

## Estudio de caso de servidores de red como estrategia educativa y gestión de la energía

OLIVERA, José\*† y SANDOVAL, Edgar

*Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Av. Nopaltepec s/n C.P.54748 Cuautitlán Izcalli, Estado de México*

Recibido Octubre 13, 2017; Aceptado Noviembre 17, 2017

### Resumen

En este proyecto se establece un método de estudio de caso para la implementación de un servidor de red con servicios de dominio, directorio activo, políticas de seguridad y programación con power Shell para disminuir malas prácticas y consumo excesivo de energía eléctrica en las aulas de cómputo del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli donde se aplica un sistema de gestión de la energía que carece de proyectos alternativos de consumo eléctrico y por otro lado existe la falta de una herramienta que propicie el control de las aulas bajo una arquitectura de cliente servidor con opción para el apagado remoto de los equipos de cómputo. Como resultado se obtuvo que las condiciones de la configuración de los equipos aumentan o disminuyen con relación al estilo de trabajo del docente por lo que habría que determinarse una configuración por cada grupo escolar que esta asignado o no al trabajo en el aula y que de manera habitual no afecta el funcionamiento de la red por lo que resulta viable su aplicación. Así mismo se destaca que la aplicación de esta tecnología genera valor agregado y una gestión responsable del uso de aulas y energía eléctrica.

### Servidor de red, aulas de cómputo, ahorro de energía

### Abstract

This project establishes a case study method for the implementation of a network server with domain services, active directory, security policies and programming with power Shell to reduce bad practices and excessive consumption of electrical power in the computer classrooms Of the Higher Education Technician of Cuautitlan Izcalli where an energy management system is applied that lacks alternative electricity consumption projects and on the other hand there is a lack of a tool that favors the control of the classrooms under a server client architecture with Option for remote power on and off of computer equipment. As a result it was obtained that the conditions of the configuration of the equipment increase or decrease in relation to the working style of the teacher, so that a configuration should be determined for each school group that is assigned or not to work in the classroom and that in a way Does not affect the operation of the network, so its implementation is feasible. It is also worth noting that the application of this technology generates added value and responsible management of the use of classrooms and electric energy.

### Network server, computer classrooms, energy saving

**Citación:** OLIVERA, José y SANDOVAL, Edgar. Estudio de caso de servidores de red como estrategia educativa y gestión de la energía. Revista de Sistemas Computacionales y TIC'S 2017, 3-10: 35-41

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: tesciapp123@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

Actualmente la tecnología puede brindar el desarrollo de nuevas tendencias de uso para la vida moderna, en el caso de la actividad académica existe una infinidad de aplicaciones, tanto de nueva creación como aquellas que aun pueden aplicarse a pesar de no ser tan actuales, tal es el caso de las universidades equipadas con laboratorios de cómputo y redes de datos en las que puede resultar necesario aplicar un mejor uso de estos recursos considerando la selección de servidores de red como parte de la tecnología que permite la implementación de servicios de administración de los equipos conectados en la red de datos y asu vez la gestión de perfiles y permisos de usuarios.

Este proyecto tiene lugar en el Centro de Cómputo del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli donde se ve reflejada la utilización de más de 300 equipos de cómputo con horarios desde 7:00am hasta 22:00pm de lunes a viernes con esquemas de utilización basados en la carga horaria de asignación de grupos y con un total de 10 laboratorios equipados a su vez con un numero de computadoras que va desde 25 hasta 40 computadoras según la capacidad de cada laboratorio, por otra parte cada laboratorio cuenta con una red de datos que puede aprovecharse de manera local o incluso interconectarse con los demás laboratorios, lo que hace que el nivel de accesibilidad sea muy amplio para los usuarios y a su vez permita realizar una serie de practicas independientes.

Toda actividad realizada en los laboratorios que represente cambiar la configuración inicial de los equipos es atendida y corregida por el personal interno de manera manual a petición del personal docente que puede solicitar tareas desde la instalación de un nuevo software, hasta la configuración para acceso a internet o aplicaciones con parametros de administrador, y así manipular ciertas características del sistema operativo durante las practicas con software en específico, los cuales pueden ser paquetería ofimática, desarrollo de páginas web, electrónica, lenguajes de programación, redes de computadoras, e incluso aplicaciones que deben ser descargadas por medio de la red o compartidas localmente en la red local, entre otros.

Por otra parte los alumnos pueden ingresar a realizar alguna actividad o trabajo académico en los equipos con acceso a descargas y consultas de aplicaciones antes mencionadas, y es en estos aspectos, donde la responsabilidad del personal interno por monitorear el uso de estos equipos, lo lleva a encontrar casos relevantes que generan malas practicas, tales como la instalación o el uso de juegos, instalación de software desconocido, anti spyware, cambios en la configuración durante la estancia de algunos alumnos que se presenta desde cambios muy pequeños que no ocasionan daños en el sistema operativo, hasta los que afectan su funcionamiento y por otro lado ya sea tanto en clase como de manera individual.

Otra parte relevante es la cantidad de acceso que se ve reflejado por una población de diversas carreras o planes de estudios, mismas que tienen asignadas actividades en el Centro de Cómputo como lo son la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Tecnologías de la Información, Contador Público, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Logística, Ingeniería en Administración y Mecatrónica.

También actualmente en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli en su programa de desarrollo institucional 2013-2018 (TESCI-PDI, 2013), se establece como estrategia y línea de acción en el apartado 6.3.3, impulsar la certificación de un sistema de gestión ambiental y gestión de la energía, mismo que abre un panorama de áreas de oportunidad para el control y suministro de información que ayude a la toma de decisiones en un Sistema de Gestión de la Energía, el cual se aplica en el Centro de Cómputo en relación al consumo de luz eléctrica disminuido por acciones como la cantidad de lámparas a un mínimo óptimo y a su vez realizando la configuración de modo ahorro en los equipos de cómputo.

### Planteamiento del problema

Por lo tanto se observa una problemática relacionada con la inexistencia del uso de servicios de red administrados para el manejo de perfiles de usuario tanto móviles como obligatorios frente al método manual de configuración, en el que permitan trabajar a los docentes y sus grupos haciendo cambios a los parámetros del sistema operativo o realizar alguna instalación de software, así como impedir que se realicen cambios al sistema, como se muestra en la (figura 1).

También existe otra problemática relacionada con la falta de un servidor DNS y un servicio de un Directorio Activo o Active Directory para controlar los equipos conectados en la red de los laboratorios de cómputo en presencia de malas prácticas y descuidos como los tiempos en que un equipo de cómputo permanece encendido y que aunque puede permanecer en un estado de reposo, no se cuenta con una opción para el apagado remoto de los mismos.



**Figura 1** Observación de malas practicas

También se presenta una problemática en la prevención del consumo de energía eléctrica, a raíz de la inexistencia de llevar un manejo inteligente de los tiempos que estos equipos de cómputo pueden permanecer encendidos en respuesta de implementaciones de servicios de red que permitan el apagado remoto frente al apagado manual de estos equipos.

El objetivo de este proyecto es disminuir malas prácticas en el uso de los equipos de red y el consumo de energía eléctrica utilizando un servidor de red en laboratorios de cómputo mediante la instalación de servicio de dominio, Instalación de servicios de Active Directory y la Implementación de código power Shell para el reinicio remoto de los equipos de cómputo.

### Hiopótesis

La implementación del servidor DNS y Directorio Activo permitirá organizar el uso de los equipos de cómputo mediante la creación de Perfiles Móviles y Obligatorios para impedir el acceso a movimientos indebidos en el sistema operativo.

La implementación del código script de Power Shell permitirá realizar el reinicio de los equipos de manera remota.

Para obtener la disminución en el consumo eléctrico se considera analizar la medición del tiempo que tarda en ser apagado manualmente el equipo desde que el usuario procede con tal actividad en comparación con el tiempo que tarda el servidor en apagar remotamente el equipo mediante el código de powershell.

### **Marco teórico**

(Parra, Morales y Hernandez , 2015) mencionan que en una red tradicional un dispositivo de red está compuesto de dos partes: el plano de control (es donde se almacena y ejecutan las reglas de operación de la red) y el plano de datos (es donde se conmutan y propagan los datos). Lo que significa que debe existir una configuración adecuada para cada equipo en la red desde el dispositivo cliente que suministra datos importantes a los servidores de red hasta el servidor principal que conduce, monitorea y controla servicios suministrados a los clientes.

Por otro lado un servidor es una de las herramientas que se utilizan para gestionar los equipos de una red como sus usuarios, grupos, servidores, dominios y permisos es el Directorio Activo o (DA) y permite almacenar la información bajo una estructura lógica donde intervienen unidades organizativas, árboles y bosques, así como también una estructura física donde intervienen aspectos como el tráfico de la red y el proceso de logon, controladores de dominio y los sitios. (Hernandez, Martinez y Martín, 2016).

Hay numerosas implementaciones de servicios de directorio, algunos ejemplos son los servicios de directorio Red Hat, Open directory de Apple, Active Directory de Microsoft, OpenLDAP que es una implementación de código abierto y también afirma que los cmdlets del módulo de Active Directory se pueden usar para realizar diversas tareas administrativas de configuración y diagnóstico en el que la versión Windows server 2008.

Se puede administrar las cuentas de equipo, usuario, grupos, unidades organizativas, dominios, directivas de contraseñas, etc. (Niño, 2011).

Otra de las funcionalidades que los servidores de red pueden establecer es el servicio de nombre de dominio de las cuales ya múltiples tareas y estudios se han presentado para tratar de fortalecer este tipo de servicios que ya hoy en día son de gran envergadura en el manejo y proliferación de redes web a nivel mundial como a nivel local con aplicaciones o compartición de recursos en redes pequeñas, (Udayacumar, 2011) Menciona que un DNS es una base de datos en la que se capta la gestión de la información de acogida en Internet. Soporta cualquier Tipo de datos, incluida la dirección de red, la propiedad y Configuración del servicio, que se debe asociar Nombres estructurados. Se utiliza principalmente para traducir Nombres de los recursos de Internet a su IP correspondiente de direcciones.

El servicio de directorio ligero de Active Directory permite disponer de un repositorio central de información para toda la infraestructura existente en toda la organización facilitando la administración de usuarios y equipos de la organización y logrando además un mejor acceso a los recursos de nuestra red por ejemplo mediante la resolución de nombres asociada a dichos recursos (Vega, 2009).

### **Metodología**

En este proyecto se emplea una metodología de estudio de caso en el que se emplea un instrumento de recolección de información como se muestra en la (Tabla.1) para suministrar los datos manualmente de una muestra de 12 equipos de cómputo de un total de 25 instalados en el laboratorio seleccionado y que corresponden a la toma de tiempos y movimientos de un usuario en el que se miden los tiempos correspondientes en tres fases.

En cuanto al costo en la tarifa de electricidad la institución cuenta con un tipo de servicio OM en la categoría que arroja la Comisión Federal de Electricidad misma que se considera como base de este estudio la tarifa en 2017 en el mes de agosto de 1.448. con una demanda menor a 100kw de consumo.

La primera fase con nomenclatura de tipo A1 corresponde a la medición del tiempo en que el usuario tarda en detectar un equipo encendido desde que ingresa a la sala de cómputo.

La segunda fase con nomenclatura de tipo A2 corresponde a la medición del tiempo en que el equipo de cómputo se apaga desde que inicia el proceso el usuario.

La tercera fase con nomenclatura de tipo A3 corresponde a la medición del tiempo que tarda en apagar remotamente el equipo de cómputo desde que la instrucción de powershell del servidor es accionada por el usuario.

Posteriormente para realizar el cálculo de la disminución de energía eléctrica se extrae el total de minutos que se emplearon en el apagado de los equipos durante un horario de 7am a 22hrs por cada fase para obtener la diferencia en el consumo de kw/h y compararlo con la tarifa establecida de 1.448 para obtener el costo.

Esta metodología establece el uso específico de la implementación de un servidor de red con características físicas de marca Hewelett-

Packard Company de manufactura con un procesador Intel Xenon® E3-1240 v3 con una capacidad de 3.40 Hz y 3,40 Ghz. Capacidad de memoria Ram de 8 GB y almacenamiento de 2.5 Terabites. Por otra parte se implementa el uso de un sistema Windows Server 2008 R2 Standard de 64bits para la configuración y adecuación de la herramienta de servicios de red Active Directory, DNS, Power Shell y configuración de políticas de seguridad y creación de perfiles y grupos de usuarios y directivas de grupo.

También como parte de la implementación del servidor de red se utilizan equipos de cómputo con características físicas de procesador Intel Core i3-4330 de 3.50Ghz con 4GB de memoria Ram y 500 gb de disco duro. También el sistema operativo base que se utiliza en los equipos del Centro de Cómputo del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli es Windows 7 Professional. Como se muestra en la (Figura 2).

COSTO DE CONSUMO DE ENERGIA			
Horario	A1 indicador	A2 apagado	A3 indicador
Horario de 7 a 22hrs	6s	1:48s	10s
	2 s	1:00 m	17s
	6 s	18 s	10s
	8s	15s	27s
	20s	10s	15s
	8s	30s	19s
	2s	32s	15s
	2s	24s	21s
	11 s	40 s	13s
	3 s	25 s	19s
	1 s	01:20 s	20s
	3 s	7 s	23s
	SEGUNDOS	72	449
MINUTOS	1.2	7.4833333	3.4833333
MINUTOS TOTALES	8.683333333		3.4833333
HORAS	0.144722222		0.0580556
TARIFA DE COSTO	1.448		1.448
WATTS/HRS	69.46666667		27.866667
KILOWATTS/HRS	0.069466667		0.0278667
COSTO	0.100587733		0.0403509
DIFERENCIA	0.0602368		

**Tabla1** Extracción de datos

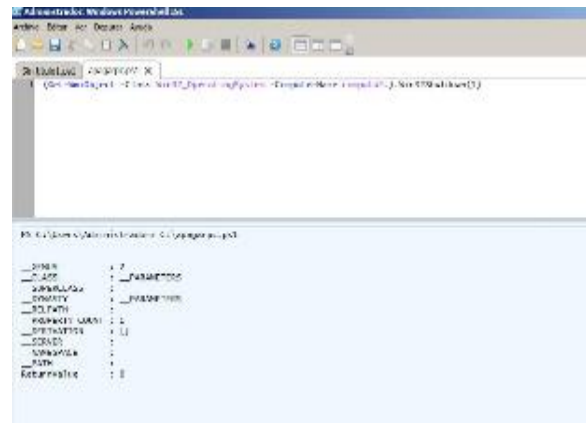


**Figura 2** Apagado remoto de los equipos de cómputo

Por otro lado la metodología realizada para la instalación del servidor de nombre de dominio en Windows 2008 Server con nombre `computo.tesci.com` y un directorio activo para agregar a un total de 12 equipos a una unidad organizativa en la que se aplico el nombre de Laboratorio Cisco en el que se crearon 6 perfiles Movable y 6 perfiles obligatorios con una política de grupo.

Se procedio a crear una carpeta para crear el directorio de perfiles donde se almacenara la información compartida de cada cuenta de usuario creado en la unidad organizativa de laboratorio Cisco. Se crearan los perfiles con opción a cambiar de perfil para el usuario en dominio.

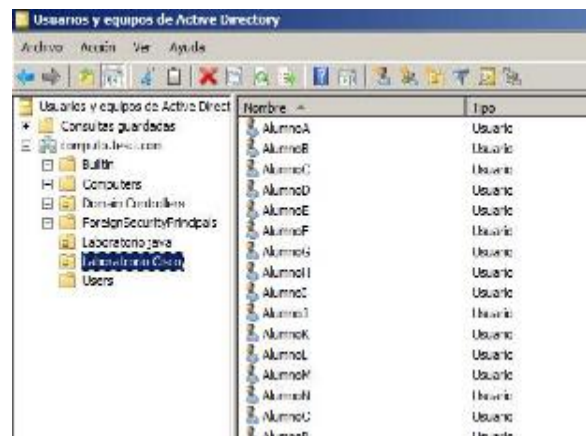
Por otro lado para llevar a cabo el reinicio de los equipos de computo mediante la consola PowerShell se genero la siguiente línea de comando `(Get-WmiObject -Class Win32_OperatingSystem -ComputerNamecomputo2.).Win32Shutdown(1)` como se muestra en la (figura 3).



**Figura 3** Apagado remoto en consola

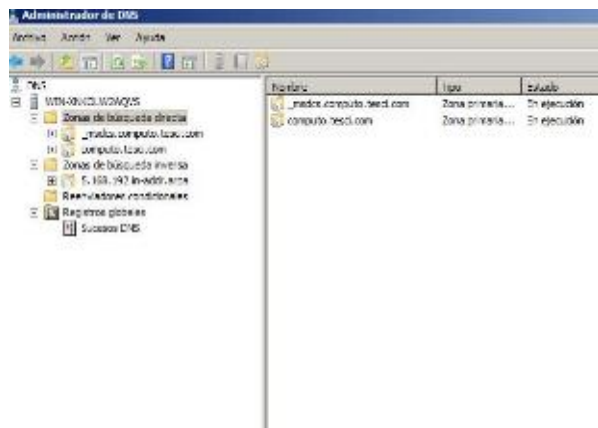
## Resultados

La instalación de los equipos en dominio `computo.tesci.com` permite habilitar la cuenta del cliente Windows con opción a configurar la cuenta de tipo móvil y obligatorio como se muestra en la (figura 4).



**Figura 4** Creacion de usuarios

El dominio `computo.tesci.com` se creo satisfactoriamente como se muestra en la (figura 5).



**Figura 5** DNS configurado

Tras el levantamiento del tiempo de consumo eléctrico en las tres fases se obtuvo un resultado de 0.069466667 kws/h de la suma de la fase A1 y A2 que corresponden a la toma de tiempo manual lo que da como costo total de \$ 0.1006 mientras que la fase A3 en consideración se obtuvo un consumo de 0.027866667kw/h dando un costo de \$0.04035 lo que nos da como resultado un menor costo en la aplicación de el apagado remoto mediante el servidor de red.

### Conclusiones

La implementación de servidores de red con servicios DNS, Directorio Activo y Perfiles de usuario demuestra que es una solución básica de control de usuarios permitiendo contrastar el uso en dos tipos de perfil que son el móvil y el obligatorio y que permiten o restringen cambios al sistema según la elección.

Por otro lado la seguridad heredada en el dominio no permite cambios al sistema una vez que las cuentas están configuradas de entrada solo ingresando el password de administrador del servidor se podrá realizar instalaciones de aplicaciones o cambios habituales en el sistema.

### Agradecimiento

Los autores expresan su agradecimiento al personal de Cómputo y Telemática del Tecnológico de Estudios superiores de Cuautitlan Izcalli así como a las autoridades a cargo del mismo que colaboraron con la realización de este proyecto.

Se agradece el apoyo brindado al Mtro. Miguel Angel Piegras por su colaboración con este proyecto.

### Referencias

Parra L., Morales V., Hernandez J. (2015) Redes Definidas por Software: beneficios y riesgos de su implementación en Universidades, ANIEI. Segundo Numero especial pags.48-54.

Hernandez Y., Martinez.M. Martín E. (2016) Free Active Directory Manager. 3Ciencias Volumen 5. Pags. 39-54

Niño, J. (2011) Sistemas Operativos en Red. Editex. pags. 73-75.

R. .Udayakumar (2011) Efficient Oriented Domain Name System Cache Update Protocol International Journal of P2P Network Trends and Technology (IJPTT) Volumen 1. Pags 15-17.

Vega J. (2009) El Gran Libro de Windows Server 2008. Alfaomega. Pags. 75-99.