

## **SYSTEM FOR COLLECTING CHARACTERISTICS OF COMPUTING EQUIPMENT DYNAMICALLY THROUGH THE LAN**

Jiménez Rodríguez, M.; González Novoa, M.G.; Flores Siordia, O.; Moreno Salazar, A.;  
Estrada Gutiérrez, J. C.; Domínguez Plascencia, A.; Cardenas Campos, A.

Universidad de Guadalajara

The rapid increase of new information technologies has led to increased user demands, causing a great demand in the acquisition computer equipment by businesses, but it also increases the need to protect them to prevent damage, lost or stolen. In this research we propose a system to save time and work for network administrators, this system collects hardware and software features of the computer equipment automatically. The system possesses a web server data base in order to manage the information which is sent automatically for each PC through a client application previously installed. Also, the server can turn on remotely the clients by using Wake On LAN, generate reports, custom queries and grant different access permissions to users so they can manipulate the information through a web page.

**Keywords:** *Hardware; Software; Wake on LAN; Inventory*

## **SISTEMAS PARA RECOPIRAR CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE CÓMPUTO DINÁMICAMENTE A TRAVÉS DE LA LAN**

El incremento acelerado de las nuevas tecnologías de información ha provocado mayores exigencias de los usuarios, ocasionando una gran demanda en la adquisición de equipos de cómputo por las empresas, pero también aumenta la necesidad de resguardarlos para evitar daños, pérdidas o extravíos. Por tal razón en esta investigación se propone un sistema que recopila las características de hardware y software de los equipos de cómputo de forma automática, lo cual permite ahorrar tiempo y trabajo a los administradores de una red de área local. El sistema cuenta con un servidor de bases de datos para gestionar la información que le envían cada uno de los equipos de cómputo (clientes), mediante una aplicación instalada previamente, además el servidor puede encender vía remota los clientes usando la tecnología Wake On LAN, generar reportes, realizar consultas personalizadas y otorgar diferentes permisos de acceso a los usuarios para manipular la información, desde una página Web.

**Palabras clave:** *Hardware; Software; Wake on LAN; Inventario*

## 1. Introducción

En la actualidad la mayoría de las empresas cuentan con equipos de cómputo que están conectados a una red de computadoras, porque les permiten comunicarse rápidamente con clientes, empleados, familiares, amigos, etc. también representan una herramienta fundamental para agilizar su trabajo, además al estar conectados tienen la oportunidad de dar a conocer sus productos en cualquier parte del mundo a través del Internet. Por tal razón los empresarios cada vez más tienen la necesidad de mantener su empresa a la vanguardia en cuanto a tecnología, ocasionando que constantemente estén obteniendo equipos de cómputo que les permitan estar actualizados y comunicados con el exterior, pero conforme los van adquiriendo también se incrementa la necesidad de implementar algún método para mantener el control de los equipos con la finalidad de detectar fallas, y además evitar pérdidas o robos. El inventario permite mantener una relación detallada de los distintos elementos que componen el patrimonio de una empresa, los cuales constituyen una parte importante del activo total, pero al elaborar los inventarios también se generan una serie de costos como: dinero, espacio, mano de obra, así como deterioro, daños y hurtos de los equipos (Muller, 2004). El uso de herramientas informáticas es una estrategia común entre las empresas porque les permiten tomar decisiones sobre la gestión de inventarios (Gutiérrez & Jaramillo, 2009).

En este artículo se propone un sistema cliente-servidor que permite recopilar las características de hardware y software de los equipos de cómputo que están conectados en una red de área local, de forma dinámica y periódicamente, permitiendo a las empresas reducir costos, agilizar el trabajo y aumentar la producción, al evitar que una o más personas se tengan que dedicar única y exclusivamente a la elaboración de inventarios.

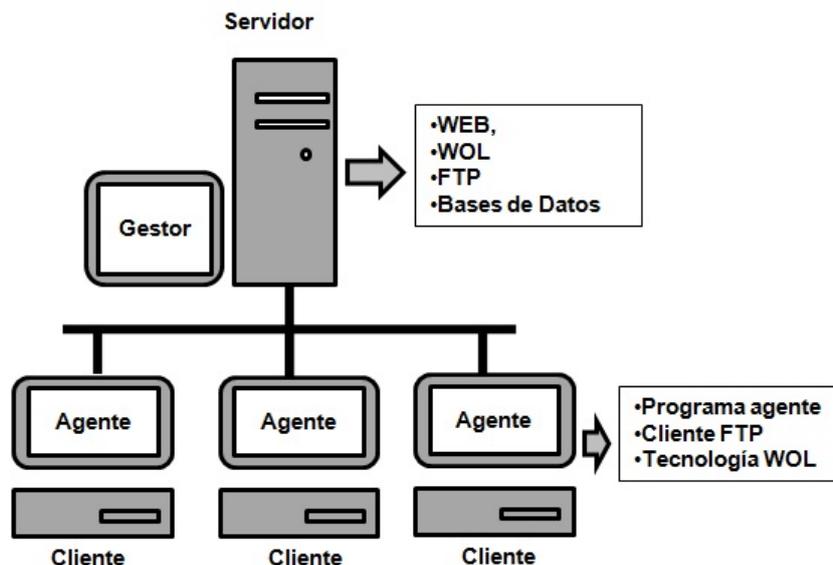
El resto de este artículo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se muestra como está estructurado el sistema y las partes que lo conforman. La sección 3 explica cada uno de los componentes y su funcionamiento, por último en la sección 4 se exponen los resultados y conclusiones.

## 2. Arquitectura del sistema

El sistema funciona en un esquema de comunicación cliente-servidor, donde se utilizan servicios de red y programas que usan los usuarios para tener acceso a ellos. Es decir se puede considerar que el modelo se divide en una transacción de red en dos partes: el lado del cliente que proporciona al usuario una interface para solicitar servicios de red y el servidor que es el responsable de aceptar las solicitudes y proporcionar esos servicios de forma transparente al usuario (Gallo & Hancock, 2002), (Frenzel, 2003).

En la Figura 1 se puede observar un esquema que muestra las partes que conforman el sistema de comunicación y los servicios que se utilizan.

Figura 1. Arquitectura del sistema



## 2.1 Servidor

Se encarga de recabar automáticamente las características tanto de software como de hardware de las computadoras clientes conectadas a la red de área local y almacena la información en un inventario dinámico, al cual se puede acceder de forma remota.

El servidor tiene las siguientes funciones de red:

- Servicio WEB
- Tecnología WOL
- Servidor FTP
- Gestor de Bases de Datos

## SERVICIO WEB

Se ejecuta continuamente en el servidor y se mantiene a la espera de peticiones de ejecución que le hará un cliente o un usuario de Internet. El servidor web se encarga de contestar a estas peticiones de forma adecuada, entregando como resultado páginas multimedia, texto, sonido, imágenes, vídeos, información de todo tipo de acuerdo a los comandos solicitados.

Este servicio se emplea en el sistema para que los usuarios puedan acceder de forma remota al inventario almacenado en el servidor, mediante la interface gráfica que se desarrolló con: Visual Studio 2010, ASP.NET y el lenguaje de programación de Visual C# combinado con HTML (HyperText Markup Language). Para que la aplicación web fuera interactiva se utilizó AJAX.

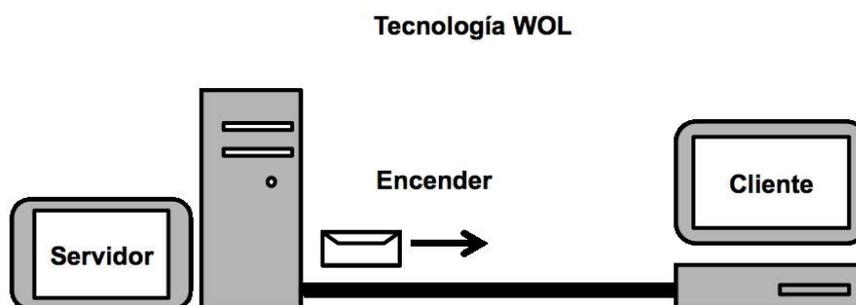
## WOL (Wake on LAN)

Es una tecnología de hardware y software que permite encender de forma remota, computadoras que se encuentren apagadas o suspendidas (Lieberman, 2002), con solo

realizar una llamada de software, se puede implementar tanto en redes de área local (LAN), como en redes de área extensa (WAN).

La tecnología WOL se implementó para encender las computadoras clientes, mediante una llamada por software que se realiza al enviar un paquete especial desde el servidor al cliente a través de la red (ver Figura 2). Con esta aplicación se ahorra tiempo a la(s) personas encargadas del inventario, porque no es necesario acudir a cada lugar donde se encuentre una computadora para encenderla.

**Figura 2. Encender equipos remotos utilizando Wake On LAN**



### **SERVIDOR FTP (File Transfer Protocol)**

Permite transferir archivos desde una computadora a otra en ambos sentidos (Forouzan, 2007), (Huidobro, 2010), se emplea para establecer dos conexiones entre las estaciones cliente-servidor, una se utiliza para la transferencia de datos y la otra para información de control, como: órdenes y respuestas. Este protocolo se implementó en el servidor para recibir todos los archivos con las características de las computadoras, que son enviadas por los clientes.

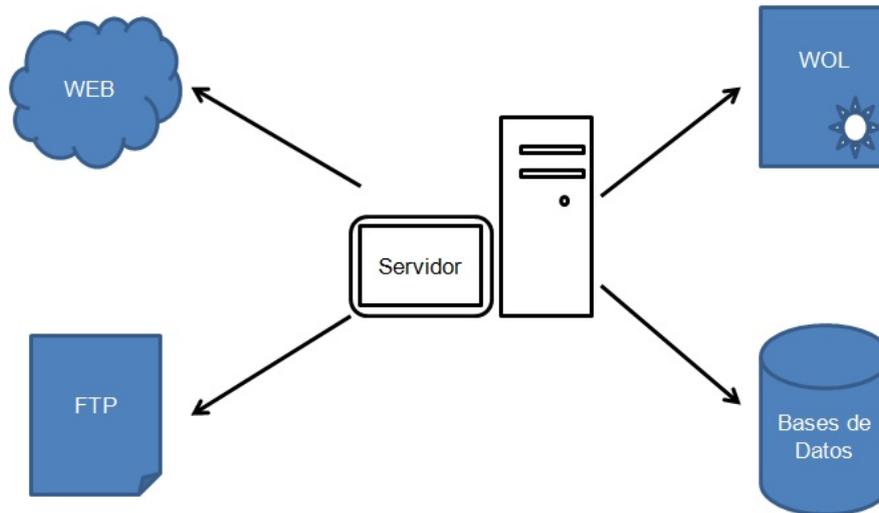
### **GESTOR DE BASES DE DATOS**

La base de datos funge como un repositorio centralizado para coleccionar datos que se encuentran lógicamente relacionados, está diseñada para satisfacer las necesidades de información de una organización (Connolly & Begg, 2005).

MySQL es un programa gestor cuya función es mantener la estructura de la base de datos y controlar el acceso a los datos guardados en ella (Coronel, Morris, & Rob, 2011), es decir permite a los usuarios definir, crear, mantener y controlar los accesos a la base de datos. En este sistema se utilizó MySQL para almacenar de forma ordenada las características de los equipos de cómputo (clientes) en un inventario.

En la Figura 3 se muestran las 4 funciones que realiza el servidor, ya que enciende las computadoras de forma remota mediante WOL, para posteriormente recabar las características de los clientes por medio del servicio FTP, las cuales se almacenan en una base de datos, a la que se puede acceder a través del servicio WEB.

**Figura 3. Servicios que incluye el servidor**



## 2.2 Cliente

Cada computadora conectada a la red de área local, funge como cliente y tiene como función obtener sus características y posteriormente enviárselas al servidor para que pueda concentrar y administrar toda la información en su base de datos. Pero antes es necesario que los clientes cuenten con los siguientes componentes:

- Programa agente
- Cliente FTP
- Tecnología WOL

## PROGRAMA AGENTE

Se desarrolló en Java una clase llamada "SysDynamic", la cual se encarga de obtener la información técnica de los equipos de cómputo (hardware y software), utilizando las librerías sigar, java.io y java.net. Enseguida se explican las clases implementadas en el programa:

1. Se utilizaron las clases FileSystem y FileSystemUsage para determinar los diferentes dispositivos de almacenamiento, su capacidad, las particiones, tipos de sistemas de archivos, espacio disponible y el utilizado de cada dispositivos.
2. Se implementó la clase CpuInfo para obtener las especificaciones del procesador como: modelo, fabricante.
3. NetInfo, NetInterfaceConfig y Sigar se usaron para identificar las siguientes características de las tarjetas de red: nombre, tipo, dirección IP, MACaddress, mascara de subred y gateway por defecto de cada interface.
4. Para obtener información acerca del sistema operativo y el nombre del equipo, se implementaron las clases OperatingSystem e InetAddress respectivamente.
5. Con la finalidad de detectar el tamaño de la memoria del equipo se usó la clase Mem.

## CLIENTE FTP

Esta aplicación se desarrolló con algunas librerías en Java, que permiten establecer la conexión a través de un flujo de datos desde el cliente hasta el servidor y transferir un archivo con las características de los clientes que se obtienen mediante el programa Agente. Enseguida se explican las clases utilizadas:

1. Para sincronizar y establecer la conexión cliente-servidor se implementó la clase Socket.
2. También se utilizó la librería java.io para transferir el archivo.

## TECNOLOGÍA WOL

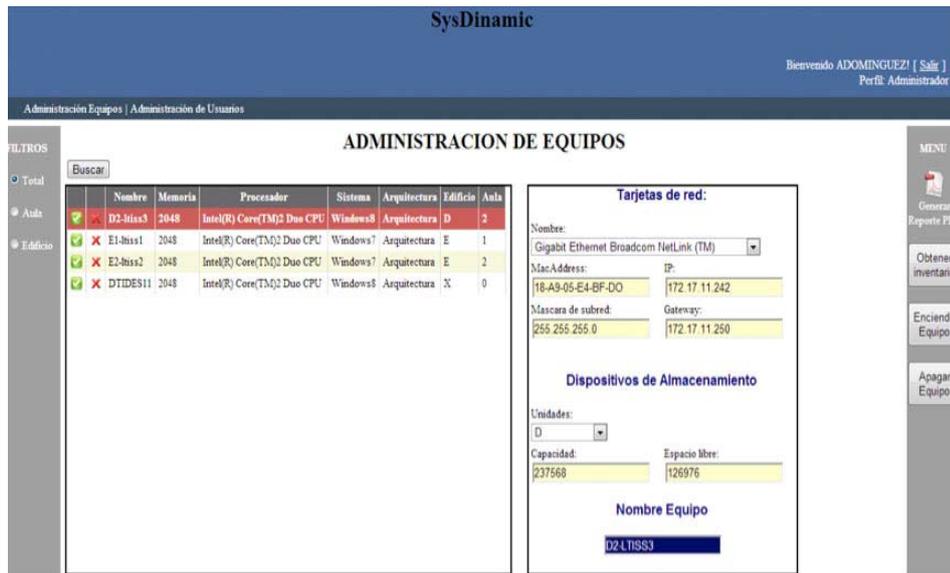
La computadora cliente debe contar con una tarjeta de red y motherboard que soporten WOL y además es necesario habilitar esta opción desde el BIOS. La tarjeta de red se queda dormida mientras la computadora esta apagada, hasta que el servidor le envía un paquete y la tarjeta de red que esta conectada a la motherboard, enciende la PC.

## 3. Funcionamiento del sistema

Para que el sistema pueda funcionar de forma adecuada, tanto el servidor como el cliente deben estar instalados y configurados previamente.

1. Para acceder al servidor a través de la página web, el usuario debe ingresar el nombre de usuario y contraseña, los cuales son validados por el sistema y en caso de ser correctos tendrá acceso. Existen 2 tipos de usuarios:
  - **Normal:** solo puede realizar consultas personalizadas (por fecha, área o ubicación de los equipos) e imprimir reportes en formato PDF.
  - **Administrador:** posee todos los permisos para gestionar el sistema, puede manipular cualquier consulta personalizada (por fecha, ubicación o área), modificación, eliminación, captura y registro de la información manualmente en el inventario, generar e imprimir reportes en formato PDF y administrar usuarios.
2. Para recabar las características de los clientes, primero es necesario acceder como administrador al servidor web desde cualquier PC o terminal móvil que estén conectados a la Intranet, o incluso mediante Internet. Después seleccionar la computadora (cliente) que se desea encender y utilizar la tecnología WOL para encender el equipo vía remota. Como se muestra en la Figura 4.

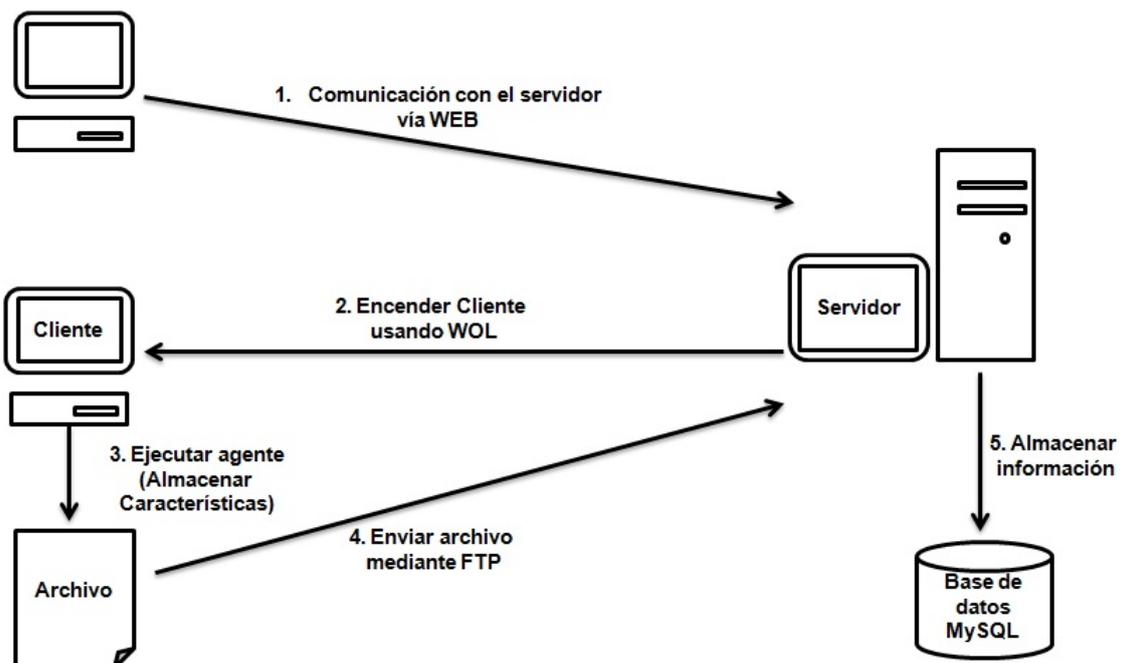
Figura 4. Página web para administrar el sistema.



3. Una vez que se enciende el cliente, inicia la ejecución de una aplicación que funciona como agente, la cual se encarga de obtener las características del equipo y las almacena en un archivo.
4. Se utiliza el cliente FTP para enviar el archivo al servidor.
5. El servidor recaba la información de los archivos que recibió de los clientes y posteriormente los almacena en la base de datos.

En la Figura 5 se muestra de forma gráfica como se llevan a cabo cada uno de los pasos necesarios para el funcionamiento del sistema.

Figura 5. Funcionamiento del sistema



Una vez recopilada la información, los usuarios pueden realizar reportes o consultas accediendo desde la página web.

#### **4. Resultados y Conclusiones**

Para toda empresa es indispensable contar con un inventario que les permita controlar y administrar los equipos de cómputo. Pero conforme va creciendo la empresa, también se incrementa la necesidad de contratar a personal que se encargue de dar mantenimiento al equipo, administrar la red y que además actualice el inventario, lo cual provoca un gasto considerable en sueldos. Por tal razón se desarrolló el sistema para que pueda informar al administrador de la red, si existe alguna falla en los equipos, además detecta si falta hardware ya que realiza un comparativo de las características actuales de las computadoras con los registros de fechas pasadas, esto permite a los administradores de la red detectar si falla o falta algún componente del equipo, con la finalidad de que se puedan tomar medidas rápidas y oportunas. También se puede programar el sistema para que se realice el inventario de forma dinámica, esto lo mantendría actualizado constantemente. Además evita perder tiempo al personal, que realiza el inventario manualmente, porque al utilizar la tecnología WOL no es necesario trasladarse a cada oficina a encender los equipos para recabar la información de cada computadora. Aparte proporciona seguridad a los datos porque permite generar cuentas con diferentes permisos y solo los usuarios autorizados puede acceder a la información a través de la intranet ó internet. Permite generar consultas y reportes personalizados en formato PDF, los cuales se diseñaron utilizando la herramienta iTextSharp.

Otra ventaja es que al ser desarrollado en Java, que es un lenguaje independiente de la plataforma, se puede utilizar en computadoras con diferentes sistemas operativos como: Windows, Linux y Macintosh.

#### **Trabajo futuro**

Implementar una herramienta de monitoreo que con la ayuda del SNMP (Simple Network Management Protocol), pueda adquirir información de los equipos conectados a la red de área local, además muestre de forma gráfica como se encuentran conectados los dispositivos, recabe sus características y que indique si se realizó algún cambio en las configuraciones tanto de hardware como de software para monitorear el funcionamiento de la red, con la finalidad de buscar y resolver problemas.

#### **Agradecimientos**

Este trabajo fue soportado por el programa de apoyo a la reincorporación de ex-becarios PROMEP/103.5/12/8149.

#### **Referencias**

- Connolly, T. M., & Begg, C. E. (2005). *Sistemas de bases de datos un enfoque práctico para diseño, implementación y gestión* (4ta. Edición). España: Pearson Addison Wesley.
- Coronel, C., Morris, S., & Rob P. (2011). *Bases de Datos, diseño implementación y administración* (9na. Edición). México: Cengage Learning.
- Forouzan, B. A. (2007). *Transmisión de datos y redes de comunicaciones* (4ta. Edición). Madrid: Mc Graw Hill.
- Frenzel, L. E. (2003). *Sistemas electrónicos de comunicaciones*. Austin, Texas: Alfaomega.

- Gallo, M. A., & Hancock, W. M. (2002). *Comunicación entre computadoras y tecnologías de red*. México: Thomson Editores.
- Gutiérrez, V., & Jaramillo, D. P. (2009). *Reseña del software disponible en Colombia para la gestión de inventarios en cadenas de abastecimiento*, *Estudios Gerenciales*, 25, 125-139.
- Huidobro, J. M. (2010). *Telecomunicaciones tecnologías, redes y servicios*. España: Rama.
- Lieberman, P. (2002). *Wake on LAN Technology*. Consultado en Marzo 20, 2013, en Los Angeles, Liberman Software: [http://www.liebssoft.com/index.cfm/whitepapers/Wake\\_On\\_LAN](http://www.liebssoft.com/index.cfm/whitepapers/Wake_On_LAN), 2002.
- Muller, M. (2004). *Fundamentos de administración de inventarios*. Bogotá: Grupo editorial Norma.