

# Implementación de Cloud Computing con Samba, NTP, DNS, CUPS y LAMP en una Empresa Exportadora Peruana

Ch. A. Romero Goyzueta

**Resumen**—Este paper muestra el impacto que tiene cloud computing sobre una empresa exportadora en el Perú. Cloud computing conocida también como servicios distribuidos integran servicios de Internet para uso de una organización, en nuestro caso serán: los servicios de administración de archivos, sincronización exacta del tiempo, servicios de resolución de nombres o dominios, administración de impresoras y por supuesto servicios web. Algunos de estos con servidores esclavos para auxiliar al servidor maestro cuando éste no se encuentre disponible (redundancia). La plataforma es Ubuntu Server que es de libre distribución, es decir gratuita para su descarga, uso y difusión, al igual que los paquetes de instalación de los servicios mencionados anteriormente que también son gratis, otra ventaja es la compatibilidad con sistemas operativos Windows, Linux y Mac, esto por el uso de estándares y protocolos que permiten la compatibilidad y convergencia de la red. Todo esto hace un gran impacto sobre la empresa ya que las soluciones de Microsoft resultan más caras que las Linux largamente.

**Índices**—Cloud Computing, Computación en la Nube, Redes Empresariales, Servicios Distribuidos, Servidores Redundantes.

## I. INTRODUCCIÓN

El uso de la tecnología e informática en las empresas ha sido la base fundamental para el crecimiento de las grandes empresas peruanas líderes en el rubro de los supermercados, vehículos, alimentos, minería y electricidad. Lo mismo que en las medianas y pequeñas empresas que de alguna manera usan cloud computing al usar algunos servicios de Internet desde sus redes privadas.

Cloud computing es brindar diversos servicios a usuarios en Internet sin que éstos sepan de la arquitectura, administración, control o conocedores de la infraestructura de red. Este modelo puede ser aplicado a las empresas para integrar servicios de necesidad de la organización.

El uso de un sistema operativo y paquetes de libre distribución causan un gran impacto sobre las finanzas de las empresas, ya que no es necesario pagar por la descarga, instalación, uso o difusión de éstas y que al final tienen el mismo resultado.

Los servicios como el del servidor Samba para compartir archivos y administrar archivos, logrará que el usuario usando una plataforma Windows, Linux o Mac pueda ver y usar archivos en su red privada o en Internet con una interface tan simple como el administrador de archivos de Windows (Explorer) o el de Linux (Nautilus). CUPS para servidor de impresoras permitirá el uso de impresoras remotas en una red privada o en todo Internet (la capacidad de imprimir un documento desde otro país, fax de última generación). El servidor DNS o de nombres para resolución de dominios en Internet permitirá que los usuarios tengan un servidor DNS dentro su red privada (no usar servidores DNS como los de Telefónica en la red pública). El servidor NTP o de tiempo para sincronizar las máquinas, permitirá que las máquinas del sistema actualicen sus relojes y realicen procesos sincronizadamente. Los servicios LAMP incluyen el servidor Apache, MySQL y PHP sobre Linux para dar servicios Web permitirá a los usuarios acceder desde cualquier parte del mundo a servicios de la organización.

La implementación y estudio se realizará según el modelo de referencia OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos). Ya que usamos Ubuntu Server la configuración de los servicios es mediante la línea de comandos, así que las configuraciones y otras tareas de gestión del servidor se hará en la línea de comandos conocida también como el *shell* y su nombre específico es *bash*.

## II. JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN

Las partes fundamentales que justifican esta investigación son:

- La implementación de cloud computing, una tecnología emergente, en una empresa; de tal forma que esta implementación es única en su desarrollo e integración, ya que su aplicación es exclusiva de la empresa y el uso de una serie de servicios y aplicaciones en conjunto conforman una nueva e innovadora solución para una infraestructura de red.
- La aplicación de software de libre distribución con un gran impacto económico en la empresa, las licencias de Windows Server son caras comparándolas con las de Linux y no tienen comparación como se ve en las Tablas 1, 2 y 3.

Esta investigación fue apoyada por mi padre quién siempre respalda mis iniciativas de estudio e investigación en todo ámbito.

Ch. A. Romero Goyzueta está en la UNA, en Puno, Perú. (e-mail: romeroc24@gmail.com).

- El desarrollo de aplicaciones de libre distribución. Windows Server 2008 y otros productos de Microsoft usan Wizards que son asistentes para la configuración de equipos y servicios, así que Microsoft justifica el precio que tiene por el rendimiento y comodidad de sus productos. Por otra parte Linux es gratuito, se necesita conocimientos de configuración altos y específicos de los servicios y aplicaciones a usar. En otras palabras tenemos: Altos precios (comodidad de configuración ) vs Gratuito (dificultad de configuración). Por lo tanto es importante el uso de herramientas y configuraciones para el desarrollo de la investigación como se muestran en capítulos siguientes.

Tabla 1. Tabla que provee una guía en ofertas estimadas de precios para ediciones U.S. y Canadá de Windows Server 2008 R2.

Licencia del Sistema Operativo Servidor	U.S. Precio	Descripción
Windows Server 2008 R2 Standard	\$1029	Disponible en 64 bits solamente. Incluye 5 Licencias de Acceso de Clientes (Usuario o Dispositivo, elegible después de comprar)
Windows Server 2008 R2 Standard	\$1,209	Disponible en 64 bits solamente. Incluye 10 Licencias de Acceso de Clientes (Usuario o Dispositivo, elegible después de comprar)
Windows Server 2008 R2 Enterprise	\$3,999	Disponible en 64 bits solamente. Incluye 25 Licencias de Acceso de Clientes (Usuario o Dispositivo, elegible después de comprar)
Windows Server 2008 R2 Datacenter Edition	\$2,999	Disponible en 64 bits solamente, no incluye Licencias de Acceso de Clientes. Licenciado por cada CPU base. Datacenter esta solo disponible para comprar en los canales OEM o VL.
Windows Server 2008 R2 for Itanium-Based Systems	\$2,999	Disponible solo en la versión Itanium y sólo via los canales OEM y VL.
Windows Web Server 2008 R2	\$469	Solo producto Web Server, no se requiere Licencias de Acceso de Clientes. Disponible en 64 bits solamente.

Tabla 2. Tabla que provee una guía en ofertas estimadas de precios de Licencias de Acceso de Clientes (LACs) para ediciones U.S. y Canadá de Windows Server 2008 R2.

Licencias de Acceso de Clientes	U.S. Precio	Descripción
Windows Server 2008, Client	\$199	Cinco Licencias de Acceso a Clientes Windows Server 2008

Access License 5-pack		adicionales (Usuario o Dispositivo, elegible al momento de comprar)
Windows Server 2008, Client Access License 20-pack	\$799	Veinte Licencias de Acceso a Clientes Windows Server 2008 adicionales (Usuario o Dispositivo, elegible al momento de comprar)
Windows Server 2008, RDS Client Access License 1-pack	\$149	Una Licencia de Acceso a Cliente Windows Server 2008 adicional para Remote Desktop Services (RDS) (Usuario o Dispositivo, elegible al momento de comprar)
Windows Server 2008, RDS Client Access License 5-pack	\$749	Cinco Licencias de Acceso a Clientes Windows Server 2008 adicional para Remote Desktop Services (RDS) (Usuario o Dispositivo, elegible al momento de comprar)
Windows Server 2008, RDS Client Access License 20-pack	\$2,979	Veinte Licencias de Acceso a Clientes Windows Server 2008 adicional para Remote Desktop Services (RDS) (Usuario o Dispositivo, elegible al momento de comprar)

Tabla 3. Tabla que provee una guía en ofertas estimadas de precios de Conectores para ediciones U.S. y Canadá de Windows Server 2008 R2.

Conectores	U.S. Precio	Descripción
Windows Server 2008, External Connector License	\$1,999	Licencia adicional opcional del servidor para usuarios externos que acceden a Windows Server 2008 software
Windows Server 2008, Remote Desktop Services External Connector License	\$7,999	Licencia adicional opcional del servidor para usuarios externos que acceden a Windows Server 2008 R2 Remote Desktop Services

### III. LOS SERVIDORES Y LOS SISTEMAS OPERATIVOS

#### A. Ubuntu Server

Ubuntu Server es un sistema operativo con un kernel para servidores, su distribución libre hace que su adquisición sea gratuita. Ubuntu es una distribución de Linux descendiente de Debian, una de sus características es no tener entorno gráfico, es decir usa la línea de comandos para su administración y ahorra recursos de procesamiento de video.

#### B. Instalación y configuración del servidor empresarial maestro y esclavo

La instalación se realiza con un disco compacto con la imagen de Ubuntu Server, se inicia el sistema desde la unidad óptica, luego se reconocerá el hardware del servidor, seguidamente se empieza con las particiones del disco, lo recomendable es instalar el sistema en una partición con el formato ext3 en la raíz / y particionar una zona de intercambio conocida como swap (memoria virtual), finalmente se instalan los archivos del sistema y se configuran automáticamente algunos parámetros.

La configuración principal es de las interfaces, para una dirección IPv4 estática del servidor se edita el archivo `/etc/network/interfaces` como sigue:

```
auto lo
iface lo inet loopback

auto eth0
iface eth0 inet static
address 192.168.1.254
gateway 192.168.1.1
netmask 255.255.255.0
network 192.168.1.0
broadcast 192.168.1.255
```

También es importante la especificación de los servidores para el uso del servicio de resolución de nombres (DNS) se edita el archivo `/etc/resolv.conf` como se ve a continuación:

```
search electronicserver.com
nameserver 127.0.0.1
nameserver 192.168.1.253
```

La primera línea indica que nuestro dominio será `electronicserver.com`. Otras configuraciones más específicas y referentes a los servicios a brindar se detallan en los siguientes apartados.

La configuración del servidor esclavo es básicamente la misma con las siguientes diferencias:

En `/etc/network/interfaces` cambia la línea siguiente:

```
address 192.168.1.253
```

En `/etc/resolv.conf` es como sigue:

```
search electronicserver.com
nameserver 192.168.1.254
nameserver 127.0.0.1
```

### III. SERVIDOR DE ARCHIVOS (SAMBA)

#### A. Samba y Bloque de Mensajes de Servidor (SMB)

De regreso en el tiempo cuando las redes eran caras, y el equipamiento fue adquirido por pocas instituciones, IBM comisionó el Sytek Inc. Para desarrollar una solución para pequeñas empresas. El protocolo resultado, realizado con la plataforma PC-Network en 1983, fue llamada NetBIOS, el

Sistema de Red Básico de Entrada y Salida (Network Basic Input Output System), pasado un tiempo Microsoft implementó una infraestructura basada de cliente a cliente en SMB llamado Grupo de Trabajo (Workgroup), cuando cada host podía ser considerado independiente, permitiendo a otras computadoras acceder a recursos que el host voluntario compartía. Más tarde el concepto de *Dominio* fue introducido, un grupo lógico de computadoras conectadas, compartiendo una base de datos común centralizada.

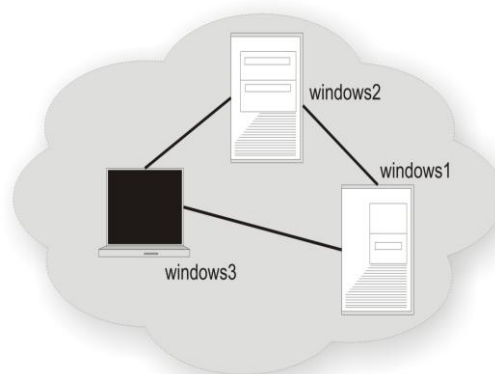


Figura 1. Un Grupo de Trabajo Windows como un grupo de pares sueltos.

Un dominio es administrado por un grupo de controladores, un *Controlador Primario de Dominio* (Primary Domain Controller), o PDC, y posiblemente algunos *Controladores de Copia de Seguridad de Dominio* (Backup Domain Controllers) o BDC.

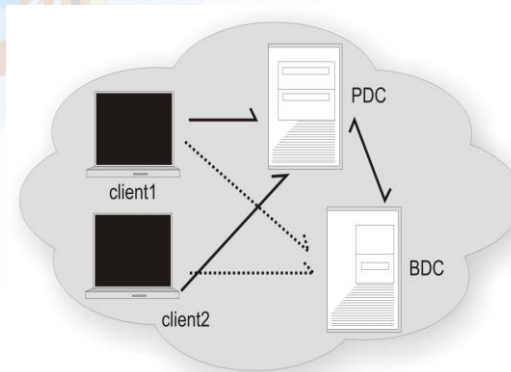


Figura 2. Un dominio Windows administrado por un PDC y un eventual BDC.

#### B. Instalación y configuración de Samba

La instalación se puede realizar de muchas formas pero la que se recomienda es instalar desde los repositorios que están más actualizados con la herramienta `apt`. De la siguiente manera:

```
sudo apt-get install samba
```

El comando `sudo` indica que tendremos privilegios de root (en el caso de usar Debian será `apt-get install samba`).

La configuración se realiza editando el archivo `/etc/samba/smb.conf` de la siguiente forma:



[global]

workgroup = PUNO

#Algunas configuraciones no son mostradas  
#Son añadidas por defecto en la instalación

[samba-share-local]

comment = Archivos compartidos  
path = /srv/samba-share/  
public = yes  
read only = no

[printers]

comment = All Printers  
browseable = no  
path = /var/spool/samba  
printable = yes  
guest ok = no  
read only = yes  
create mask = 0700

En la primera sección denominada [global] es importante especificar con mayúsculas el grupo de trabajo en este caso PUNO. Luego en la sección de archivos compartidos se especifica un comentario, la carpeta a compartir y algunas directivas.

#### C. Uso de Samba en clientes

El uso del servicio desde un cliente Windows es tan simple como ingresar a *Mis Sitios de Red* o *Red* donde se verá el servidor y se podrá copiar, pegar y crear archivos como una carpeta local. De manera muy parecida se logra el acceso desde un cliente Linux desde *Lugares > Red*. La arquitectura se muestra a continuación:

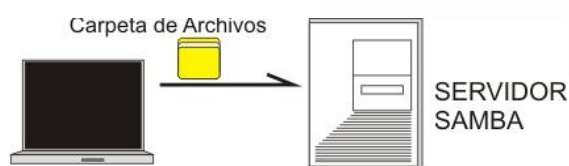


Figura 3. Un cliente comparte una carpeta con el servidor Samba.

## IV. SERVIDOR DE TIEMPO DE RED (NTP)

### A. NTP

Es el acrónimo de Protocolo de Tiempo de Red (Network Time Protocol), la implementación de un servidor NTP permitirá que los clientes de cualquier plataforma puedan preguntarle a cerca del tiempo con gran precisión, el cliente puede ser un usuario en una simple laptop con Windows, Linux o Mac, o el cliente también puede ser otro servidor de tiempo que perdió sincronización.

### B. Instalación y configuración del servidor maestro NTP y servidor esclavo NTP

La instalación se realiza de la siguiente forma:

```
sudo apt-get install ntp
```

A continuación se muestra la configuración del servidor editando el archivo `/etc/ntp.conf`:

#Algunas configuraciones no son mostradas  
#Son añadidas por defecto en la instalación

```
server ntp.ubuntu.com  
server 127.127.1.0
```

#Algunas configuraciones no son mostradas  
#Son añadidas por defecto en la instalación

La primera línea muestra como nuestro servidor actualiza sus datos desde el servidor `ntp.ubuntu.com`, la siguiente línea indica que si necesita actualizar el tiempo pero no tiene acceso al servidor de Ubuntu, entonces el tiempo lo actualizará localmente (reloj interno).

La configuración del servidor esclavo es exactamente la misma.

### C. Uso de NTP en un servidor

La aplicación es simple, basta con configurar un cliente de cualquier plataforma como Windows, Linux o Mac, en este caso configuramos un cliente Linux editando el archivo `/etc/ntpdate` que se actualizará con el servidor `ntp.ubuntu.com`.

```
NTPDATE_USE_NTP_CONF=yes  
NTPSERVERS="ntp.ubuntu.com"  
NTPOPTIONS="-u" for non privileged port  
NTPOPTIONS=""
```

La primera línea indica que el cliente está activo, la segunda indica el servidor, la opción de usar un puerto espacial por motivos de seguridad, la cuarta línea se puede usar para agregar nuevas opciones.

## V. SERVIDOR DNS (BIND)

### A. DNS

El servidor DNS usado por muchos servidores basados en plataformas Linux se llama Bind, en nuestro caso no es la excepción. DNS es el acrónimo de Servicio de Nombres de Dominio (Domain Name Service), la tarea de este servicio es traducir los nombres de Internet como google.com a una dirección IPv4 72.68.123.45 y viceversa. El motivo de hacer esto es que los humanos aprenden mejor los nombres que los números y las máquinas entienden los números más que los nombres.

Otro motivo muy usado en las empresas de muchos usuarios es el uso de un servidor interno, es decir dentro de

la red privada. El caso clásico es usar los servidores de DNS Telefónica que son 200.48.225.130 y 200.48.225.146 sin embargo el uso de éstos causa tráfico entre la red privada y la red pública (uso de ancho de banda), es así que es necesario un servidor interno en nuestro caso con la dirección 192.168.1.254 que causa un gran ahorro de ancho de banda y resolución de nombres más rápida.

#### B. Instalación y configuración de servidor maestro DNS y esclavo DNS

La instalación se realiza de la siguiente forma:

```
sudo apt-get install bind9
```

Para configurar un servidor Bind es necesario crear dos archivos en la carpeta `/etc/bind/` uno para resolver los nombres a direcciones IPv4 llamado `db.electronicserver.com` y otro para hacer lo inverso llamado `db.192.168.1`.

La configuración del servidor esclavo no necesita que se creen los archivos como en el maestro, el esclavo simplemente copia los archivos del maestro y los guarda en su caché.

#### C. Uso del servidor de dominios

Su uso en un cliente Windows, Linux o Mac se realiza ingresando a opciones de red y agregar los servidores en *Servidores DNS* las siguientes direcciones 192.168.1.254 y 192.168.1.253. Así no será necesario usar los servidores externos en la red pública.

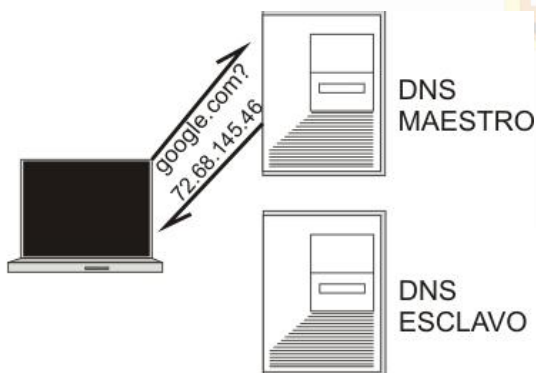
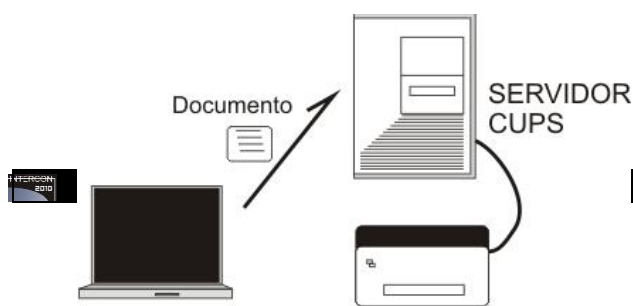


Figura 4. Un cliente solicita la resolución de un nombre a un servidor DNS Maestro.

### VI. SERVIDOR DE IMPRESORAS (CUPS)

#### A. CUPS

El servidor de impresoras no necesita mucha presentación, servir de impresoras a la organización puede llegar más allá de la red privada sino también de la red



pública, es decir Internet.

Figura 5. Un servidor CUPS recibe un documento para ser imprimido en una impresora remota.

#### B. Instalación y configuración de los servidores CUPS

La instalación se hizo mediante la siguiente línea de comandos:

```
sudo apt-get install cups
```

La configuración se realiza de acuerdo a la cantidad de impresoras existentes, porque cada impresora tiene que configurarse en el sistema, se puede editar los archivos de configuración del servidor pero se recomienda usar la interface web en la dirección `http://localhost:631` desde el mismo servidor para configurar las impresoras.

La configuración de un segundo servidor o más se realiza de la misma forma con la condición de tener también otras impresoras conectadas a estos servidores.

#### C. Uso del servidor

El uso en cliente Windows es simple como buscar las *Impresoras Compartidas en Mis Sitios de Red* o en un cliente Linux en *Sistema > Administración > Impresoras* encontrar la impresora adecuada.

### VII. SERVIDOR DE SERVICIOS WEB (LAMP)

#### A. LAMP

LAMP es el acrónimo de Linux, Apache, MySQL y PHP; es decir, Una plataforma Linux (Ubuntu Server), servidor HTTP (Apache), servidor de base de datos (MySQL) y un lenguaje de programación para servicios web (PHP).

#### B. Instalación y configuración de un servidor LAMP

Para instalar los servicios se utiliza el siguiente comando:

```
sudo apt-get install apache2 mysql-server php
```

La configuración necesaria es la del servidor MySQL, se le añade una contraseña al usuario root, necesaria para su interactividad con el lenguaje PHP.

#### C. Aplicación en la empresa

El uso es simplemente ingresando a su navegador preferido e ingresar el URL del servidor de la organización.

### VIII. INTEGRACIÓN

El uso de los servicios en conjunto son importantes dentro de la empresa, ya que por ejemplo: Samba puede mostrar las impresoras compartidas que provee CUPS (el servidor de impresoras), que NTP pueda mantener los relojes de los servidores (Samba, CUPS, DNS, LAMP) siempre en la hora exacta, o que los servicios Web que provee LAMP puedan tener nombres como [www.electronicserver.com](http://www.electronicserver.com) gracias al servicio DNS; y así una serie de combinaciones y posibilidades que favorecen el trabajo de las organizaciones que usan Internet como un ambiente de negocios.

## IX. CONCLUSIONES

Las empresas gastan una gran parte de su presupuesto en licencias de software, como los servidores de Windows que son muy populares, esta investigación demuestra que el uso de Linux en sus distribuciones libres y con sus ventajas ya expuestas, intenten tener los mismos servicios en sus mismas formas e interfaces.

El rendimiento versus los sistemas operativos usados con un servidor de archivos. Windows casi duplica el rendimiento en la red (según estudios que el mismo Microsoft financia), en realidad el rendimiento tiene que ver más con la configuración de los servidores, dispositivos de interconexión y las un buen plan de desarrollo; esto es importante ya que si se hace el análisis precio vs rendimiento tenemos que:

- El rendimiento es directamente proporcional a la demanda.
- El precio es inversamente proporcional a la demanda.

$$D = R / P$$

Con Linux el precio tiende a cero por lo tanto la demanda será mayor aunque el rendimiento sea casi la mitad de su competidor. Todo esto siempre que el rendimiento de las aplicaciones sean no muy extremas como se demostró en la Figura 6.

## X. AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mi padre por todo el soporte, a mi familia y a los amigos que hicieron posible este paper.

## XI. REFERENCIAS

### Libros:

- [1] Sander van Vugt, “*Beginning Ubuntu LTS Server Administration From Novice to Professional 2<sup>nd</sup> Edition*”, Apress, pp. 50-300, Septiembre 2008.
- [2] Christopher Negus & François Caen, “*Ubuntu Linux Toolbox 1000 plus Commands for Ubuntu and Debian Power Users*”, pp. 20-290 Wiley, Noviembre 2007.
- [3] Franco Milicchio & Wolfgang A. Gehrke, “*Distributed Services with OpenAFS*”, pp. 30-289, Springer, Junio 2007.
- [4] Wale Soyinka, “*Linux Administration A Beginners Guide Fifth Edition*”, McGraw Hill Osborne Media, Septiembre 2008.

- [5] Michael Gregg, “*Build Your Own Security Lab A Field Guide for Network Testing*”, pp. 20-300, Wiley, Abril 2008.
- [6] Joseph Migga Kizza, “*Guide to Computer Network Security*”, pp. 30-300, Springer, Diciembre 2008.
- [7] Paul Albitz & Cricket Liu, “*DNS and BIND, 5<sup>th</sup> Edition*”, pp. 30-240, O’Reilly, Mayo 2006.
- [8] Matt Butcher, “*Mastering OpenLDAP*”, pp. 34-349, Packt, Agosto 2007.
- [9] Christopher Negus, “*Linux® Bible 2006 Edition: Boot Up to Fedora™, KNOPPIX, Debian®, SUSE™, Ubuntu™, and 7 Other Distributions*”, pp. 40-450, Wiley, Enero 2006.
- [10] Bill Toby Velte, Anthony Velte, Robert Elsenpeter, “*Green IT Reduce Your Information Systems Environmental Impact While Adding to the Bottom Line*”, pp. 35-456, McGraw Hill, Septiembre 2008.

### Websites:

- [11] Windows Server R2 Pricing and Licensing. Disponible: <http://www.microsoft.com/windowsserver2008/en/us/pricing.aspx>
- [12] Microsoft Windows Server 2003 vs. Linux Competitive File Server Performance Comparison Test report prepared under contract from Microsoft Disponible: <http://www.veritest.com>

## XII. BIOGRAFÍA



**Christian Augusto Romero Goyzueta**, nació en Arequipa, Perú el 12 de noviembre de 1985. En el 2003 inició sus estudios de Ingeniería Electrónica en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno. En el 2004 participó en el programa de Cableado Estructurado de Tecsup Virtual, seguidamente en el 2005 lo hizo en el programa de Administración de Redes de la misma institución. En el 2008 estudió en la Academia de Redes Cisco – CCNA (Cisco Networking Academy – CCNA) en el Instituto de Informática de la Universidad Nacional de San Agustín en Arequipa y en el 2009 lo culminó en la Universidad Católica de San Pablo de la misma ciudad. En el 2008 trabajó como programador de la herramienta de teletrabajo en la empresa Shuman Perú de la ciudad de Ica, en esta empresa justamente se aplica la investigación de este paper. Recibió su grado de Bachiller en Ciencias de la Ingeniería Electrónica, en la Universidad Nacional del Altiplano en el 2009. Publicó artículos de telecomunicaciones, servidores, seguridad informática y redes en su página web personal ([caromero.8k.com/cursos.html](http://caromero.8k.com/cursos.html)). En el 2009 participó como asistente en el Bolivian Engineering and Technology Congress (BETCON) organizado por la Universidad Mayor de San Andrés en la Paz Bolivia, en el mismo año participó del concurso de NetRiders organizado por la empresa Cisco, en la que resultó en el décimo puesto en todo el Perú en la única categoría de calificación. Recientemente en el 2010 colaboró en la implementación de una plataforma Debian en el servidor central IBM de la Escuela de Postgrado de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez de Juliaca. Actualmente estudia una maestría En Ingeniería de Sistemas con Mención en Tecnología de la Información en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. ([romeroc24@gmail.com](mailto:romeroc24@gmail.com)).