSERVACIONES:

- Falta descripción gráfica de plataforma, de funcionalidades y otros que mejoren la comprensión.
- Faltas al formato de tesis (observaciones al interior del documento). - Referenciar los anexos.
- Ausencia de diseño de interfaz.

CLAUDIA ZIL BONTES
PROFESORA PATROCINANTE

PUERTO MONTT, 19 de Marzo de 2007

De : Sra. Ximena Ávila Moraga
PROFESORA COPATROCINANTE

A : Sra. Sandra Ruiz Aguilar
DIRECTORA ESCUELA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

MOTIVO:

Informar a Usted la calificación obtenida por el alumno ***PABLO ANDRÉS MANSILLA OJEDA*** en su Seminario de Titulación "**Generación de una Plataforma Automatizada de Administración de Redes, Orientado a las Pequeñas y Medianas Empresas**":

NOTA: 5.5

JUSTIFICACION:

La tesis responde a una de las grandes necesidades de la Pequeña y Mediana Empresas. Sin embargo en la redacción del documento no queda reflejado la innovación de la aplicación y el arduo trabajo técnico detrás de esta.

OTRAS OBSERVACIONES:

Todos los anexos deben incorporarse al documento principal. Además éstos deben profundizar la explicación técnica incluyendo diagramas de flujo y grafos para que quede claro lo innovador de la aplicación.

XIMENA AVILA MORAGA
PROFESORA COPATROCINANTE

PUERTO MONTT, 20.03.07

De : Sra. Sandra Ruiz Aguilar
PROFESORA INFORMANTE

A : Sra. Sandra Ruiz Aguilar
DIRECTORA ESCUELA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

MOTIVO:

Informar a Usted la calificación obtenida por el alumno ***PABLO ANDRÉS MANSILLA OJEDA*** en su Seminario de Titulación **"Generación de una Plataforma Automatizada de Administración de Redes, Orientado a las Pequeñas y Medianas Empresas"**:

NOTA: 5.0

JUSTIFICACION:

Proyecto innovador pero en el documento no se refleja el trabajo realizado por el estudiante. Faltó expresarlo mejor y en forma más detallada.

OTRAS OBSERVACIONES:

Mejorar el formato. Falta síntesis en castellano e inglés, falta índices de figuras y tablas.

SANDRA RUIZ AGUILAR
PROFESORA INFORMANTE

INDICE

1. Introducción 1
2. Objetivos 3
   2.1. Objetivo general 3
   2.2. Objetivos específicos 3
3. Planteamiento del problema 5
   3.1. Antecedentes 5
   3.2. Justificación 7
      3.2.1. Situación sin Proyecto 9
      3.2.2. Situación con Proyecto 9
   3.3. Delimitación 10
4. Metodología 11
5. Recursos 12
   5.1. Hardware 12
   5.2. Software 12
6. Estudio de la Situación Actual 13
   6.1. ¿Porque las PYMES? 13
   6.2. Comercio Electrónico 16
7. Diseño 18
   7.1. Diseño Preliminar 18
   7.2. Diseño General 23

7.3. Diseño Modular 25
7.3.1. Sistema de administración de red 26
7.3.2. Sistema de identidad digital 28
7.3.3. Interfaz de Control 29
7.3.4. Panel de Administración 30
7.3.5. Panel de Control 30
7.3.6. Vitrina Digital 31
8. Implementación 32
8.1. Sistema de administración de red 35
8.2. Sistema de identidad digital 38
8.3. Interfaz de Control 41
8.4. Panel de Administración 42
8.5. Panel de Control 51
9. Conclusiones y recomendaciones 58
10. Bibliografía 59

Anexos

1. Gráfico de Empresas, Empleos y Ventas según Tamaño 61
2. Índices del Comercio Electrónico en Chile 62
3. Modelo de distribución ASP 63
4. Modelo de distribución Tradicional 64

5. Modelo de distribución Mixto 65

6. Comandos de la Interfaz de Control 66

Figuras

1. Arquitectura de los Componentes del Sistema 23

2. Componentes a desarrollar en el sistema..... 34

3. Diagrama del portal corporativo de la empresa 42

4. Pantalla de la sección “Inicio” del portal 43

5. Pantalla de la sección “Productos” del portal..... 44

6. Pantalla de la sección “WebMail” del portal 45

7. Pantalla de la sección “Estado” del portal..... 46

8. Pantalla de la sección “Configuración” del portal 47

9. Pantalla de la sección “Ayuda” del portal..... 48

10. Diagrama de la ejecución de un comando del Panel de Administración con comunicación con la Interfaz de Control en el servidor 49

11. Pantalla de administración de los equipos 50

12. Pantalla de administración de servicios..... 51

13. Diagrama de ejecución del Panel de Control..... 53

14. Edición de la página “Quienes Somos” 54

15. Edición de la página “Que Ofrecemos”..... 54

16. Edición de la página “Historia” 55

17. Edición de la página “Contáctenos”..... 56

18. Edición de la “Vitrina Digital” 56

SINTESIS

De acuerdo a estimaciones de la Cámara de Comercio de Santiago la economía digital chilena ha crecido alrededor de un 20% en relación al año anterior y en particular el B2C (Business to Customers), que corresponde a ventas a consumidores finales, creció cerca de un 115%.

Estos datos reflejan el buen momento en el que se encuentra el mercado electrónico nacional. Sin embargo a medida que las tecnologías se hacen más sofisticadas o modernas aumenta la brecha de adopción de éstas entre las pequeñas y grandes empresas.

En un intento de aportar en el desarrollo de tecnologías que apoyen a las pequeñas empresas a acercarse al mercado digital, el presente proyecto de tesis abarca el diseño e implementación del prototipo de una herramienta de bajo costo que facilite a las PYMES incorporar Internet a sus procesos de negocios. Automatizando las tareas de administración de redes, y brindando aplicaciones básicas para que la empresa pueda obtener una identidad digital.

Para lograr una herramienta de bajo coste económico es que se realizó el desarrollo utilizando solamente tecnologías que se encuentran en

forma libre en la red como lo es la distribución Linux Fedora Core 5, y toda la gama de aplicaciones que ésta contiene.

El uso de estas tecnologías libres, algunas de ellas aún en desarrollo, complicaron el proceso de implementación al tener que sortear problemas de configuración en el software de terceros usados. Pero a pesar de lo anterior se logró completar un prototipo funcional, demostrando que la plataforma diseñada es factible de construir.

ABSTRACT

According to estimations of the Chamber Of Commerce of Santiago the Chilean digital economy has grown around a 20% in relation to the previous year and in individual the B2C, which corresponds to sales to final consumers, grew near a 115%.

These data reflect the good moment at which is the Chilean electronic market. Nevertheless as the technologies become more sophisticated or modern it increases the breach of adoption of these between the small and big companies.

In an attempt to contribute in the development of technologies that support to the small companies to approach the digital market, the present thesis project includes the design and implementation of the prototype of a tool of low cost that it facilitates to the PYMES to incorporate Internet to his processes of businesses. Automating the tasks of network management and offering the basic applications so that the company can obtain a digital identity.

In order to obtain a tool of low economic cost it is that the development was made only using technologies that are in free form in the network like is

it the distribution Linux Fedora Core 5, and all the range of applications that this one contains.

The use of these free technologies, some of them still developing, delayed the process of implementation when having to draw for problems of configuration in the third party software used. But in spite of the previous thing it was managed to complete a functional prototype, demonstrating that the designed platform is feasible to construct.

1. Introducción

Según lo indican los resultados del estudio World Internet Project Chile (WIP-Chile), sobre el cómo los Chilenos usan Internet respecto al resto del mundo, el comercio electrónico nacional ha crecido desde el año 2003, alcanzando a casi un tercio de los usuarios mayores de 18 años y las proyecciones en el futuro son positivas, por lo que la plataforma digital es una opción atractiva para cualquier empresa chilena. Sin embargo, el estudio Economía Digital 2006 realizado por La Cámara de Comercio de Santiago, muestra un rezago en el uso de tecnologías de información por parte de las PYMES chilenas, de las cuales el 73% posee conectividad a Internet, contra el 98% de las medianas y el 100% de las grandes empresas. Lo anterior indica una necesidad en el mercado de las PYMES de una solución técnica que les permita acceder a Internet, de una forma sencilla y económica, y que les ayude a incorporar estas tecnologías en sus procesos de negocios.

Analizando los puntos anteriores el alumno, a través del presente proyecto de tesis pretende el diseño e implementación de una solución de hardware/software que facilite el acceso a Internet de las PYMES, y al comercio electrónico en particular. Para esto se propone el desarrollo de una plataforma tecnológica, la que realizará las funciones de un administrador de redes, gestionando una red genérica de datos y proveyendo de los servicios básicos de acceso a Internet, tales como correo electrónico corporativo y publicación WEB, entre otros. Al mismo tiempo esta herramienta debe incorporar

características en su diseño que apoyen su incorporación en una PYME, tales como el bajo costo y la facilidad de uso por usuarios no expertos, es precisamente aquí donde el alumno aporta su experiencia laboral en la administración de redes y en el trabajo con tecnologías de código abierto, y desarrollo Web, que consistirán en las bases de la plataforma.

Para lograr lo anterior se proyecta el desarrollo de una solución en 3 grandes etapas, primero un análisis y diseño donde se identificará la arquitectura tecnológica sobre la cual se implementará la herramienta, luego la configuración de la plataforma de soporte que sea capaz de realizar la administración de la red de datos genérica y de entregar los servicios necesarios, incluyendo la implementación de una Interfaz de usuario que sea capaz de modificar el comportamiento del servidor.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Tal como se ha mencionado anteriormente, el presente proyecto de investigación tiene como fin, el diseño y desarrollo de una plataforma de hardware/software, que en conjunto facilite a las PYMES, el acceso a Internet y además les permita adoptar una identidad digital, a través de la construcción de un sitio WEB que servirá de vitrina digital para la empresa y del uso de un correo electrónico corporativo, todo esto integrando diferentes tecnologías.

2.2 Objetivos específicos

Los objetivos que persigue éste trabajo de investigación se pueden resumir en los siguientes puntos:

1. Completar un prototipo funcional de la solución diseñada en la presente investigación.
2. El prototipo realizado debe ser capaz de realizar una administración de red sobre una arquitectura genérica Ethernet TCP/IP, de forma que el usuario final no tenga que preocuparse de asignar direcciones de red, o de preparar el cortafuegos para controlar el acceso a Internet de los equipos dentro de la red local de la PYME.
3. El prototipo también debe proveer los servicios Web básicos que permitan a la PYME hacer uso de una identidad digital, a través de

cuentas de correo corporativo, y utilizando del servicio de publicación Web para promocionar sus bienes o servicios.

4. El prototipo debe proveer un mecanismo de control que pueda ser utilizado por un usuario no experto para modificar el comportamiento de la plataforma, de una forma sencilla y cómoda para un usuario no experto.

3. Planteamiento del Problema

3.1 Antecedentes

El presente proyecto postula el desarrollo de una herramienta genérica de administración de redes que facilite a las PYMES el acceso a Internet y al comercio electrónico; lo cual plantea una serie de interrogantes a resolver, primero ¿cual será la arquitectura de redes a administrar? segundo, ¿que arquitectura de hardware/software permitirá realizar una administración automatizada de la red? y finalmente ¿que plataforma de desarrollo permitirá implementar una aplicación con interfaz gráfica que permita controlar los elementos definidos anteriormente?

Una vez que haya encontrado las respuestas a estas interrogantes, se podrá diseñar una solución apropiada que ayudará a las PYMES a incorporar Internet a sus procesos internos y acercarse al comercio digital.

Si en la actualidad una PYME desea acceder a la plataforma de comercio electrónico, tiene pocas opciones para hacerlo. Por ejemplo, puede contratar a un administrador de redes experto e invertir en la tecnología específica para implementar una solución propia de acceso a Internet. Esta opción es técnicamente factible, pero una de las limitantes consiste en el costo técnico, y por ende económico que significa, costo que podría estar fuera del alcance de una PYME.

Otra alternativa que tiene la PYME es contratar un servicio de Publicación Web de terceros por un lado, y mantener una red de datos por la

otra, nuevamente bajo la administración de una persona dedicada solo a esta tarea. Aún cuando los montos bajan, aún podría estar fuera de su alcance.

Actualmente en el mercado chileno parece no existir una herramienta o servicio que solucione ambos problemas, el posicionamiento en Internet de una PYME, y el acceso de ella a la misma, problemas que están relacionados, y que pueden ser solucionados en forma conjunta.

Para alcanzar este objetivo se considera un desarrollo en etapas, la primera de ellas consiste en el diseño de una plataforma de hardware/software que contenga todas las características necesarias para resolver el problema que esta tesis plantea. La segunda etapa propuesta consiste en la instalación y configuración de un servidor de red, el cual debe poseer las herramientas necesarias para la administración de una red de datos basada en tecnología Ethernet. Para este servidor se pretende usar un equipo PC IBM compatible, donde se instalará y configurará una distribución Linux. Se tiene considerado el uso de Fedora como distribución base, debido a la enorme cantidad de documentación disponible para la misma. Además se pretende configurar algunas aplicaciones de alto nivel, las cuales prestarán servicios de Internet, entre estas se destacan APACHE como servidor WEB, SENDMAIL como servidor de correos, OPENWEBMAIL como interfaz WEB de correos, SAMBA como servidor de recursos compartidos, entre otros.

Finalmente se procederá al diseño de una aplicación de control, y de las interfaces necesarias que permitan la comunicación de ésta aplicación con el

servicios de bajo nivel y que poseerá una interfaz gráfica amigable, de forma que le permita a un usuario no experto realizar modificaciones en el comportamiento del servidor y de los datos de la vitrina digital, que consiste en una aplicación que permitirá a la empresa publicitar sus productos a través del sitio WEB.

Este desarrollo se realizará sobre un equipo PC Compatible de escritorio como plataforma de hardware, y se considerará al mismo alumno, como único recurso involucrado en el desarrollo.

3.2 Justificación

En la actualidad es innegable el efecto positivo del uso de las tecnologías de la información en las empresas, pues está demostrado que ésta mejora la gestión comercial de la misma al permitirle obtener mayor información respecto al mercado, de manera eficaz y oportuna. Además el comercio electrónico es una interesante alternativa de reducción de costos para éstas, pues esta tecnología le permite a la empresa estar a disposición de los clientes 24 horas al día, todos los días del año, sin necesitar de una gran oficina o personal para su atención, de forma que el tiempo y la distancia entre la empresa y el cliente dejan de ser un obstáculo.

En Chile, el número de empresas que realizan comercio electrónico entre empresas (B2B) creció en un 11% y entre empresas y consumidores (B2C)

creció en un 29%. Las ventas B2C crecieron en un 116% desde el 2004, lo que indica un aumento en la demanda, sobrepasando las previsiones hechas en esta materia. Estos datos demuestran lo interesante del mercado digital Chileno en la actualidad, pues esta actividad ya no es inusual entre los consumidores nacionales, quienes se sienten más confiados al momento de realizar compras a través del medio electrónico, sin embargo según el estudio WIP Chile, los dos principales motivos por lo que la gente no compra por Internet son la falta de seguridad con un 25% y el desinterés de realizar la compra a través del medio digital, con un 24%.

Si bien han habido avances en los índices de penetración de Internet en las empresas chilenas, llegando a un crecimiento del 73% hay mucho por hacer, para alcanzar el estándar de países desarrollados donde el índice de conectividad alcanza un 95%, el índice de empresas con sitios Web corporativos aumentó a un 40%, 7 puntos más que el año anterior. Sin embargo, existe una diferencia en el uso de Internet en relación con el tamaño de la empresa, pues el 100% de las grandes empresas se encuentran conectadas a Internet, el 98% de las medianas y solo el 70% de las pequeñas, lo cual se explica por que a medida que una empresa es más pequeña, esta reduce el uso de Tecnologías de la Información, debido a que ésta tiene menos capacidades para invertir en IT, además de tener menos posibilidades de preocuparse de rentabilizar la inversión.

3.2.1 Situación sin proyecto

Si en la actualidad, una PYME desea abrirse al mercado electrónico debe buscar proveedores de servicios de Internet, primero para acceder a la red, y luego buscar, talvez con el mismo proveedor, o con terceros un sistema de publicación WEB, en caso de tener los recursos económicos y técnicos adecuados, puede implementar sus propios servicios de publicación. Pero no hay en el mercado actual un único producto que solucione ambos problemas al mismo tiempo, y utilizando los mismos recursos.

3.2.2 Situación con proyecto

La herramienta que se desarrollará en el presente proyecto, pretende solucionar los problemas de acceso interno a la red, y al mismo tiempo, facilitar la comercialización de sus productos a través de la vitrina digital. Cualquier PYME que se encuentre interesada en utilizar el producto, se encontrará con que la herramienta le permite tener un seudo administrador de redes en la oficina, facilitando el control de la red de datos, de forma que se podrá, incorporar más equipos a la red de datos de una manera sencilla, y al mismo tiempo, podrá manipular el portal WEB que será la fachada electrónica de la empresa, todo esto a través de una interfaz amigable para un usuario no experto en la materia.

Esta herramienta debe ser de bajo costo económico, para que se encuentre al alcance de cualquier PYME, por eso se pretende el desarrollo

utilizando tecnología de código abierto. Además debe permitir la integración de Internet no solo a sus procesos internos, sino que también servir de vitrina digital de los productos o servicios que se ofrecen y permitir la comunicación entre la empresa y los potenciales clientes y proveedores, facilitando de esta forma la integración de la PYME al comercio electrónico.

3.3 Delimitación

La solución que el presente trabajo propone para apoyar a las PYMES a Integrarse al mundo digital, consta de múltiples elementos que deben funcionar en conjunto y comunicados. Por una parte los elementos de bajo nivel que realizarán la administración de la red y por otra los servicios WEB que deben comunicarse para modificar su comportamiento o solicitando información para conocer el estado de estos elementos. Debido a la complejidad del sistema descrito, se pretende completar durante el desarrollo de esta tesis solo un prototipo de la solución, con sólo algunas de las funcionalidades implementadas, de forma que se pueda demostrar que la solución es factible de implementar. Por otra parte el estudio que se realizará solo pretende suplir las necesidades de TI a corto plazo, ignorando por ejemplo, el uso de tecnologías WIFI, o telefonía IP, que pueden ser necesidades técnicas de la industria a largo plazo.

4. Metodología:

El desarrollo que involucra el presente proyecto consiste en la implementación de múltiples componentes de software que deben operar en forma conjunta y sincronizada y que serán escritos en distintos lenguajes, siguiendo distintos paradigmas y distintas arquitecturas.

Los componentes que permitirán el control del servidor serán escritos en lenguaje estructurado y de bajo nivel como C y BASH. Por otra parte los componentes gráficos de la interfaz de usuario, serán desarrollados usando tecnología WEB ASP.NET y SQL.

Debido a lo diverso de los componentes a desarrollar y al hecho de que deben trabajar sincronizados se decide realizar el desarrollo a través de la implementación de prototipos sucesivos. La utilización de ésta metodología de desarrollo, facilitará la detección en forma rápida y oportuna de algún problema en el diseño o implementación de alguno de los elementos que componen la solución.

5. Recursos

5.1 Hardware

El único recurso de hardware que se utilizará en el desarrollo del prototipo es un equipo PC de escritorio regular, donde se configurará el servidor y se desarrollará la solución diseñada, los requerimientos mínimos dependerán de la carga del sistema, en uso, para el caso de éste desarrollo en particular se trabajará con un PC x86, con un procesador Intel Celeron de 433 Mhz, con 128 MB de RAM, y con una interfaz de red Ethernet, lo que corresponde a un equipo de muy bajo costo comercial actualmente.

5.2 Software

Se considera el desarrollo de la plataforma sobre el Sistema Operativo Linux, usando una de las múltiples distribuciones libres disponibles, por lo que se puede usar toda la gama de aplicaciones y herramientas de código abierto que se encuentren disponibles. Por el momento, se barajan las siguientes alternativas: Fedora como distribución Linux base, Apache como servidor WEB, Sendmail como servidor de Correos, Mono como ambiente de desarrollo para la interfaz WEB, Firebird como base de datos.

6. Estudio de la Situación Actual

6.1 ¿Por qué las PYMES?

Según datos gubernamentales, desprendidos del estudio “La Situación de la Micro y Pequeña Empresa en Chile” realizado dentro del programa “Chile Emprende” y publicado en diciembre del 2005, se pone en evidencia el compromiso del gobierno apoyando a éste sector económico, debido a al importante impacto que éste posee dentro de la economía nacional. Las MIPES (Micro y Pequeñas Empresas) representan casi el 97% de las unidades económicas nacionales, generando más de un 60% de los empleos privados, y con una alta presencia regional, distribuida en el territorio nacional de manera similar a la población (Para más detalles ver anexo 1).

Por otro lado los beneficios de la incorporación de Tecnologías de Información en las empresas son múltiples, las grandes empresas que ya han incorporado estos elementos en sus procesos de negocios, reconocen que las áreas más afectadas son la reducción de los costos, en particular los de producción indicado en un 52% de las empresas consultadas; luego viene la atención al cliente en un 41% de las empresas, y la mejora en la comunicación interna con un 40%. Y en particular en las PYMES estos beneficios deberían ser aún más notorios, debido al que el ciclo de modernización en estas empresas es más joven.

Por este motivo el gobierno está implementando múltiples programas para acercar a las pequeñas empresas al mundo digital, como por ejemplo el

portal tributario MIPYME (http://www.sii.cl/portales/mipyme/index.htm), que es una oficina virtual del Servicio de Impuestos Internos, donde los empresarios pueden realizar sus trámites, resolver dudas e incluso utilizar algunos de los sistemas de la página, como el de Libros Contables Electrónicos, para facilitar sus procesos de control tributario. O la implementación del sistema de licitaciones “Chile Compra” (https://www.chilecompra.cl/Portal/InicioPortal.aspx), donde se realizan las ofertas de compra y contrataciones de múltiples organismos del gobierno, como los ministerios, gobiernos regionales, intendencias, gobernaciones, municipios, fuerzas armadas y las universidades estatales. Con éste sistema se busca la transparencia y eficiencia de las compras, y preservar la igualdad de competencia entre proveedores de servicios, para participar en Chile Compra basta con tener un correo electrónico y acceder a Internet. Dadas éstas características este proyecto presenta una importante oportunidad para la PYME, por lo democrático del proceso de ofertas, donde cualquier empresa que tenga acceso a una dirección de correo electrónico puede realizar su propuesta, solo como ejemplo para mediados del 2005, el número de micro, pequeñas empresas y trabajadores inscritos en el portal alcanzaban a los 100 mil, lo que representa más del 90% del total de proveedores inscritos.

Otro esfuerzo en la misma línea es el que se realiza con el programa “Chile te acompaña”, lanzado el pasado 4 de diciembre, el cual consiste en la cooperación entre los ejecutivos de una gran empresa, hacia un pequeño

empresario, con el apoyo de alumnos técnicos y universitarios, de forma que la PYME es apoyada en el diseño del negocio, y a su vez, se involucra a las Universidades a los procesos de emprendimiento.

En contraparte, las agresivas políticas de apertura comercial que se están implementando actualmente en el país, y en general en toda Latinoamérica requieren que las pequeñas empresas se preparen para competir en un mercado cada vez más dinámico y globalizado.

Analizando estos puntos, se prevé que la incorporación de la TI a los procesos de negocios de las empresas nacionales será una necesidad; las grandes empresas ya están beneficiándose de estas tecnologías, pero según los datos entregados por la Cámara de Comercio de Santiago aún se nota un rezago en las PYMES. Por esto es que la modernización de las pequeñas empresas constituye uno de los desafíos a corto plazo del gobierno.

Dentro del estudio “Economía Digital 2006” realizado por la Cámara de Comercio de Santiago, se desprenden algunos resultados de las comparaciones entre el uso de Tecnologías de la Información en las empresas chilenas con el uso en empresas de países líderes en el manejo de éstas tecnologías, por ejemplo al consultarle sobre las principales fuentes de innovación para su negocio, alrededor del 5% de las empresas nacionales hace mención a la Universidad, mientras que en Europa, alrededor el 15% de éstas se apoya en las Universidades. Esto indica que en la actualidad las empresas

no perciben a la Universidad como fuente de innovación, en beneficio del sector productivo de la sociedad.

Estos factores motivaron la realización de éste estudio, con la intención de aportar a la investigación de tecnologías de la información en beneficio directo de las entidades que tienen un menor acceso a éste tipo de recursos, como lo son las PYMES, intentando realizar una transferencia de la experiencia y el conocimiento en el área plasmándola en una herramienta que pueda ser utilizada por las empresas con la intención de facilitar su incorporación al mundo digital, y a través de ello mejorar sus procesos de negocios, con el fin de mejorar sus resultados comerciales.

6.2 Comercio Electrónico:

En la actualidad Internet de presenta como un fuente de grandes posibilidades comerciales para las empresas, pues permite la comunicación en línea, a bajo costo, llegando a un mercado global; de ésta forma se puede ver a Internet como un nuevo canal de distribución, donde cualquier empresa puede vender sus productos 24 horas al día, de forma rápida, cómoda y sencilla, tendiendo a eliminar todos los costos fijos de una tienda convencional, tales como personal, infraestructura, etc.

Pero no es sólo un canal para la venta de productos a usuarios finales, sino que también es un nuevo canal de publicitario, pues el comercio electrónico no se refiere solamente a la venta de productos, si no que involucra

todas las actividades comprendidas en el proceso comercial, desde marketing, hasta atención al cliente y postventa.

Lo anterior se refiere a la venta electrónica desde una empresa hacia un consumidor final, sin embargo éste tipo de comercio electrónico, más conocido como B2C (Business to Customers), que está representado por un gran número de empresas en el mercado, es el que tiene la menor representación en el total de ventas electrónicas realizadas en el país, pues el 98% de las transacciones electrónicas que se concretan, corresponden a comercio B2B (Business to Business) o comercio entre empresas electrónicas, con cifras de facturación que superan los US $8.000 millones el año 2005. Sin embargo estas cifras no se justifican por el dinamismo del mercado B2B, sino que por la gran actividad económica que genera un número reducido de empresas. Todas estas cifras demuestran el buen momento por el que pasa el comercio electrónico nacional (Para más detalles ver anexo 2).

A pesar de representar un segmento pequeño dentro del total de transacciones electrónicas, la plataforma B2C es la más atractiva para una pequeña empresa, pues al analizar los datos relacionados al comercio electrónico del 2005, se puede ver un despliegue de la demanda, sobrepasando incluso las previsiones realizadas el año anterior, los consumidores nacionales están haciendo un mayor uso del canal electrónico, para realizar sus compras.

7. Diseño

7.1 Diseño Preliminar

Después de analizar el estado del arte en la materia, se pueden sacar algunas conclusiones sobre las características que debiera poseer la plataforma que ayudará a las PYMES a acercarse a Internet:

1. Considerando que el mercado destino para la plataforma son las PYMES, empresas que por definición manejan pocos recursos económicos para invertir en una herramienta de éste tipo. La característica más importante de la plataforma debe ser el bajo costo económico de esta, por lo que todas las decisiones que se tomen al determinar la arquitectura y herramientas a utilizar deben considerar el costo económico de implementarla, por sobre el costo o beneficio técnico de ella.
2. Teniendo en cuenta que otra de las características de las PYMES es el emprendimiento, la solución que se diseñe debe ser capaz de adecuarse a posibles requerimientos nuevos o especiales que podrían surgir en las empresas, al especializarse éstas en el mercado, o al necesitar implementar características que las ayuden a competir mejor, como por ejemplo la incorporación de piezas de software desarrollados a la medida para la empresa, o la mejora de las características básicas. Por esto la plataforma debe ser modular y escalable, de forma que se pueda, de una

forma sencilla, reemplazar algunos de sus componentes, por otros con similares características.

3. La funcionalidad básica que debe poseer la plataforma es la capacidad de realizar una administración automatizada de la red de datos, lo que significa, que ésta debe permitir que múltiples equipos se conecten en la red de la empresa, y que éstos puedan acceder a Internet y a los servicios de redes de una forma transparente para el usuario, y al mismo tiempo entregarles seguridad y control.
4. La plataforma además debe poseer la capacidad de proveer una identidad digital a la empresa, para esto debe implementar los servicios WEB básicos, como publicación y correo electrónico, con una dirección de Internet (URL) corporativa, lo que quiere decir que la dirección debería contener el nombre, o alguna referencia a la empresa.
5. Ésta herramienta debe ser relativamente fácil de manejar por un usuario no experto, lo que significa que ésta debe poseer una interfaz de control, la cual permita modificar el comportamiento del servidor y de los datos de la vitrina digital.

Considerando las características descritas que la plataforma debe poseer, se determinará cual será la arquitectura y al mismo tiempo las herramientas que se utilizarán para desarrollarla. Desde el punto de vista del hardware, la decisión no es compleja, pues se si se analizan los estándares de facto en la

industria, en la actualidad, la alternativa más factible es un PC IBM compatible, con una red de datos Ethernet TCP/IP.

Ahora, para determinar los componentes de software a utilizar, se debe analizar con más cuidado los requerimientos definidos, pues en éste caso se tienen más alternativas para elegir. Como ésta plataforma debe ser económica de implementar y de duplicar, usaremos software libre de licencia, y en éste sentido la mejor opción es usar software de código libre (Open Source). En particular para éste desarrollo se usará el sistema operativo Linux, Fedora Core 5, para ser específico, la decisión de usar ésta, y no otra distribución de la amplia gama que existen en Linux, consiste en lo masivo de su uso en la actualidad, pues el proyecto Fedora posee el apoyo de una de las distribuciones libres más populares de los primeros años de Linux, como es Red Hat, la cual en éste momento es una distribución comercial, la popularidad de esta distribución se ve reflejada en la gran cantidad de documentación relacionada que se puede encontrar en la red, lo cual facilitará el encontrar soluciones a posibles problemas que se encuentren durante la configuración del sistema pues es muy probable que el problema que se presente ya halla ocurrido anteriormente. Otra de las razones para utilizar ésta distribución es la gran cantidad de software de redes y de desarrollo que ésta trae configurada, por defecto.

Una vez decidido el sistema operativo que se utilizará se determinará el resto del software a que lo acompañará, y que se utilizará para completar los

requerimientos definidos. Para cumplir con la funcionalidad de administración de redes se utilizarán las herramientas que el mismo sistema operativo provee, para éste caso en particular se utilizará “dhcpd” para implementar el servicio de configuración dinámica de la red, “iptables” para cumplir con los efectos de seguridad y acceso compartido a Internet y “samba” para implementar el servicio de recursos compartidos, en un principio se utilizarán las versiones instaladas en el mismo sistema operativo, y en la medida que se requieran, están serán actualizadas a nuevas versiones, o a compilaciones del código fuente, de ser necesario.

Para implementar las capacidades WEB de la plataforma se utilizará “apache” como servidor WEB, por ser éste el líder indiscutido en el mercado de servidores WEB, y por venir éste ya incluido en la distribución instalada, “sendmail” como servidor de correos, por la gran cantidad de documentación que se puede encontrar en la red sobre su manejo y por venir éste ya instalado y configurado en Fedora. Finalmente “openwebmail” como WEB mail, por ser uno de los más populares en la red en el momento.

Para completar el desarrollo se debe decidir cuales serán las herramientas que se usarán para implementar la interfaz de usuario. Dada la naturaleza WEB de la plataforma, la interfaz también será construida en ambiente WEB, de forma que se pueda acceder a ésta desde cualquier equipo de la red; para construirlo se usará el Framework .NET de Microsoft, por ser una de las plataformas con más futuro en la industria, y en éste caso en

particular, se utilizarán las herramientas que provee el proyecto MONO de Novell, el cual también viene incluido en la distribución, incluyendo el soporte para utilizarlo conectado con Apache. También se hará uso de una base de datos para almacenar por una parte datos estadísticos del funcionamiento de la plataforma, y por otra, datos relacionados con la misma aplicación, para esto, y considerando la modularidad del proyecto, se utilizará “Firebird”, que es una base de datos embebida, lo que significa que no necesita tener instalado un gestor, para funcionar, si no que puede funcionar con sólo los archivos de la base de datos, además Mono da soporte a ésta base de datos, incluyendo los drivers para usarla.

En el siguiente diagrama de los componentes del sistema, se puede apreciar los elementos que se utilizarán para implementar el servidor y el cliente. En el cliente se instalará Fedora Core 5, sobre el cual se instalarán y configurarán los servicios de red y WEB necesarios, además se desarrollará un software de control, que permitirá controlar los componentes del servidor, a través de una aplicación que recibirá comandos de texto a través de una conexión TCP, y a su vez entrega información sobre el estado del equipo.

Por otra parte el cliente se conectará a la aplicación de control, y a través de comandos de texto, modificará el comportamiento del servidor, y solicitará información de éste, para luego procesarla y desplegarla al cliente de una forma amigable para el usuario.

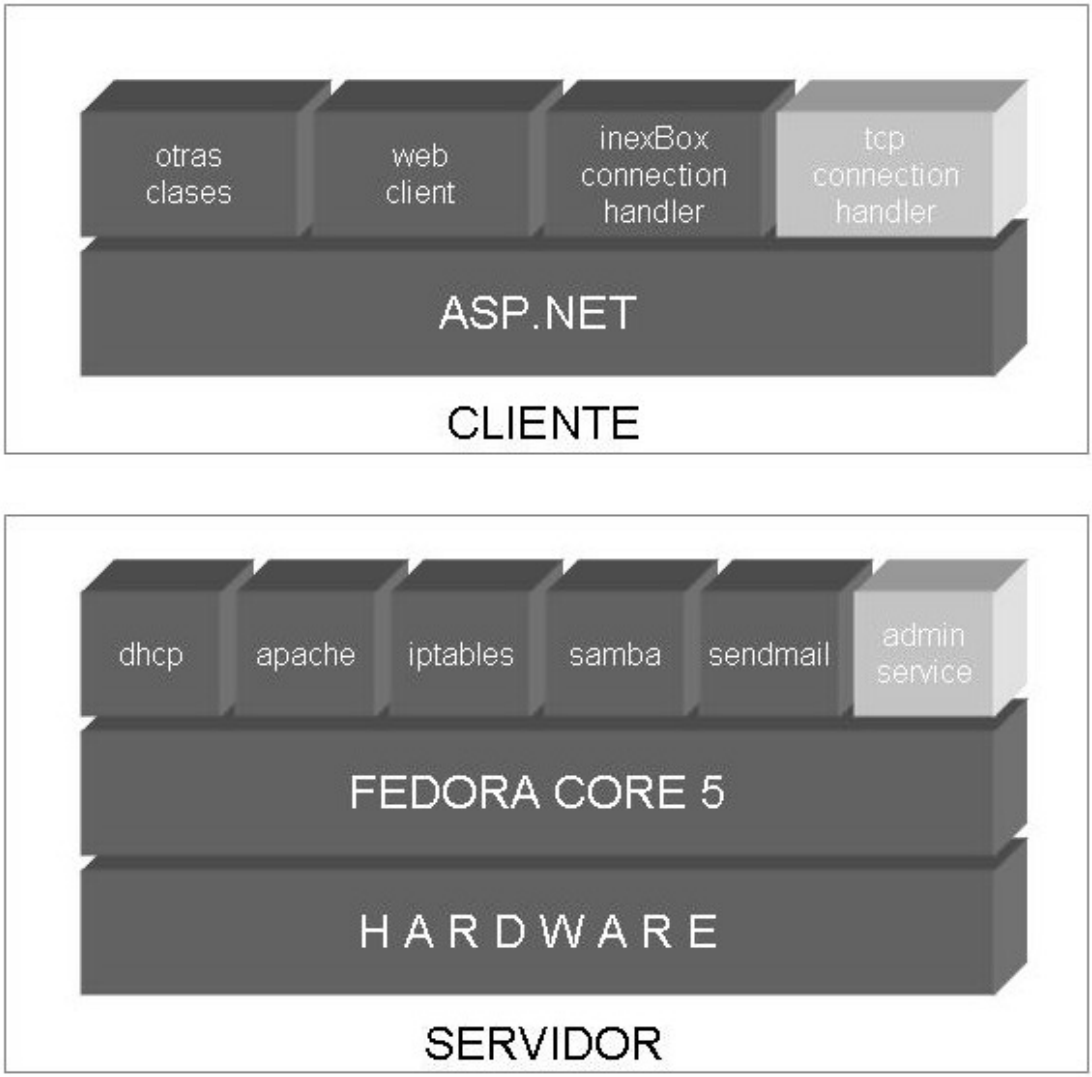


Figura 1: Arquitectura de Componentes del Sistema.

7.2 Diseño General

Una vez determinada la arquitectura de hardware y software sobre la cual se construirá la aplicación, se pasará a diseñar la forma en que la plataforma operará en la PYME. Actualmente en el mercado, se manejan

distintas formas de comercializar este tipo de soluciones. Por un lado se tienen las soluciones tipo ASP (Para más detalles ver anexo 5), que consisten en mantener la aplicación en las dependencias del proveedor, y el cliente se conecta hacia está para acceder al servicio. Aún cuando ésta modalidad de trabajo es bastante cómoda para dar soporte, por definición del producto que se esta desarrollando, no es factible de utilizar, por el hecho de que las máquinas tienen que estar físicamente en las oficinas del cliente para poder operar en condiciones adecuadas. Por otra parte, otra forma para implementar éste servicio, es mantenerla completamente al lado del cliente (Para más detalles ver anexo 6), esto tiene más sentido considerando que el servicio que se pretende entregar, consiste precisamente en facilitar el acceso a Internet y la administración de redes dentro de las dependencias del cliente. Sin embargo en éste caso aparecen complicaciones al momento en la entrega de soporte, pues al momento de manejar una situación urgente, el hecho de tener que desplazarse físicamente hasta las oficinas del cliente para resolver los problemas retrasaría el servicio.

Para que la solución que se plantea en éste trabajo pueda ser implementada en una forma adecuada, se debe manejar con un modelo de distribución mixto (Para más detalles ver anexo 7). Por un lado físicamente el producto se mantendrá completamente al lado del cliente, y será de su responsabilidad mantener la integridad física de los aparatos. Por otra parte la administración de la máquina y el soporte, se realizará en una forma

centralizada desde las dependencias del proveedor del servicio, así se facilita la operación remota de los aparatos. De ésta forma por un lado no se necesitan grandes recursos en las oficinas del proveedor para mantener múltiples instancias del las funcionalidades de cada cliente, sino que estos recursos (y costos) se distribuyen a los clientes, pero al mismo tiempo se mantiene un control centralizado sobre las operaciones que estos realizan.

Este modelo de distribución tiene otra ventaja oculta, asociada a nuestra idiosincrasia nacional; pues en el caso que alguno de los clientes lo desee, puede solicitar la operación de aplicaciones particulares para su rubro en particular, como pueden ser sistemas productivos o de análisis de datos, sea cual sea el caso, si se implementasen estos productos, todos los datos del cliente se mantendrían en las dependencias del cliente, a diferencia de aplicaciones del tipo centralizado, donde las aplicaciones y los datos se mantienen en dependencia de los proveedores, cosa que según la experiencia del alumno, aún complica a los empresarios chilenos, quienes prefieren mantener éste tipo de información en sus propias oficinas, aún afrontando los costos de mantención técnica de éstos equipos.

7.3 Diseño Modular

Una vez determinada la arquitectura de trabajo, se procede a diseñar la solución propiamente tal, para facilitar el proceso, el diseño se dividirá en tres módulos consecutivos, cada uno dependiente del anterior:

1. El primero de ellos es el sistema de administración de redes, que le permitirá a la PYME acceder de una forma transparente y segura conectar nuevos equipos a la red de datos, y al mismo tiempo le permitirá controlar el tráfico dentro de ella, y compartir recursos en su intranet.

2. Le sigue el modulo identidad digital, que le permitirá a la PYME anunciarse en Internet para acceder al mercado electrónico.

3. Finalmente la interfaz de usuario, que consiste en el sistema WEB que permitirá el manejo de gran parte de las funcionalidades de la plataforma.

A continuación se procede a realizar el diseño particular de cada módulo.

7.3.1 Sistema de administración de red

La finalidad de éste módulo es lograr que el usuario tenga un administrador de redes automatizado en la maquina, de forma que muchas de las funciones básicas que se deben realizar en la red para mantener la seguridad y el control de la misma se realicen en forma automática.

Una vez que se encuentre instalado el sistema operativo se inicia las configuraciones básicas. Primero se configurarán las interfaces de red, para la

intranet de la empresa se utilizará una red clase C, lo que limitará el tamaño de la red a 254 equipos, más que suficiente para una red pequeña, como la de una PYME. La red que se utilizará será la 192.168.1.0/24, utilizando la dirección IP 192.168.1.1 para el servidor. Además se configurará una interfaz virtual para el acceso a Internet. Por el momento, la configuración del acceso a Internet se deberá realizar al momento de instalar el equipo en las oficinas de la PYME, pues dentro de éste proyecto aún no se considera incluir el servicio de Internet junto con el producto, por lo que el usuario, debe contratar Internet, para luego realizar el acceso de la maquina a ésta. Esta situación podría cambiar en el futuro.

A continuación se configurará el servicio de seguridad, usando iptables, éste servicio debe encargarse de dos cosas, primero de realizar el NAT (Network Address Translation), entre los equipos de la red interna e Internet, y además debe manejar las reglas de seguridad, para proteger el servidor, y los equipos que se encuentran en la red interna, para esto se separarán las reglas en dos archivos, y se utilizará un script modificado para lanzar el servicio, éste script se encargará de limpiar las reglas cargadas actualmente en el kernel, luego, carga las reglas del archivo de seguridad y luego las del archivo de NAT. Por el momento las reglas de seguridad implementadas en el archivo, serán las siguientes:

1. Hacia Internet solo se encontrarán disponibles los servicios básicos SSH (puerto 22), por el momento.

2. Hacia la intranet, consideraremos por ahora que se trabaja en un ambiente seguro, por lo que no habrán restricciones de acceso.

Posteriormente se procederá a configurar el servicio DHCP de forma que las direcciones IP cuando un usuario conecte una maquina nueva sean asignadas automáticamente y se pueda acceder a Internet desde la red interna de una forma sencilla. Para esto se utilizará un rango de 200 de las 254 direcciones válidas de la intranet para ser entregadas por el servicio DHCP, esto significa que podrían existir hasta 200 equipos conectados en la red simultáneamente. El resto de las direcciones IP se reservarán para futuras aplicaciones.

7.3.2 Sistema de Identidad Digital

Con éste modulo se pretende que la empresa pueda utilizar los servicios WEB que le darán una identidad digital, para lo cual se debe partir por poseer una dirección o URL corporativa, lo que significa que ésta debe poseer el nombre o alguna referencia a este. Para lograrlo, se puede utilizar servicios gratuitos de nombres de dominios dinámicos, como es el caso del servicio que ofrece la empresa NO-IP (http://www.no-ip.com). Éste servicio entrega la posibilidad de elegir un nombre o URL para la empresa, pero usando un dominio de los que ésta dispone como gratuitos, por ejemplo dominios “no-ip.org” o “no-ip.biz” de forma que la URL de la empresa quedaría “mipyme.no-

ip.org” o “mipyme.no-ip.biz”, esto es usando el servicio gratuito, si se desea, se puede actualizar a un servicio mejorado lo que da la opción de elegir más dominios no-ip, o si se desea invertir aún más dinero en la URL, se puede comprar un dominio “.cl” a NIC Chile (http://www.nic.cl/), que es la institución encargada de la administración de los dominios en chile.

A continuación se procede a habilitar el servicio WEB con apache, en un principio se utilizará la configuración por defecto, por lo que sólo se procederá a modificar la configuración del cortafuegos para permitir la comunicación con éste servicio, y se habilitará el lanzamiento automático del servicio.

Luego, se habilitará el servicio SENDMAIL, para la recepción de correos, en nuevamente, se utilizará la configuración que viene instalada por defecto, por lo que solo se modificará el cortafuegos para permitir la comunicación de éste servicio con el exterior, y se habilitará el lanzamiento automático del servicio.

En seguida se procede a la instalación de los componentes que se utilizarán para el desarrollo, y openwebmail.

7.3.3 Interfaz de Control

Para el control del servidor se implementará una API con los comandos básicos a los que responderá el sistema y que permitirá estandarizar la comunicación entre el servidor y las interfaces de usuario, en éste caso las interfaces WEB de control, esto facilitará la programación de la lógica de bajo

nivel que se ejecutará cuando se modifique el comportamiento de la plataforma a través de las interfaces, además incorpora un nuevo nivel de control, antes de realizar las modificaciones en el servidor. Inicialmente ésta API se utilizará para modificar el estado de los servicios del sistema, como la publicación WEB o el cortafuego.

7.3.4 Panel de Administración

Ésta interfaz está destinada a ser utilizada por el equipo de soporte, responsabilidad del proveedor, y responde a los componentes críticos de la plataforma, para ejecutar las acciones realizadas a través de la interfaz, debe comunicarse con el servicio que corresponde a la implementación de la API, para a través de ésta realizar las modificaciones en el servidor.

La seguridad sobre ésta interfaz debe ser alta, pues las acciones que puede realizar sobre el servidor son críticas, y debe permitir la conexión remota desde las dependencias del proveedor de servicios.

7.3.5 Panel de Control

Ésta interfaz está destinada a ser utilizada por el usuario final, por lo que es importante la usabilidad de las pantallas, y el determinar con exactitud cuales serán las funciones que éste podrá o no realizar.

Éste portal también accederá al servicio WEB que implementa la API de control para realizar sus modificaciones al sistema.

7.3.6 Vitrina Digital

Éste pequeño sistema de inventario, tiene por finalidad permitirle al usuario final mostrar en un portal todos los productos que ofrece la empresa, de ahí el nombre de “Vitrina Digital”.

Ésta debe poseer también una interfaz para agregar, eliminar y modificar los elementos en el inventario. No se considera para éste portal mayor lógica para automatizar la venta o el pago de los productos, solo es una vitrina, para realizar la venta se debe contactar a la empresa a través de correo electrónico u otro medio, y solicitar el producto.

8. Implementación

Antes de comenzar la implementación de cada uno de los componentes, se requiere la instalación del sistema operativo. Para hacer esto, se realizará una instalación básica, utilizando los discos de instalación, desde donde se copiarán los software precompilados para la plataforma x86 sobre la cual se trabajará. Para hacer esto se utilizará una instalación de componentes mínima, para luego instalar y/o actualizar el software que utilizaremos a través de la herramienta “yum”, que se instala por defecto en Fedora y que permite una sencilla instalación y actualización de software y sus dependencias. Ésta es capaz de conectarse a Internet directamente y navegar a través de los repositorios oficiales de la distribución para buscar las versiones más actuales de los software configurados para Fedora. También se modificarán algunas configuraciones que se incluyen por defecto, como por ejemplo el inicio del modo gráfico (nivel de ejecución 5) por defecto, será eliminado y se lanzará el equipo en modo texto (nivel de ejecución 3), esto se realizará modificando el archivo /etc/inittab, para minimizar el consumo de recursos, pues no hay necesidad de utilizar un entorno gráfico, cuando todo el trabajo se realizará a través de una consola de texto remota.

En si siguiente diagrama se puede apreciar los elementos que componen la aplicación, y las tecnologías usadas para desarrollarlos. En el servidor se utilizarán script BASH para cambiar el estado de los servicios, y extraer información desde el sistema. Luego una aplicación se pondrá a la escucha de

conexiones TCP, para recibir comandos, para ejecutar los script de bajo nivel, para las modificaciones requeridas en el servidor, y entregar los datos a través de la conexión TCP.

Luego en el cliente se desarrollarán clases para realizar la comunicación con el servicio TCP en el servidor, y algunas clases para el proceso de datos, las cuales interactuarán con una base de datos, y entregarán resultados en formato XML, los cuales serán entregados directamente al usuario manteniendo el formato en archivos XSL (Extensible Stylesheet Language), el cual procesa los datos de los archivos XML, e incorpora código HTML a la salida, para que sea desplegado adecuadamente en la pantalla del usuario.

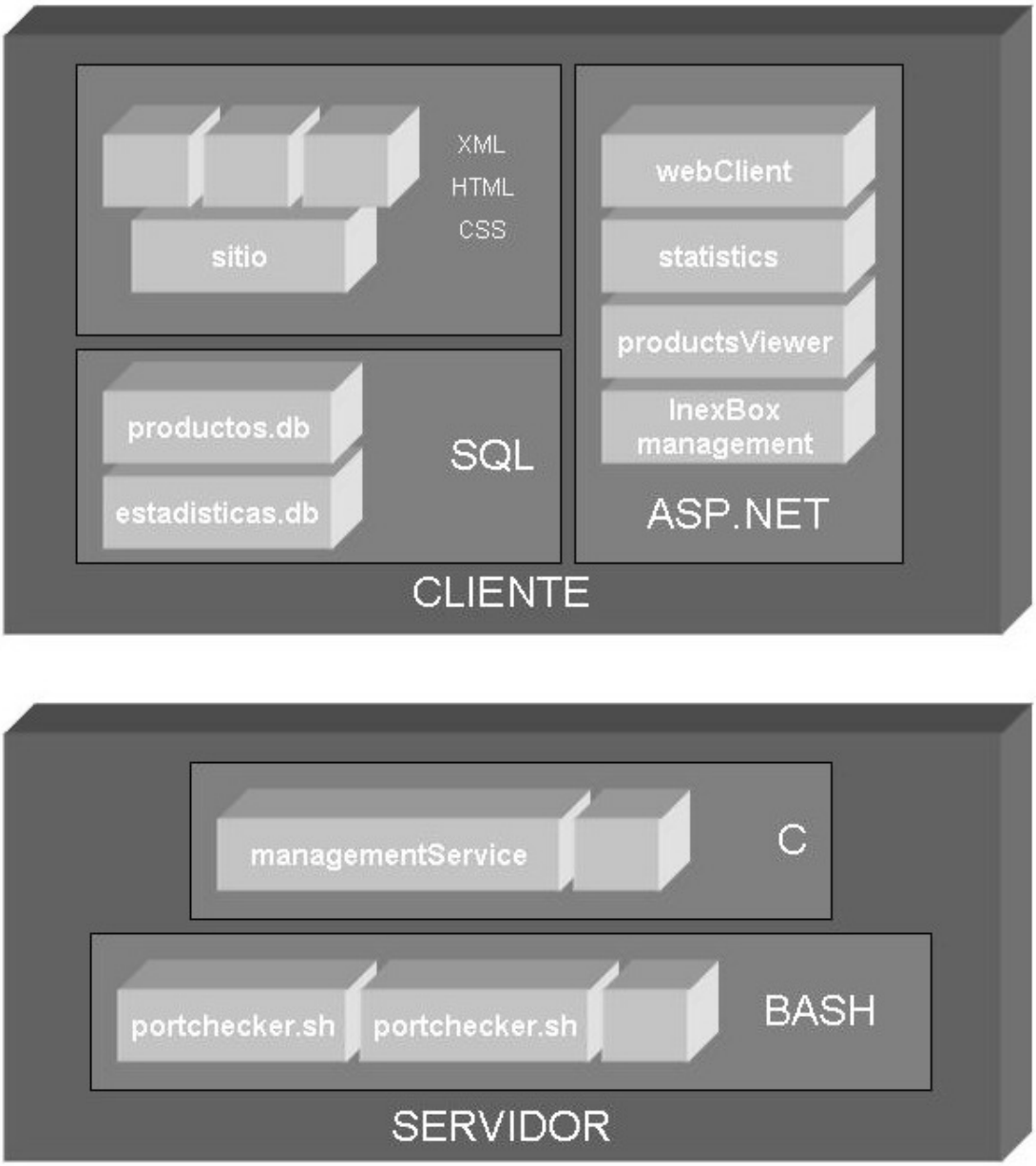


Figura 2: Componentes a desarrollar en el sistema.

8.1 Sistema de administración de red

Para comenzar con la configuración del sistema se comenzará editando los archivos “/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0” y “/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0:0” que corresponden a la interfaz de red con acceso a Internet y a una interfaz virtual para el acceso la intranet respectivamente. La configuración de la primera interfaz dependerá de la forma en que se realizará la conexión con Internet, esto incluye modificaciones a los archivos /etc/resolv.conf y /etc/dhcpd.conf, para agregar el servidor de nombres de dominio que entrega el ISP. A continuación un ejemplo, donde la interfaz se configura detrás de un router entregado por el ISP, por lo que esta interfaz tiene una dirección IP válida:

```
DEVICE=eth0
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=static
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
PEERDNS=no
IPADDR=164.77.206.195
BROADCAST=164.77.206.255
NETWORK=164.77.206.0
NETMASK=255.255.255.248
DEFROUTE=yes
GATEWAY=164.77.206.193
GATEWAYDEV=eth0
```

La configuración de la segunda interfaz:

```
DEVICE=eth0:0
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=static
ONBOOT=yes
```

TYPE=Ethernet
PEERDNS=no
IPADDR=192.168.1.1
BROADCAST=192.168.1.255
NETWORK=192.168.1.0
NETMASK=255.255.255.0
DEFROUTE=no
GATEWAYDEV=eth0

Una vez completado esto, se procede a habilitar el NAT, para lo cual se procede a editar el archivo /etc/sysctl.conf, modificando la línea

net.ipv4.ip_forward = 0

A

net.ipv4.ip_forward = 1

De ésta forma el kernel Linux permite que los paquetes provenientes de otras computadoras sean reenviados a través de las interfaces propias. Además se deben editar las reglas del cortafuego para realizar el NAT. Fedora trae una configuración por defecto para el servicio “iptables” que es una implementación de un cortafuegos. Para facilitar la administración de éste servicio, será reemplazado por un nuevo servicio, llamado “firewall”, con un script de arranque, que se encargará de cargar varios archivos de reglas para el cortafuegos. Éstas corresponden a reglas de seguridad, que se almacenarán en el archivo /etc/sysconfig/iptables-sec, mientras que las reglas de NAT, se mantendrán en el archivo /etc/sysconfig/iptables-nat. Después de crear estos archivos de configuración se debe configurar los servicios para reflejar los

cambios realizados, para esto, se debe deshabilitar el servicio “iptables”, y habilitar el servicio “firewall”.

chkconfig --level 35 iptables off

chkconfig --level 35 firewall on

Luego se continúa con la configuración de DHCP, por defecto este servicio no se encuentra instalado, por lo que primero se debe realizar la instalación, para esto se utiliza la herramienta “yum”, a través del comando

yum –y install dhcp

Con lo cual se le solicita a yum que descargue e instale éste paquete y sus dependencias, sin pedir confirmación. Después de esto se puede modificar la configuración del archivo /etc/dhcpd.conf, el cual quedará de la siguiente forma:

```
ddns-update-style interim;
ignore client-updates;
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0
{
        option routers                  192.168.1.1;
        option subnet-mask              255.255.255.0;
         option domain-name-servers      216.155.73.40, 216.155.73.41;
        option time-offset              -18000; # Eastern Standard Time
        range dynamic-bootp 192.168.1.50 192.168.1.250;
        default-lease-time 21600;
        max-lease-time 43200;
}
```

Aquí se puede ver como se asignan las direcciones IP en el rango de 192.168.1.50 hasta el 192.168.1.250, para ser asignadas dinámicamente.

Finalmente se configura el servicio para que arranque por defecto cuando se inicie la máquina:

chkconfig --level 35 dhcpd on

Con éste comando se asigna el servicio “dhcpd" para que se inicie automáticamente cuando se encienda la máquina, en los niveles de ejecución 3 o 5 que son los niveles en los que normalmente se trabaja en Linux, la diferencia entre ambos es el lanzamiento del entorno gráfico, que solo se inicia en el nivel 5.

8.2 Sistema de Identidad Digital

El primer elemento que se debe configurar para éste módulo es el nombre de Internet corporativo, para obtenerlo se utilizará un servicio gratuito entregado por la empresa NO-IP, para esto se debe instalar un cliente que se encuentra disponible gratuitamente en la pagina del servicio. Éste cliente se encuentra disponible para las plataformas Windows, Macintosh, y Unix. Después de descargar las fuentes para Unix, se procede a compilarlas e instalarlas, con los comandos:

make

make install

Luego de una configuración donde se indican, cual es la interfaz de red que posee la dirección IP válida que se utilizará para acceder a Internet, y

entregando las credenciales registradas en el sitio de no-ip, se generará el archivo de configuración correspondiente, y ya se puede utilizar el servicio.

Ahora pasaremos a la configuración de los servicios WEB, como lo son Apache y Sendmail, el primero para la publicación de contenido WEB y el segundo para la recepción de correos. Inicialmente se utilizará la configuración por defecto por lo que solo se procederá a modificar las reglas del cortafuegos, para habilitar el acceso desde el exterior, para lo cual se agregarán las siguientes líneas al archivo "/etc/sysconfig/iptables-sec":

-A INPUT -p tcp -m tcp --dport 80 -j ACEPTADOS

-A INPUT -p tcp -m tcp --dport 25 -j ACEPTADOS

Estas dos reglas le indican al cortafuego que debe permitir el acceso de todas las comunicaciones que se registren al puerto 80, que es el utilizado por Apache en el servicio de publicación WEB y al puerto 25 que es el usado por Sendmail.

Además se procede a habilitar el lanzamiento automático de estos servicios al momento de encender la maquina, con los comandos:

chkconfig --level 35 httpd on

chkconfig --level 35 sendmail on

A continuación se procede a la instalación de mono y sus dependencias, aunque solo es necesaria la instalación del componente "mod_mono" que es el

que conecta la máquina virtual de mono con el servidor Apache, de forma que puedan funcionar de forma conjunta sirviendo paginas ASP.NET, a través del servidor WEB, pues el resto de los componentes ya se encuentran instalados por defecto. Para esto se utilizará nuevamente “yum”:

yum –y install mod_mono

Ahora se procederá a la instalación de la base de datos Firebird, para este elemento, se debe utilizar el paquete RPM (RedHat Package Management), que el proyecto Firebird (http://www.firebirdsql.org/), para éste desarrollo en particular se usó la versión 1.5.3, que es la que se encontraba disponible y estable en el momento de comenzar éste desarrollo. Para completar la instalación se realiza la instalación del paquete:

rpm –i FirebirdCS-1.5.3.4870.i686.rpm

Finalmente se procederá a la instalación y configuración de la interfaz OpenWebMail la cual se encuentra escrita en Perl, por lo que antes de poder instalarla se deben instalar y actualizar los paquetes Perl del sistema, OpenWebMail también se encuentra disponible en un formato RPM, por lo que la instalación se realizará usando con el siguiente comando:

rpm –i openwebmail-2.41-1.i386.rpm

El comando anterior copia los archivos requeridos por el WEB mail dentro de las carpetas de apache, por lo que solo se requiere de la configuración para ver las pantallas.

8.3 Interfaz de Control.

Éste servicio se comunicará directamente con el sistema operativo a través de llamadas a la shell, la implementación utilizará el mismo estándar de comunicación con los servicios que se utilizan dentro del sistema operativo, esto es, para todos los servicios que el sistema puede manejar, y cuyos scripts de manejo, se encuentran en el directorio /etc/init.d/, se deben implementar las llamadas start (iniciar), stop (detener), restart (reiniciar) y status (estado), por lo tanto, el servicio WEB, que establecerá la comunicación con lo servicios de bajo nivel, también deberá responder a éstas llamadas.

También se deberá implementar un método para modificar la configuración de los niveles de ejecución desde los cuales se inicia cada servicio. Esto es, que implemente el mismo comportamiento que se logra en consola con la herramienta chkconfig.

Para comunicarse con las interfaces de pantalla, en este caso el portal de administración, este modulo tendrá la capacidad de esperar conexiones TCP por un puerto determinado, para a través de ésta comunicación recibir las ordenes que gatillarán la ejecución de los scripts, y a través de los cuales se informará sobre la ejecución de estos comandos.

Éste modulo será escrito en lenguaje C, y la comunicación será a través de comandos de texto, de forma que se pueda realizar manipular este servicio a través de una simple conexión telnet al puerto determinado, y autentificándose a través de los comandos correspondientes (Para más detalles ver anexo 8).

8.4 Panel de Administración

Éste portal está incorporado al que será el sitio de la empresa, el cual se puede apreciar en el conjunto de figuras siguientes, empezando por un diagrama del portal corporativo.

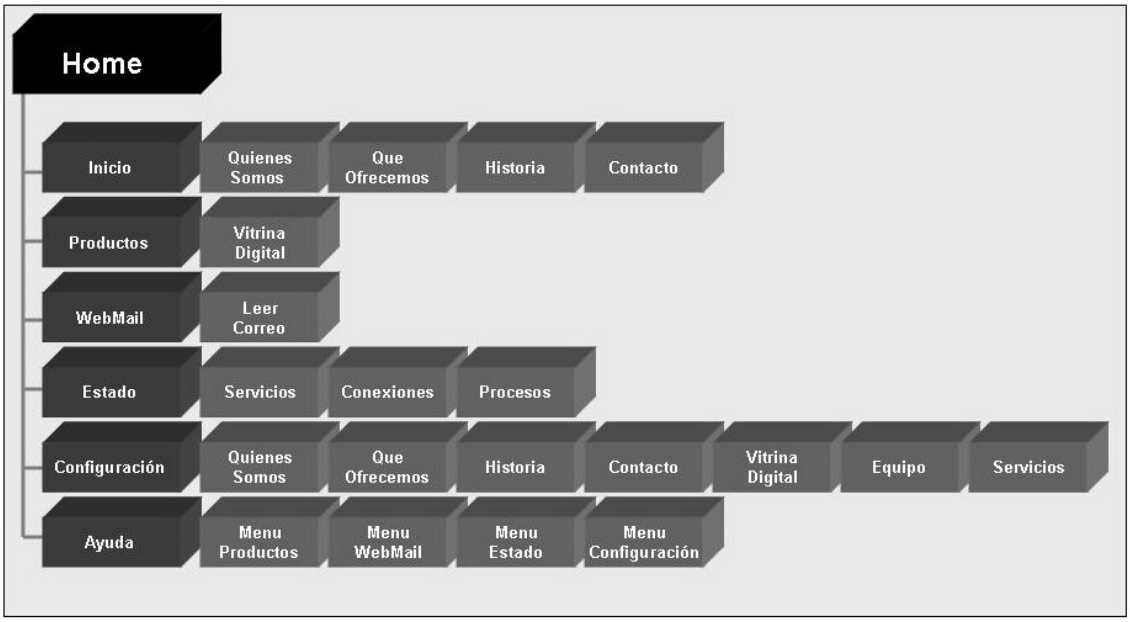


Figura 3: Diagrama del portal corporativo de la empresa.

Como se puede apreciar el sitio se encuentra dividido en 6 categorías:

1. Inicio: aquí se puede revisar información corporativa de la empresa, esta sección esta destinada para ser visualizada por todas las personas que acceden al sitio, para informarse sobre la ésta conociendo su historia, objetivos, e información de contacto.

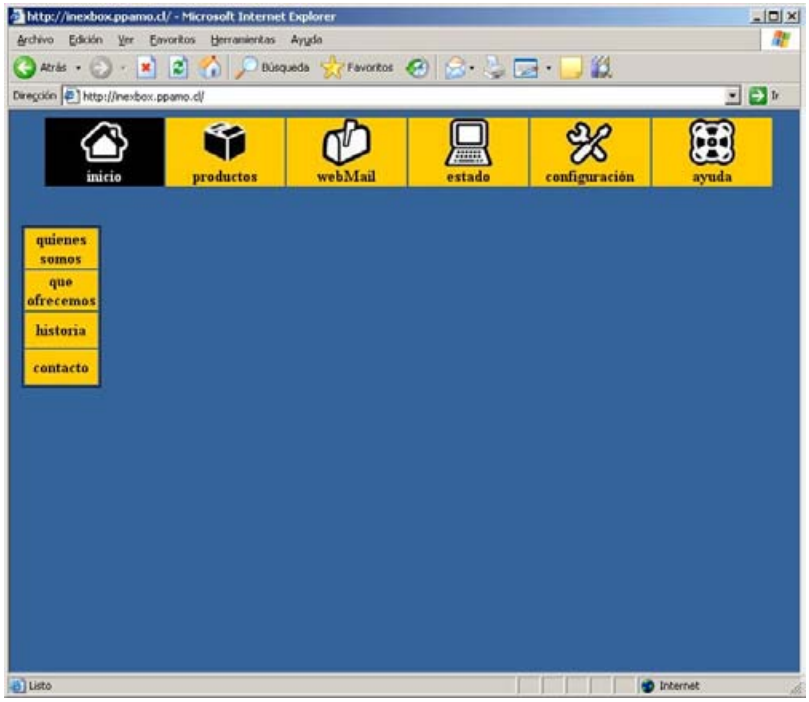


Figura 4: Pantalla de la sección ‘Inicio’ del portal.

2. Productos: En ésta sección se puede acceder a la vitrina digital de la Empresa, donde aparece el detalle de los productos o servicios que se ofrecen.

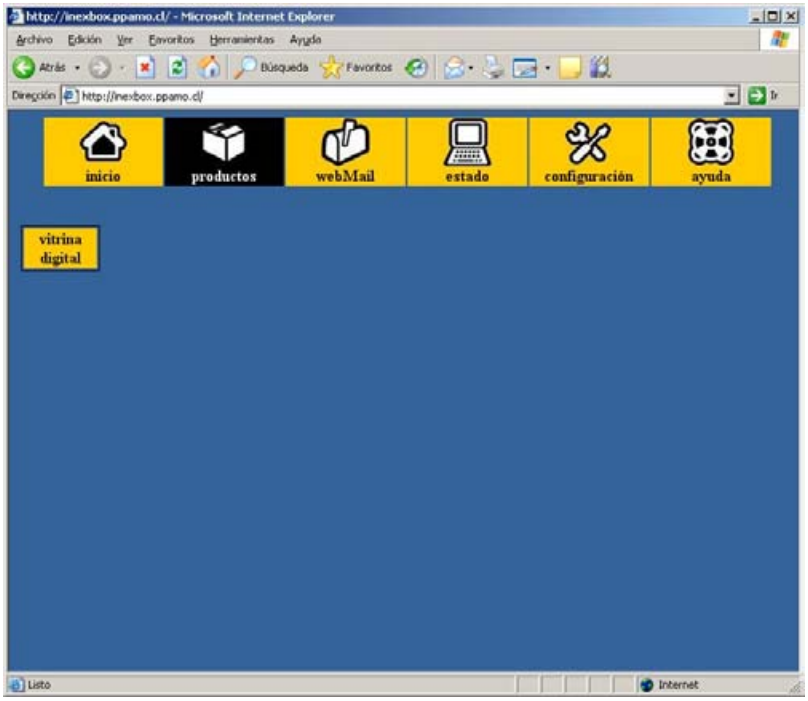


Figura 5: Pantalla de la sección ‘Productos’ del portal.

3. WebMail: En ésta sección se encuentra disponible el acceso a la pantalla del correo corporativo de la empresa, en éste caso el acceso a la pantalla inicial del OpenWebMail.

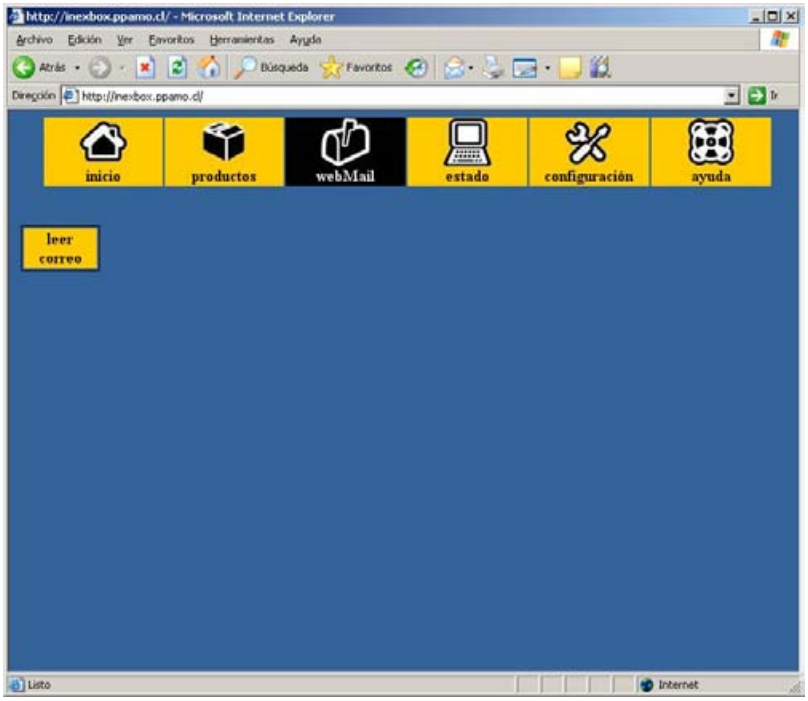


Figura 6: Pantalla de la sección ‘webMail’ del portal.

4. Estado: En ésta sección se puede conocer el estado de algunos de los componentes del servidor y de la intranet, en general, como el estado de los servicios que provee el servidor, el detalle de las conexiones abiertas en el servidor, y de los procesos que se están ejecutando en éste.

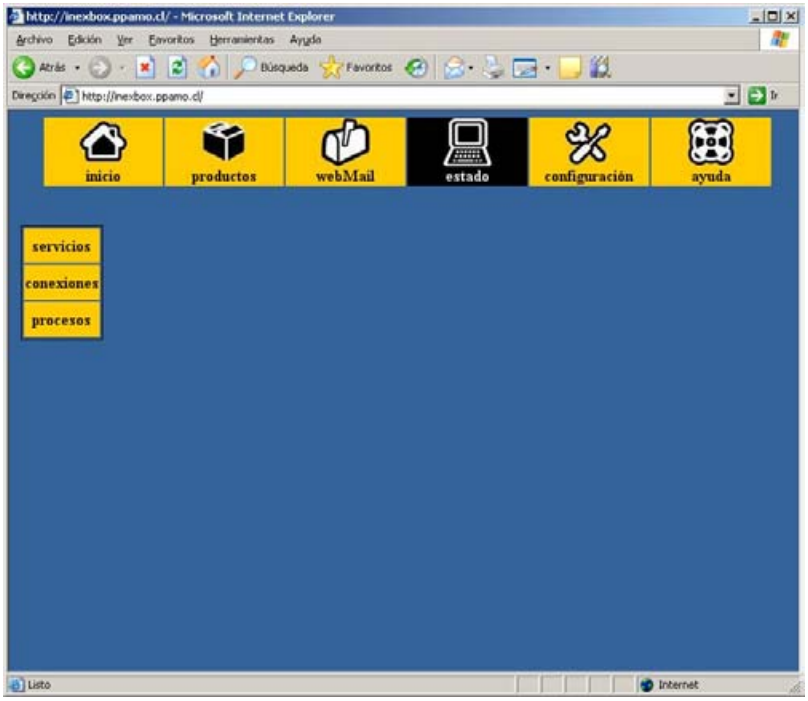


Figura 7: Pantalla de la sección ‘Estado’ del portal.

5. Configuración: Aquí se puede modificar algunas de las opciones del portal, del comportamiento del servidor y de los equipos en la red. Por ejemplo se puede modificar el texto que se desplegará en las pantallas de la sección “Inicio”, y el detalle de los productos de la vitrina digital. El acceso a estas páginas deberá estar restringido solo a usuarios autentificados.

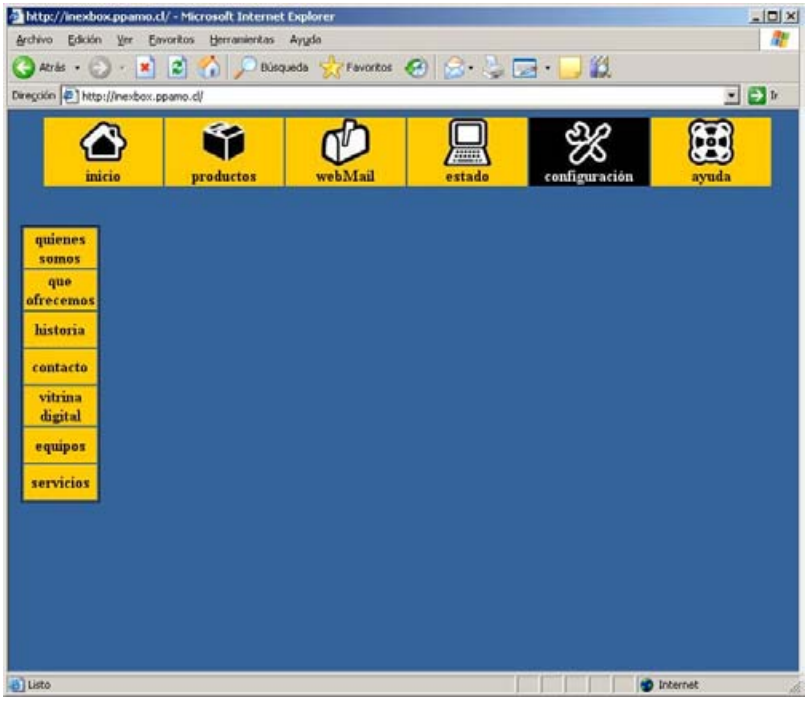


Figura 8: Pantalla de la sección ‘Configuración’ del portal.

6. Ayuda: Aquí se puede visualizar algunos de los manuales del sistema, los cuales le ayudarán al usuario a conocer las opciones de configuración del portal y objetivo general de todas las secciones y páginas.

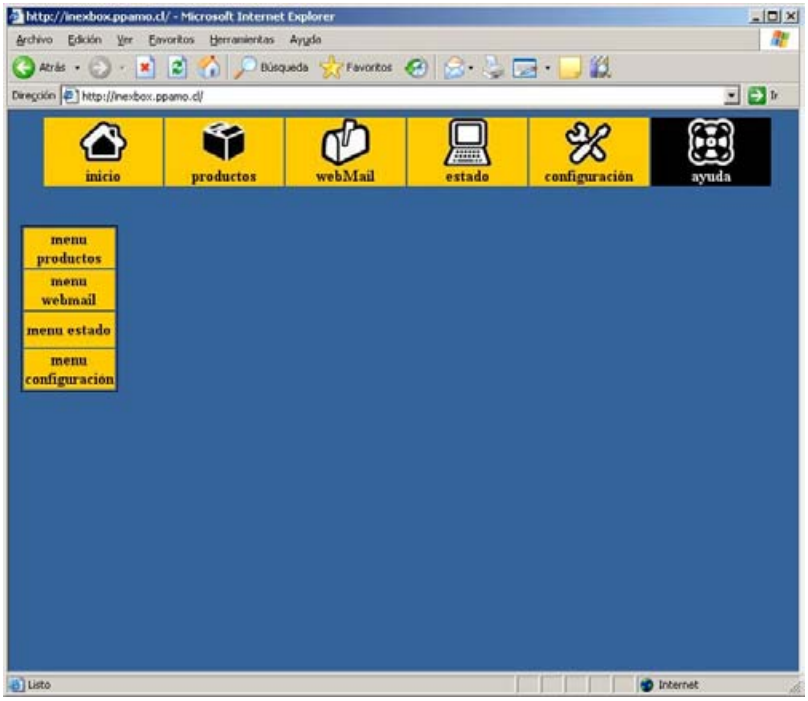


Figura 9: Pantalla de la sección ‘Ayuda’ del portal.

El Panel de administración corresponde a un conjunto de páginas desde donde se podrá modificar el comportamiento del servidor, para esto, ésta pagina debe tener la capacidad de comunicarse con la Interfaz de Control, por lo que debe existir una implementación de cliente para ésta. Esto es, una clase que pueda realizar una conexión al puerto adecuado, y comunicarse con el servicio a través de los comandos adecuados, para autentificarse, y solicitar la ejecución de las órdenes correspondientes.

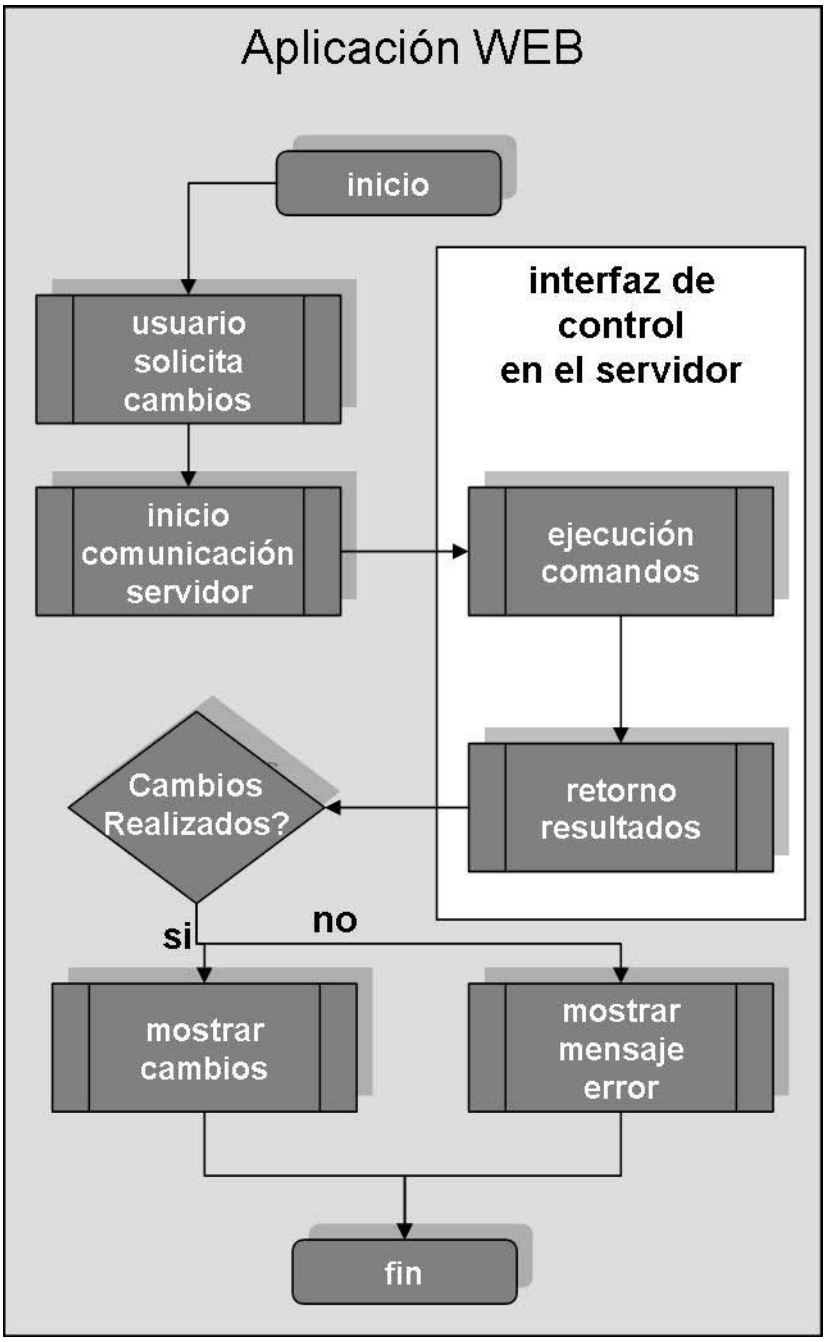


Figura 10: Diagrama de la ejecución de un comando del Panel de Administración con comunicación con la Interfaz de Control en el servidor.

Las Pantallas del Panel de Administración son las siguientes:

1. Administración de los equipos conectados a la intranet desde además se puede modificar el estado de éstos:

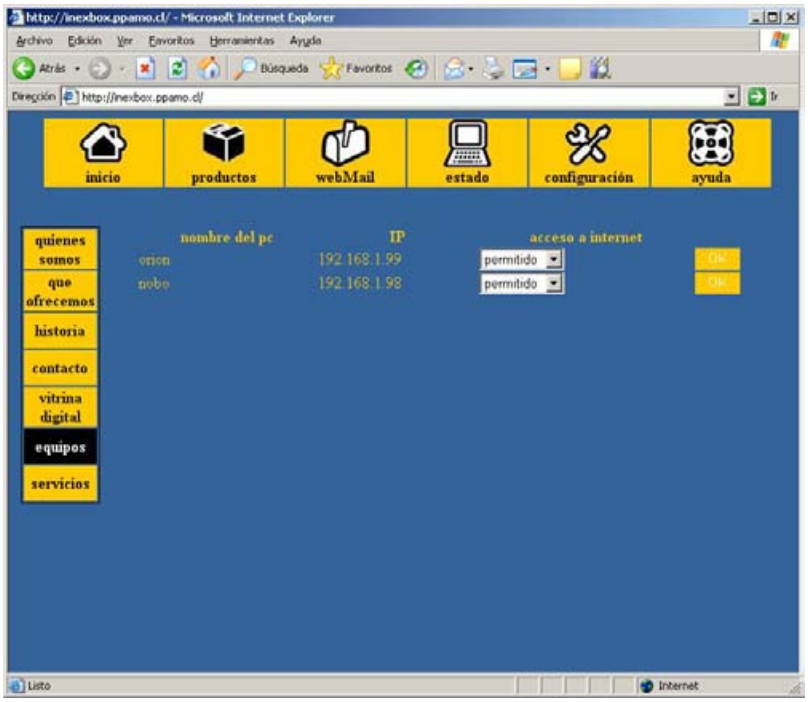


Figura 11: Pantalla de administración de equipos.

2. Administración de los servicios que presta el servidor, donde se puede modificar el estado de estos:

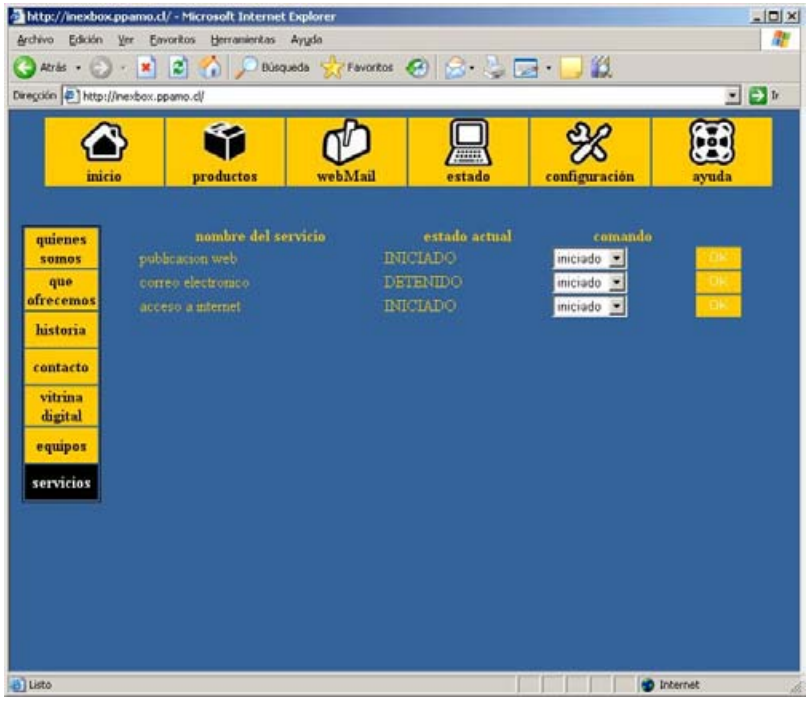


Figura 12: Pantalla de administración de servicios.

8.5 Panel de Control

Éste portal también se encuentra incorporado al sitio de la empresa, y está compuesto por un conjunto de páginas que permitirán modificar el contenido del sitio de una forma sencilla, para que un usuario pueda personalizar su sitio, sin tener que entrar a modificar código.

Para esto, toda las paginas que contengan información de la empresa, serán escritas usando tecnología XML, esto es, mantener el contenido de las paginas en archivos XML, y el formato en archivos XSL. La decisión de mantener la información en estos archivos estáticos, en vez de utilizar una base de datos, y generar la pagina dinámicamente cada vez que se necesita

visualizar es meramente técnica, destinada a minimizar la utilización de recursos en el servidor. El archivo XML puede ser accedido por un usuario que navega por el sitio, para luego descargar el archivo que contiene el formato, para generar la salida adecuada, todo este proceso se realiza en el navegador. De utilizar una base de datos, sería el mismo servidor el que debería realizar la consulta a la base de datos, para generar una salida, cada vez que se solicite la pagina. Por lo tanto, éste modulo debe poseer la capacidad de abrir el contenido de un archivo XML, generar una pantalla de edición, y luego escribir nuevamente el archivo XML, con las modificaciones realizadas por el usuario.

A continuación se puede ver las pantallas del panel de control que permiten la modificación sencilla del contenido de las pantallas “Quienes Somos”, “Que Ofrecemos”, “Contacto” de la sección “Inicio”, y además se puede modificar el contenido de la Vitrina Digital. Estas páginas modifican el contenido de los archivos XML que componen estas secciones.

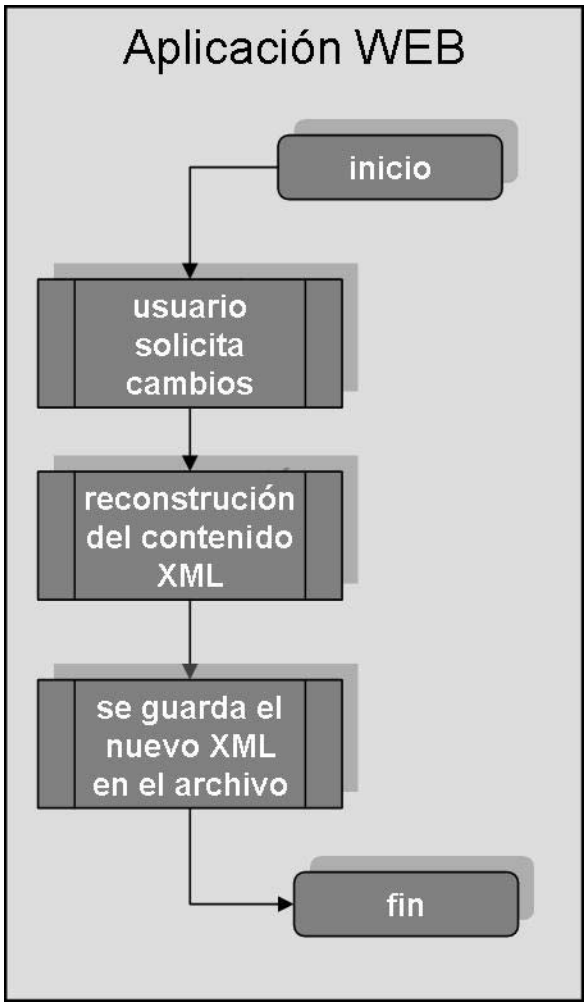


Figura 13: Diagrama de ejecución del Panel de Control.

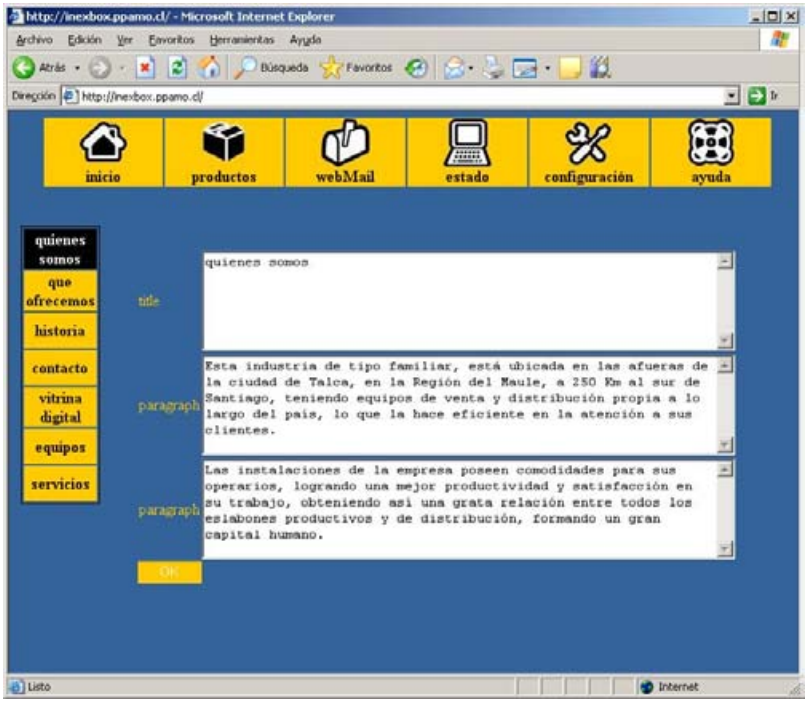


Figura 14: Edición de la página “Quienes Somos”.

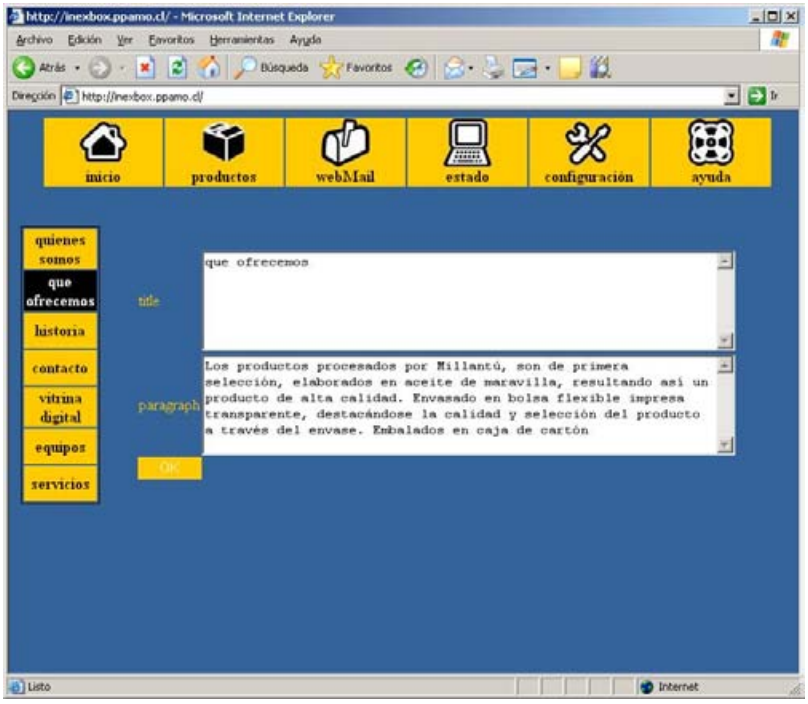


Figura 15: Edición de la página “Que Ofrecemos”.

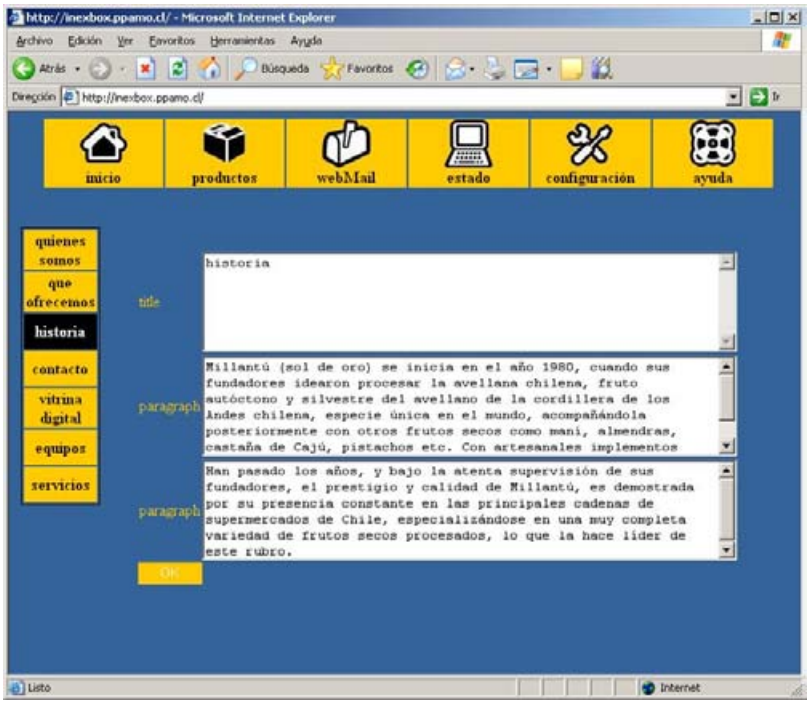


Figura 16: Edición de la página “Historia”.

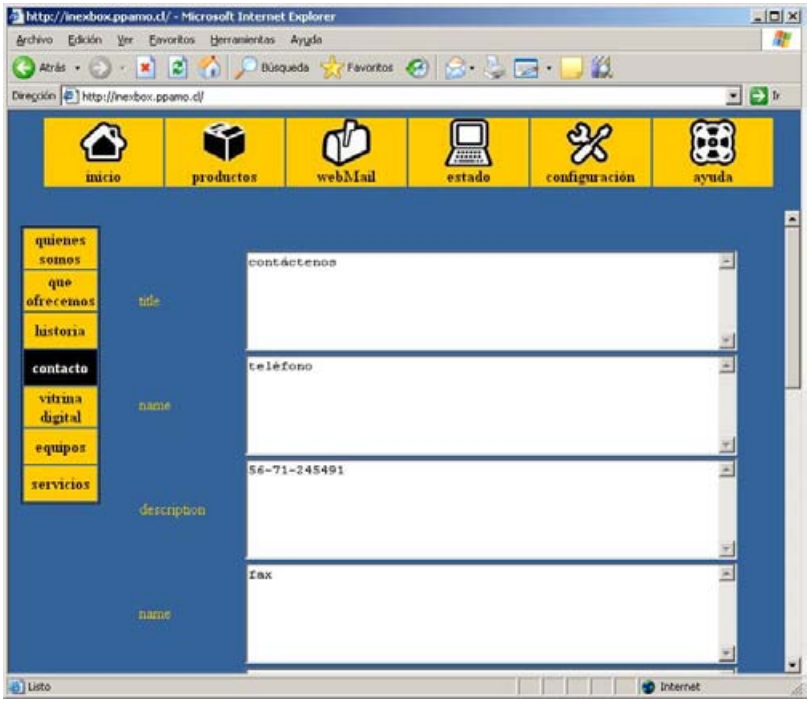


Figura 17: Edición de la página “Contáctenos”.

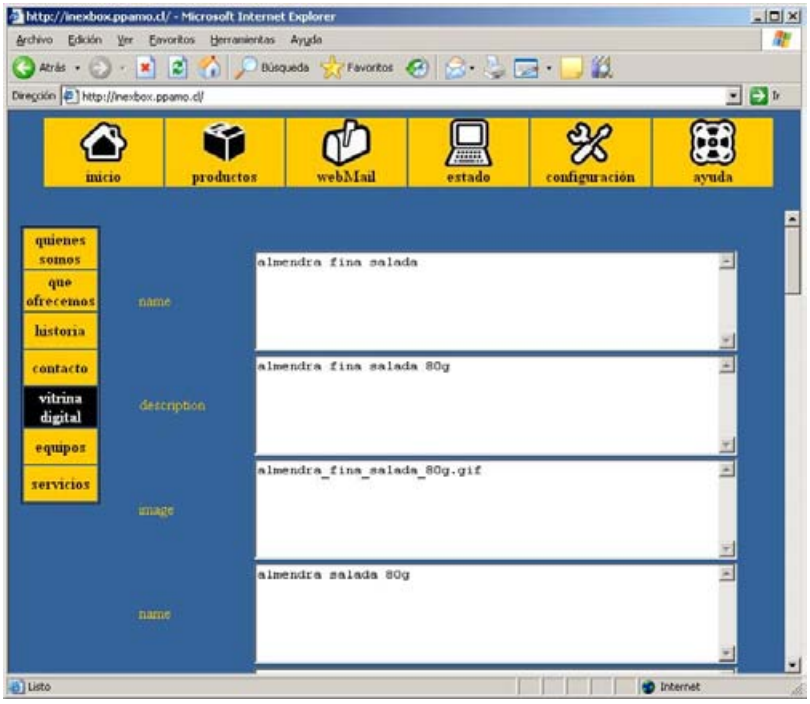


Figura 18: Edición de la “Vitrina Digital”

9. Conclusiones y Recomendaciones

Al completar la implementación del primer prototipo de la plataforma que ésta tesis plantea como herramienta para ayudar a las pequeñas y medianas empresas a acercarse al mercado digital, se puede apreciar que con las herramientas de libre distribución como lo son Linux, Fedora Core 5 en éste caso en particular, todo el conjunto de software que fueron utilizados, y los servicios de terceros que fueron utilizados para completar la solución diseñada, es posible crear un producto con las funcionalidades básicas para realizar comercio electrónico, y de ésta forma aumentar su mercado destino.

Durante el proceso de implementación, variados problemas técnicos retrasaron el desarrollo, impidiendo completar el proceso de pruebas de sistema. La solución diseñada involucraba el uso múltiples tecnologías, y las interfaces entre éstas no funcionaron de la forma en que la literatura se indica. Además el uso de tecnologías que aún se encuentran en desarrollo complicó el proceso al tener que sortear varios problemas de configuración en las aplicaciones de terceros usadas.

Por lo anterior se recomienda para una futura investigación en el área, el uso de tecnologías, con cierto grado de madurez, de forma que se minimicen los riesgos en el proceso de desarrollo.

A pesar de lo anterior, se ha logrado completar un prototipo funcional de la solución planteada, demostrando que es posible construir una plataforma de bajo costo económico, pero con un gran potencial técnico. Aún con múltiples

aspectos por estudiar, como el uso de tecnologías de encriptación para mejorar la seguridad, uso de tecnologías WIFI o telefonía IP.

También es notorio que la solución es una implementación muy simple del diseño realizado, pero que es relativamente sencillo fortalecer estos puntos, si se comprometen los recursos necesarios, por ejemplo es fácil pasar de un dominio gratuito, a un dominio “.cl” o “.com”, si se tienen los recursos para comprar estos elementos. Lo mismo ocurre con el software que se encuentra empotrado en la solución, si se dispone de recursos para mejorar las funcionalidades que aquí se entregan, es técnicamente posible incorporar estas nuevas funcionalidades, al servidor principal o a nuevas maquinas, si los recursos de procesamiento requieren la distribución de éste.

10. Bibliografía

[Farriol2002] Farriol, Jaime; Hermosilla, Alejandro. E-Commerce como herramienta alternativa para incrementar las ventas de las medianas y grandes empresas de la Provincia de Valdivia. Seminario de grado, Escuela de Ingeniería Comercial, Universidad Austral de Chile, 2002

.

[Wip-Chile2006] Centro de Estudios de la Economía Digital CCS. Monitoreando el futuro digital: resultados encuesta WIP-Chile 2006.
Disponible en:
http://www.wipchile.cl/estudios/WIP_Chile_2006___informe.pdf

[CCS2006] Cámara de Comercio de Santiago. La Economía digital en Chile 2006.

[Chile-Emprende2005] Programa Chile Emprende. La Situación de la Micro y Pequeña Empresa en Chile.
Disponible en:

http://www.sercotec.cl/archivos/publicaciones/archivos/Libro%20Chile%20Emprende.pdf

Anexo 1: Gráfico de Empresas, Empleos y Ventas según tamaño.

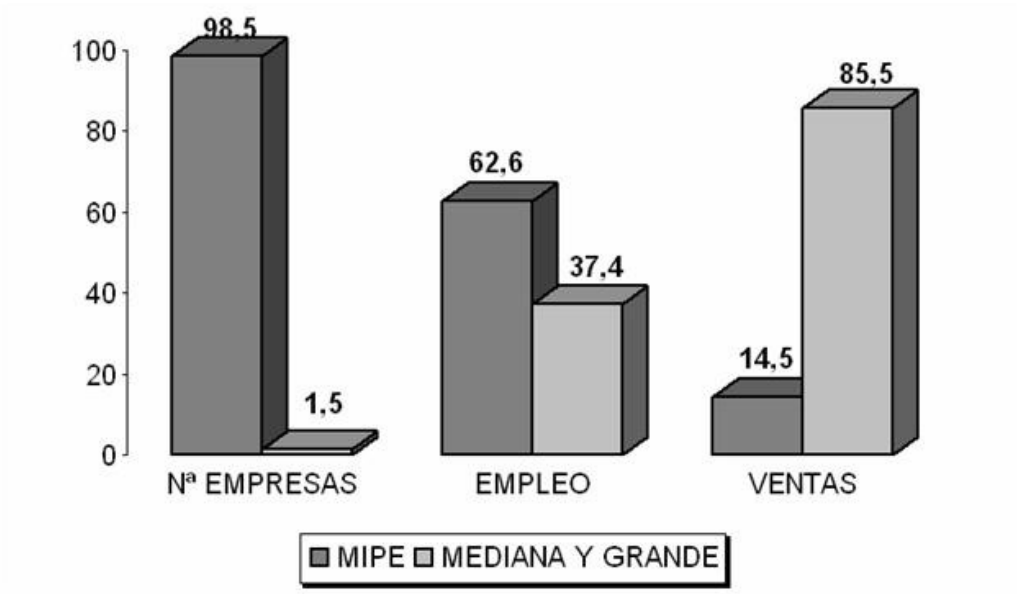
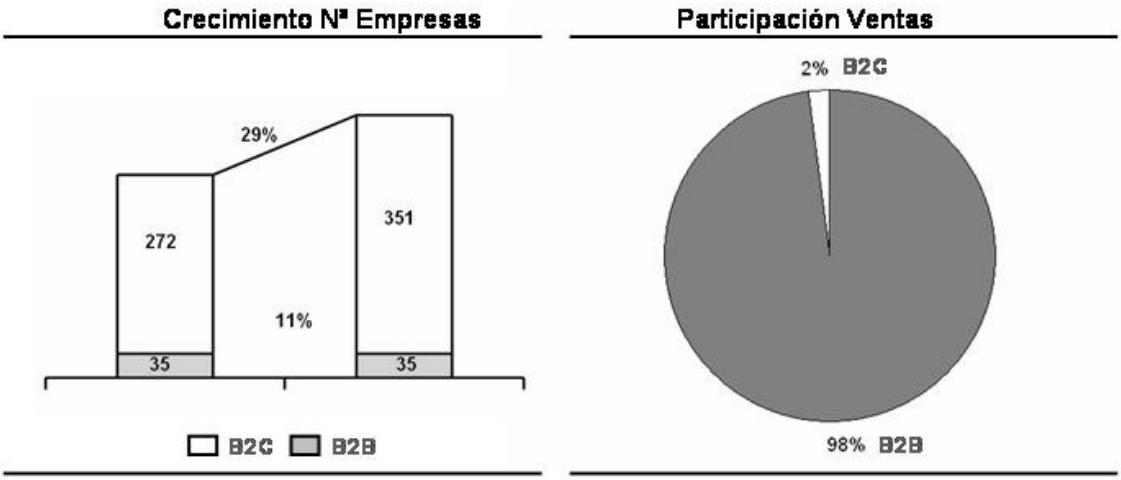


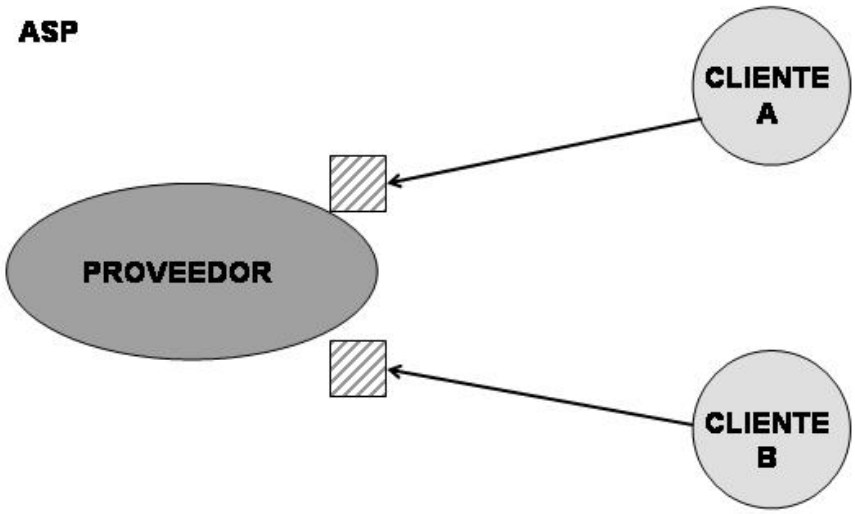
Gráfico que muestra el número de empresas, empleos y ventas según el tamaño de las unidades productivas para el año 2003, extraído del informe “La Situación de la Micro y Pequeña Empresa en Chile”, publicada en diciembre de 2005.

Anexo 2: Índices del Comercio Electrónico en Chile.



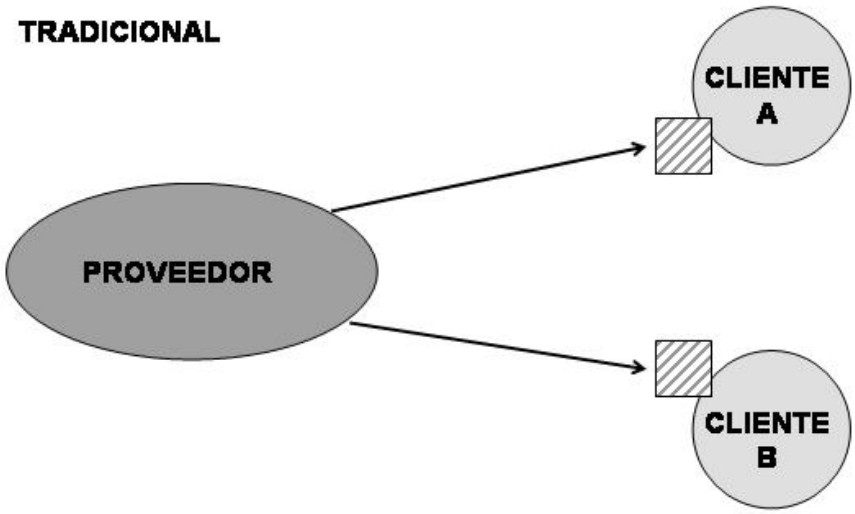
Índices del Comercio electrónico chileno según la Cámara de Comercio de Santiago, extraído desde el estudio “La Economía Digital 2006”. En el primer cuadro pueden verse los índices de crecimiento para las empresas que realizan comercio electrónico B2B versus las que hacen B2C. En el segundo cuadro se aprecia la participación de los tipos de comercio electrónico sobre el total de las transacciones electrónicas realizadas en el mercado chileno.

Anexo 3: Modelo de distribución ASP.



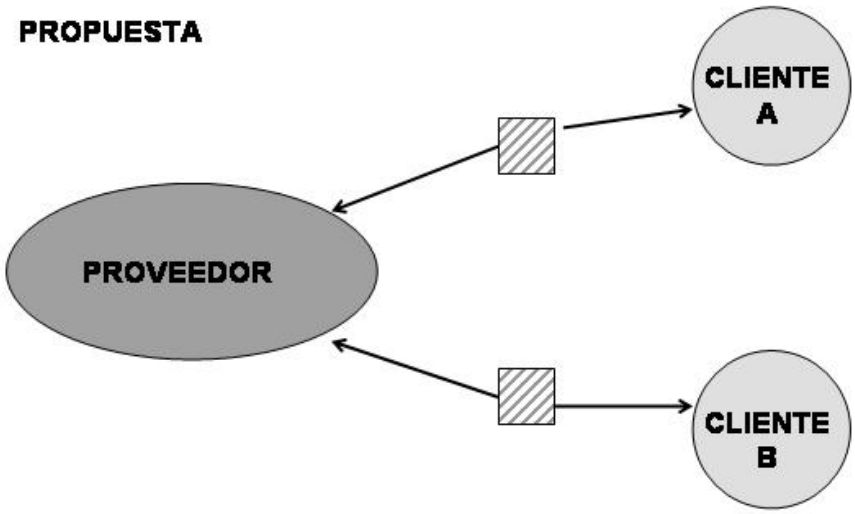
Modelo ASP (Application Service Provider) de prestación de servicios informáticos, donde el producto reside en las dependencias del proveedor, mientras múltiples clientes acceden remotamente a estos servicios.

Anexo 4: Modelo de distribución Tradicional.



Modelo tradicional de prestación de servicios, donde el producto se encuentra en las dependencias de cada cliente. Éste modelo distribuye los costos por cliente, pero dificulta el soporte.

Anexo 5: Modelo de distribución Mixto.



Modelo mixto de prestación de servicios, donde el producto se encuentra físicamente dentro de las oficinas de los clientes, pero es administrado remotamente por el proveedor, de forma, que se distribuyen los costos de hardware en cada cliente, pero se mantiene el soporte centralizado.

Anexo 6: Comandos de la Interfaz de Control.

Los comandos básicos que debe implementar esta interfaz son los siguientes:

- USER
  - Sintaxis: USER [nombre de usuario]
  - Detalles: inicia la autentificación del usuario [nombre de usuario].
- PASS
  - Sintaxis: PASS [clave]
  - Detalles: realiza la autentificación del usuario, con la clave [clave].
- SU
  - Sintaxis: SU [clave]
  - Detalles: realiza la autentificación como super usuario con la clave [clave].
- GETFILE
  - Sintaxis: GETFILE [ruta]
  - Detalles: devuelve a través de la conexión el contenido del archivo [ruta]. Éste comando requiere de autentificación.
- SAVEFILE
  - Sintaxis: SAVEFILE [ruta]
  - Detalles: se guarda el contenido enviado por la conexión en la ruta [ruta], del servidor. Éste comando requiere de autentificación como super usuario.
- SRVMANAGER
  - Sintaxis: SRVMANAGER [servicio] [acción]

    - Detalles: ejecuta la acción [acción] sobre el servicio [servicio]. Éste comando requiere de autentificación como super usuario.
- PORT
    - Sintaxis: PORT [número de puerto]
    - Detalles: solicita información sobre el estado del puerto [número de puerto]. Éste comando requiere de autentificación.
- BYE
    - Sintaxis: BYE
    - Detalles: cierra la conexión actual del cliente.
- QUIT
    - Sintaxis: QUIT
    - Detalles: termina la ejecución del servidor. Éste comando requiere de autentificación como super usuario.