

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE SISTEMAS**



**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

**“GUÍA PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO DE REDES DE
COMPUTACIÓN”**

NOMBRES

LUIS ÁNGEL LEMA AYALA
JAVIER SEBASTIÁN SALTOS VACA

DIRECTOR: ING. JAIME NARANJO

QUITO, 2011

DEDICATORIA

La presente disertación de grado se la dedico a mi familia que gracias a su apoyo incondicional logre culminar esta etapa tan importante de mi vida. A mi padre por brindarme los recursos necesarios y estar siempre apoyándome y aconsejándome. A mi madre por estar siempre a mi lado y hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor. A mi hermana por su confianza y apoyo incondicionales, por estar siempre presente brindándome aliento.

Luis

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que formaron parte de esta etapa de mi vida.

A Javier Saltos por su amistad durante toda la carrera, por su entrega y dedicación en la realización de esta disertación de grado.

A mis primas María del Pilar, María Fernanda y Alejandra por su apoyo y ayuda.

A mis primos Gabriel, Nathaly y María Dolores por brindarme su apoyo cuando lo necesitaba.

A mis abuelitas Dolores y Alejandrina gracias por los consejos y el apoyo incondicional.

A todos mis amigos por estar conmigo en todo este tiempo donde hemos vivido momentos de alegría y tristezas, gracias por ser mis amigos.

Al Ingeniero Jaime Naranjo por su paciencia y acertada dirección en esta disertación de grado.

A los Ingenieros Eddy Sánchez y Alfredo Calderón por la ayuda brindada.

A mis profesores por enseñarme como ser un buen profesional.

Luis

DEDICATORIA

Me gustaría dedicar esta Disertación de grado a toda mi familia.

Para mis padres Tere y Javier, y mi hermano David, por su comprensión y ayuda en todo momento de mi vida. Me han enseñado que cada situación de la vida se la debe encarar con entereza, valentía e integridad. Me han dado todo lo que soy como persona, con el amor más grande del mundo sin pedir nada a cambio. Los amo.

Para el amor de mi vida, Alejandra, por su amor, paciencia y compañía, simplemente por ser ella y estar ahí siempre que la necesito. Por ser mi cable a tierra y a la vez la generadora de mis sueños e ilusiones. Por enseñarme que la vida necesita una pizca de magia y aventura para disfrutarla a plenitud. Por haber llegado a mi vida. Te amo.

A mis abuelitas, abuelitos, tíos y primos, por ser partícipes y seres fundamentales en este triunfo. En especial para mi Papaito, sé que desde arriba me cuidas y me guías.

Por y para todos ustedes.

Javier

AGRADECIMIENTO

Primero agradecer a Dios por la gran oportunidad de vivir y de cumplir mis sueños y metas y darme las herramientas suficientes y necesarias para alcanzarlas.

Quiero agradecer de manera especial a Luis, por ser uno de los mejores amigos que he tenido, por su confianza y amistad. Gracias brother.

Me gustaría agradecer con enorme humildad al Ing. Jaime Naranjo por su ayuda para el desarrollo de este proyecto.

De igual manera agradecer a todos los profesores que durante toda la carrera, han logrado de manera particular, infundir un espíritu de trabajo y ética profesional en mí.

A mis amigos, pocos pero buenos, quienes han hecho el recorrido más fácil y agradable. Y a los que lo fueron, gracias también por ayudarme a descubrir qué y dónde encontrar lo verdaderamente importante en la vida.

Gracias a todos.

Javier

Tabla de Contenido

Dedicatoria Luis Lema	i
Agradecimiento Luis Lema	ii
Dedicatoria Javier Saltos	iii
Agradecimiento Javier Saltos	iv
Tabla de Contenido	v
Índice de Gráficos	ix
Índice de Diagramas	xii
Índice de Tablas	xiii
1. Marco Teórico	1
1.1 Redes de Computación	1
1.1.1 Red	1
1.1.2 Elementos de una Red	1
1.1.3 Tipos de Redes	3
1.1.4 Topologías de Red	4
1.2 Evaluación del Desempeño	9
1.2.1 Técnicas de Evaluación	9
1.2.2 Índices y Contadores de Desempeño	11
1.2.3 Valores Umbrales de los Principales Índices y Contadores de Desempeño en las Plataformas Windows y Unix	15
1.3 Tipos de Servidores	17
1.3.1 Servidor de Aplicaciones	18
1.3.2 Servidor de Base de Datos	18
1.3.3 Servidor de Archivos	19
1.3.4 Servidor de Impresiones	19
1.3.5 Servidor de Dominio	20
1.3.6 Servidor de Respaldos	20
1.3.7 Servidor Web	21
1.3.7.1. Servidor Web de Aplicaciones	21

1.3.7.2. Servidor de Correo Electrónico	21
1.3.7.3. Servidor de Mensajería	22
1.3.7.4. Servidor Proxy	23
1.4 Análisis de Herramientas Disponibles	23
1.4.1 Herramientas de Windows	23
1.4.1.1. Performance Monitor	24
1.4.1.2. Task Manager (Administrador de Tareas)	24
1.4.1.3. MRTG (Multi Router Traffic Grapher)	25
1.4.1.4. Sniffer and Analyzer	25
1.4.1.5. IBM Tivoli Network Manager	26
1.4.1.6. Observer	27
1.4.1.7. AutoScan - Network	27
1.4.2 Herramientas de Unix	28
1.4.2.1. Sar	28
1.4.2.2. SarCheck	34
1.4.2.3. Ettercap	35
1.4.2.4. Ntop	35
1.4.2.5. Tcpcmdump	36
2. Análisis del Medio.....	38
2.1 Definición del Universo y Tamaño de la Muestra	38
2.1.1 Descripción del Medio	38
2.1.2 Definiciones Básicas	38
2.1.3 Técnicas de Muestreo.....	39
2.1.4 Tamaño de la Muestra	40
2.2 Elaboración de Encuestas	41
2.2.1 Formulación de los Casos de Estudio	41
2.3 Tabulación y Análisis de Resultados	41
2.3.1 Consideración del nivel de seguridad física de los elementos de la red	42
2.3.2 Estaciones de trabajo conectadas a la red	42
2.3.3 Consideración del tráfico de la red.....	43
2.3.4 Medios de transmisión que se utilizan en la red	43
2.3.5 Topología de red	44

2.3.6 Dispositivos que se utilizan en la red.....	44
2.3.7 Servidores que se manejan en la red	45
2.3.8 Plataformas que utilizan las empresas en sus servidores	46
2.3.9 Frecuencia con que se realizan evaluaciones al desempeño de la red	46
2.3.10 Facilidades para realizar la evaluación	47
2.3.11 Herramientas utilizadas para la evaluación del desempeño de la red	47
2.3.12 Metodología utilizada para evaluar el desempeño de la red	48
2.3.13 Responsable de realizar la evaluación.....	49
2.3.14 Uso de valores umbrales para la evaluación	50
2.3.15 Documentación de los resultados de la evaluación.....	50
2.3.16 Planteamiento y ejecución de soluciones viables a los problemas encontrados	51
2.3.17 Consideración de la importancia de realizar una evaluación del desempeño de la red.....	51
2.3.18 Facilidades para implementar mejoras después de realizar la evaluación	52
2.3.19 Existencia de una guía para realizar la evaluación del desempeño de la red....	52
2.3.20 Desarrollo de una guía para realizar la evaluación del desempeño de la red....	53
3. Desarrollo de la Guía.....	54
3.1 Consideraciones Generales	54
3.1.1 Introducción	54
3.1.2 Objetivos de la Guía.....	54
3.2 Alcance y Limitaciones de la Guía	55
3.2.1 Alcance.....	55
3.2.2 Limitaciones de la Guía	55
3.3 Desarrollo de la Guía	56
3.3.1 Caracterizar la empresa	56
3.3.1.1. Datos de la empresa	56
3.3.1.2. Historia	57
3.3.1.3. Misión y visión	57
3.3.1.4. Estructura orgánico-funcional de la empresa y de la unidad informática...	57
3.3.1.5. Planes	57
3.3.2 Caracterizar la red	58
3.3.2.1. Objetivos de la red	58

3.3.2.2. Ubicación de la red	58
3.3.2.3. Tipo de red	58
3.3.2.4. Topología de red	59
3.3.2.5. Inventario de equipos de red	59
3.3.2.6. Usuarios de la red	60
3.3.2.7. Inventario de software	60
3.3.2.8. Listado de personal	61
3.3.3 Caracterizar la carga.....	61
3.3.3.1. Listado de usuarios finales.....	61
3.3.3.2. Períodos representativos	62
3.3.3.3. Tipos de carga.....	62
3.3.3.4. Etapas de desarrollo de la carga.....	62
3.3.4 Plantear a priori posibles problemas encontrados y formular hipótesis relacionadas a su solución	63
3.3.4.1. Plantear posibles problemas	63
3.3.4.2. Formular hipótesis	64
3.3.5 Seleccionar índices de rendimiento.....	64
3.3.6 Plantear sesiones de medida en base a los índices seleccionados y los posibles problemas	65
3.3.7 Interpretar los resultados y seleccionar los datos más representativos	65
3.3.8 Realizar conclusiones y recomendaciones del caso de estudio.....	69
3.3.8.1. Conclusiones.....	69
3.3.8.2. Recomendaciones	70
3.3.9 Elaborar los informes finales	70
3.3.9.1. Carta final	70
3.3.9.2. Informe técnico	71
3.3.9.3. Informe ejecutivo.....	71
3.3.9.4. Carta de respuesta	71
4. Caso Práctico	73
4.1 Selección de un caso de estudio.....	73
4.2 Aplicación.....	73
4.2.1 Caracterizar la empresa	73
4.2.2 Caracterizar la red	77

4.2.3 Caracterizar la carga.....	84
4.2.4 Plantear a priori posibles problemas encontrados y formular hipótesis relacionadas a su solución	90
4.2.5 Seleccionar índices de rendimiento.....	91
4.2.6 Plantear sesiones de medida en base a los índices seleccionados y los posibles problemas	92
4.2.7 Interpretar los resultados y seleccionar los datos más representativos	93
4.2.8 Realizar conclusiones y recomendaciones del caso de estudio.....	132
4.2.9 Elaborar los informes finales	136
5. Conclusiones y Recomendaciones	138
5.1 Conclusiones	138
5.2 Recomendaciones	139
6. Bibliografía.....	140

Tabla de Gráficos

1. Marco Teórico.....	4
1.1 Topología en Malla	5
1.2 Topología en Estrella	6
1.3 Topología en Árbol	7
1.4 Topología en Bus	8
1.5 Topología en Anillo	9
1.6 Performance Monitor	24
1.7 Task Manager	25
1.8 MRTG (Multi Router Traffic Grapher)	25
1.9 Sniffer and Analyzer	26
1.10 IBM Tivoli Network Manager	26
1.11 Observer	27
1.12 AutoScan Network	28
1.13 Ettercap	35
1.14 Ntop	36

1.15 tcpdump	37
2. Análisis del Medio.....	38
2.1 Consideración del nivel de seguridad física de los elementos de la red	42
2.2 Estaciones de trabajo conectadas a la red	42
2.3 Consideración del tráfico de la red	43
2.4 Medios de transmisión que se utilizan en la red	43
2.5 Topología de red	44
2.6 Dispositivos que se utilizan en la red	45
2.7 Servidores que se manejan en la red	45
2.8 Plataformas que utilizan las empresas en sus servidores	46
2.9 Frecuencia con que se realizan evaluaciones al desempeño de la red	47
2.10 Facilidades para realizar la evaluación	47
2.11 Herramientas utilizadas para la evaluación del desempeño de la red	48
2.12 Metodología utilizada para evaluar el desempeño de la red	49
2.13 Responsable de realizar la evaluación	49
2.14 Uso de valores umbrales para la evaluación	50
2.15 Documentación de los resultados de la evaluación	50
2.16 Planteamiento y ejecución de soluciones viables a los problemas encontrados	51
2.17 Consideración de la importancia de realizar una evaluación al desempeño de red	52
2.18 Facilidades para implementar mejoras después de realizar la evaluación	52
2.19 Existencia de una guía para realizar la evaluación del desempeño de la red	53
2.20 Desarrollo de una guía para realizar la evaluación del desempeño de la red	53
4. Caso Práctico	73
4.1 Porcentaje tiempo de procesador – Martes – ECUIOAPP03	93
4.2 Porcentaje tiempo de procesador – Viernes – ECUIOAPP03	94
4.3 Porcentaje tiempo privilegiado – Martes – ECUIOAPP03	94
4.4 Porcentaje tiempo privilegiado – Viernes – ECUIOAPP03	95
4.5 Interrupciones / seg – Martes – ECUIOAPP03	95
4.6 Interrupciones / seg – Viernes – ECUIOAPP03	96
4.7 Porcentaje tiempo de lectura de disco – Martes – ECUIOAPP03	97
4.8 Porcentaje tiempo de lectura de disco – Viernes – ECUIOAPP03	97

4.9 Porcentaje tiempo de escritura en disco – Martes – ECUIOAPP03	98
4.10 Porcentaje tiempo de escritura en disco – Viernes – ECUIOAPP03	98
4.11 Media en segundos / transferencia – Martes – ECUIOAPP03	99
4.12 Media en segundos / transferencia – Viernes – ECUIOAPP03	99
4.13 Longitud media de la cola de disco – Martes – ECUIOAPP03	100
4.14 Longitud media de la cola de disco – Viernes – ECUIOAPP03	100
4.15 Porcentaje espacio libre – Martes – ECUIOAPP03	101
4.16 Porcentaje espacio libre – Viernes – ECUIOAPP03	101
4.17 Porcentaje de utilización de la red – Martes – ECUIOAPP03	102
4.18 Porcentaje de utilización de la red – Viernes – ECUIOAPP03	103
4.19 Porcentaje de aciertos en mapas de datos – Martes – ECUIOAPP03	104
4.20 Porcentaje de aciertos en mapas de datos – Viernes – ECUIOAPP03	104
4.21 Lectura de páginas / seg – Martes – ECUIOAPP03	105
4.22 Lectura de páginas / seg – Viernes – ECUIOAPP03	105
4.23 Bytes disponibles – Martes – ECUIOAPP03	106
4.24 Bytes disponibles – Viernes – ECUIOAPP03	106
4.25 Bytes comprometidos – Martes – ECUIOAPP03	107
4.26 Bytes comprometidos – Viernes – ECUIOAPP03	107
4.27 Porcentaje de uso de la RAM – Martes – ECUIOAPP03	108
4.28 Porcentaje de uso de la RAM – Viernes – ECUIOAPP03	108
4.29 Bytes de memoria no paginable – Martes – ECUIOAPP03	109
4.30 Bytes de memoria no paginable – Viernes – ECUIOAPP03	109
4.31 Errores de permiso de acceso – Martes – ECUIOAPP03	110
4.32 Errores de permiso de acceso – Viernes – ECUIOAPP03	110
4.33 Errores de logon – Martes – ECUIOAPP03	111
4.34 Errores de logon – Viernes – ECUIOAPP03	111
4.35 Logon / segundo – Martes – ECUIOAPP03	112
4.36 Logon / segundo – Viernes – ECUIOAPP03	112
4.37 Porcentaje tiempo de procesador – Martes – ECUIOFSR01	113
4.38 Porcentaje tiempo de procesador – Viernes – ECUIOFSR01	114
4.39 Porcentaje tiempo privilegiado – Martes – ECUIOFSR01	114
4.40 Porcentaje tiempo privilegiado – Viernes – ECUIOFSR01	115
4.41 Interrupciones / seg – Martes – ECUIOFSR01	115

4.42 Interrupciones / seg – Viernes – ECUIOFSR01	116
4.43 Porcentaje tiempo de lectura de disco – Martes – ECUIOFSR01	117
4.44 Porcentaje tiempo de lectura de disco – Viernes – ECUIOFSR01	117
4.45 Porcentaje tiempo de escritura en disco – Martes – ECUIOFSR01	118
4.46 Porcentaje tiempo de escritura en disco – Viernes – ECUIOFSR01	118
4.47 Media en segundos / transferencia – Martes – ECUIOFSR01	119
4.48 Media en segundos / transferencia – Viernes – ECUIOFSR01	119
4.49 Longitud media de la cola de disco – Martes – ECUIOFSR01	120
4.50 Longitud media de la cola de disco – Viernes – ECUIOFSR01	120
4.51 Porcentaje espacio libre – Martes – ECUIOFSR01	121
4.52 Porcentaje espacio libre – Viernes – ECUIOFSR01	121
4.53 Porcentaje de utilización de la red – Martes – ECUIOFSR01	122
4.54 Porcentaje de utilización de la red – Viernes – ECUIOFSR01	122
4.55 Porcentaje de uso – Martes – ECUIOFSR01	123
4.56 Porcentaje de uso – Viernes – ECUIOFSR01	124
4.57 Páginas / segundo – Martes – ECUIOFSR01	124
4.58 Páginas / segundo – Viernes – ECUIOFSR01	125
4.59 Bytes disponibles – Martes – ECUIOFSR01	126
4.60 Bytes disponibles – Viernes – ECUIOFSR01	126
4.61 Bytes comprometidos – Martes – ECUIOFSR01	127
4.62 Bytes comprometidos – Viernes – ECUIOFSR01	127
4.63 Porcentaje de uso de la RAM – Martes – ECUIOFSR01	128
4.64 Porcentaje de uso de la RAM – Viernes – ECUIOFSR01	128
4.65 Errores de permiso de acceso – Martes – ECUIOFSR01	129
4.66 Errores de permiso de acceso – Viernes – ECUIOFSR01	129
4.67 Errores de logon – Martes – ECUIOFSR01	130
4.68 Errores de logon – Viernes – ECUIOFSR01	131

Índice de Diagramas

4. Caso Práctico	77
4.1 Estructura orgánico-funcional de la empresa.....	80

4.2 Estructura orgánico-funcional de la Unidad Informática 80

Índice de Tablas

1. Marco Teórico.....	4
1.1 Valores umbrales de los principales índices y contadores de desempeño en las plataformas Windows y Unix	15
3. Análisis del Medio.....	54
3.1 Planes de la empresa	58
3.2 Inventario de equipos de red	59
3.3 Inventario de Software	60
3.4 Listado de personal	61
3.5 Listado de Usuarios Finales	61
3.6 Índices y valores umbrales para servidor de aplicaciones	68
3.7 Índices y valores umbrales para servidor de archivos	69
4. Caso Práctico	73
4.1 Planes de la empresa	77
4.2 Inventario de equipos de red	80
4.3 Inventario de Software	83
4.4 Listado de personal	84
4.5 Listado de usuarios finales	89
4.6 Sesiones de medida	92

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Redes de Computación

1.1.1 *Red*

Una red son múltiples computadoras conectadas entre ellas que utilizan un sistema de comunicaciones. El objetivo de una red es que las computadoras se comuniquen y compartan archivos, además permite maximizar la productividad, minimizar los costos y obtener ventajas competitivas.

1.1.2 *Elementos de una red*

Los elementos de una red típica incluyen dispositivos, medios y servicios unidos por reglas, que trabajan en forma conjunta para enviar mensajes. La palabra mensajes se utiliza como un término que encierra las páginas Web, los e-mails, los mensajes instantáneos, las llamadas telefónicas y otras formas de comunicación permitidas por Internet.¹

- **Dispositivos intermedios más comunes**

Los dispositivos intermedios son principalmente usados para direccionar y administrar los mensajes, permiten la comunicación entre los dispositivos conectados en la red.

- **Hub:** Es un equipo de red que permite conectar entre sí a varios equipos o dispositivos, en la actualidad ya no son utilizados por la gran cantidad de colisiones y tráfico de red que producían al retransmitir el mensaje a todos los dispositivos conectados a éste.
- **Switch:** Es un dispositivo utilizado para interconectar principalmente redes LAN pasando datos de un segmento de red a otro basándose en la dirección MAC de destino.
- **Router:** Es un dispositivo utilizado para la interconexión de redes de computadoras, su función principal es determinar la ruta más óptima por la que se debe enviar el tráfico de red, para lograr esto se basa en diferentes métricas.

¹ Tomado de: CCNA Exploration 1 (Aspectos Básicos de Networking)

- **Firewall:** Es un dispositivo de hardware o una aplicación de software que sirve para proteger a los dispositivos de red, especialmente a los que están conectados al internet, de ataques de usuarios externos o archivos maliciosos, para esto controlan todo el tráfico de entrada y salida.

- **Medios de Transmisión**

El medio de transmisión es el elemento físico que sirve para transportar información entre dispositivos.

- **Medios de Cobre:** Es el medio más utilizado para la transmisión de datos que generalmente está compuesto por una secuencia de alambres individuales de cobre que cumplen objetivos específicos. Los más utilizados son:
 - **Coaxial:** Consiste en un conductor de cobre rodeado de una capa de aislante flexible, se usa para diferentes fines entre los principales están: colocar antenas en los dispositivos inalámbricos, señal de televisión por cable, en el pasado se usaban para las conexiones Ethernet pero actualmente fueron reemplazados por el cable UTP.
 - **Cable de par trenzado no blindado (UTP):** Consiste en cuatro pares de alambres trenzados y cubiertos por plástico flexible, los pares de alambre vienen trenzados por color, actualmente es el estándar para las conexiones Ethernet.
 - **Cable de par trenzado blindado (STP):** Consiste en dos pares de alambre trenzados que están envueltos en una malla de cobre, entre sus principales características esta que tiene mejor protección contra el ruido que el UTP.
- **Medios de Fibra:** El cableado de fibra óptica consiste principalmente por un núcleo formado por fibras de plástico o vidrio, la información pasa a través de la fibra como impulsos de luz. Este tipo de cableado tiene algunas ventajas sobre el cableado de cobre, como por ejemplo: inmunidad a la interferencia electromagnética, tiene una menor pérdida de señal por lo que se pueden usar en grandes longitudes sin la necesidad de restablecer la

señal. Las desventajas que tiene contra el cableado de cobre son principalmente el costo elevado y el manejo delicado que se le debe dar.

- **Medios Inalámbricos:** Consiste en señales electromagnéticas mediante frecuencias de microondas, este tipo de tecnología funciona bastante en lugares abiertos pero se ve limitada en la cobertura por algunos materiales de construcción utilizados en edificios, hogares, etc. Además, es propensa a interferencia ya sea por otras comunicaciones inalámbricas o por dispositivos como los teléfonos celulares.

- **Protocolos**

Los protocolos se pueden definir como un conjunto de reglas que utilizan los dispositivos de red para comunicarse unos con otros. Los protocolos controlan la manera en la que se envían los mensajes, cómo viajan a través de la red y cómo se interpretan en los dispositivos de destino.

1.1.3 Tipos de redes

Existen varios tipos de redes, los cuales se clasifican de acuerdo a su tamaño:

- **Redes LAN (Local Area Network, redes de área local):** Son redes pequeñas, debido a sus limitadas dimensiones, son redes muy rápidas en las cuales cada dispositivo se puede comunicar con el resto. Suelen emplear tecnología de difusión mediante un cable sencillo (coaxial o UTP) al que están conectadas todas las máquinas.
- **Redes WAN (Wide Area Network, redes de área extensa):** Son redes punto a punto que interconectan países y continentes. Al tener que recorrer una gran distancia sus velocidades son menores que en las LAN aunque son capaces de transportar una mayor cantidad de datos. Las redes LAN comúnmente, se conectan a redes WAN, con el objetivo de tener acceso a mejores servicios, como por ejemplo a Internet.

- **INTERNET WORKS:** Es una colección de redes interconectadas, cada una de ellas puede estar desarrollada sobre diferentes software y hardware. Una forma típica de Internet Works es un grupo de redes LAN conectadas con WAN.
- **Redes MAN (Metropolitan Area Network, redes de área metropolitana):** Comprenden una ubicación geográfica determinada como una ciudad o municipio, y su distancia de cobertura es mayor de 4 Km.
- **Redes Punto a Punto:** En una red punto a punto cada computador puede actuar como cliente y como servidor. Las redes punto a punto hacen que el compartir datos y periféricos sea fácil para un pequeño grupo de gente.

1.1.4 Topologías de red

Es la representación geométrica de la relación entre todos los enlaces y los dispositivos que los enlazan entre sí, también llamados nodos.

- **Topología en Malla:** En esta topología cada nodo está conectado a todos los demás nodos, por lo que ofrece redundancia, es decir, si un cable falla o una conexión se bloquea, el tráfico encuentra un camino alternativo para mantener la transmisión de datos.

Ventajas

- Al existir redundancia, es posible que un mensaje llegue de un nodo a otro por diferentes caminos.
- Cada nodo tiene sus propias comunicaciones con todos los demás nodos.
- No necesita un nodo o servidor central.
- Si un nodo es retirado, no afecta en los demás nodos.
- Esta topología provee privacidad o seguridad. Cuando un mensaje es enviado, solo el receptor definido lo puede ver.

Desventajas

- Es costosa por la cantidad de cable que se necesita.

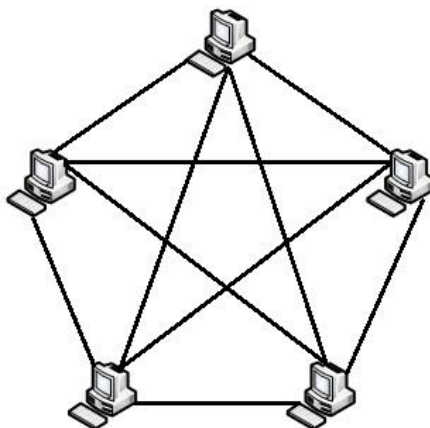


Gráfico 1.1 – Topología en Malla²

- **Topología en Estrella:** En esta topología todos los dispositivos están conectados a un punto central, generalmente llamado concentrador. Los dispositivos o nodos no están directamente enlazados entre sí.

Los datos que se transmiten tienen que pasar primero por el concentrador, y éste se encarga de enviar el mensaje a todos los puertos. En esta topología todos los dispositivos reciben el mensaje pero solo aquel al que fue enviado puede leerlo.

Ventajas

- Si un dispositivo se desconecta o un cable se daña, toda la red se mantiene comunicada.
- Es fácil añadir o remover un dispositivo.
- Se tiene un control de tráfico centralizado.
- Cada dispositivo es independiente de los demás.

Desventajas

- Es costosa por el cableado que se necesita.
- Si el concentrador falla, la red pierde la comunicación.

² Realizado por los autores

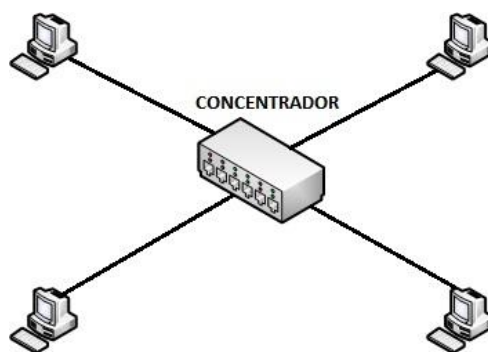


Gráfico 1.2 – Topología en Estrella³

- **Topología en Árbol:** Es una variante o combinación de varias topologías de estrella. Cada nodo del árbol está conectado a un concentrador central, pero no todos se conectan directamente. La mayoría de dispositivos se conectan a distintos concentradores secundarios, y éstos a su vez, se conectan al concentrador central. Al igual que en la topología en estrella, solo el dispositivo al que se le envían los datos puede leerlos.

Ventajas

- Cuando el concentrador central retransmite las señales, éste amplifica la potencia e incrementa la distancia que puede viajar la señal.
- Se pueden conectar más dispositivos ya que existen concentradores secundarios.
- El funcionamiento de cada dispositivo es independiente.
- Se puede aislar la comunicación entre distintos dispositivos.

Desventajas

- Es costoso por la cantidad de cable que se necesita.
- Si el concentrador central falla, toda la red falla.
- Su configuración es más compleja.

³ Realizado por los autores

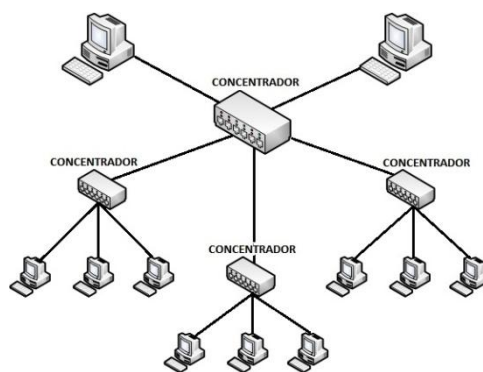


Gráfico 1.3 – Topología en Árbol⁴

- **Topología en Bus:** Una topología de bus es multipunto. Un cable largo actúa como una red troncal que conecta todos los dispositivos en la red. Este canal de comunicaciones se denomina bus o backbone. En esta topología usualmente se utiliza cable coaxial grueso o fino, el Ethernet 10 Base 2 y el 10 Base 5. Un daño en cualquier parte del cable provocará que todo el segmento de red sea inoperable hasta que se lo arregle.

Cada nodo se conecta al bus mediante una sonda, que es un conector que llega al cable principal o se pincha para crear contacto. Los extremos del cable terminan con un acople llamado terminador, que permite cerrar la vía de comunicación.

Ventajas

- Es una topología simple y fácil de arreglar.
- Es relativamente más económica porque requiere de menos cableado.
- Es conveniente para una red pequeña y temporal.
- Maneja grandes anchos de banda.

Desventajas

- Es una topología pasiva porque los dispositivos no regeneran la señal.
- Pierde señal a través de la distancia del cable.
- Si una parte del cable se daña, se cae la red completa.
- Altas pérdidas en la transmisión debido a colisiones entre mensajes.

⁴ Realizado por los autores

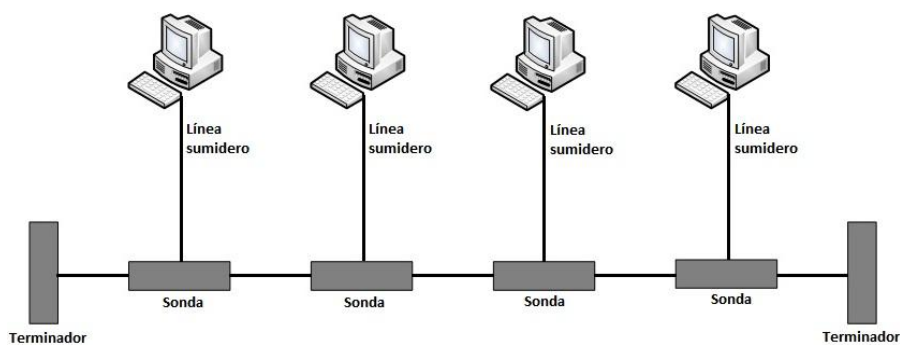


Gráfico 1.4 – Topología en Bus⁵

- **Topología en Anillo:** En esta topología, cada dispositivo está conectado al siguiente y el último se conecta al primero, es decir que cada dispositivo tiene conexión solamente con los dos dispositivos que están a sus lados. Los nodos tienen un receptor y un transmisor que funciona como un repetidor de la señal.

Ventajas

- Es una arquitectura simple pero sólida, que pocas veces entra en conflictos de transmisión de datos.
- El rendimiento no decae cuando muchos usuarios utilizan la red.
- El sistema provee un acceso igual para todos los dispositivos.

Desventajas

- La falla de uno de los dispositivos altera el funcionamiento de toda la red.
- Las distorsiones afectan a toda la red.
- La longitud de los canales es limitada.
- Existe lentitud en la transferencia de datos.

⁵ Realizado por los autores

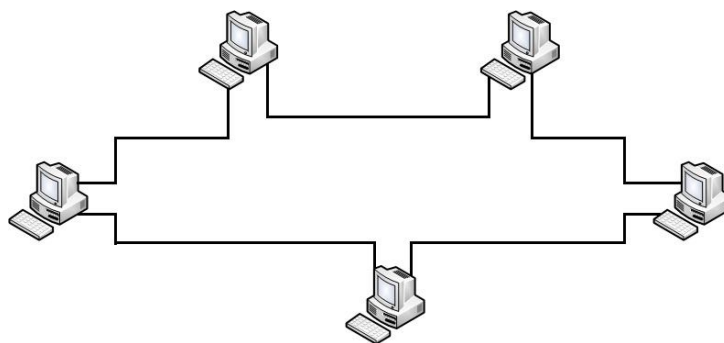


Gráfico 1.5 – Topología en Anillo⁶

1.2 Evaluación del Desempeño

1.2.1 Técnicas de Evaluación

Para la evaluación del desempeño de redes se pueden utilizar diferentes técnicas de evaluación, entre las principales tenemos las siguientes:

- **Técnica de Medición:** En esta técnica se mide el sistema que está bajo estudio capturando datos directamente del mismo, controlando la carga de trabajo del sistema o generando carga de trabajo para la evaluación. Para el análisis de los datos se usa una herramienta monitor que sirve para observar el rendimiento del sistema, recolectar y analizar los datos y mostrar resultados.

Solo es posible utilizar técnicas de medición si el sistema que se va a evaluar existe o se posee algo similar, además es necesario tener la facilidad de instalar el software de medición.

Los resultados que se obtienen son a menudo difíciles de interpretar ya que influyen muchos factores, estos factores pueden provenir de la herramienta en sí o del uso que se le dé, como por ejemplo:

- La herramienta puede usar recursos del sistema.
- Su funcionamiento puede interferir con el normal desempeño del sistema.
- Un uso incorrecto de la herramienta, mal funcionamiento o instalación, afectarán los resultados.

⁶ Realizado por los autores

- **Técnica Analítica:** Es una técnica en la que se utiliza un modelo matemático (fórmulas y ecuaciones) que describa ciertos aspectos del sistema, permite estudiar al sistema al cambiar alguno de sus componentes.

Este modelo requiere tener un entendimiento muy completo del sistema real y un gran nivel matemático del evaluador por lo que es complicado aplicar en sistemas muy complejos, por lo tanto a veces no resulta ser muy preciso ya que se deben hacer muchas simplificaciones, aproximaciones y asumir varios supuestos. La precisión de este modelo depende del grado de detalle con el que se planteen las ecuaciones y fórmulas, la forma en que se las resuelvan y la precisión de los parámetros.

Algunas de las ventajas que tiene este modelo son:

- No es necesario utilizar ninguna herramienta especial.
- Es de bajo costo.
- Se necesita poco tiempo para realizar la evaluación.
- Se pueden evaluar modificaciones fácilmente.

- **Técnica de Simulación:** Se trata de simular el sistema utilizando un programa de computación escrito en un lenguaje orientado a la simulación o de propósito general. En el modelo de simulación se implementa en forma general los aspectos más importantes del sistema.

Algunas de las ventajas son:

- Permite un mayor nivel de detalle que el modelo analítico y evita muchas simplificaciones.
- Pueden compararse modelos alternativos de sistemas.

Algunas desventajas son:

- Lleva mucho tiempo implementar.
- Es costoso en recursos y tiempo.

- La calidad de los resultados dependen de la calidad del modelo.

1.2.2 *Índices y Contadores de Desempeño*

Para analizar de mejor forma el desempeño de la red, es necesario contar con parámetros de evaluación (índices y contadores) que nos brinden datos precisos del desempeño de la red. Existen varios índices en los que nos podemos guiar, y éstos además tienen varios contadores, entre ellos tenemos los siguientes:

- **Procesador**

- **Porcentaje de tiempo de procesador:** Es el porcentaje del tiempo transcurrido que un procesador gasta en un proceso activo, es decir, el tiempo que invierte en trabajo útil.
- **Porcentaje de tiempo privilegiado:** Es el porcentaje de tiempo que el procesador dedica a la ejecución de los comandos del kernel.
- **Porcentaje de tiempo de usuario:** Es el porcentaje de tiempo de procesador empleado en modo usuario con procesos activos.
- **Interrupciones / segundo:** Indica el número de interrupciones de dispositivos en el procesador. Un dispositivo interrumpe al procesador cuando ha terminado una tarea o cuando requiere atención.
- **Longitud de cola del procesador:** Es el número de procesos que se encuentran en espera del tiempo de procesador. Se produce una cola cuando varios subprocesos requieren tiempo de procesador a la misma vez.

- **Sistema**

- **Cambios de contexto por segundo:** Se refiere a la proporción de cambios de un proceso a otro, inclusive si el primero no concluyó.

- **Disco**

- **Disco físico:**

- **Porcentaje de tiempo de disco:** Es el porcentaje de tiempo que el disco está ocupado con operaciones de lectura/escritura.
- **Longitud media de la cola de disco:** Es el número de peticiones del sistema (entrada y salida), que están en espera de acceso al disco.
- **Bytes por segundo (Leídos y Escritos):** Es la frecuencia de transferencia de bytes durante las operaciones de lectura y escritura.
- **Lecturas por segundo:** Es la frecuencia de las operaciones de lectura.
- **Escrituras por segundo:** Es la frecuencia de las operaciones de escritura.
- **Porcentaje de tiempo de lectura de disco:** Es el porcentaje de tiempo durante el cual el disco ha estado ocupado con peticiones de lectura.
- **Porcentaje de tiempo de escritura en disco:** Es el porcentaje de tiempo durante el cual el disco ha estado ocupado con peticiones de escritura.
- **Media en segundos / transferencia:** Es la duración media de las transferencias de disco.
- **Disco lógico**
 - **Espacio libre:** Es el espacio que está disponible para almacenar información. Depende del tipo de servidor.
 - **Porcentaje de tiempo en disco:** Es el porcentaje de tiempo que el disco lógico está ocupado con operaciones de lectura/escritura.
- **Red**
 - **Total de bytes por segundo:** Es la velocidad con la que se están enviando y recibiendo bytes a través de la interfaz.

- **Porcentaje de utilización de la red:** Es el porcentaje que ocupa la red para el intercambio de información entre los dispositivos está directamente ligado con la infraestructura y topología de la red.
- **Paquetes recibidos por segundo:** Se refiere a la velocidad con la que se están recibiendo paquetes en la interfaz de red.
- **Paquetes unicast recibidos por segundo:** Es la frecuencia con que se están entregando paquetes unicast (subred) a un protocolo de nivel superior.

- **Caché**
 - **Porcentaje de aciertos de lectura de copia:** Es el porcentaje de peticiones de lectura de copias de caché acertadas en la memoria caché.
 - **Porcentaje de aciertos de lectura de fijación:** Es el porcentaje de lectura de fijación de caché que resolvió la memoria caché.
 - **Porcentaje de aciertos en mapas de datos:** Es el porcentaje de mapas de datos en caché que pudieron resolverse sin tener que acceder al disco, es decir, la página ya se encontraba en la memoria física.

- **Archivo de paginación**
 - **Porcentaje de uso:** Es el porcentaje de archivos de paginación que están siendo utilizados.
 - **Porcentaje de uso máximo:** Es el porcentaje de uso máximo del archivo de paginación seleccionado.

- **Memoria**
 - **Lecturas de páginas/segundo:** Se refiere al número de veces que el disco ha sido leído para recuperar páginas de la memoria virtual necesarias para resolver fallos de página.

- **Bytes disponibles:** Nos muestran el tamaño de la memoria virtual actual en las listas cero, libre y en espera. Es una cuenta instantánea, no una media sobre el intervalo de tiempo.
 - **Fallos de página por segundo:** Es el número de fallos de página en el procesador.
 - **Páginas / segundo:** Es el número de páginas leídas o escritas en disco para resolver referencias de memoria a páginas que no estaban en la memoria en el momento de la referencia.
 - **Bytes comprometidos:** Nos muestran el tamaño de la memoria virtual (en bytes) que han sido comprometidos. Es una cuenta instantánea.
 - **Límite comprometido:** Es el tamaño (en bytes) de la memoria virtual que puede ser comprometida sin tener que extender el o los archivo(s) de paginación.
 - **Bytes de memoria no paginable:** Es el número de bytes de la memoria no paginable.
 - **Bytes de memoria paginable:** Es el número de bytes de la memoria paginable.
 - **Porcentaje de uso de la RAM:** Representa un estimado de utilización de la memoria física, es decir de las lecturas realizadas directamente de la RAM sin tener que acudir al disco.
-
- **Servidor**
 - **Bytes por segundo:** Es el número de bytes que el servidor ha enviado a la red. Indica el grado de ocupación del servidor.
 - **Carencias de elementos de trabajo:** Es el número de veces que se ha devuelto el código STATUS_DATA_NOTACCEPTED en el momento de indicar la recepción. Esto sucede cuando no hay ningún elemento de trabajo disponible o no es posible asignar ninguno para atender la petición entrante.

- **Longitud de cola:** Es el número de tareas o procesos que se encuentran en espera para ser atendidas por el servidor.
- **Inicios de sesión por segundo (LOGON / SEGUNDO):** Es la frecuencia de inicios de sesión en todos los servidores.
- **Uso máximo de la memoria paginable:** Es el máximo número de bytes de memoria paginable que ha asignado el servidor.
- **Sesiones cerradas debido a un error:** Es el número de sesiones que se han cerrado debido a condiciones de error imprevistas.
- **Fallos de memoria no paginable:** Es el número de asignaciones fallidas a partir de memoria no paginable. Indica que la memoria física del equipo es demasiado pequeña.
- **Errores de permiso de acceso:** Es el número de veces que ha fracasado alguna operación de apertura para algún cliente, con un código STATUS_ACCESS_DENIED.
- **Errores de acceso concedido (errores de logon):** Es el número de veces que se ha denegado el acceso a archivos abiertos correctamente.
- **Número de usuarios conectados:** Es el número total de usuarios que hacen uso del servidor y se benefician de sus servicios.
- **Número de sesiones abiertas:** Representa el número de sesiones que cada usuario mantiene abiertas para la realización de su trabajo de acuerdo a sus permisos y roles asignados.

1.2.3 Valores Umbrales de los Principales Índices y Contadores de Desempeño en las Plataformas Windows y Unix^{7 8 9}:

ÍNDICE	CONTADOR	WINDOWS	UNIX
Procesador	Porcentaje tiempo de	85%	80%

⁷ Tomado de: Mónica del Pilar Pazmiño Sarango, Maritza Yolanda Tapia Cruz. Guía práctica para evaluar el desempeño en LAN. Quito. EPN. 2004.

⁸ Tomado de: Genoveva Olimpia Pancha Rivera, Ivonne Marlene Torres Moreano. Evaluación del desempeño de redes en plataformas Windows. Quito. EPN. 2005.

⁹ “Analizar los datos de rendimiento”. Internet. [http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc784871\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc784871(WS.10).aspx)

	procesador		
	Porcentaje de tiempo privilegiado	75%	
	Porcentaje tiempo de usuario	75%	10%
	Interrupciones/segundo	1500	70
	Porcentaje tiempo de interrupción		10%
	Longitud de la cola del proceso	2	Entre 2 y 5
Sistema	Cambios de contexto/segundo	300/segundo	
Disco Físico	Porcentaje espacio libre	15%	20%
	Porcentaje de tiempo de disco	90%	
	Longitud media de la cola del disco	≤ 2	
	Porcentaje tiempo de disco	90%	80%
	Lectura/segundo Escritura/segundo	50-70	
	Media en segundo/transferecia	$\geq 0,3$ segundos	
	Longitud actual de la carga del disco	Número de ejes mas 2	
	Bytes por segundo leídos y escritos	50%	
	Porcentaje de tiempo de lectura/escritura de disco	25% (Servidor de aplicaciones) 75% (Otros Servidores)	
Disco Lógico	Porcentaje espacio libre	15%	
	Porcentaje tiempo de disco	90%	
Red	Porcentaje utilización de red	40%	80%
	Total bytes /segundo	Valor en relación al número de usuarios	
	Paquetes recibidos/segundo	90	
	Paquetes de Unicast por segundo	100	
	Colisiones de entrada de paquetes		$< 10\%$
	Colisiones/(entrada de paquetes+salida de paquetes)*100		$\geq 15\%$
	Error máximo de		5%

	colisiones en paquetes entrantes		
Caché	Porcentaje de aciertos de lectura de fijación	80%	
	Porcentaje de aciertos en mapas de datos	$\geq 90\%$	$\geq 90\%$
Memoria	Bytes disponibles	Mínimo 4 MB	976 MB
	Páginas/segundo	5 (valor deseado) 10 (posible cuello de botella) ≥ 20 desempeño degradado	
	Bytes comprometidos	Menor que la memoria física	1000
	Límite comprometido	1.5 veces la memoria RAM	
	Bytes de memoria paginación y no paginación	$\leq 50\%$	
	Porcentaje uso de la RAM	80%	90%
	Problemas de memoria		Alto
Servidor	Bytes totales/segundo	$< 5\%$	
	Carencias de elementos de trabajo	3	
	Longitud de la cola	4	< 1
	Inicio de sesión por segundo	Reingresos menor que el 1%	
	Uso máximo de la memoria paginable	Cantidad de memoria RAM física	100%
	Sesiones cerradas debido a error	Menor que el 1% de sesiones activas	
	Fallos de memoria no paginable	$< 5\%$	
	Errores de permiso de acceso	0	

Tabla 1.1 – Valores umbrales de los principales índices y contadores de desempeño en las plataformas Windows y Unix¹⁰

1.3 Tipos de Servidores

Un servidor es un computador que por sus funciones, necesita características especiales tales como: mejor seguridad, mejor rendimiento y una alta capacidad de crecimiento. Entre

¹⁰ Realizado por los autores

los servicios que presta tenemos: almacenamiento de archivos, conexión a dispositivos remotos, acceso a aplicaciones dedicadas, etc.

Los servidores deben lograr un alto rendimiento, para esto, necesitan procesadores fuertes, grandes cantidades de memoria y una gran capacidad de almacenamiento. Otra de sus características es la flexibilidad, es decir, debe ser capaz de crecer en la medida en que agregan más aplicaciones o crece el número de usuario conectados a la red.

Para realizar un análisis de los servidores que una empresa posea, se debe definir una clasificación que se basa en el conocimiento y en la posibilidad de que éstos intervengan en el desempeño de la red de la empresa.

1.3.1 Servidor de Aplicaciones

Ofrece la posibilidad de ejecutar aplicaciones distribuidas, usando arquitecturas cliente/servidor. Un servidor de aplicaciones generalmente gestiona la mayor parte de las funciones de lógica de negocio y de acceso a los datos de la aplicación. Los principales beneficios de la aplicación de la tecnología de servidores de aplicación son la centralización y la disminución de la complejidad en el desarrollo de aplicaciones. Un ejemplo común del uso de servidores de aplicaciones son los portales de Internet, que permiten a las empresas la gestión y divulgación de su información.

Características:

- Puede compartir poder de procesamiento.
- Mide el acceso de usuarios, control de estado y de sesión.
- Controla el acceso a datos y las transacciones realizadas.
- Provee soporte para aplicaciones instaladas.
- Administra los eventos en el funcionamiento de la aplicación.
- Administra y realiza monitoreo remoto, desde cualquier equipo conectado a la red.

1.3.2 Servidor de Base de Datos

Coordina los programas y gestiona las conexiones hacia una o varias bases de datos para almacenar, manipular o recuperar los datos que se encuentran almacenados en estas. Este tipo de servidores nacen con motivo de la necesidad de las empresas de manejar grandes y complejos volúmenes de datos, al tiempo que requieren compartir la información con un conjunto de clientes de una manera segura.

Características:

- Controla la operación y presentación de datos y el almacenamiento de los datos e información.
- Brinda seguridad, integridad y confiabilidad acerca de los datos almacenados.
- Gestiona las conexiones a las bases de datos.
- Se encarga de respaldos, recuperación y consistencia de la información almacenada.

1.3.3 Servidor de Archivos

Este servidor se encarga de almacenar archivos en una ubicación centralizada permitiendo el acceso de muchos computadores. Teniendo un servidor de archivos, los usuarios pueden trabajar y tener acceso a documentos sin tener que llevar un disco. Los privilegios de acceso pueden ser restringidos a invitados o usuarios registrados. Este tipo de servidor es el más común en todo tipo de empresas. Además de servir como un repositorio centralizado, facilita las estrategias de backup centralizada y la implementación de seguridad.

Características:

- Realiza transferencia de archivos.
- Permite la migración y almacenamiento de archivos.
- Controla el acceso a archivos, así como los permisos de red a los mismos.

1.3.4 Servidor de Impresiones

Es aquel que recibe las direcciones de los documentos a imprimir y decide, según distintos criterios que previamente fueron configurados, qué imprimir, cómo y cuándo, y envía la señal a la o las impresoras conectadas. La conexión puede ser directa al servidor o remota. Un servidor de impresiones ejerce las funciones de un equipo independiente en la red.

Características:

- Reduce el número de impresoras en la empresa.
- Gestiona el orden y la pertenencia de los documentos enviados a imprimir.
- Comparte impresoras y actualmente, se comparte la gestión de escaneo en red.

1.3.5 Servidor de Dominio

Son aquellos que controlan el dominio raíz y son claves en el proceso de resolución de nombres de dominio. Se encarga de toda clase de administración dentro del dominio: asignación de IPs, verificación de nombre de dominio, permisos para usuarios, etc.

Características:

- Contiene los programas encargados de agrupar y mantener disponible la información asociada a un espacio de nombres de dominio.

1.3.6 Servidor de Respaldos

Es el encargado de respaldar datos e información en menor tiempo y utilizando pocos recursos, de una manera confiable y eficiente en cuando se tiene un espacio de almacenamiento compartido dentro de una red.

Características:

- Simplifica los procedimientos de respaldo y recuperación de datos e información.
- Ejecuta un método de acceso rápido para una copia de seguridad completa del sistema.

- Optimiza la protección de bases de datos y aplicaciones al permitir realizar copias de seguridad en línea.

1.3.7 Servidor Web

Existen distintos tipos de servidores Web, entre los más conocidos, tenemos:

1.3.7.1. Servidor Web de Aplicaciones

Es aquel que recibe peticiones HTTP y busca la forma de satisfacerlas. Se encarga de transferir hipertextos, páginas web, textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonidos. Siempre devolverá algún tipo de resultado HTML al cliente o navegador que realizó la petición.

Características:

- Permite a la empresa poder brindar información a sus usuarios a través de internet o su intranet.
- Se pueden generar las páginas con la información requerida por la empresa y mantener actualizados sus contenidos
- Permite controlar la identidad de los usuarios que puedan cambiar los contenidos de la web.
- Permite la indexación de las páginas del servidor.
- Controla el acceso a páginas basándose en la dirección IP de origen y en los accesos permitidos.
- Establece permisos de lectura de documentos dentro del servidor y acceso para usuarios.

1.3.7.2. Servidor de Correo Electrónico

Se basa en un sistema de envío y recepción de correo mediante el uso de un computador. Existen protocolos con funcionalidades definidas que permiten este envío de correo:

- **SMTP (Simple Mail Transport Protocol):** Es el protocolo que se utiliza para que dos servidores de correo intercambien mensajes.
- **POP (Post Office Protocol):** Se utiliza para obtener los mensajes guardados en el servidor y enviárselos al usuario.
- **IMAP (Internet Message Access Protocol):** Su finalidad es la misma que la de POP, pero el funcionamiento es diferente.

Por lo tanto un servidor de correo consta en realidad de dos servidores: un servidor SMTP que es que se encarga de enviar y recibir mensajes, y un servidor POP/IMAP que permite a los usuarios obtener sus mensajes. Los usuarios necesitan de programas que implementa un protocolo POP/IMAP para recibir y visualizar los mensajes.

Características:

- Envía y recibe correos electrónicos que pueden incluir archivos adjuntos y códigos de prioridad o urgencia, utilizando sistemas de encriptación de datos para evitar la lectura no autorizada de sus contenidos.
- Permite facilitar a los usuarios la posibilidad de tener correo electrónico desde una aplicación o desde la página web propia de la empresa, si es que la posee.
- Procesa el correo saliente, para que se ajuste a una serie de normas establecidas en el dominio, como puede ser el que todos los mensajes sigan las mismas reglas en los nombres de usuarios.
- Se puede realizar un filtrado de direcciones seguras para el envío y recepción de mensajes.

1.3.7.3. *Servidor de Mensajería*

Es la aplicación base, sobre la que trabajan las demás aplicaciones que se descargue o cree para el proceso de envío de mensajes. Además mensajería personal es la aplicación que permite tener los mensajes escritos administrador de la misma forma que en un correo electrónico.

Características:

- Presenta compatibilidad con los Servidores de Comunicaciones IP de telefonía IP.
- Permite recibir notificación de nuevos mensajes de varias maneras como: mensaje de correo electrónico, mensaje en la pantalla del computador o un mensaje SMS a teléfono móvil.
- Puede funcionar como servidor de llamadas o como servidor de mensajería de Voz/Datos.

1.3.7.4. *Servidor Proxy*

Es un computador donde se almacena toda la información solicitada por un cierto período y contiene los filtros para páginas no permitidas dentro de las políticas de una empresa. Es decir sus dos tareas primordiales son: almacenamiento y filtrado.

Se utiliza para almacenar la información que es consultada con mayor frecuencia en páginas de Internet, por un lapso de tiempo, con el fin de aumentar la velocidad de acceso de manera que ante una segunda petición de la misma página por parte de otro usuario, el proxy pueda servirla evitando así el acceso remoto. Al mismo tiempo libera la carga de los enlaces hacia Internet.

Lleva a cabo algunas funciones como representante de otros computadores en la red para incrementar el rendimiento de ciertas operaciones (caché de documentos y otros datos) o para servir como barrera de seguridad.

1.4 Análisis de Herramientas Disponibles

En la actualidad existen diversas plataformas informáticas en las que se puede trabajar en red, por lo tanto existen gran cantidad de herramientas para cada una de éstas, que ayudan al administrador de la red a medir el desempeño de la misma. A continuación expondremos algunas herramientas y sus características, tomando como base las plataformas más utilizadas: Windows y Unix (Variantes).

1.4.1 *Herramientas de Windows*

1.4.1.1. Performance Monitor

El Performance Monitor o monitor de sistema es una utilidad que sirve para rastrear un rango de procesos y desplegar un gráfico de resultados en tiempo real. Esta herramienta puede ser utilizada en la planificación de actualizaciones, rastreo de procesos que necesitan ser optimizados y monitorear los resultados de las mejoras y cambios, todo esto con la finalidad de analizar el uso de recursos e identificar cuellos de botella en cualquiera de los elementos del computador o la red.

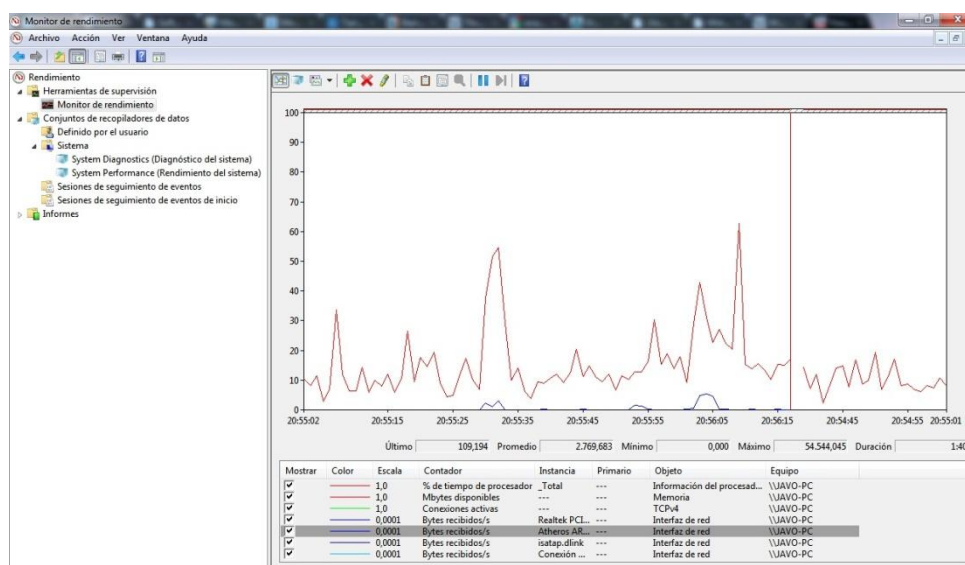


Gráfico 1.6 – Performance Monitor

1.4.1.2. Task Manager (Administrador de Tareas)

El Task Manager de Windows es una aplicación que provee información detallada acerca del rendimiento del computador, las aplicaciones y los procesos activos, el uso del CPU y la memoria, la actividad de red, de los usuarios conectados y de los servicios del sistema, todo esto en tiempo real. El Task Manager también puede ser usado para establecer las prioridades de los procesos, terminar un proceso de manera forzosa, y apagar, reiniciar, hibernar o cerrar sesión desde Windows.

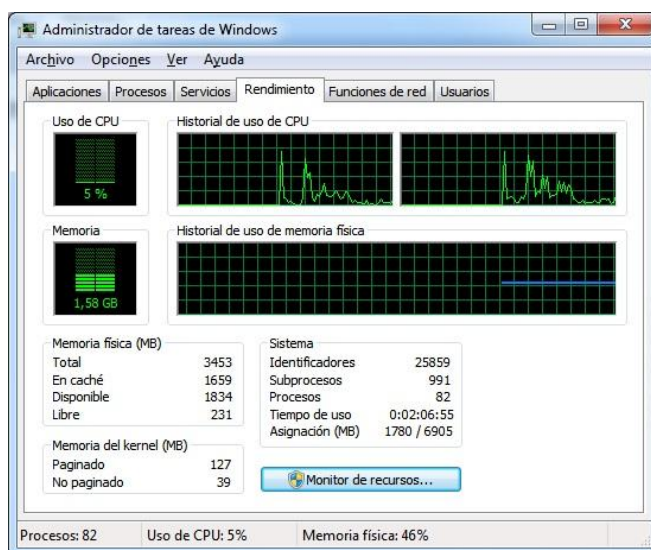


Gráfico 1.7 – Task Manager

1.4.1.3. MRTG (Multi Router Traffic Grapher)

MRTG es una herramienta para supervisar la carga de tráfico en los enlaces de red. Genera páginas HTML que contienen gráficas que proporcionan una representación visual en vivo de este tráfico.

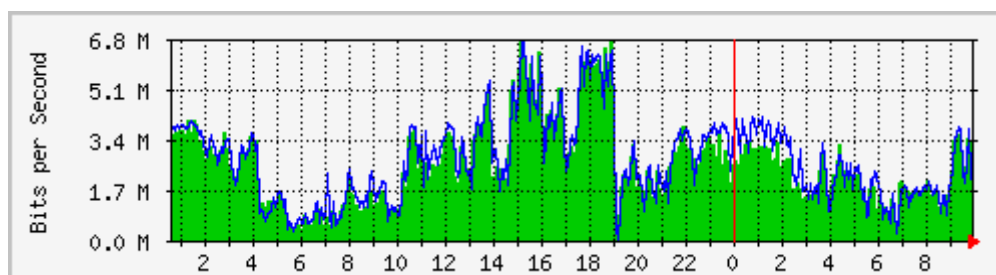


Gráfico 1.8 – MRTG (Multi Router Traffic Grapher)

1.4.1.4. Sniffer and Analyzer

Es una herramienta para capturar y analizar todas las comunicaciones sobre el protocolo HTTP. Las transacciones HTTP, pueden ser examinadas para ver los valores de los encabezados HTTP, las cookies, las cadenas de pedido y los códigos de error. Los paquetes HTTP pueden ser guardados en el disco duro para un uso futuro.

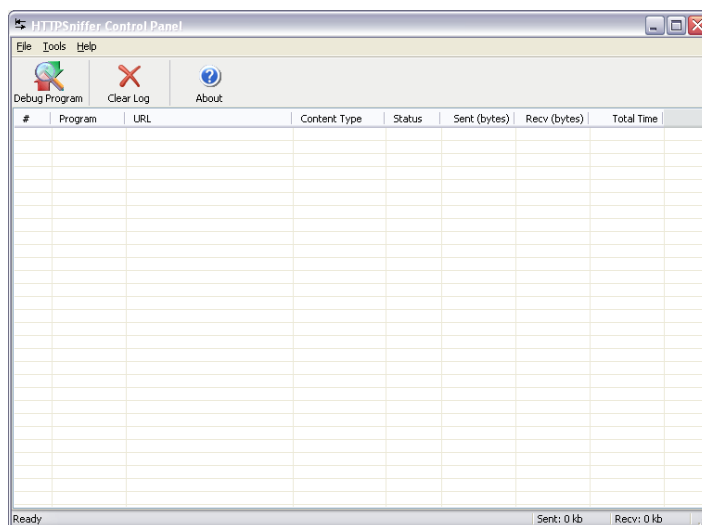


Gráfico 1.9 – Sniffer and Analyzer

1.4.1.5. IBM Tivoli Network Manager

Esta herramienta, antes conocida como Netcool, es un software de administración de redes y su topología, fue diseñada para ayudar a las Unidades Informáticas a mejorar el rendimiento de una red. Provee detección de redes en tiempo real, visualización de topologías y análisis de las causas de los problemas en una red.

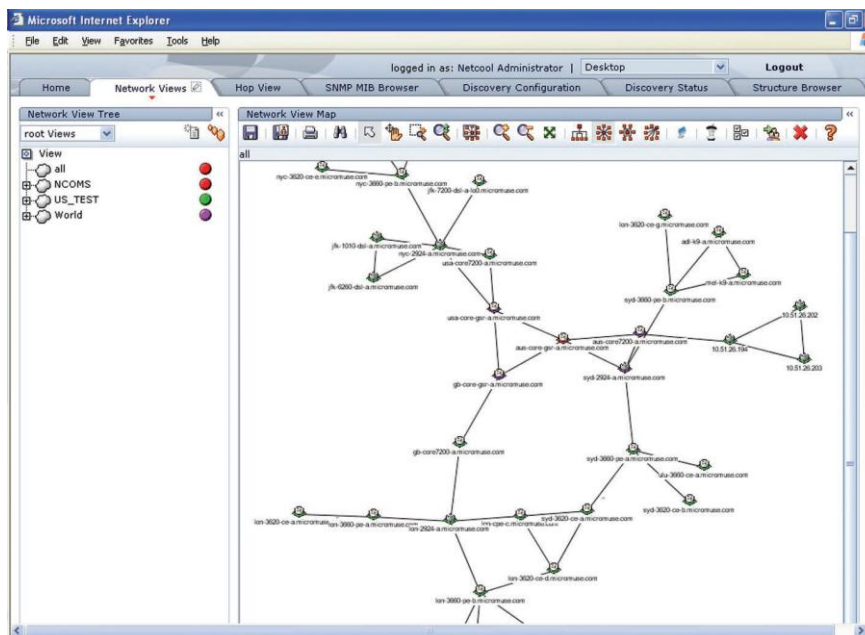


Gráfico 1.10 – IBM Tivoli Network Manager

1.4.1.6. *Observer*

Observer es una herramienta para monitorear redes y resolver problemas de una LAN. También puede monitorear segmentos simples de redes y ofrece monitoreo en tiempo real y resolución de problemas, así como un sistema completo de recolección de tendencias y alineamientos para revisar datos históricos recogidos por días, semanas, meses e incluso años.

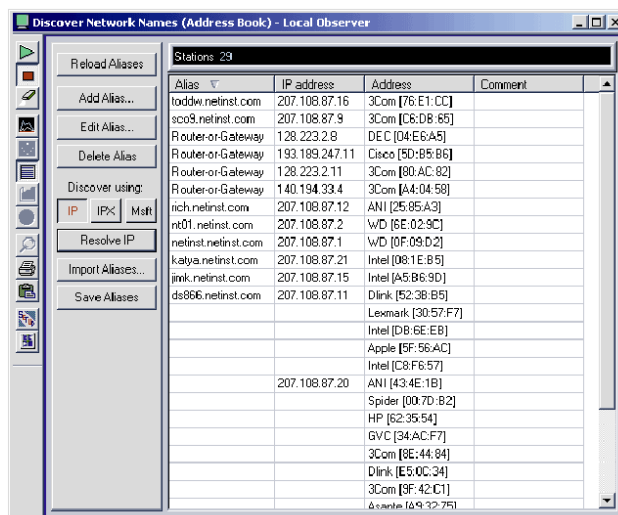


Gráfico 1.11 – Observer

1.4.1.7. *AutoScan – Network*

AutoScan – Network es un escáner de red (descubrimiento y administración). No se necesita ninguna configuración para escanear la red. AutoScan - Network analiza todo el árbol de una red automáticamente detectando todos los dispositivos conectados a cualquier ordenador. El programa realiza esta operación en varias subredes simultáneamente permitiendo a su vez administrar varios servicios (SMTP, HTTP, POP, SMB, etc.) y los componentes típicos de una red como routers y firewalls. También detecta sistemas operativos diferentes así como intentos de ataque. Toda esta información la recoge en informes en formato XML.

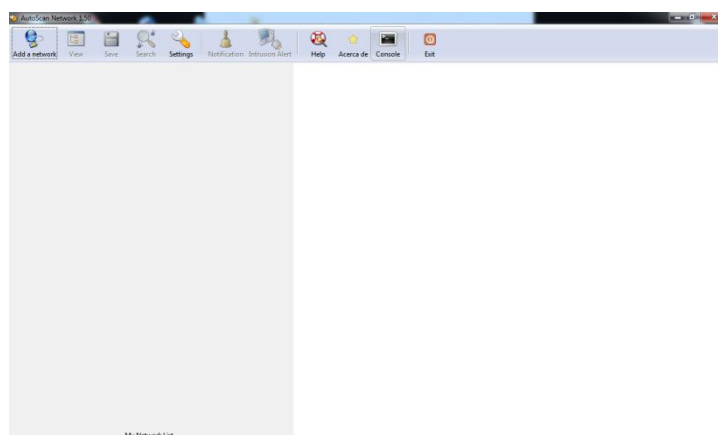


Gráfico 1.12 – AutoScan - Network

1.4.2 Herramientas de Unix

1.4.2.1. Sar

Sar es un comando monitor de sistema derivado de Solaris usado para mostrar la actividad del CPU. Tiene la siguiente sintaxis:

```
sar [ -A ] [ -b ] [ -B ] [ -c ] [ -d ] [ -i interval ] [ -p ] [ -q ] [ -r ] [ -R ] [ -t ] [ -u ] [ -v ] [ -V ]
[ -w ] [ -W ] [ -y ] [ -n { DEV | EDEV | NFS | NFSD | SOCK | ALL } ] [ -x { pid | SELF | ALL } ] [ -X { pid | SELF | ALL } ] [ -I { irq | SUM | ALL | XALL } ] [ -P { cpu | ALL } ] [ -o [ filename ] ] [ -f [ filename ] ] [ -s [ hh:mm:ss ] ] [ -e [ hh:mm:ss ] ] [ interval [ count ] ]
```

Las opciones descritas son las siguientes:

-A: Es el equivalente a especificar las siguientes múltiples opciones **-bBcdqrRuvwWy -I SUM -I XALL -n ALL -P ALL**.

-b: Presenta reportes de tasas de entrada/salida y transferencia. Los valores que se despliegan son:

Tps: Total de transferencias por segundo (Total number of transfers per second) que fueron realizadas hacia dispositivos físicos.

Rtps: Total de peticiones de lectura por segundo (Total number of read requests per second) hacia dispositivos físicos.

Wtps: Total de peticiones de escritura por segundo (Total number of write requests per second) hacia dispositivos físicos.

Bread/s: Total de datos leídos en bloques por segundo desde los dispositivos.

Bwrtn/s: Total de datos escritos en bloques por segundo hacia dispositivos.

-B: Presenta reportes de estadísticas de paginación. Los valores que se despliegan son:

Pgpgin/s: Total de kbytes que el sistema ha paginado desde el disco por segundo.

Pgpgout/s: Total de kbytes que el sistema ha paginado hacia el disco por segundo.

Fault/s: Número de fallas de páginas hechos por el sistema por segundo.

Majflt/s: Número de fallas mayores del sistema por segundo.

Pgfree/s: Número de páginas situadas en la lista libre por el sistema por segundo.

Pgscank/s: Número de páginas escaneadas por el proceso **kswapd** por segundo.

Pgscand/s: Número de páginas escaneadas directamente por segundo.

Pgsteal/s: Número de páginas que el sistema ha tomado del cache por Segundo para satisfacer lo que la memoria demanda.

%vmeff: Se calcula como $pgsteal / pgscan$, es una métrica de la eficiencia de las peticiones de páginas.

-c: Genera reportes de la creación de tareas.

Proc/s: Total de tareas creadas por segundo.

-C: Cuando se lee datos de un archivo, se despliegan los comentarios que se han insertado.

-d: Genera reportes de actividades por cada bloque de dispositivos.

Tps: Indica el número de transferencias por segundo asignadas al dispositivo.

Rd_sec/s: Número de sectores leídos desde el dispositivo. El tamaño de un sector es de 512 bytes.

Wr_sec/s: Número de sectores escritos en el dispositivo.

Avgrq-sz: Es el tamaño promedio (en sectores) de las peticiones asignadas al dispositivo.

Avgqu-sz: Es la longitud promedio de la cola de peticiones asignadas al dispositivo.

Await: Es el tiempo promedio (en milisegundos) para las peticiones de entrada/salida asignadas al dispositivo.

Svctm: Es el tiempo de servicio promedio (en milisegundos) para las peticiones de entrada/salida asignadas al dispositivo.

%util: Porcentaje del tiempo de CPU durante el cual las peticiones de entrada/salida fueron asignadas al dispositivo.

-e [hh:mm:ss]: Establece el tiempo final del reporte.

-f [filename]: Extrae los datos del filename creado por la bandera *-o filename*. La opción *-f* es exclusiva de la opción *-o*.

-i interval: Selecciona registros en segundos tan cercanos como sea posible al número especificado en el parámetro.

-I { irq | SUM | ALL | XALL }: Genera reportes estadísticos para una interrupción dada. **irq** es el número de la interrupción. **SUM** indica que debe ser mostrado el total de interrupciones recibidas por segundo. **ALL** indica que se reportan las estadísticas de las primeras 16 interrupciones. **XALL** indica que se reportan las estadísticas de todas las interrupciones.

-n { DEV | EDEV | NFS | NFSD | SOCK | ALL }: Genera reportes estadísticos de la red.

Con **DEV**, se reportan estadísticas de los dispositivos de red. Se despliegan los siguientes valores:

IFACE: Nombre de la interfaz de red de la que se reportan las estadísticas.

Rxpck/s: Total de paquetes recibidos por segundo.

Txpck/s: Total de paquetes transmitidos por segundo.

RxB/s: Total de Kbytes recibidos por segundo.

TxB/s: Total de Kbytes transmitidos por segundo.

Rxcmp/s: Paquetes comprimidos recibidos por segundo.

Txcmp/s: Paquetes comprimidos transmitidos por segundo.

Rxmcst/s: Paquetes multicast recibidos por segundo.

Con **EDEV** se reportan estadísticas de fallas (errores) de los dispositivos de red. Se despliegan los siguientes valores:

IFACE: Nombre de la interfaz de red de la que se reportan las estadísticas.

Rxerr/s: Total de paquetes erróneos recibidos por segundo.

Txerr/s: Total de errores que sucedieron por segundo mientras se transmitían paquetes.

Coll/s: Número de colisiones que sucedieron por segundo mientras se transmitían paquetes.

Rxdrop/s: Número de paquetes recibidos desechados por segundo porque los buffers de Unix no tenían espacio.

Txdrop/s: Número de paquetes transmitidos desechados por segundo.

Con **NFS** se reportan estadísticas sobre la actividad del cliente NFS. Se despliegan los siguientes valores:

Call/s: Número de peticiones RPC realizadas por segundo.

Retrans/s: Número de peticiones RPC por segundo, que necesitan ser retransmitidas.

Read/s: Número de llamadas RPC ‘de lectura’ realizadas por segundo.

Write/s: Número de llamadas RPC ‘de escritura’ realizadas por segundo.

Access/s: Número de llamadas RPC ‘de accesos’ realizadas por segundo.

Getatt/s: Número de llamadas RPC ‘getattr’ realizadas por segundo.

Con **NFSD** se reportan estadísticas sobre la actividad del servidor NFS. Se despliegan los siguientes valores:

Scall/s: Número de peticiones RPC recibida por segundo.

Badcall/s: Número de peticiones RPC erróneas recibidas por segundo.

Packet/s: Número de paquetes de red recibidas por segundo.

Udp/s: Número de paquetes UDP recibidos por segundo.

Tcp/s: Número de paquetes TCP recibidas por segundo.

Sread/s: Número de llamadas RPC ‘de lectura’ recibidas por segundo.

Swrite/s: Número de llamadas RPC ‘de escritura’ recibidas por segundo.

Saccess/s: Número de llamadas RPC ‘de acceso’ recibidas por segundo.

Sgetatt/s: Número de llamadas RPC ‘getattr’ recibidas por segundo.

Con **SOCK** se reportan estadísticas sobre los sockets en uso. Se despliegan los siguientes valores:

Totsck: Total de sockets utilizados por el sistema.

Tcpsck: Número de sockets TCP utilizados actualmente.

Udpsck: Número de sockets UDP utilizados actualmente.

Rawsck: Número de sockets RAW utilizados actualmente.

Ip-frag: Número de fragmentos IP utilizados actualmente.

Tcp-tw: Número de sockets TCP en estado de ‘TIME_WAIT’.

Con **ALL** es equivalente a utilizar todas las opciones anteriores y se reportan todas las actividades de la red.

-o [filename]: Guarda las lecturas en un archive binario. Cada lectura se guarda en un archivo separado. Esta opción es exclusiva de la opción **-f**.

-P { cpu | ALL }: Genera reportes estadísticos por cada procesador especificado. Con **ALL** se generan reportes estadísticos por cada procesador y uno global.

-p: Muestra los nombres de los dispositivos de impresión.

-q: Genera reportes de la longitud de la cola y los promedios de carga. Se despliegan los siguientes valores:

Runq-sz: Longitud de la cola de las tareas que esperar por tiempo de ejecución.

Plist-sz: Número de tareas en la lista de tareas.

Ldavg-1: Promedio de carga del sistema en el último minuto.

Ldavg-5: Promedio de carga del sistema en los últimos 5 minutos.

Ldavg-15: Promedio de carga del sistema en los 15 minutos anteriores.

-r: Genera reportes estadísticos del uso de la memoria y el espacio. Se despliegan los siguientes valores:

Kbmemfree: Cantidad de memoria disponible en Kbytes.

Kbmemused: Cantidad de memoria utilizada en kbytes. No toma en cuenta la memoria utilizada por el kernel.

%memused: Porcentaje de memoria utilizada.

Kbbuffers: Cantidad de memoria utilizada como buffers en Kbytes.

Kbcached: Cantidad de memoria utilizada para depositar datos por el kernel en Kbytes.

Kbswapfree: Cantidad de espacio swap libre en Kbytes.

Kbswapused: Cantidad de espacio swap utilizado en Kbytes.

%swapused: Porcentaje de espacio swap utilizado.

-R: Genera reportes estadísticos de la memoria. Se despliegan los siguientes valores:

Frmpg/s: Número de páginas de memoria liberadas por el sistema por segundo.

Bufpg/s: Número de páginas de memoria adicionales utilizadas como buffers por el sistema por segundo.

Campg/s: Número de páginas de memoria adicional depositada por el sistema por segundo.

-s [hh:mm:ss]: Establece el tiempo de inicialización de los datos, causando que el comando sar extraiga los registros en el tiempo señalado.

-t: Cuando lee los datos de un datafile diario, indica que el sar debe desplegar el tiempo en la locación original del creador del archivo.

-u: Genera reportes de la utilización del CPU. Se despliegan los siguientes valores:

%user: Porcentaje de utilización del CPU que se utilizó a nivel de usuario (aplicación).

%nice: Porcentaje de utilización del CPU que se utilizó a nivel de usuario con alta prioridad.

%system: Porcentaje de utilización del CPU que se utilizó a nivel de sistema (kernel).

%iowait: Porcentaje de tiempo en que los CPUs estuvieron ocupados durante una petición de entrada/salida del sistema.

%idle: Porcentaje de tiempo que los CPUs estuvieron ocupados y el sistema no tuvo peticiones de entrada/salida.

-v: Genera un reporte del status de las tablas de inodos, archivos y otras.

-V: Imprime la versión y luego sale.

-w: Genera un reporte de la actividad del sistema.

Cswch/s: Total de cambios de contexto por segundo.

-W: Genera reportes estadísticos de swapping. Se despliegan los siguientes valores:

Pswpin/s: Total de páginas swap que el sistema ha traído por segundo.

Pswpout/s: Total de páginas swap que el sistema ha sacado por segundo.

-y: Genera un reporte de la actividad del dispositivo TTY. Se despliegan los siguientes valores:

Rcvin/s: Número de interrupciones recibidas por segundo en la línea serial activa.

Xmtin/s: Número de interrupciones transmitidas por segundo por la línea serial activa.

Framerr/s: Número de errores por segundo por la línea serial activa.

Prtyerr/s: Número de errores de paridad por segundo por la línea serial activa.

Brk/s: Número de saltos por segundo por la línea serial activa.

Ovrn/s: Número de errores de sobrejecución por segundo por la línea serial activa.

1.4.2.2. *SarCheck*

SarCheck es una herramienta de análisis del rendimiento y de mejora de rendimiento para Linux y Unix. Está diseñada para ayudar a la gestión del rendimiento en la mayoría de

sistemas Solaris, Unix, AIX, HP-UX haciendo recomendaciones y explicándolas en archivos planos de texto, gráficos de apoyo y tablas.

1.4.2.3. Ettercap

Ettercap es una herramienta para capturar tráfico en la red, tiene varias opciones ya que se pueden crear filtros a nuestro gusto capturando el tráfico que nos interesa en un determinado puerto además de información de todas las conexiones activas

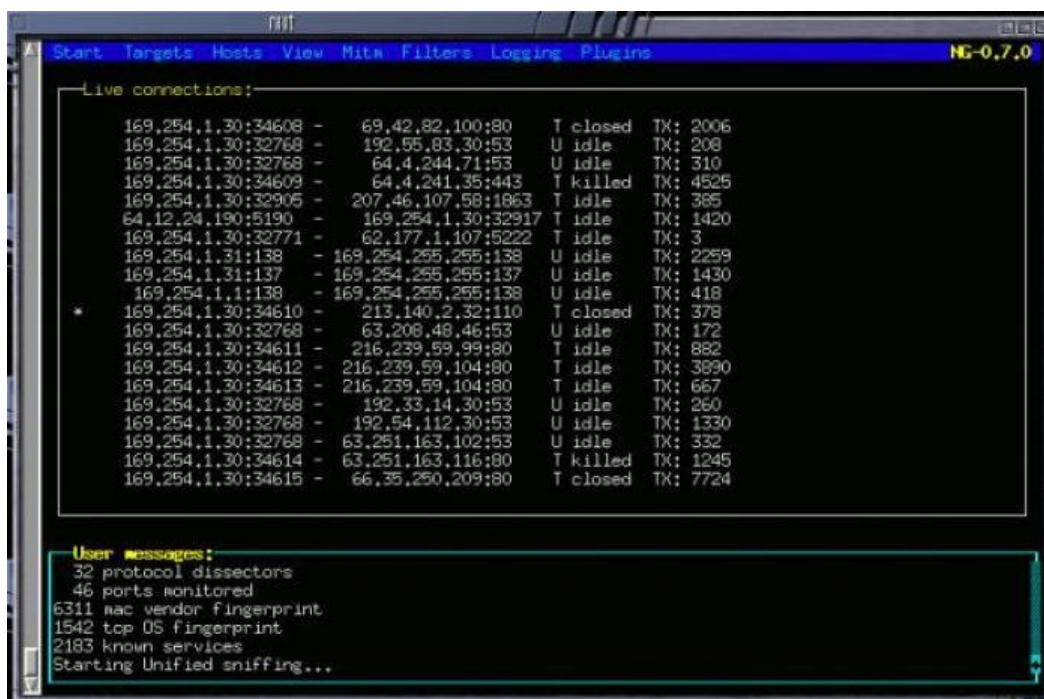


Gráfico 1.13 – Ettercap

1.4.2.4. Ntop

Ntop (Network Top) es una herramienta para administrar la red que permite monitorizar en tiempo real los usuarios y aplicaciones que están consumiendo recursos de red en un instante concreto y además es capaz de ayudarnos a la hora de detectar malas configuraciones de algún equipo. Ntop genera gráficos, datos y estadísticas que podemos visualizar con el navegador, conectándonos a un puerto específico (generalmente el puerto 3000, si no es cambiado por el usuario). Tiene varias características muy importantes como por ejemplo: ordenar el tráfico de acuerdo a varios protocolos, ordenar el tráfico de

acuerdo a varios criterios, guardar en el disco la estadística del tráfico, analizar el tráfico por IP y ordenarlo de acuerdo al origen/destino, etc.

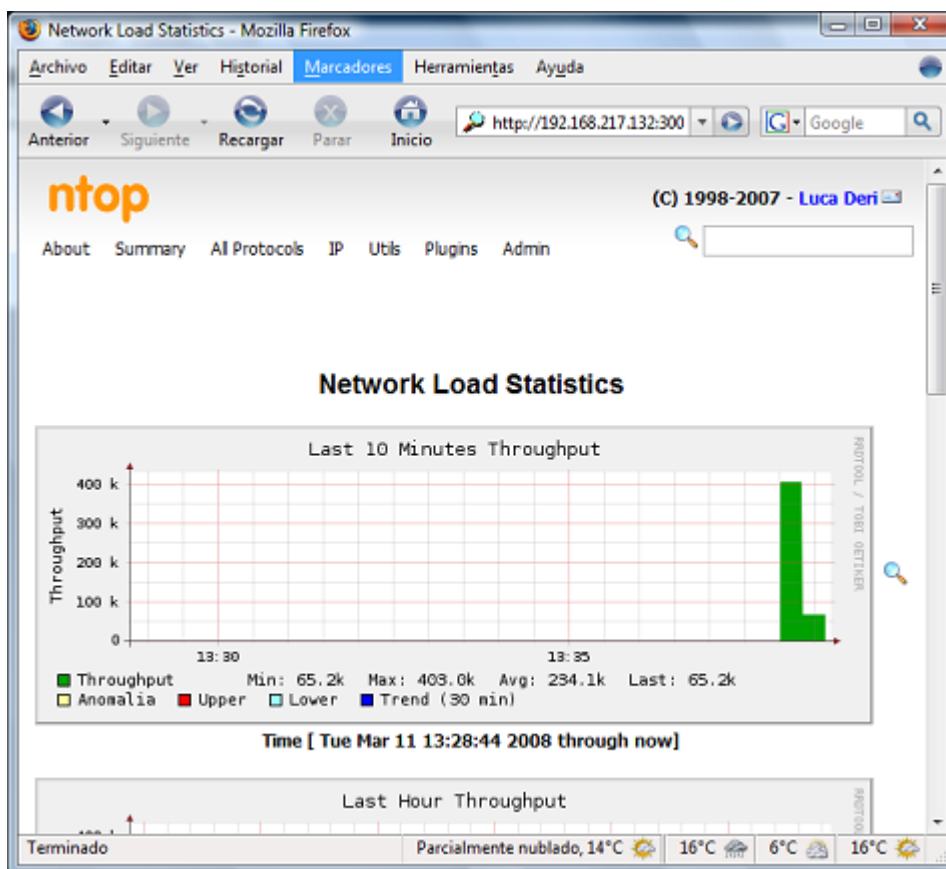


Gráfico 1.14. – Ntop

1.4.2.5. *Tcpdump*

Tcpdump es una herramienta en línea de comandos que sirve principalmente para capturar el tráfico que circula por la red. Permite al usuario capturar y mostrar en tiempo real los paquetes transmitidos y recibidos en la red a la cual el ordenador está conectado además se pueden aplicar varios filtros para que la salida sea más refinada. Es una herramienta que funciona en la mayoría de los sistemas Unix: Linux, Solaris, AIX, etc.

```
Red Hat Linux release 7.0.1J (Guinness)
Kernel 2.4.17 on an i686

webdav1 login: root
Password:
Last login: Thu Apr 25 06:03:59 on tty1
tcpdump[root@webdav1 /root]# tcpdump -i eth0 host webdav1 and spica
User level filter, protocol ALL, datagram packet socket
tcpdump: listening on eth0
06:11:53.875020 < spica > webdav1: ip-proto-50 100
06:11:53.885036 > webdav1 > spica: ip-proto-50 100
06:11:54.489813 < spica > webdav1: ip-proto-50 100
06:11:54.498835 > webdav1 > spica: ip-proto-50 100
06:11:55.324773 < spica > webdav1: ip-proto-50 100
06:11:55.325798 > webdav1 > spica: ip-proto-50 100
06:11:58.875138 > arp who-has spica tell webdav1 (0:50:56:d9:56:62)
06:11:58.886447 < arp reply spica is-at 0:50:56:c5:19:24 (0:50:56:d9:56:62)
```

Gráfico 1.15 – tcpdump

2. ANÁLISIS DEL MEDIO

2.1 Definición del Universo y tamaño de la muestra

2.1.1 *Descripción del Medio*

Actualmente, las empresas necesitan de una red de computación para manejar su información y gestionar de mejor manera los servicios tecnológicos. Para nuestro estudio y análisis, hemos tomado como universo las empresas que “GESTIONAN LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN”, dentro de esta categoría podemos encontrar soporte de tecnología, programación de herramientas o web, asesoría técnica, auditoría tecnológica, etc. Nos hemos enfocado en las empresas que se encuentran en la ciudad de Quito y los datos fueron obtenidos de la Superintendencia de Compañías. De acuerdo a los registros consultados, existen 549 empresas que entran en esta categoría, este número de empresas será nuestro universo y de donde obtendremos una muestra para el estudio. Al final se escogerá una empresa para realizar un caso de estudio con la guía.

2.1.2 *Definiciones básicas*

- **Estadística Inferencial:** Es el proceso por el cual se sacan conclusiones o se deducen propiedades o características de una población (universo) a partir de una muestra significativa. La resolución de problemas utilizando técnicas estadísticas permite generalizar la información que se obtiene de una muestra a una población, la exigencia es que estas técnicas sean aleatorias.
- **Población:** Es un conjunto de elementos, finito o infinito, que tienen características similares. Usualmente se obtienen una o varias muestras de las poblaciones, sobre las que se pueden realizar estudios y análisis para sacar conclusiones. El número de elementos de una población es igual o mayor que el número de las muestras que se obtienen.
- **Muestra:** Es una parte de la población que se va a estudiar, y representa a la misma. Esta porción se la selecciona con el fin de realizar un análisis. Lo más

importante es que cada elemento de la población debe tener la misma oportunidad de ser elegido, es decir, los elementos de la muestra deben ser elegidos aleatoriamente.

- **Marco Muestral:** Es el mecanismo que permite identificar de la manera más apropiada los elementos de una población. El marco muestral consta de una lista de características que identifican a la población.

2.1.3 *Técnicas de Muestreo*

En estadística el muestro es una técnica utilizada para seleccionar una muestra a partir de la población.

“Tiene por objetivo principal el estudio de las relaciones existentes entre la distribución de un carácter en dicha población y las distribuciones de dicho carácter en todas sus muestras.”¹¹

Con la elección de una muestra se espera que las conclusiones obtenidas con esta puedan ser extrapoladas a la población. Mediante el muestreo se obtienen varias ventajas como: coste reducido, mayor velocidad al obtener resultados ya que no es lo mismo aplicar el estudio a toda la población que solo a una parte de ella y finalmente se obtiene más posibilidades porque se puede analizar a una parte pequeña del universo y sacar conclusiones sobre las demás.

El muestreo también tiene sus limitaciones y puede producir errores a la hora de sacar conclusiones para toda la población, entre los errores principales están:

- **Error de sesgo o de selección:** Significa que unos miembros de la población tienen más probabilidad de ser escogidos que otros. Para evitar este problema todos los miembros deben tener las mismas probabilidades de ser seleccionados.
- **Error por no respuesta:** Este problema se da principalmente cuando algunos miembros de la población se niegan a contestar el cuestionario por cuestiones

¹¹ Tomado de: http://optimierung.mathematik.uni-kl.de/mamaeusch/veroeffentlichungen/ver_texte/sampling_es.pdf

personales o diversas causas, también puede ser que no lo contesten de forma honesta. Una forma de evitar este último error es con preguntas filtro que tienen como objetivo determinar si el sujeto está contestando sinceramente, tratar de evitar el primer error es muy difícil.

Entre las principales técnicas de muestro están la probabilísticas y las no probabilística.

- **Probabilístico:** Se basa principalmente en el principio de que todos los miembros de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de la muestra.
- **No Probabilísticos:** Este tipo de técnicas no sirve para hacer generalizaciones pues no se sabe si la muestra va a ser o no representativa ya que no todos los miembros de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

La técnica que vamos a utilizar en este caso es la de muestreo probabilístico ya que todos los miembros de nuestra población tienen la misma de ser elegidos.

2.1.4 *Tamaño de la Muestra*

Al conocer el total de la población de estudio la fórmula que vamos a utilizar es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha/2}^2 * p * q}{(N - 1) * e^2 + Z_{\alpha/2}^2 * p * q}$$

N = Tamaño de la Población

$Z_{\alpha/2}$ = Nivel de confianza

p = Proporción esperada

q = $1 - p$

e = error máximo

Para nuestro estudio hemos asignado los siguientes valores a las variables:

$$N= 549$$

$$Z_{\alpha/2}= 1.96$$

$$p= 0.05$$

$$q= 0.95$$

$$e= 0.1$$

$$n = \frac{549 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{(549 - 1) * 0.1^2 + 1.96^2 * 0.05 * 0.95}$$

$$n = 18$$

2.2 Elaboración de Encuestas

2.2.1 *Formulación de los casos de estudio*

Basados en el Capítulo 1, se ha elaborado un conjunto de preguntas con el fin de conocer más a fondo el estado de una red de computadoras. Estas preguntas no buscan invadir la privacidad e independencia que cada empresa posee a la hora de implementar una red, por el contrario, con la recolección y seguido análisis de los datos, se podrá generar una guía que ayude a los técnicos encargados del mantenimiento y evaluación de desempeño de una red a monitorear y plantear soluciones a los diversos problemas que se pueden encontrar en las mismas.

2.3 Tabulación y Análisis de Resultados

Una vez recolectados los datos, es necesario realizar un análisis de los mismos. Toda investigación requiere que estos datos obtenidos sean convertidos en información válida y útil.

A continuación se muestran los resultados de las encuestas realizadas, de acuerdo a cada una de las preguntas planteadas en la misma.

2.3.1 Consideración del nivel de seguridad física de los elementos de la red

Se puede apreciar que la mitad de las empresas encuestadas considera que el nivel de seguridad física de los elementos de la red dentro de la misma es bueno.

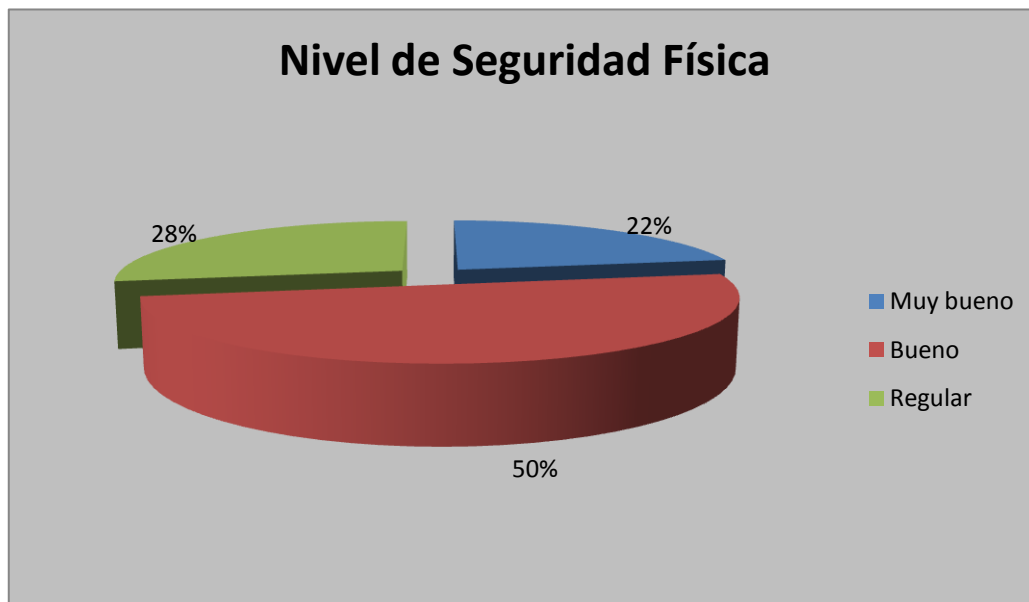


Gráfico 2.1 – Consideración del nivel de seguridad física de los elementos de la red¹²

2.3.2 Estaciones de trabajo conectadas a la red

La mayoría de las empresas tienen entre 1 a 100 estaciones de trabajo conectadas a la red y ninguna tiene entre 200 a 300 estaciones.



Gráfico 2.2 – Estaciones de trabajo conectadas a la red¹³

¹² Realizado por los autores

¹³ Realizado por los autores

2.3.3 Consideración del tráfico de la red

La mayoría de las empresas consideran que el tráfico de la red es normal y ninguna considera que es bajo.

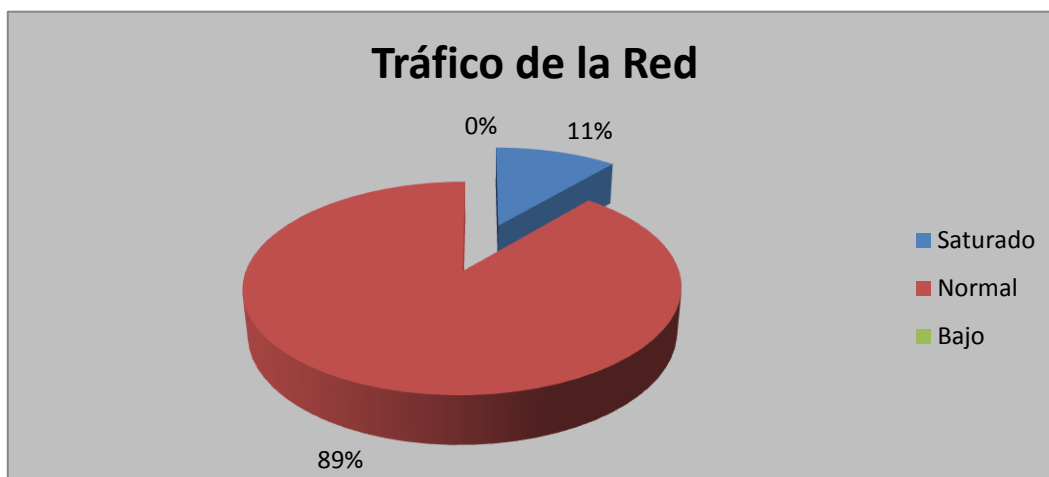


Gráfico 2.3 – Consideración del tráfico de la red¹⁴

2.3.4 Medios de transmisión que se utilizan en la red

Todas las empresas utilizan al menos un medio de transmisión, los más utilizados son Cable UTP y transmisión inalámbrica.

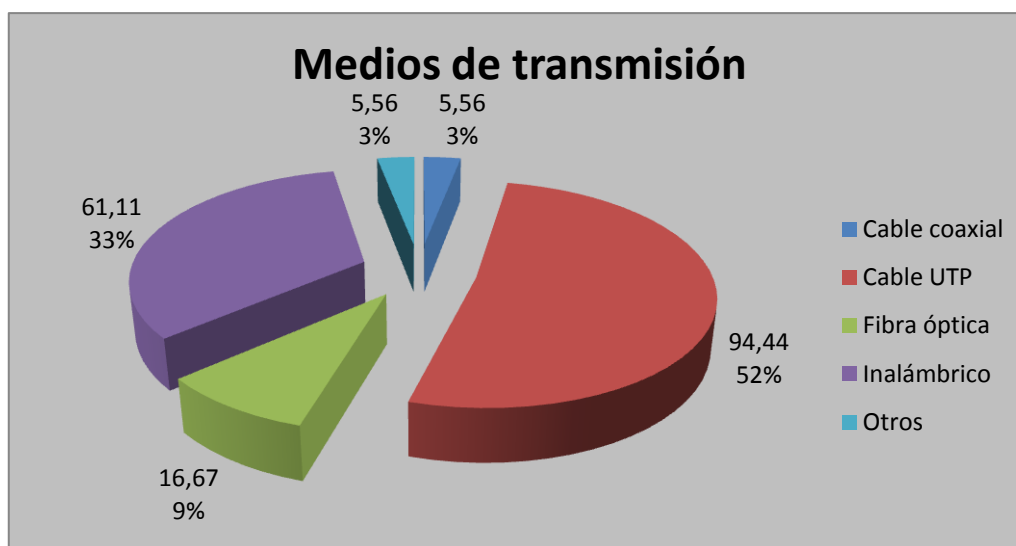


Gráfico 2.4 – Medios de transmisión que se utilizan en la red¹⁵

¹⁴ Realizado por los autores

¹⁵ Realizado por los autores

2.3.5 Topología de Red

La topología de red más utilizada por las empresas es la de estrella, y nadie utiliza la de anillo u otras topologías distintas a las que constan en la encuestas.

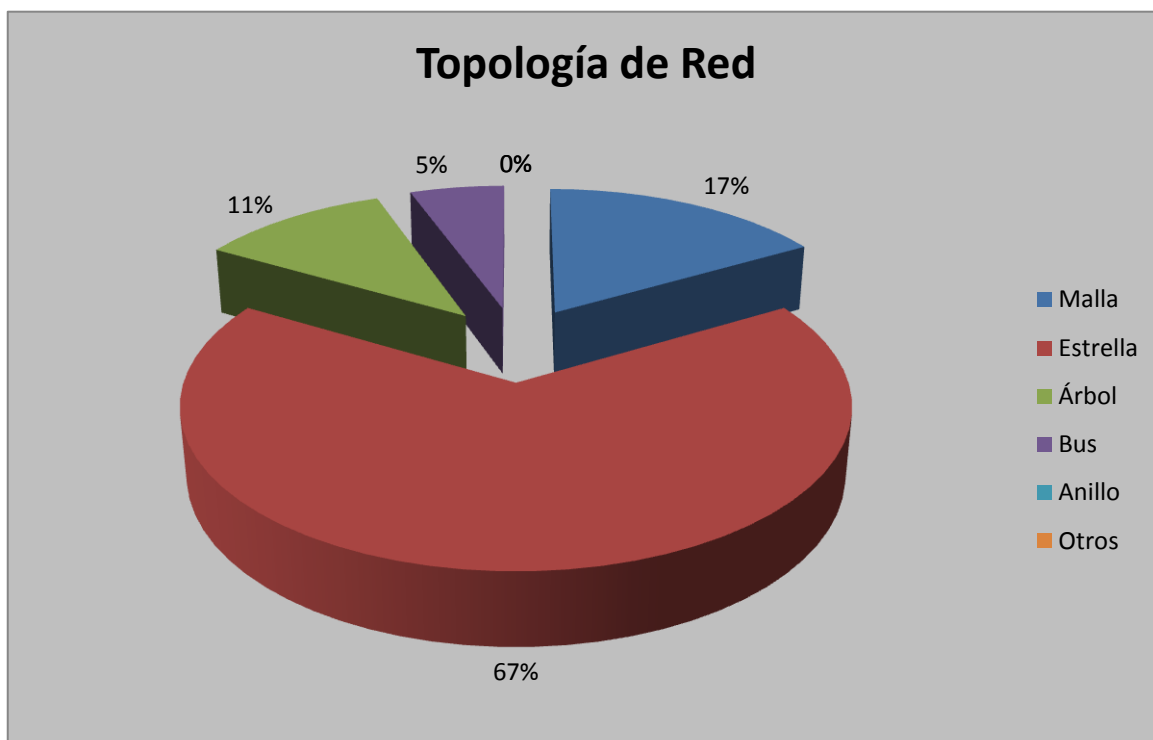


Gráfico 2.5 – Topología de red¹⁶

2.3.6 Dispositivos que se utilizan en la red

Los dispositivos más utilizados dentro de la red de las empresas encuestadas son los servidores, impresoras, switches y routers. Muy pocas empresas siguen utilizando hubs.

¹⁶ Realizado por los autores

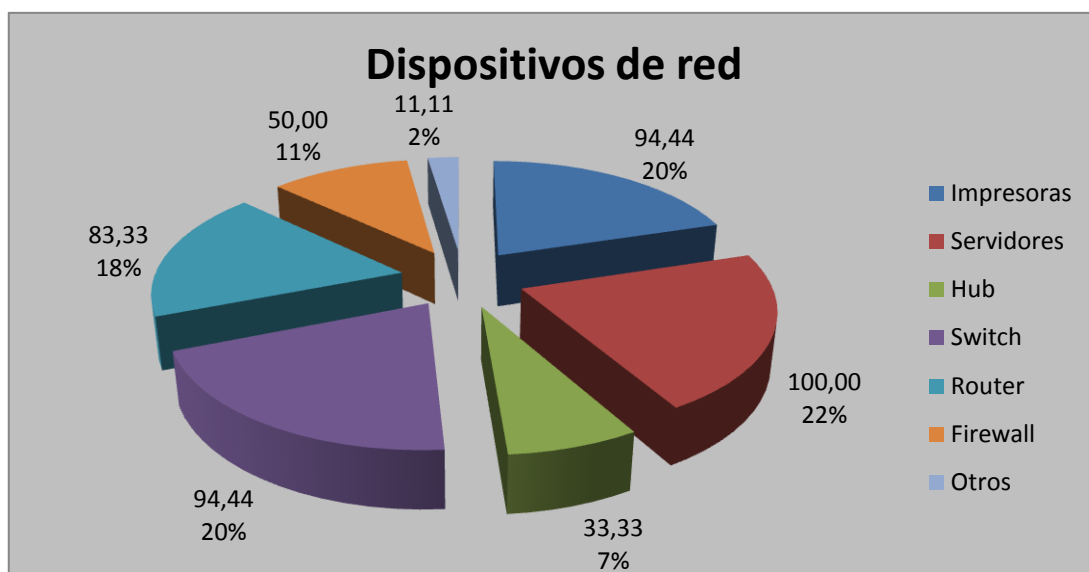


Gráfico 2.6 – Dispositivos que se utilizan en la red¹⁷

2.3.7 Servidores que se manejan en la red

En la mayoría de empresas se manejan la mayoría de servidores, como por ejemplo: base de datos, aplicaciones, dominio, respaldos y archivos. Los menos utilizados son de mensajería e impresiones.

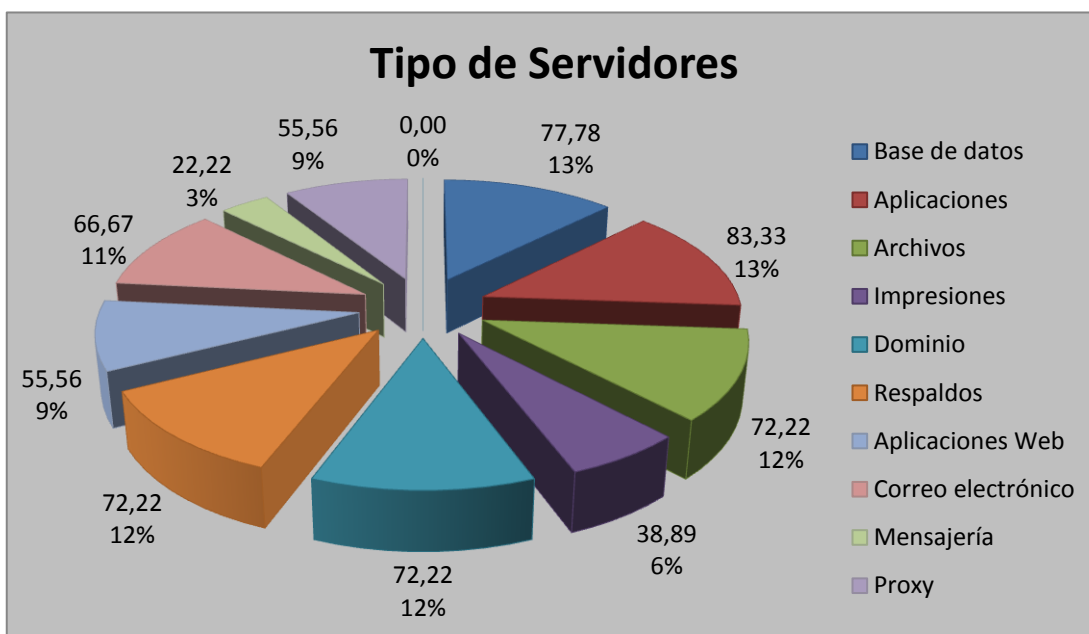


Gráfico 2.7 – Servidores que se manejan en la red¹⁸

¹⁷ Realizado por los autores

¹⁸ Realizado por los autores

2.3.8 Plataformas que utilizan las empresas en sus servidores

La mayoría de empresas utilizan en sus servidores tanto Windows como Unix pero todavía se nota la preferencia por Windows sobre plataformas basadas en Unix.

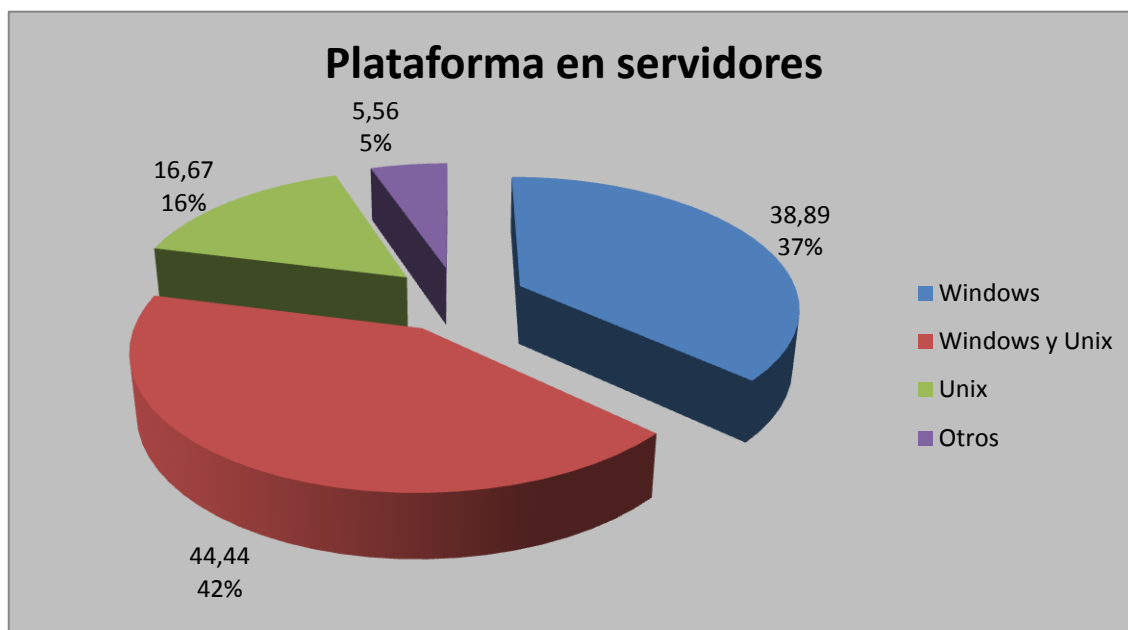


Gráfico 2.8 – Plataformas que utilizan las empresas en sus servidores¹⁹

2.3.9 Frecuencia con que se realizan evaluaciones al desempeño de la red

La mayoría de empresas realizan evaluaciones semestrales y mensuales al desempeño de la red. Ninguna empresa lo hace diariamente.

¹⁹ Realizado por los autores

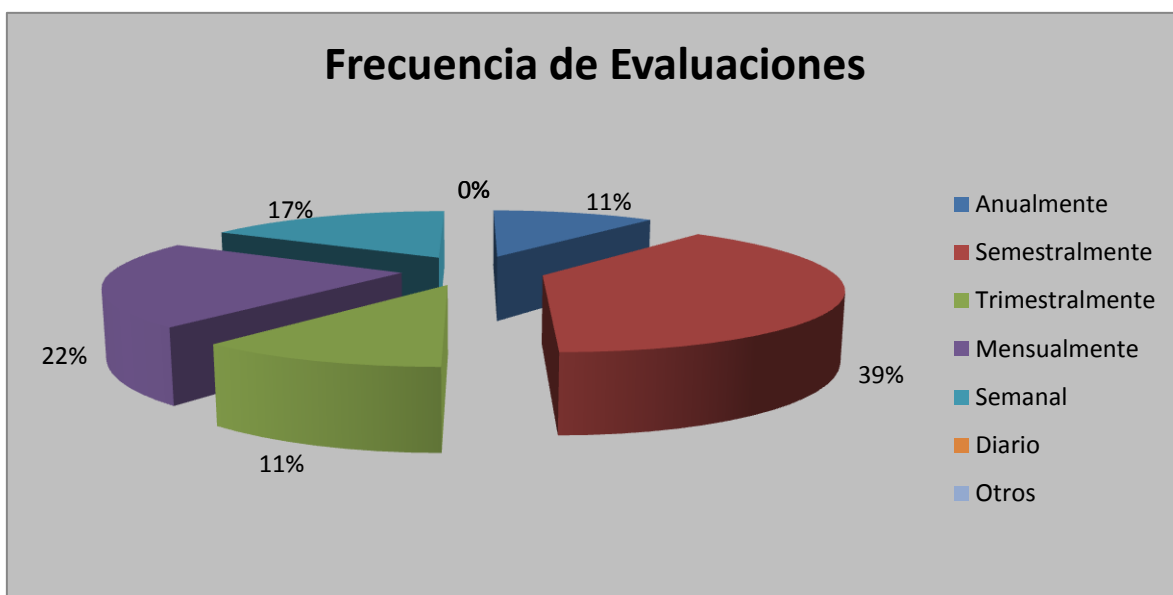


Gráfico 2.9 – Frecuencia con que se realizan evaluaciones al desempeño de la red²⁰

2.3.10 Facilidades para realizar la evaluación

Podemos observar que la mayoría de las empresas brinda facilidades al área de sistemas para realizar evaluaciones de desempeño de la red.

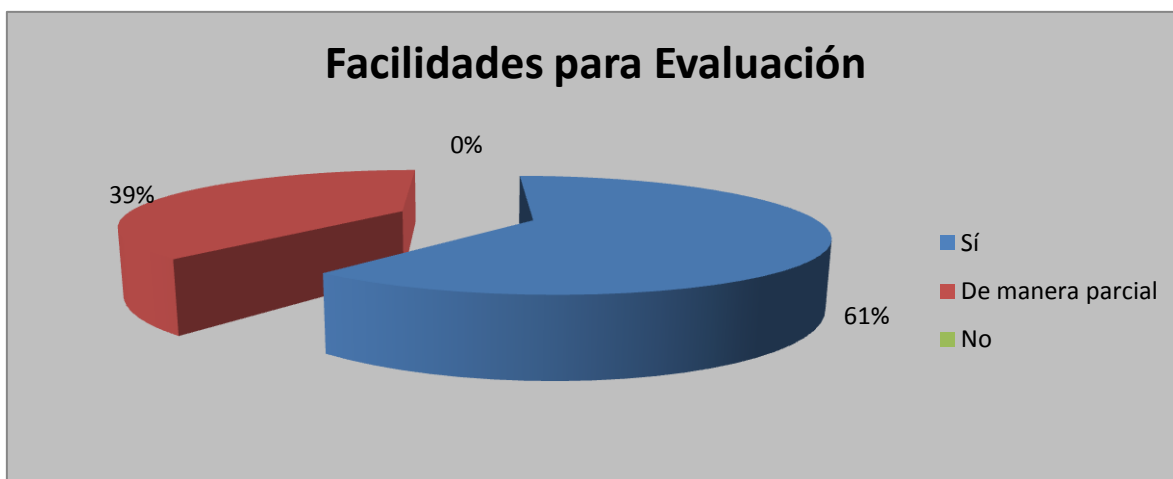


Gráfico 2.10 – Facilidades para realizar la evaluación²¹

2.3.11 Herramientas utilizadas para la evaluación del desempeño de la red

²⁰ Realizado por los autores

²¹ Realizado por los autores

Las herramientas más utilizadas para la plataforma Windows son: Performance Monitor, Task Manager y MRTG. Para la plataforma Unix son: Ettercap y Tcpcdump. Una sola empresa no utiliza ninguna herramienta.

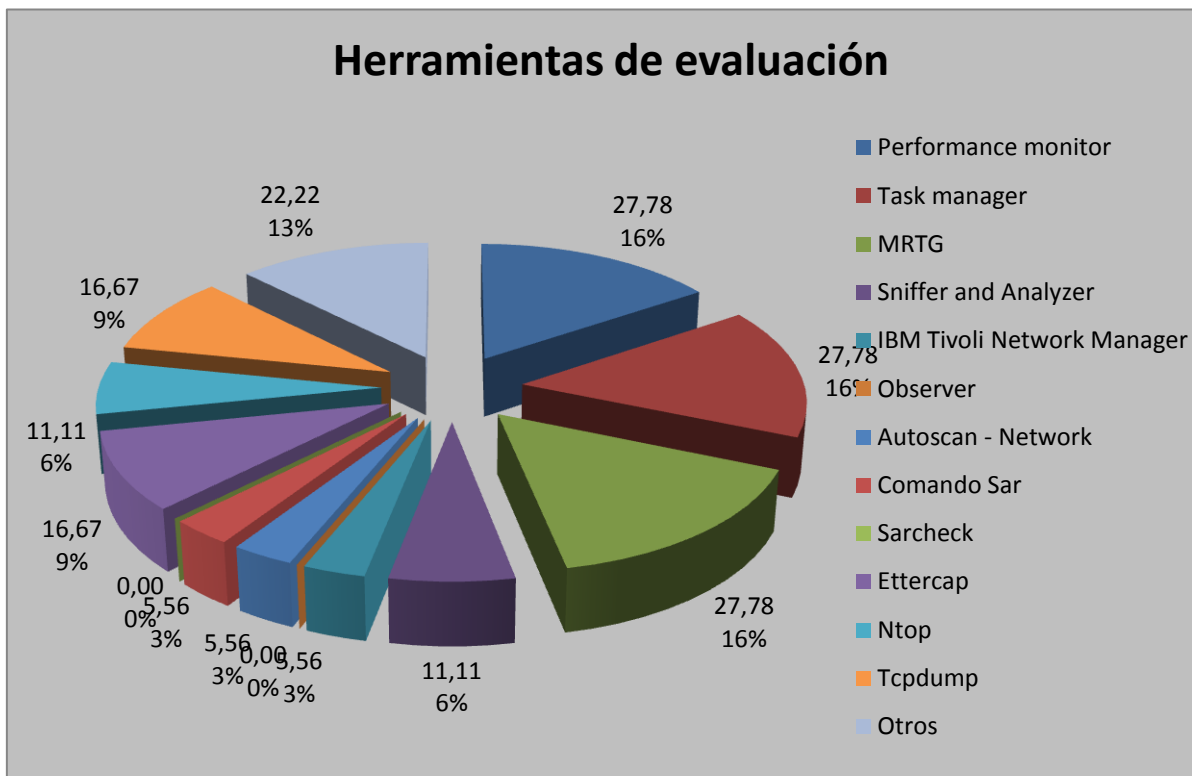


Gráfico 2.11 – Herramientas utilizadas para la evaluación del desempeño de la red²²

2.3.12 Metodología utilizada para evaluar el desempeño de la red

A pesar de que existen metodologías establecidas, en la mayoría de empresas se basan en la experiencia de los técnicos para medir el desempeño de la red.

²² Realizado por los autores

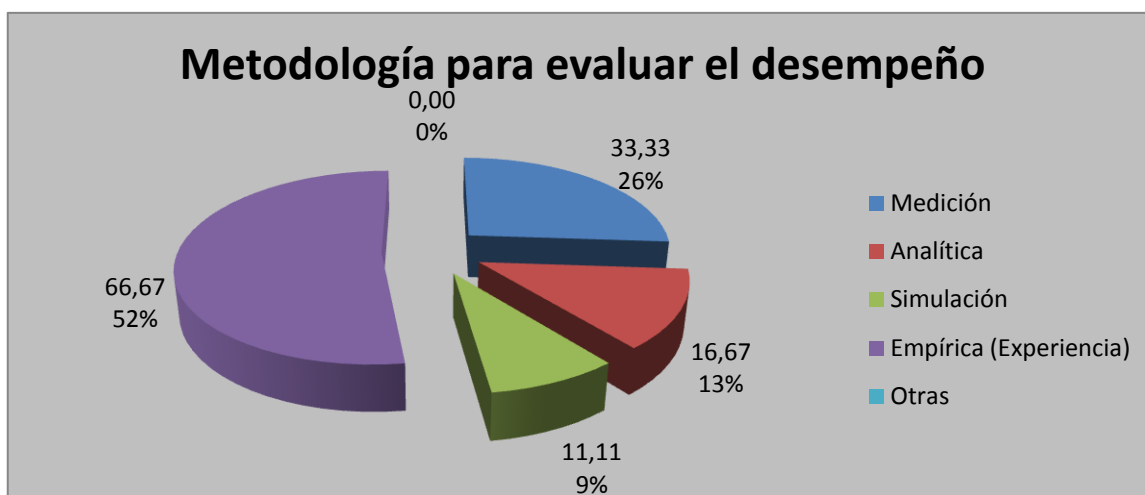


Gráfico 2.12 – Metodología utilizada para evaluar el desempeño de la red²³

2.3.13 Responsable de realizar la evaluación

Todas las empresas ocupan a su personal interno para que realicen la evaluación de la red. Solo una empresa contrata técnicos externos para este proceso.



Gráfico 2.13 – Responsable de realizar la evaluación²⁴

²³ Realizado por los autores

²⁴ Realizado por los autores

2.3.14 *Uso de valores umbrales para la evaluación*

No todas las empresas utilizan valores umbrales para realizar la evaluación, y las que lo hacen, utilizan estos valores de manera parcial.

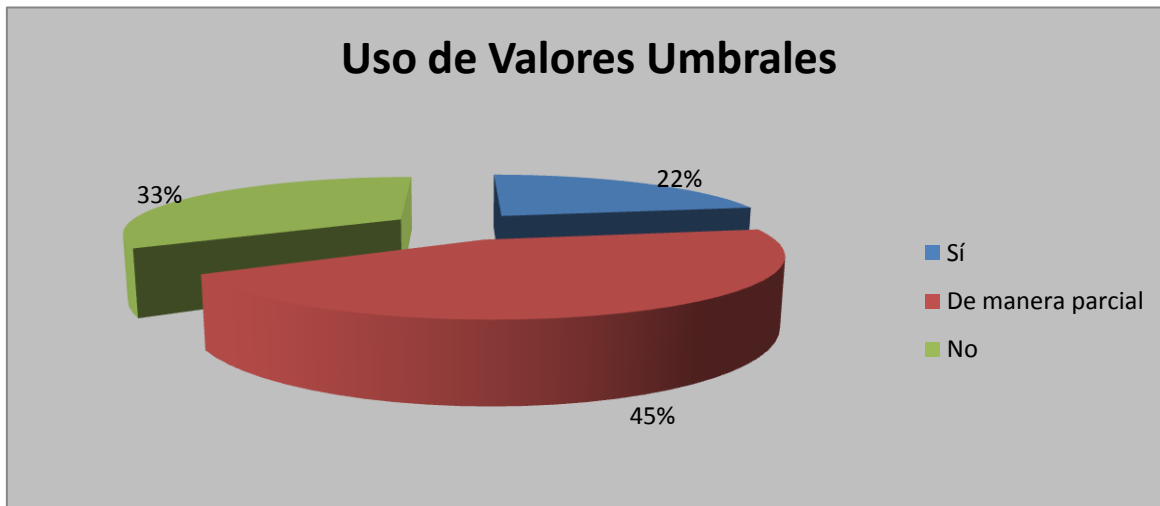
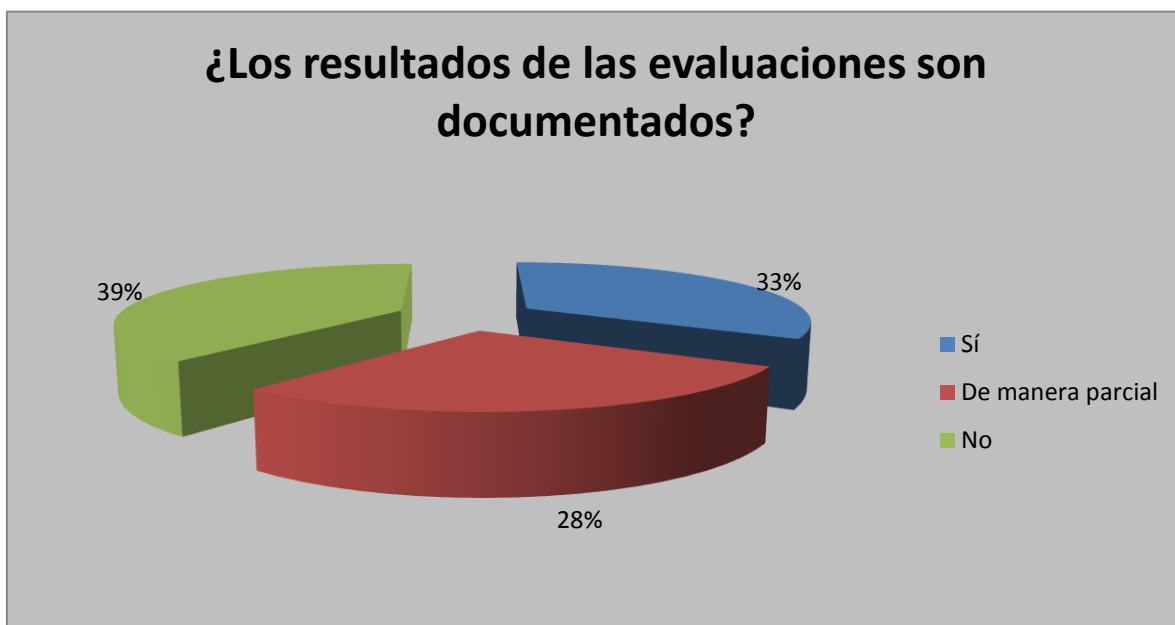


Gráfico 2.14 – Uso de valores umbrales para la evaluación²⁵

2.3.15 *Documentación de los resultados de la evaluación*

No existe gran diferencia entre la cantidad de empresas que documentan los resultados de las evaluaciones del desempeño de la red, con las que no lo hacen o aquellas que lo hacen de manera parcial.



²⁵ Realizado por los autores

Gráfico 2.15 – Documentación de los resultados de la evaluación²⁶

2.3.16 Planteamiento y ejecución de soluciones viables a los problemas encontrados

Después de la evaluación del desempeño de la red, todas las empresas sí plantean y ejecutan soluciones a los problemas encontrados, aunque algunas de manera parcial.

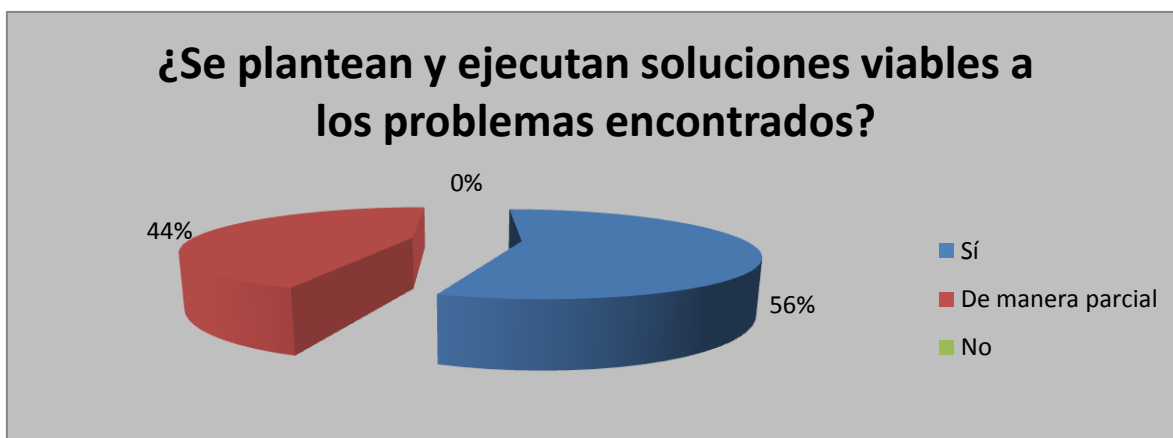


Gráfico 2.16 – Planteamiento y ejecución de soluciones viables a los problemas encontrados²⁷

2.3.17 Consideración de la importancia de realizar una evaluación del desempeño de la red

De todas las empresas encuestadas, solo una considera que no es importante realizar una evaluación al desempeño de la red.

²⁶ Realizado por los autores

²⁷ Realizado por los autores

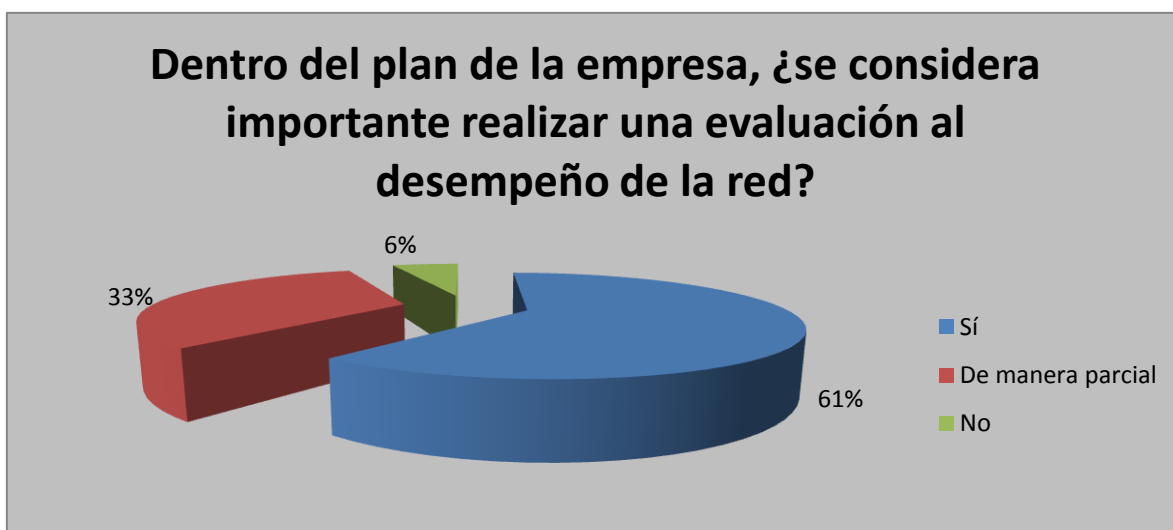


Gráfico 2.17 – Consideración de la importancia de realizar una evaluación al desempeño de la red²⁸

2.3.18 *Facilidades para implementar mejoras después de realizar la evaluación*

La mayoría de empresas brinda al área de sistemas las facilidades para implementar mejoras a la red una vez finalizada la evaluación, solo un pequeño porcentaje no lo hace.

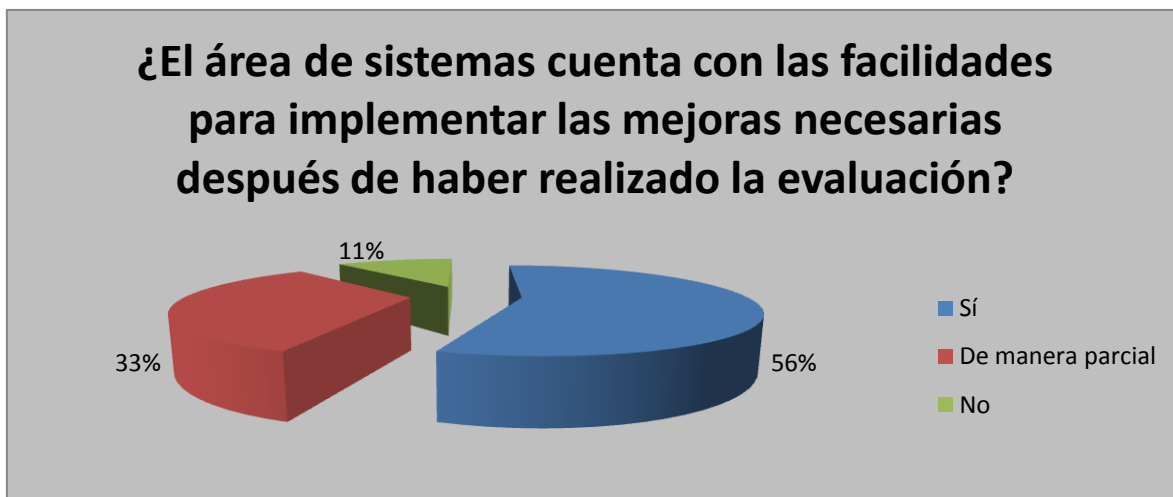


Gráfico 2.18 – Facilidades para implementar mejoras después de realizar la evaluación²⁹

2.3.19 *Existencia de una guía para realizar la evaluación del desempeño de la red*

²⁸ Realizado por los autores

²⁹ Realizado por los autores

Muy pocas empresas se basan en una guía para realizar la evaluación del desempeño de la red, esto concuerda con que los técnicos se basan en su experiencia.

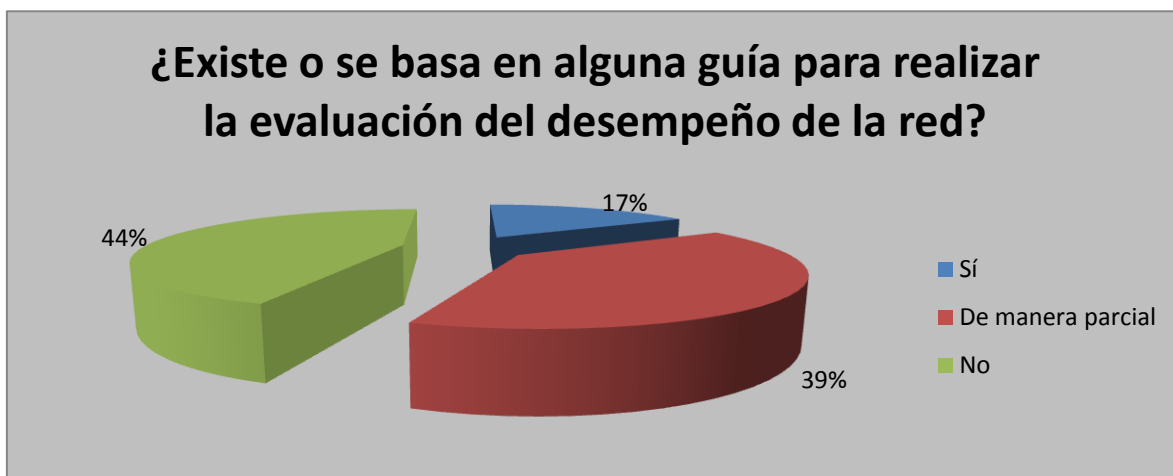


Gráfico 2.19 – Existencia de una guía para realizar la evaluación del desempeño de la red³⁰

2.3.20 Desarrollo de una guía para la evaluación del desempeño de la red

Todos los técnicos encargados, consideran que es necesario el desarrollo de una guía para la evaluación del desempeño de la red de las empresas. Siendo esta la justificación puntual para la realización de la misma.

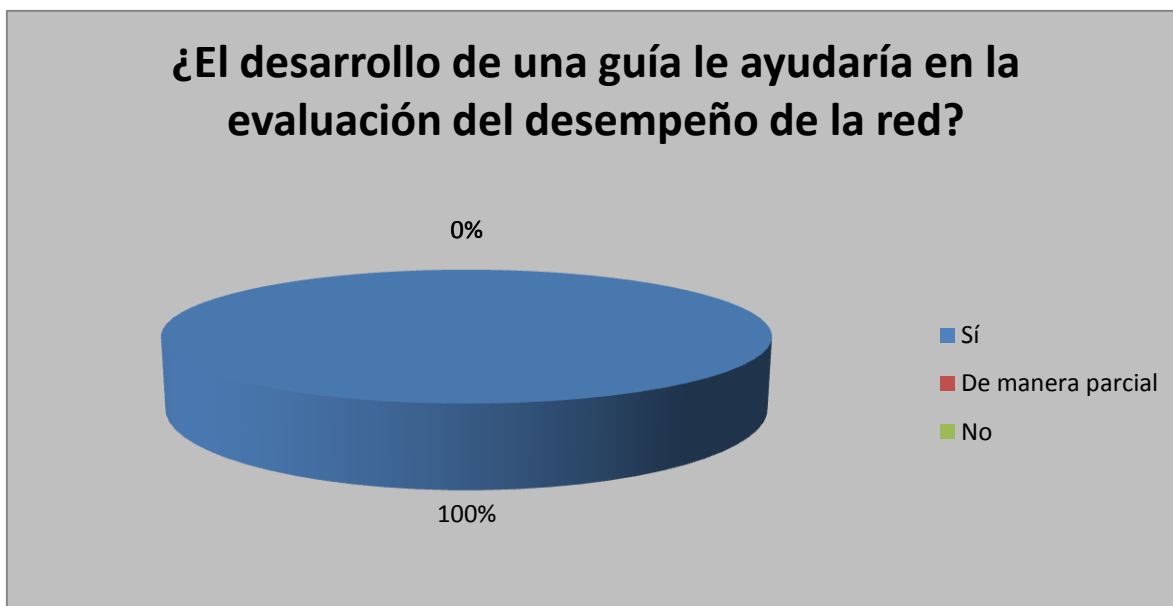


Gráfico 2.20 – Desarrollo de una guía para realizar la evaluación del desempeño de la red³¹

³⁰ Realizado por los autores

³¹ Realizado por los autores

3. DESARROLLO DE LA GUÍA

3.1 Consideraciones Generales

3.1.1 *Introducción*

El uso de redes de computación en todo tipo de organización, ya sean unidades educativas, empresas comerciales, etc., es cada vez más necesario; muchos de los negocios dependen de que la información que manejan sea transmitida de forma segura, rápida y confiable. A su vez, la falta de conocimiento de los técnicos de TI encargados de las redes con respecto a su desempeño, han motivado la creación de herramientas de software destinadas a facilitar el monitoreo de las mismas.

Muchas veces, los técnicos de TI que tratan de evaluar el desempeño de la red en la que trabajan, no saben qué parámetros analizar prioritariamente para determinar si la red se encuentra funcionando de manera correcta y eficiente. Mediante este proyecto, pretendemos elaborar una guía práctica y sencilla que permita a los técnicos de TI encargados de las redes de computación, evaluarlas con la utilización de herramientas disponibles que muestran los parámetros básicos y necesarios dentro de su interfaz.

Esta guía nace de la necesidad de contar con un documento de apoyo para realizar una evaluación precisa del desempeño de la red. Como podemos observar en los resultados de las encuestas, muchas de las empresas se basan y apoyan en la experiencia de cada uno de sus técnicos para mantener una relativa evaluación del desempeño de la red, y buscar soluciones que se adapten a sus posibilidades.

3.1.2 *Objetivos de la Guía*

- Ayudar a los técnicos de TI y administradores de red en la evaluación del desempeño de la red.
- Proporcionar un documento práctico, de fácil uso y entendimiento a los técnicos de TI y administradores de red.

- Generar una conciencia de prevención y contingencia en cuanto al monitoreo de la red, la carga de la misma y saturación de los componentes por partes de los técnicos de TI y los administradores de red.
- Proporcionar un documento que permita a los niveles gerenciales conocer de la situación tecnológica de la empresa.

3.2 Alcance y Limitaciones de la Guía

3.2.1 Alcance

La guía pretende tener repercusión en empresas que cuenten con redes pequeñas y medianas, además de ser un punto de referencia para la toma de decisiones en la práctica diaria. El documento intenta orientar a los técnicos y personal de TI que se ocupan de labores de administración o evaluación del desempeño de redes en plataformas Windows o Unix.

La guía motiva a los administradores a que identifiquen los elementos que intervienen dentro de una red, como son el hardware, el software, la red en sí misma, la seguridad física y lógica e incluso los usuarios de ésta. Todo esto con el fin de optimizar el uso de los recursos tecnológicos de la empresa, y así generar un servicio de calidad.

3.2.2 Limitaciones de la Guía

- No plantea cambios acerca de las funciones, operaciones u organización de la red, peor aún del recurso humano que la maneja.
- Solo puede aplicarse en plataformas basadas en Windows y Unix.
- Solo constan los índices más representativos con sus respectivos valores umbrales, ya que la mayoría de evaluaciones se desarrollan basados en la experiencia.
- No proporciona información sobre la configuración de los elementos de la red.

3.3 Desarrollo de la Guía

Esta guía se basa en el documento “METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE UNA UNIDAD INFORMÁTICA”³². Aconsejamos seguir los siguientes pasos para una evaluación exitosa. Ver la sección **ANEXOS F** de esta disertación de grado:

- **Paso 1:** Caracterizar la empresa.
- **Paso 2:** Caracterizar la red.
- **Paso 3:** Caracterizar la carga.
- **Paso 4:** Plantear a priori problemas encontrados y formular hipótesis relacionadas a su solución
- **Paso 5:** Seleccionar índices de rendimiento.
- **Paso 6:** Plantear sesiones de medida en base a los índices seleccionados y los posibles problemas.
- **Paso 7:** Interpretar los resultados y seleccionar los datos más representativos.
- **Paso 8:** Realizar conclusiones y recomendaciones del caso de estudio
- **Paso 9:** Elaborar los informes finales

3.3.1 *Caracterizar la empresa*

Consiste en conocer y documentar la información real tanto de la empresa como de la Unidad Informática, “significa definir claramente el ámbito de trabajo de la misma, con un conocimiento cabal de su misión, visión y objetivos”³³.

3.3.1.1. *Datos de la empresa*

Es necesario conocer a breves rasgos los datos de la empresa, estos pueden ser:

³² Tomado de: Msc. Ing. Jaime Naranjo. Tesis: Metodología para la Evaluación del Desempeño de una Unidad Informática. Quito. EPN. Septiembre. 2000.

³³ Tomado de: Msc. Ing. Jaime Naranjo. Tesis: Metodología para la Evaluación del Desempeño de una Unidad Informática. Quito. EPN. Septiembre. 2000.

- Nombre de la empresa
- Actividad fundamental
- Dirección (Calle principal, número, calle secundaria, ciudad, país)
- Teléfono(s)
- Sitio web

3.3.1.2. *Historia*

Conocer la historia de la empresa nos permite tener un mejor entendimiento de los objetivos, valores y el crecimiento que ha tenido. Al mismo tiempo podremos determinar si la red de computadoras ayuda a la empresa a cumplir con los objetivos que se han descrito.

3.3.1.3. *Misión y visión*

Al conocer la misión y visión, entenderemos si la red de computadoras ayuda a la empresa a alcanzarlas.

3.3.1.4. *Estructura orgánico-funcional de la empresa y de la Unidad Informática*

Con esta información se podrá establecer la forma en que la empresa toma las decisiones y analizar cómo está involucrada la Unidad de Informática en este proceso.

3.3.1.5. *Planes*

Es necesario conocer si la empresa ha desarrollado y mantiene:

- Plan Estratégico
- Plan Informático
- Plan de Contingencias
- Plan de Capacitación
- Plan de RRHH

- Plan de Investigación

Después de verificar que existen los planes puede llenar la siguiente tabla:

PLANES DE LA EMPRESA		
PLANES	SÍ	NO
Plan Estratégico		
Plan Informático		
Plan de Contingencias		
Plan de Capacitación		
Plan de RRHH		
Plan de Investigación		

Tabla 3.1 – Planes de la empresa³⁴

Para obtener la información detallada anteriormente, se puede utilizar la **Encuesta A** para realizar entrevistas al encargado de la Unidad de Informática. Esta encuesta se la encuentra en la sección **ANEXOS B** de esta disertación de grado.

3.3.2 *Caracterizar la red*

3.3.2.1. *Objetivos de la red*

Conocer la finalidad del uso de la red dentro de la empresa.

3.3.2.2. *Ubicación de la red*

Solicitar los planos de instalación de la red y los planos de la oficina para tener una idea más clara del área que cubre la misma y los problemas que pueden ser causados por diferentes tipos de interferencia.

3.3.2.3. *Tipo de red*

Indicar el tipo de red de la empresa para determinar las características de la misma. Para esto puede utilizar los conceptos que se encuentran en el **Capítulo 1, sección 1.1.3: Tipos de redes**, de esta disertación de grado.

³⁴ Realizado por los autores

3.3.2.4. *Topología de red*

Identificar el tipo de topología de la red, esto permitirá observar la representación física de la relación entre todos los enlaces y los dispositivos que los enlazan entre sí. Para esto puede utilizar los conceptos que se encuentran en el **Capítulo 1, sección 1.1.4: Topologías de red**, de esta disertación de grado.

3.3.2.5. *Inventario de equipos de red*

Solicitar el inventario de equipos activos con sus características, estos equipos pueden ser:

- Cableado
- Hub
- Switch
- Routers
- Módems
- Estaciones de trabajo (Desktop o Laptop)
- Servidores
- Equipos inalámbricos

Después del uso del **Formulario A (ANEXOS C)**, que solicita información individual de cada equipo de red, puede consolidar todos estos datos en la siguiente tabla:

INVENTARIO DE EQUIPOS DE RED				
EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UBICACIÓN	FECHA DE COMPRA
Tipo de equipo (Ejemplo: Desktop, Laptop, Router, etc.)	Características principales del equipo: Marca, Procesador, Velocidad del Procesador, Memoria RAM, etc.	Cantidad de equipos activos en la red	Descripción de la ubicación física del equipo en la empresa	Fecha en la que se adquirió el equipo

Tabla 3.2 – Inventario de Equipos de Red³⁵

3.3.2.6. *Usuarios de la red*

Definir el número total de usuarios que pertenecen a la red.

3.3.2.7. *Inventario de software*

Establecer un inventario del software que se utiliza en la empresa, entre los principales tipos están:

- Sistemas operativos
- Motores de base de datos
- Programas de control y administración
- Aplicaciones
- Herramientas CASE
- Herramientas para evaluar la red
- Software de equipos (Ofimática, comunicaciones, etc.)
- Lenguajes de programación

Después del uso del **Formulario B (ANEXOS C)** que solicita información individual de cada software, puede consolidar todos estos datos en la siguiente tabla:

INVENTARIO DE SOFTWARE					
NOMBRE	TIPO DE SOFTWARE	MARCA – DESARROLLO	VERSIÓN	LICENCIA	DOCUMENTACIÓN
Nombre del Software	Tipo de Software (Ejemplo: SO, Aplicación, etc.)	Indique la marca del software o el lenguaje en el que fue desarrollado	Indique la versión instalada en los equipos	Tipo de Licencia	Manuales, discos, etc.

Tabla 3.3 – Inventario de Software³⁶

³⁵ Realizado por los autores

³⁶ Realizado por los autores

3.3.2.8. *Listado de personal*

Presentar un listado del recurso humano técnico en el área de TI, con sus perfiles y funciones, también debe incluir su nivel académico, experiencia en redes y frecuencia de capacitaciones. Consolidar los datos en la siguiente tabla:

LISTADO DE PERSONAL					
NOMBRE	PERFIL	FUNCIONES	NIVEL ACADÉMICO	EXPERIENCIA EN REDES	FRECUENCIA DE CAPACITACIÓN
Nombre del Empleado	Administrador, Asistente, etc.	Funciones que realiza dentro del departamento	Nivel Académico	Años que ha trabajado con redes	¿Cuántas veces en un año ha sido capacitado con auspicio de la empresa?

Tabla 3.4 – Listado de personal³⁷

Para obtener la información detallada anteriormente, se puede utilizar la **Encuesta B** para realizar entrevistas al encargado de la Unidad de Informática. Esta encuesta se la encuentra en la sección **ANEXOS B** de esta disertación de grado.

3.3.3 *Caracterizar la carga*

“Es tener una clara idea del funcionamiento de la red y de la empresa, en lo que tiene que ver con la Unidad Informática, lo que ayuda a comprender los índices de desempeño de la red”³⁸.

3.3.3.1. *Listado de usuarios finales*

Es necesario conocer quiénes hacen uso de los equipos que están conectados a la red y para qué los utilizan. Puede incluir su perfil de usuario y su login.

Después del uso de la **Encuesta C (ANEXO B)** que solicita información individual de cada usuario, puede consolidar todos estos datos en la siguiente tabla:

LISTADO DE USUARIOS FINALES

³⁷ Realizado por los autores

³⁸ Tomado de: Msc. Ing. Jaime Naranjo. Tesis: Metodología para la Evaluación del Desempeño de una Unidad Informática. Quito. EPN. Septiembre. 2000.

NOMBRE	EQUIPO	¿PARA QUÉ USA EL EQUIPO?	PERFIL	LOGIN
Nombre del Usuario	Equipo	Principal actividad que realiza con el equipo	Administrador, Usuario, Invitado	Login

Tabla 3.5 – Listado de Usuarios Finales³⁹

3.3.3.2. *Períodos representativos*

Hay que establecer cuáles son los días y las horas en que la carga en la red es más alta.

3.3.3.3. *Tipos de carga*

Se necesita determinar el tipo de carga que está corriendo sobre la red. Los tipos de carga que existen son:

- Batch
- Interactiva
- Monoprogramación
- Multiprogramación
- Procesos distribuidos
- Usuarios remotos

Cada tipo de carga tiene sus índices de desempeño más representativos.

3.3.3.4. *Etapas de desarrollo de la carga*

Para la evaluación, es importante conocer en qué etapa de desarrollo se encuentra la carga, usualmente en una red, el comportamiento de la carga es similar a una campana de Gauss.

- **Etapas de crecimiento:** En esta etapa la carga que corre sobre la red es pequeña y los usuarios reciben un servicio acorde con sus expectativas. La evaluación determina las demandas y necesidades de la empresa.

³⁹ Realizado por los autores

- **Etapa de estabilización:** En esta etapa la red se encuentra trabajando a su máxima carga, es necesario planificar un posible crecimiento de la red. Los usuarios empiezan a sentir insatisfacción por los tiempos de respuesta altos, etc. La evaluación determina el nivel de satisfacción de los usuarios.
- **Etapa de decrecimiento:** En esta etapa la red se encuentra saturada y los usuarios empiezan a dejar de utilizarla por la lentitud. Al no satisfacer las necesidades del usuario, la carga disminuye. La evaluación determina el grado de utilización de la red.

3.3.4 Plantear a priori posibles problemas encontrados y formular hipótesis relacionadas a su solución

3.3.4.1. Plantear posibles problemas

Es importante tener un conocimiento previo de lo que está sucediendo en la red, así se podrá enfocar la evaluación en los posibles problemas que se hayan planteado. Estos problemas serán confirmados cuando se finalicen las mediciones. Es necesario mantener una comunicación constante con el administrador de la red así como con los usuarios de la misma, de esta manera se tendrá un conocimiento claro de lo que sucede en la red. La experiencia del evaluador también será importante en esta etapa.

Para plantear los posibles problemas, hay que tomar en cuenta lo siguiente:

- No es recomendable que el evaluador se base en mediciones anteriores porque esto podría condicionar los resultados finales.
- Empezar planteando los problemas que parecen más evidentes según la experiencia del evaluador, para esto son necesarias visitas regulares a la empresa.
- Es importante tener en cuenta el criterio del encargado de la Unidad Informática o del administrador de red para tener un conocimiento certero de la estructura de la red.

- Se debe tener en cuenta la percepción de los Usuarios Internos sobre el funcionamiento de la red, ya que su forma de percibir la red es diferente a la de los técnicos de TI.
- Si la empresa brinda servicios a través de su red, es necesario conocer el criterio de los Usuarios Externos (Clientes), ya que muchas veces los técnicos desconocen de los problemas que experimentan estas personas.

3.3.4.2. *Formular hipótesis*

Después de plantear los posibles problemas, se debe plantear las posibles causas que los generaron. Al plantear hipótesis tendremos una guía de qué se debe medir y por qué, en las sesiones de medida. Al finalizar la evaluación, se demostrará si las hipótesis fueron verdaderas o no.

Para formular las hipótesis, hay que tomar en cuenta lo siguiente:

- El criterio de los usuarios ya que si éstos están de acuerdo con las hipótesis, colaborarán para la demostración de éstas.
- Hay que tener siempre en cuenta los objetivos de la evaluación, ya que éstos forman parte de los requerimientos de la empresa.

Para obtener el criterio de los usuarios de la red, se puede utilizar la **Encuesta C** para realizar entrevistas a los usuarios de la red. Esta encuesta se la encuentra en la sección **ANEXOS B** de esta disertación de grado.

3.3.5 *Seleccionar índices de rendimiento*

En base a los problemas encontrados y a las hipótesis planteadas, se procede a seleccionar los índices de rendimiento que se van a medir. Los valores umbrales de los índices más importantes se encuentran en el **Capítulo 1, sección 1.2.3: Valores Umbrales de los Principales Índices y Contadores de Desempeño en las Plataformas Windows y Unix**, de esta disertación de grado.

Para medir los índices se debe utilizar una herramienta de evaluación y monitoreo de redes. Cada plataforma cuenta con sus propias herramientas o se pueden utilizar herramientas desarrolladas por terceros. El análisis de las herramientas más conocidas de Windows y Unix se encuentran en el **Capítulo 1, sección 1.4: Análisis de Herramientas Disponibles**, de esta disertación de grado.

3.3.6 Plantear sesiones de medida en base a los índices seleccionados y los posibles problemas.

Para llevar a cabo la planificación de las sesiones de medidas, es necesario tener en cuenta los siguientes puntos:

- No descuidarse de las hipótesis planteadas en base a los objetivos de la evaluación.
- Obtener el permiso para la utilización de los equipos que intervendrán en la medición, ya que ésta tomará varios minutos. Para lo cual se presenta al administrador de la red, un cronograma indicando los días, la hora y el tiempo que se utilizará dicho equipo.
- La herramienta de monitoreo que se utilizará, ya que los índices que se van a medir, dependen de la plataforma y del software que se utilice.
- Los índices que se seleccionen, dependerán del tipo de carga de la red.
- Las mediciones deben realizarse fundamentalmente en los períodos más representativos de la carga. Pero no hay que descartar la medición en períodos en que la carga sea baja.

3.3.7 Interpretar los resultados y seleccionar los datos más representativos

Después de realizar las mediciones, se tiene que realizar un análisis e interpretación de los datos más representativos para cada tipo de servidor, tomando en cuenta el valor umbral que presenta cada índice, las hipótesis que fueron planteadas y el criterio del

evaluador. De acuerdo a los datos obtenidos se pueden realizar distintos gráficos para su representación:

- **Gráfico de Pastel:** Se utiliza para representar porcentajes.
- **Gráfico de Líneas:** Se utiliza para demostrar la variabilidad del índice en el tiempo, es decir, cómo se está utilizando.
- **Gráfico de Barras:** Se utiliza para comparar procesos.

A continuación se muestran los índices y valores umbrales de los principales servidores:

SERVIDOR DE APLICACIONES

OBJETO	PARÁMETROS	VALORES UMBRALES	RECOMENDACIÓN
Procesador	% Tiempo de procesador	85 %	Si el valor medido rebasa el valor umbral indicado se debe encontrar el proceso que está utilizando un alto porcentaje de tiempo de procesador.
	%Tiempo privilegiado	75%	Si el valor medido rebasa el valor umbral indicado se debe ubicar el proceso que utiliza mucho tiempo de procesador o significa que existen muchas tareas asignadas por lo que es recomendable calendarizar las mismas.
	Interrupciones/seg	1500 Interrupciones /seg	Si existe un incremento considerable en la actividad del sistema, indica que puede existir un problema de hardware o se debe identificar el adaptador de red que origina las interrupciones o puede requerir aumento de capacidad.
Disco Físico	%Tiempo de lectura de disco	25%	Si el valor medido rebasa el valor umbral indicado es posible que requiera memoria o analizar si el servidor está dedicado a realizar otras tareas.
	%Tiempo de escritura en disco		
	Media en segundos/transferencia	$\leq 0,3$ seg.	Si el valor medido es mayor al valor umbral indica que existen muchos reintentos de acceso al disco.
	Longitud media de la cola de disco	≤ 2	Si los valores medidos son constantes y altos al valor umbral indicado, se debe actualizar la unidad de disco o mover varios archivos a una unidad adicional.
	Bytes por seg.	50%	Si el valor medido sobrepasa el valor

	leídos y escritos		umbral indicado significa que se tiene problemas de tiempo de respuesta y por lo tanto pueden existir cuellos de botella.
Disco Lógico	% Espacio libre	25%	Si el valor medido es menor al valor umbral indicado se debe depurar el disco, incrementar el tamaño o analizar las tareas que cumple el servidor.
Red	% de utilización de la red	30% - 40%	Dependiendo de la infraestructura y topología de la red. Si el valor medido es mayor que el 40% se puede tener indicios de cuello de botella.
Caché	% de aciertos en mapas de datos	$\geq 90\%$	Valores mayores o iguales que el 90% se consideran en un buen desempeño, si se tienen valores menores que el umbral se recomienda aumentar la memoria caché o revisar si existe gran cantidad de diferentes procesos corriendo concurrentemente.
Memoria	Lecturas de páginas/segundo	5 - 10	Si los valores medidos son menores a 5 el desempeño es aceptable. Si el valor es mayor a 10 pueden existir posibles cuellos de botella, por tal motivo se recomienda aumentar la memoria RAM.
	Bytes disponibles	Mínimo 4MB	Si el valor medido es menor que el umbral indicado, es posible que exista una excesiva paginación, por lo tanto puede existir falta de memoria. Mientras más grande es el valor es mejor.
	Bytes Comprometidos	Menor de la memoria física RAM	Si el valor medido es mayor que la memoria física, se recomienda analizar la memoria RAM.
	% de Uso de la RAM	80%	Si el valor medido excede el valor umbral indicado pueden existir posibles cuellos de botella.
	Bytes de memoria no paginable	$\leq 50\%$ de la memoria RAM	El valor de memoria no paginable debe ser menor o igual al 50% del total de la memoria física, de no ser así existe memoria insuficiente y se requiere más memoria RAM.
Servidor	Inicios de sesión por segundo. (Logon/segundo)	$<$ que 1 % de los reingresos	Si el valor medido excede el valor umbral se debe verificar qué usuarios ingresan reiteradamente y controlar estos ingresos.
	Errores de permiso de acceso	0	Si existe un valor diferente del umbral se recomienda revisar el log del logon para detectar qué usuarios tratan de ingresar a recursos donde no tienen permisos de ingreso.
	Errores de acceso concedido	0	Si existe un valor diferente del umbral se recomienda revisar el log del logon para

	(errores de logon)		determinar los usuarios que intentan ingresar a otras cuentas.
	Longitud de cola	≤ 2	Si el valor medido rebasa el valor umbral, puede haber un cuello de botella debido a que pueden existir problemas de tiempo i respuesta.
	Número de usuarios conectados	# de sesiones	No deben existir más de dos sesiones abiertas por usuario salvo casos especiales. Cuando hay más de dos sesiones.
	Número de sesiones abiertas	# de usuarios conectados	Generalmente se desperdician recursos.

Tabla 3.6 – Índices y valores umbrales para servidor de aplicaciones⁴⁰

SERVIDOR DE ARCHIVOS

OBJETO	PARÁMETROS	VALORES UMBRALES	RECOMENDACIÓN
Procesador	% Tiempo de procesador	85 %	Ver referencia Servidor de Aplicaciones.
	% Tiempo privilegiado	75%	Si el valor medido es mayor que el umbral indicado puede existir posibles cuellos de botella, se debe encontrar el proceso que está utilizando un alto porcentaje de tiempo de procesador.
	Interrupciones/seg	< que 1500 interrupciones/seg	Si existe un incremento considerable en la actividad del sistema, indica que puede existir un problema de hardware o se debe identificar el adaptador de red que origina las interrupciones o puede requerir aumento de capacidad.
Disco Físico	% Tiempo de lectura de disco	75%	Ver referencia Servidor de Bases de Datos.
	% Tiempo de escritura en disco		
	Media en segundos/transferencia	$\leq 0,3$ seg.	Ver referencia Servidor de Aplicaciones.
	Longitud media de la cola de disco	≤ 2	
	Bytes de segundo		
Disco Lógico	% Espacio libre	75 - 85%	
Red	% de utilización de la red	30% - 40%	

⁴⁰ Tomado de: Msc. Ing. Jaime Naranjo. Presentación PowerPoint – “Servidores WEB”. Quito.

Archivo de Paginación	% de uso.	99%	Si el valor medido es mayor que el umbral indicado, se considera que se necesita más espacio de archivos de paginación.
Memoria	Páginas/segundo.	< 5 > 10 >= 20	Ver referencia Servidor de Bases de Datos.
	Bytes disponibles	Mínimo 4MB	Ver referencia Servidor de Aplicaciones.
	Bytes Comprometidos	Menor de la memoria física RAM	
	% de Uso de la RAM	80%	
Servidor	Errores de permiso de acceso	0	Ver referencia Servidor de Aplicaciones.
	Errores de acceso concedido (errores de logon)	0	
	Longitud de cola	<= 2	
	Número de usuarios conectados	# de sesiones	
	Número de sesiones abiertas	# de usuarios conectados	

Tabla 3.7 – Índices y valores umbrales para servidor de archivos⁴¹

3.3.8 Realizar conclusiones y recomendaciones del caso de estudio

Es necesario realizar las debidas conclusiones y recomendaciones acerca del trabajo realizado, sea interno o externo. Es importante detallar cuáles han sido los problemas encontrados y las posibles soluciones para dichos problemas.

3.3.8.1. Conclusiones

Para realizar las conclusiones es importante basarse en los resultados obtenidos durante todo el proceso de evaluación. También hay que tomar en cuenta las hipótesis que fueron planteadas con anterioridad, así como los posibles problemas encontrados durante el estudio. Todas estas conclusiones deben partir de los gráficos obtenidos de las medidas que se realizaron.

⁴¹ Tomado de: Msc. Ing. Jaime Naranjo. Presentación PowerPoint – “Tipos de Servidores”. Quito.

3.3.8.2. *Recomendaciones*

Antes de realizar las recomendaciones, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Hay que tomar en cuenta la realidad económica de la empresa. Enfocarse en los componentes más críticos y de menor costo.
- Si la empresa atraviesa una época de recesión económica, las recomendaciones deben ser dirigidas a la configuración de la red, administración de la red, motivación y capacitación del personal.
- No utilizar términos calificativos negativos sobre la red evaluada. Utilizar conceptos sencillos y claros.
- Evitar hacer muchas recomendaciones, esto no quiere decir que se oculte la realidad de la red.

3.3.9 *Elaborar los informes finales*

Dentro de la empresa hay distintos niveles a los cuales deben llegar los resultados de la evaluación. Se debe tomar en cuenta que parte de la información va a ser útil para cierto nivel, pero para otro no. No por esto se quiere decir que la información de cada informe debe contradecirse y peor aún, ocultar la verdad del estado de la red. Los informes deben ser claros y precisos, es decir, limitarse a presentar información sustancial.

3.3.9.1. *Carta final*

Es importante que la carta final contenga un agradecimiento por parte de los evaluadores por las facilidades y la colaboración brindada por la empresa. Además se debe poner a consideración los Informes Técnico y Ejecutivo y señalar los aspectos relevantes del trabajo realizado.

3.3.9.2. *Informe técnico*

En este documento se incluye toda la aplicación de la Metodología de evaluación. El contenido es el siguiente:

- Nombre del trabajo realizado
- Alcance de la evaluación
- Índice general
- Caracterización de la red
- Caracterización de la carga
- Planteamiento de posibles problemas
- Formulación de hipótesis
- Interpretación de los resultados
- Selección de los datos más representativos
- Conclusiones y recomendaciones
- Bibliografía y anexos

3.3.9.3. *Informe ejecutivo*

Este informe debe ser conciso y ajustado a la realidad. De preferencia, debe ser entregado a los directivos de la empresa. El contenido es el siguiente:

- Una breve introducción sobre el trabajo realizado
- Señalar las fortalezas y debilidades encontradas en el trabajo
- Conclusiones y recomendaciones que serán las mismas del Informe Técnico

3.3.9.4. *Carta de respuesta*

Es un requisito indispensable que la empresa formule una carta de respuesta en la que se dé a conocer la opinión de los directivos de la empresa y los técnicos de la Unidad Informática con respecto al trabajo realizado. En este documento se pueden plasmar los posibles errores que se cometieron y así evitar su repetición en evaluaciones futuras.

Con esta carta, los evaluadores aseguran que la empresa entendió que es necesario realizar evaluaciones a la red y mantener un registro de la información técnica para realizar planes futuros.

4. CASO PRÁCTICO

4.1 Selección de un Caso de Estudio

Se seleccionó a la empresa KPMG del Ecuador Cía. Ltda., que se encuentra dentro de la muestra calculada para el estudio. Es importante destacar que el gerente general de la empresa, el Ing. Gino Erazo, en conjunto con los administradores del Departamento de TI, se encontraron entusiasmados el momento en que nos acercamos a solicitar su ayuda y el acceso pertinente tanto a las instalaciones como a los datos de la empresa.

A pesar de que la empresa forma parte de un grupo internacional, se mostraron interesados en nuestro proyecto ya que nunca se había realizado un estudio del estado de la red.

4.2 Aplicación

4.2.1 *Caracterizar la empresa*

4.2.1.1. *Datos de la empresa*

- **Nombre de la empresa**

KPMG del Ecuador Cía. Ltda.

- **Actividad fundamental**

La empresa presta servicios de Auditoría, Auditoría de Sistemas, Impuestos y Consultoría o Asesoría.

- **Dirección (Calle principal, número, calle secundaria, ciudad, país)**

Av. República del Salvador 734 y Av. Portugal, Edificio Athos (3er piso), Quito, Ecuador

- **Teléfono(s)**

(02)245-0851

(02)244-4225

(02)244-4228

- **Sitio web**

<http://www.kpmg.com> (Página de Ecuador: En desarrollo)

4.2.1.2. *Historia*

El 2 de agosto de 1897, James Marwick and S. Roger Mitchell formaron una sociedad en el No. 45 de Nassau Street en New York bajo el nombre de Marwick, Mitchell & Co.. En 1911 se asocian con W. B. Peat de Gran Bretaña y en 1925 la sociedad pasa a denominarse Peat, Marwick, Mitchell & Co., nombre que se mantiene hasta enero de 1987, fecha en que la organización se fusiona con KMG para crear KPMG (Klynveld Peat Marwick Goerdeler), operando en 146 países con más de 140 mil profesionales.

La firma se incorporó en Ecuador en enero de 1968 como compañía en nombre colectivo bajo la razón social de Peat, Marwick, Mitchell & Co. (Latin America); en 1987 se transformó a compañía de responsabilidad limitada, cambiando posteriormente su denominación social a la de KPMG Peat, Marwick, Cía. Ltda., y en el año 2003 a la actual denominación social de KPMG del Ecuador Cía. Ltda..

4.2.1.3. *Misión y Visión*

- **Misión**

Transformar el conocimiento en valor para el beneficio de nuestros clientes, nuestra gente y los mercados de capitales.

- **Visión**

Construir y afianzar nuestra reputación como la mejor firma para trabajar, asegurando que nuestra gente, nuestros clientes y nuestras comunidades desarrollen su máximo potencial.

- **Valores**

1. **Lideramos con el ejemplo:** En todos los niveles, conduciéndonos de un modo que ejemplifique qué esperamos de cada uno de nosotros y de los clientes de nuestras firmas miembro.
2. **Trabajamos en equipo:** Dejando emerger lo mejor de cada uno de nosotros y cultivando relaciones de trabajo sólidas y exitosas.
3. **Respetamos a la persona:** Por quiénes son y por sus conocimientos, competencias y experiencia como individuos y como miembros de equipos.
4. **Analizamos los hechos y brindamos nuestra opinión:** No dando nada por sentado, yendo tras los hechos y reforzando nuestra reputación de asesores de negocios objetivos y dignos de confianza.
5. **Nos comunicamos abierta y honestamente:** Compartiendo la información, los conocimientos expertos y el asesoramiento, con frecuencia y constructivamente, y manejando las situaciones difíciles con valentía y franqueza.
6. **Nos comprometemos con la comunidad:** Actuando como ciudadanos con responsabilidad social empresarial y ampliando nuestras competencias, experiencia y perspectivas mediante la labor en nuestra comunidad y protegiendo el medioambiente.
7. **Ante todo, actuamos con integridad:** Esforzándonos constantemente por mantener las más altas normas profesionales, por hacer recomendaciones acertadas y salvaguardar rigurosamente nuestra independencia.

4.2.1.4. Estructura orgánico-funcional de la empresa y de la Unidad Informática

- Estructura orgánico-funcional de la empresa

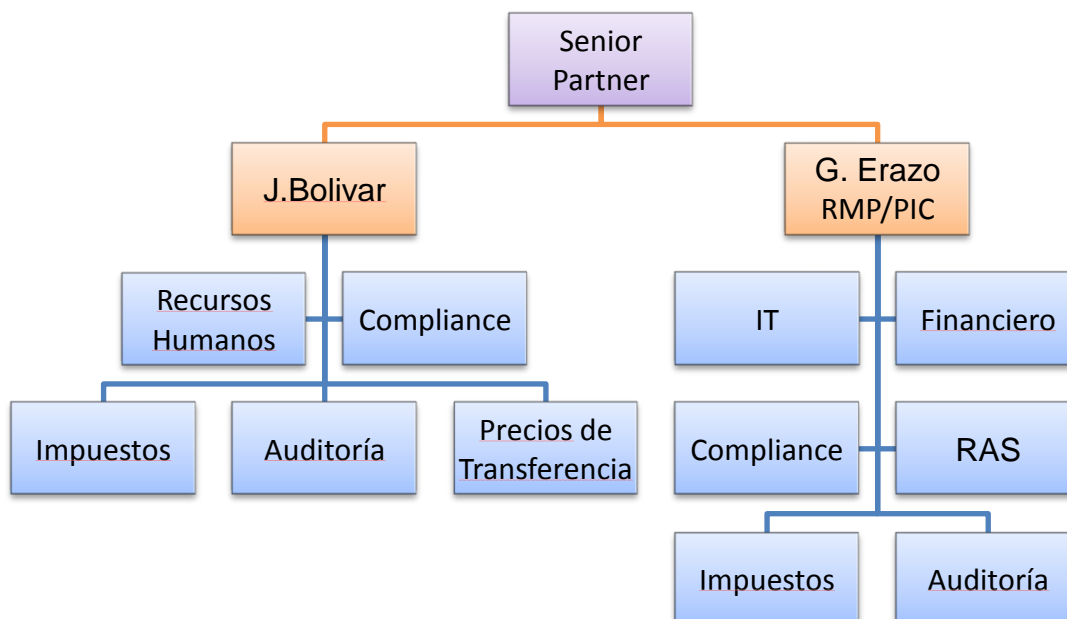


Diagrama 4.1 – Estructura orgánico-funcional de la empresa⁴²

- Estructura orgánico-funcional de la Unidad Informática

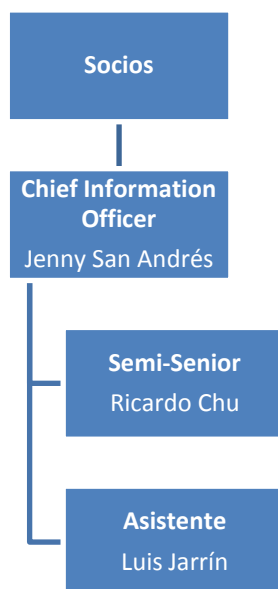


Diagrama 4.2 – Estructura orgánico-funcional de la Unidad Informática⁴³

⁴² Realizado por KPMG del Ecuador

⁴³ Realizado por KPMG del Ecuador

4.2.1.5. *Planes*

PLANES DE LA EMPRESA			
PLANES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
Plan Estratégico	X		-
Plan Informático		X	En desarrollo, no existen versiones anteriores
Plan de Contingencias		X	Versión entregada corresponde al año 2003
Plan de Capacitación	X		Solo hay plan de capacitación para los auditores
Plan de RRHH	X		-
Plan de Investigación		X	-

Tabla 4.1 – Planes de la empresa⁴⁴

4.2.2 *Caracterizar la red*

4.2.2.1. *Objetivos de la red*

- Autenticar los usuarios que se conecten a la red.
- Permitir el ingreso a los servidores por parte de los usuarios autenticados.
- Brindar el servicio de internet a cualquier usuario que se conecte a la red.
- Permitir la conexión del programa de auditoría entre los usuarios autenticados y que compartan un compromiso.
- Transmitir archivos entre usuarios y a los servidores.

4.2.2.2. *Ubicación de la red*

Los planos proporcionados por la empresa se encuentran en la sección **Anexos D** de esta disertación de grado. En los planos se encuentra detallado cómo se encuentran interconectados los diferentes dispositivos de red.

4.2.2.3. *Tipo de red*

La red es una LAN dado que se encuentra dentro de un mismo edificio y es administrada por la empresa. Por estándares internacionales, la conexión que utilizan es mediante cable UTP.

⁴⁴ Realizado por los autores

4.2.2.4. *Topología de red*

La topología que utiliza la empresa es una topología en árbol ya que en la oficina del 3er piso del edificio se encuentran 2 switches centrales que controlan los puntos de red de este, para la oficina del segundo se utiliza un solo Switch conectado a uno de los switches centrales que controla los puntos de red de este piso.

4.2.2.5. *Inventario de equipos de red*

INVENTARIO DE EQUIPOS DE RED				
EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UBICACIÓN	FECHA DE COMPRA
Laptop	Marca: Dell Modelo: Latitude D630 Procesador: Intel Core 2 Duo RAM: 4096 Mb Disco Duro: 160 Gb	10	Oficinas En clientes (Temporal por tiempo de auditoría)	No registran estos datos.
Laptop	Marca: Dell Modelo: Latitude E4300 Procesador: Intel Core 2 Duo RAM: 4096 Mb Disco Duro: 80 Gb	26	Oficinas En clientes (Temporal por tiempo de auditoría)	No registran estos datos.
Laptop	Marca: Dell Modelo: Latitude E6400 Procesador: Intel Core 2 Duo RAM: 4096 Mb Disco Duro: 250 Gb	16	Oficinas En clientes (Temporal por tiempo de auditoría)	No registran estos datos.
Laptop	Marca: HP Modelo: COMPAQ NC6000 Procesador: Intel Pentium M RAM: 512 Mb Disco Duro: 60 Gb	1	Oficinas	No registran estos datos.
Laptop	Marca: HP Modelo: COMPAQ NC6220 Procesador: Intel Pentium M RAM: 1024 Mb Disco Duro: 60 Gb	11	Oficinas	No registran estos datos.
Laptop	Marca: HP Modelo: COMPAQ NC6400 Procesador: Intel Dual Core RAM: 3072 Mb Disco Duro: 80 Gb	5	Oficinas En clientes (Temporal por tiempo de auditoría)	No registran estos datos.
Desktop	Marca: HP Modelo: COMPAQ DC7600	1	Oficinas	No registran estos datos.

	Procesador: Intel Pentium IV RAM: 1024 Mb Disco Duro: 80 Gb			
Desktop	Marca: Clon Modelo: Clon Procesador: Intel Pentium IV RAM: 768 Mb Disco Duro: 80 Gb	1	Oficinas	No registran estos datos.
Router	Marca: Cisco Equipo: Router Cisco 1700 Modelo: 1751 V	2	Data Center	No registran estos datos.
Switch	Marca: 3 COM Equipo: Switch 24 puertos Modelo: Baseline Switch 2024	5	Oficinas	No registran estos datos.
Impresora	Marca: Xerox Modelo: WorkCentre 5230 PCL6 Velocidad Impresión: 25 ppm Resolución: 1200 dpi	1	Oficinas	No registran estos datos.
Impresora	Marca: Xerox Modelo: Phaser 8500N PS Velocidad Impresión: 30 ppm Resolución: 600 dpi	1	Oficinas	No registran estos datos.
Impresora	Marca: Xerox Modelo: Phaser 5500DN PS Velocidad Impresión: 50 ppm Resolución: 1200 dpi	1	Oficinas	No registran estos datos.
Servidor	Marca: COMPAQ Modelo: ProLiant ML 370 Procesador: Intel Pentium 3 660 Mhz RAM: 1152 Mb Disco Duro 0: 16,94 Gb Disco Duro 1: 67,83 Gb	1	Data Center	No registran estos datos.
Servidor	Marca: HP Modelo: COMPAQ dc7600 Small Form Factor Procesador: Intel Pentium IV 3.0 Ghz RAM: 1 Gb Disco Duro 0: 74,53 Gb Disco Duro 1: 931,51 Gb	1	Data Center	No registran estos datos.
Servidor	Marca: HP Modelo: COMPAQ dc7600 Small Form Factor	1	Data Center	No registran estos datos.

	<p>Procesador: Intel Pentium IV 3.0 Ghz RAM: 1 Gb Disco Duro 0: 74,53 Gb Disco Duro 1: 189,92 Gb</p>			
Servidor	<p>Marca: HP Modelo: COMPAQ dc 5100 MT Procesador: Intel Pentium IV 3.0 Ghz RAM: 1 Gb Disco Duro 0: 74,56 Gb Disco Duro 1: 74,53 Gb Disco Duro 2: 232,88 Gb</p>	1	Data Center	No registran estos datos.
Servidor	<p>Marca: HP Modelo: COMPAQ dc 5100 MT Procesador: Intel Pentium IV 3.0 Ghz RAM: 512 Mb Disco Duro 0: 74,56 Gb Disco Duro 1: 74,53 Gb Disco Duro 2: 465,76 Gb</p>	1	Data Center	No registran estos datos.
Servidor	<p>Marca: Dell Modelo: Optilex 755 Procesador: Intel Core 2 Duo 3.0 Ghz RAM: 4 Gb Disco Duro 0: 74,50 Gb</p>	2	Data Center	No registran estos datos.
Servidor	<p>Marca: HP Modelo: Proliant DL380 G4 Procesador: XEON 3.0 Ghz RAM: 1 Gb Disco Duro: 72 Gb</p>	1	Data Center	No registran estos datos.
Cableado	Cable UTP categoría 5	-	Oficinas	No registran estos datos.

Tabla 4.2 – Inventario de equipos de red⁴⁵

4.2.2.6. Usuarios de la red

Con la entrega del documento de empleados de la empresa, podemos señalar que son 69 usuarios los que se conectan a la red.

⁴⁵ Realizado por los autores

4.2.2.7. *Inventario de software*

INVENTARIO DE SOFTWARE					
NOMBRE	TIPO DE SOFTWARE	MARCA – DESARROLLO	VERSIÓN	LICENCIA	DOCUMENTACIÓN
.Net Framework	Aplicación	Microsoft	1.1	Gratuita	Microsoft
Adobe Acrobat 9 PRO	Software de equipos	Adobe Systems	9.3.1	Privada	Internet
Adobe Flash Player 10 ActiveX	Software de equipos	Adobe Systems	10.0.45.2	Privada de KPMG	Internet
Adobe Reader	Software de equipos	Adobe Systems	9.4.0	Gratuita	Internet
Caseware 2010 Global & US Templates	Aplicación	KPMG Global Desktop Team	2010	Propia de KPMG	Servidores globales de KPMG
Cisco Anyconnect VPN Client	Aplicación	Cisco Systems	2.4.02.02	Privada de KPMG	Servidores globales de KPMG
Contabilidad	Aplicación	KPMG del Ecuador – Visual Basic 6.0	1.0	Propia de KPMG del Ecuador	Servidores locales de KPMG del Ecuador
EAudit 2010 + componentes + actualizaciones + hotfixes	Aplicación	KPMG Global Desktop Team	2010 v6 HF4	Propia de KPMG	Servidores locales de KPMG del Ecuador
EAudit 2011 + componentes + actualizaciones	Aplicación	KPMG Global Desktop Team	2011 v2	Propia de KPMG	Servidores locales de KPMG del Ecuador
EAudit Adobe Stamps	Aplicación	KPMG	1.00	Propia de KPMG	Servidores globales de KPMG
Endpoint Encryption for PC Client	Aplicación	McAfee	5.2.5	Privada para KPMG	Servidores globales de KPMG
Fiel Magister	Aplicación	Ediciones Legales		Privada para KPMG (7	Servidores locales de KPMG del Ecuador

				usuarios)	
GDCore Components	Aplicación	KPMG Global Desktop Team	3.06	Propia de KPMG	Servidores globales de KPMG
IDEA	Aplicación	CaseWare International Inc.	7.3	Privada para KPMG	Servidores globales de KPMG
InfraRecorder	Aplicación	InfraRecorder	0.50.0.0	Gratuita	http://infrecorder.org
Internet Explorer 8	Aplicación	Microsoft	8.0.7600	Gratuita, propia del SO	Microsoft
Live Update	Aplicación	Symantec Corporation	3.3	Privada de KPMG	Servidores locales de KPMG del Ecuador
Malwarebytes' Anti-Malware	Aplicación	Malwarebytes Corporation	-	Gratuita	Internet
MUS Routines	Aplicación	KPMG Global Desktop Team	3.1	Propia de KPMG	Servidores globales de KPMG
Office Communicator 2007 R2	Aplicación	Microsoft	3.5.6970.0	Privada de KPMG	Microsoft
Office Professional Plus	Aplicación	Microsoft	2007	Privada de KPMG	Microsoft
Qubus 6 Offline	Aplicación	KPMG CT	1.0	Propia de KPMG	Servidores globales de KPMG
SIGAC	Aplicación	KPMG Panamá – Visual Basic 6.0	-	Propia de KPMG Panamá – SW cedido a KPMG del Ecuador	Servidores locales de KPMG del Ecuador
Sistema de facturación	Aplicación	KPMG del Ecuador – Visual Basic 6.0	-	Propia de KPMG del Ecuador	No se registra documentación
SQL Server	Base de Datos	Microsoft	2008	Privada para KPMG	Microsoft
Symantec Endpoint Protection	Aplicación	Symantec Corporation	11.0.5002.33	Privada para KPMG	Servidores locales de KPMG del Ecuador
Tractus	Aplicación	KPMG del Ecuador – Visual Basic 6.0	1.0	Propia de KPMG del Ecuador	Servidores locales de KPMG del Ecuador
WebEx	Aplicación	WebEx Communications	-	Privada para KPMG	Servidores globales de KPMG
Windows 2003 Server SE SP2	Sistema Operativo	Microsoft	2003 SE	Propio de KPMG Global	Incluida y distribuida por KPMG Global en servidores externos. Viene en discos de instalación

Windows 7 Enterprise	Sistema Operativo	Microsoft	7 Enterprise	Propio de KPMG Global	Incluída y distribuída por KPMG Global en servidores externos. Viene en dispositivo USB de instalación
Windows Server 2008 Enterprise	Sistema Operativo	Microsoft	2008 Enterprise	Propio de KPMG Global	Incluída y distribuída por KPMG Global en servidores externos. Viene en discos de instalación
Windows XP SP3	Sistema Operativo	Microsoft	XP	Propio de KPMG	Incluída y distribuída por KPMG Global en servidores externos. Viene en disco de instalación
Xerox Network Scanner Utility	Aplicación	Xerox Corporation	1.7.0	Gratuita	Xerox

Tabla 4.3 – Inventario de software⁴⁶

Nota: La administración del área de TI, al presentarnos el listado completo de software, nos indicó que cada uno cuenta su debida licencia.

4.2.2.6. Listado de personal

LISTADO DE PERSONAL					
NOMBRE	PERFIL	FUNCIONES	NIVEL ACADÉMICO	EXPERIENCIA EN REDES	FRECUENCIA DE CAPACITACIÓN
Jenny San Andrés	CIO	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar el personal de TI - Manejo de proyectos - Distribución de personal - Coordinar recursos humanos, técnicos y financieros con los socios y gerentes - Planificar los cambios técnicos de la empresa 	Ingeniera de Sistemas	16 años	Cada 6 meses
Ricardo	Semi-	- Administración de	Ingeniero de	4 años	Cada año

⁴⁶ Realizado por los autores

Chu	senior	usuarios - Auditoría de equipos - Pruebas e instalación de programas y aplicaciones - Formateo de equipos - Help Desk	Sistemas		
Luis Jarrín	Asistente	- Administración de usuarios - Auditoría de equipos - Pruebas e instalación de programas y aplicaciones - Formateo de equipos - Help Desk	Ingeniero de Sistemas	1 año	Nunca

Tabla 4.4 – Listado de personal⁴⁷

4.2.3 Caracterizar la carga

4.2.3.1. Listado de usuarios finales

LISTADO DE USUARIOS FINALES					
APELLIDO	NOMBRE	EQUIPO	¿PARA QUÉ USA EL EQUIPO?	PERFIL	LOGIN
Acevedo	Jaime	Laptop	Auditoría, internet, correo, informes, muestreo	Administrador	acevedo
Acosta	Diana	Laptop	Auditoría, internet y correo	Administrador	dianaacosta
Aguirre	Tatiana	Laptop	Preparación de cursos, análisis IFRS, correo	Usuario	taguirre
Aliaga	Juan Pablo	Laptop	Auditoría, pruebas de bases de datos, correo, internet	Administrador	juanaliaga
Almeida	Roberto	Laptop	Auditoría, correo, informes	Administrador	ralmeida

⁴⁷ Realizado por los autores

GUÍA PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO DE REDES DE COMPUTACIÓN

Analuisa	Diego	Laptop	Auditoría, informes	Administrador	danaluisa
Báez	Andrés	Laptop	Auditoría, correo, internet	Administrador	abaez
Benalcázar	Paúl	Laptop	Auditoría, internet, informes	Administrador	pbenalcazar
Bolívar	Jhonny	Laptop	Revisiones, firma de papeles y conversación con clientes	Administrador	jhonnybolivar
Bonilla	Patricio	Laptop	Análisis IFRS, internet, correo	Administrador	pbonilla
Carrasco	Andrea	Laptop	Auditoría, informes, internet	Administrador	andrecarrasco
Castillo	Maritza	Laptop	Auditoría, informes, correo	Administrador	maritzacastillo
Cepeda	Patricio	Laptop	Revisión de informes, correo, firma de papeles	Administrador	pcepeda
Chaves	Bernardo	Laptop	Consultas legales, correo, internet, informes	Usuario	raulchaves
Chu	Ricardo	Laptop	Monitoreo de la red, inventario de equipos, descarga de aplicaciones y programas, correo, internet, manuales	Administrador	ricardochu
Díaz	Pablo	Laptop	Auditoría, informes, correo	Administrador	pablodiaz
Erazo	Gino	Laptop	Revisión de informes, correo, internet	Administrador	gerazo
Espinoza	Mercy	Laptop	Auditoría, informes, correo, estructuración de cursos	Administrador	mespinoza
Félix	Eliana	Laptop	Auditoría, correo	Administrador	elianafelix
Fiallos	Hugo	Laptop	Auditoría, internet, correo	Administrador	hfiallos
Gallardo	Karina	Laptop	Blanqueo de informes, contactos de clientes, solicitudes, memos, correo, internet, ofimática	Usuario	kgallardo

Gamboa	Patricia	Desktop	Blanqueo de informes, contactos de clientes, solicitudes, memos, correo, internet, ofimática	Usuario	pgamboa
Gamboa	Patricia	Laptop	Blanqueo de informes, contactos de clientes, solicitudes, memos, correo, internet, ofimática	Usuario	pgamboa
García	Paola	Laptop	Auditoría, informes, correo, internet	Administrador	paolagarcia
García	Mauricio	Laptop	Preparación de propuestas, análisis de precios de transferencias, consultas legales, correo, internet	Administrador	mauriciogarcia
González	Juan Pablo	Laptop	Auditoría, correo, internet	Administrador	pablogonzalez
Gualotuña	Martha	Laptop	Auditoría, informes, correo	Administrador	mgualotuna
Guanín	Karen	Laptop	Contabilidad de horas/trabajo, registro de cursos por empleado, correo, internet	Usuario	kguanin
Intriago	Galo	Laptop	Auditoría, informes, internet, correo	Administrador	gintriago
Jácome	Angélica	Laptop	Auditoría, correo, informes, internet	Administrador	ajacome
Jarrín	Luis	Laptop	Manuales de instalación, auditoría de usuarios, descarga de aplicaciones y programas, internet, correo, inventario de	Administrador	ljarrin

GUÍA PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO DE REDES DE COMPUTACIÓN

			equipos		
López	Mónica	Laptop	Auditoría, informes, correo	Administrador	mlopeza
López	Ana Lucía	Laptop	Contabilidad de empresas, correo, internet	Usuario	lucialopez
López	Olga	Laptop	Administración de RRHH, coordinación de oficinas, coordinación de contratos	Usuario	olopez
Marín	Eddy	Laptop	Auditoría, correo, informes	Administrador	emarin
Martínez	María Fernanda	Laptop	Auditoría, informes, internet	Administrador	mfmartinez
Mazón	Clovis	Laptop	Revisión de papeles, firmas, correo	Administrador	cmazon
Monserrate	Viviana	Laptop	Auditoría, informes, correo	Administrador	vmonserrate
Monteros	Patricio	Laptop	Auditoría, correo	Administrador	pmonteros
Morales	Pablo	Laptop	Auditoría, correo, internet	Administrador	pablomorales
Moreira	Pilar	Desktop	Blanqueo de informes, contactos de clientes, solicitudes, memos, correo, internet, ofimática	Usuario	pmoreira
Moreira	Pilar	Laptop	Blanqueo de informes, contactos de clientes, solicitudes, memos, correo, internet, ofimática	Usuario	pmoreira
Muñoz	Gabriela	Laptop	Análisis tributario de empresas, consultas legales, informes, correo	Usuario	gabrielamunoz
Narváez	Raquel	Laptop	Auditoría, informes, correo	Administrador	rnarvaez
Nazati	Guillermo	Laptop	Auditoría, correo, informes	Administrador	gnazati
Páez	José	Laptop	Auditoría de	Administrador	jpaez

GUÍA PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO DE REDES DE COMPUTACIÓN

			sistemas, muestreo de bases de datos, preparación de cursos internos, correo		
Paredes	Andrés	Laptop	Auditoría, preparación de cursos internos, correo, internet, informes	Administrador	hugoparedes
Paredes	Juan Carlos	Laptop	Auditoría, informes, correo	Administrador	juanparedes
Pillajo	Fernanda	Laptop	Contabilidad de empresas, correo, internet	Usuario	fpillajo
Quintero	Kathya	Laptop	Auditoría, informes, correo	Administrador	kathyaquintero
Ramón	Patricio	Laptop	Auditoría de sistemas, pruebas de seguridad de sistemas, preparación de cursos internos, correo	Administrador	pramon
Rosero	Eduardo	Laptop	Auditoría,	Administrador	erosero
Rubio	Karina	Laptop	Análisis tributario de empresas, consultas legales, informes, correo	Usuario	krubio
Salazar	Valeria	Laptop	Auditoría, correo	Administrador	vsalazar
San Andrés	Jenny	Laptop	Revisión de manuales, auditoría de usuarios, coordinación de area, correos, comunicación con personal en el exterior	Administrador	jsanandres
Segovia	Luis	Laptop	Coordinación de RRHH, manejo de contrataciones y salidas, correo	Usuario	lsegovia
Sierra	Francisco	Laptop	Auditoría, correo	Usuario	franciscosierra
Suárez	Erika	Laptop	Auditoría, correo, internet	Administrador	esuarez
Tejada	Diego	Laptop	Auditoría, informes, correo	Administrador	dtejada

Toalongo	Jenny	Laptop	Auditoría, preparación de cursos internos, informes, correo	Administrador	jtoalongo
Toapanta	Wilma	Laptop	Auditoría, correo, informes	Administrador	wtoapanta
Torres	Silvia	Laptop	Contabilidad de empresas, correo, internet	Usuario	silviatorres
Torres	Byron	Laptop	Análisis tributario de empresas, consultas legales, informes, correo	Usuario	byrontorres
Vásquez	Renata	Laptop	Auditoría, informes, correo	Administrador	rvasquez
Venegas	Silvana	Laptop	Análisis de precios de transferencia de empresas, preparación de propuestas, correo	Usuario	svenegas
Villavicencio	Romel	Laptop	Auditoría, correo, informes, muestreo de bases de datos	Administrador	rvillavicencio
Vizquete	Moraima	Laptop	Auditoría, revisión de informes, preparación y coordinación de cursos	Administrador	mvizquete
Yanchaluiza	Christian	Laptop	Contabilidad de empresas, análisis IFRS, correo, internet	Usuario	cyanchaluiza
Zambrano	Katherin	Laptop	Auditoría, correo	Administrador	ninazambrano

Tabla 4.5 – Listado de usuarios finales⁴⁸

4.2.3.2. *Períodos representativos*

Los planos proporcionados por la empresa se encuentran en los anexos. En los planos se encuentra detallado cómo se encuentran interconectados los diferentes dispositivos de red.

⁴⁸ Realizado por los autores

4.2.3.3. *Períodos representativos*

Después de haber analizado los resultados de las encuestas realizadas a los usuarios finales de la red y por recomendación del administrador de la misma, se decidió escoger como día representativo para medir el desempeño de los servidores el viernes ya que este día es cuando acuden la mayoría de empleados a la empresa. También se escogió un día aleatorio de la semana para comparar con el día representativo.

4.2.3.4. *Tipos de carga*

El tipo de carga que se transmite por la red se puede clasificar como multiprogramación ya que varios procesos utilizan la misma unidad de memoria física.

4.2.3.5. *Etapas de desarrollo de la carga*

Según la información obtenida por las encuestas y conversaciones con el asistente de TI se llegó a la conclusión de que la carga de la red está en la etapa de estabilización. A pesar de que la mayoría de usuarios está conforme con el desempeño general de la red se debe tener en cuenta que algunos usuarios ya empiezan a quejarse por los tiempos de respuesta de la misma. Por lo que se recomendaría planificar un posible crecimiento de la red.

4.2.4 *Plantear a priori posibles problemas encontrados y formular hipótesis relacionadas a su solución*

4.2.4.1. *Plantear posibles problemas*

- Los servidores que se utilizan en la empresa no son **SERVIDORES** en sí, en realidad son desktops utilizadas para cumplir las funciones que la empresa requiere.
 - Memoria RAM insuficiente.
 - Espacio en disco duro insuficiente.

- Procesador que no es propio de un servidor.
- Se producen cuellos de botella en la transmisión de datos cuando hay una gran cantidad de personas en la oficina.
- No se han actualizado los dispositivos de red, a pesar del crecimiento de usuarios en la red.
- Los programas de auditoría y de consulta legal envían utilizan muchos recursos de la red al comunicar varios equipos entre sí.
- No hay registro de planes como son: el plan informático (esencial para el departamento), el plan de contingencias (el equipo de TI no tiene una guía de cómo actuar ante ciertos eventos) y no hay un plan de capacitación para el personal del área de TI.

4.2.4.2. *Formular hipótesis*

Si los servidores se actualizaran para cumplir con los requerimientos actuales de la empresa y así satisfacer las necesidades de los usuarios, la red de la empresa no se encontraría saturada.

- La mayoría de cuellos de botella, se debe a la cantidad de usuarios que utilizan la misma.
- El no tener una estrategia adecuada y clara dentro del departamento de TI, implica que existan problemas que no puedan ser resueltos prontamente, esto provoca que la imagen del departamento sea negativa ante los usuarios.

4.2.5 *Seleccionar índices de rendimiento*

De acuerdo a los problemas encontrados previamente y a las hipótesis que se plantearon, se ha decidido realizar la evaluación de 3 servidores de la empresa, estos son:

- Servidor de dominio (ECUIODC02)
- Servidor de aplicaciones (ECUIOAPP03)
- Servidor de archivos (ECUIOFSR01)

Por ser uno de los servidores más importantes dentro de la empresa, se ha escogido el servidor de dominio. Además, las encuestas realizadas a los usuarios finales dieron como resultado que casi todos los usuarios utilizan el servidor de archivos y otros han manifestado que utilizan el servidor de aplicaciones. Cabe recalcar que los índices de rendimiento de cada servidor se encuentran incluidos en la guía.

Para realizar la evaluación se utilizará la herramienta PERFORMANCE MONITOR que viene incluida en el sistema operativo. Todos los servidores de la empresa tienen Windows.

4.2.6 Plantear sesiones de medida en base a los índices seleccionados y los posibles problemas

Para las sesiones de medida se obtuvieron los permisos necesarios para ingresar a las instalaciones y servidores de KPMG del Ecuador por parte de los socios y encargados del área.

Como anteriormente se detalló, los períodos representativos de carga en la red de la empresa son los días viernes de cada semana. Además se solicitó que se nos permita el ingreso un día martes para realizar las mediciones y realizar una comparación.

A continuación se detalla las sesiones de medida:

SESIONES DE MEDIDA	
DÍA	HORAS
Martes	Se realizó 8 medidas de 10 segundos a lo largo del día.
Viernes	Se realizó 8 medidas de 10 segundos a lo largo del día.

Tabla 4.6 – Sesiones de medida⁴⁹

⁴⁹ Realizado por los autores

4.2.7 Interpretar los resultados y seleccionar los datos más representativos

4.2.7.1. Servidor de Dominio (ECUIODC02)

Por políticas internacionales de la empresa, el servidor de dominio se encuentra bajo el control estricto de los administradores zonales. Los administradores locales de la empresa, no tienen un usuario ni permisos para acceder al servidor.

4.2.7.2. Servidor de Aplicaciones (ECUIOAPP03)

- **Procesador**

% de tiempo de procesador

Medición Martes

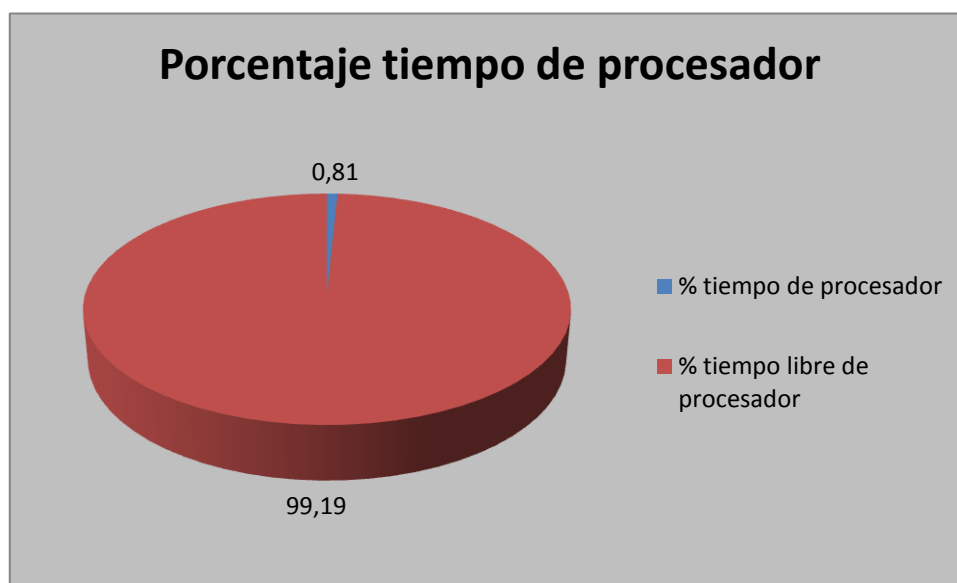


Gráfico 4.1 – Porcentaje tiempo de procesador – Martes – ECUIOAPP03⁵⁰

Medición Viernes

⁵⁰ Realizado por los autores

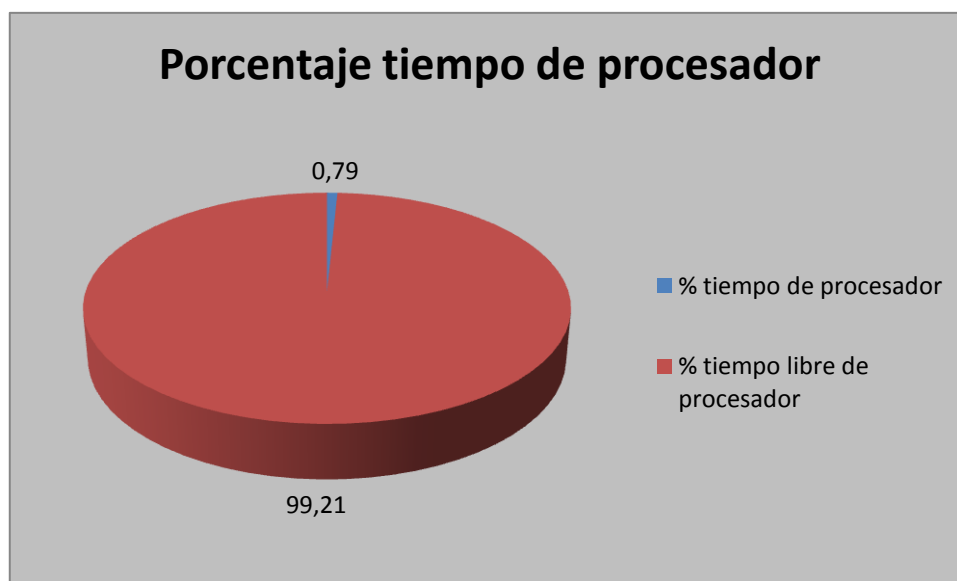


Gráfico 4.2 – Porcentaje tiempo de procesador – Viernes – ECUIOAPP03⁵¹

Según las mediciones, los procesos que son ejecutados en el servidor, no llegan a utilizar ni el 1% del tiempo de procesador. Esto significa que no hay problemas con este parámetro.

% de tiempo privilegiado

Medición Martes

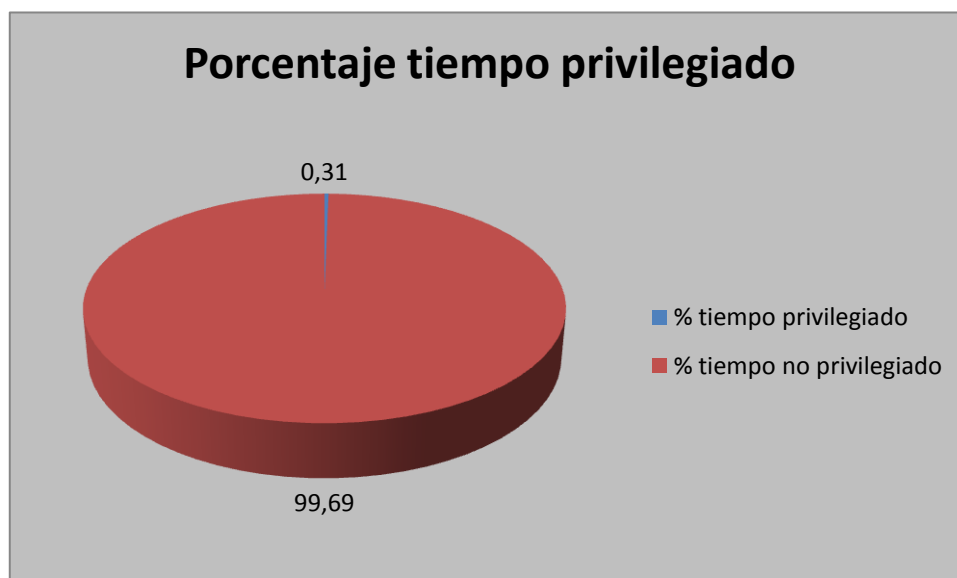


Gráfico 4.3 – Porcentaje tiempo privilegiado – Martes – ECUIOAPP03⁵²

⁵¹ Realizado por los autores

⁵² Realizado por los autores

Medición Viernes

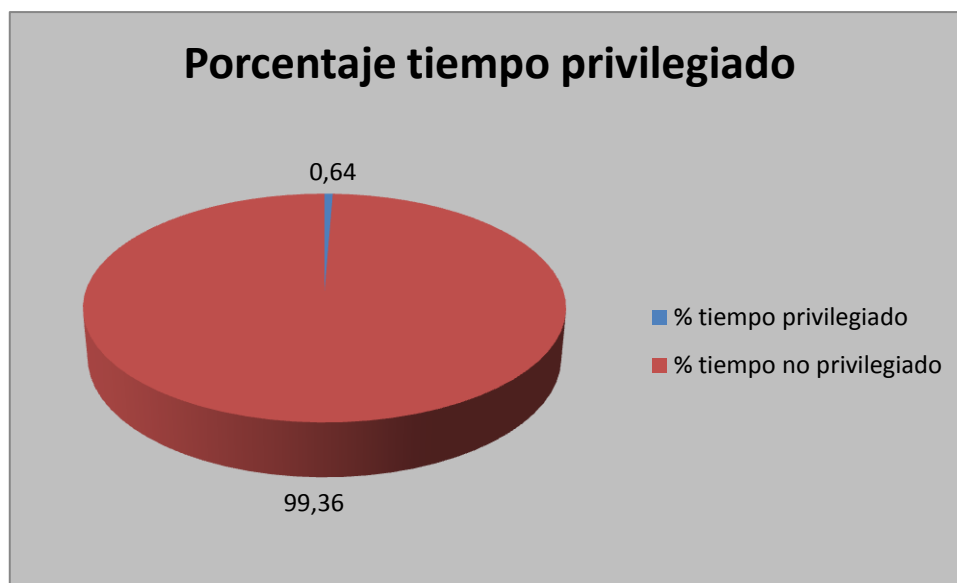


Gráfico 4.4 – Porcentaje tiempo privilegiado – Viernes – ECUIOAPP03⁵³

Las medidas obtenidas no sobrepasan el 1%, lo que significa que no es necesario calendarizar las tareas o revisar los procesos del servidor.

Interrupciones / seg

Medición Martes

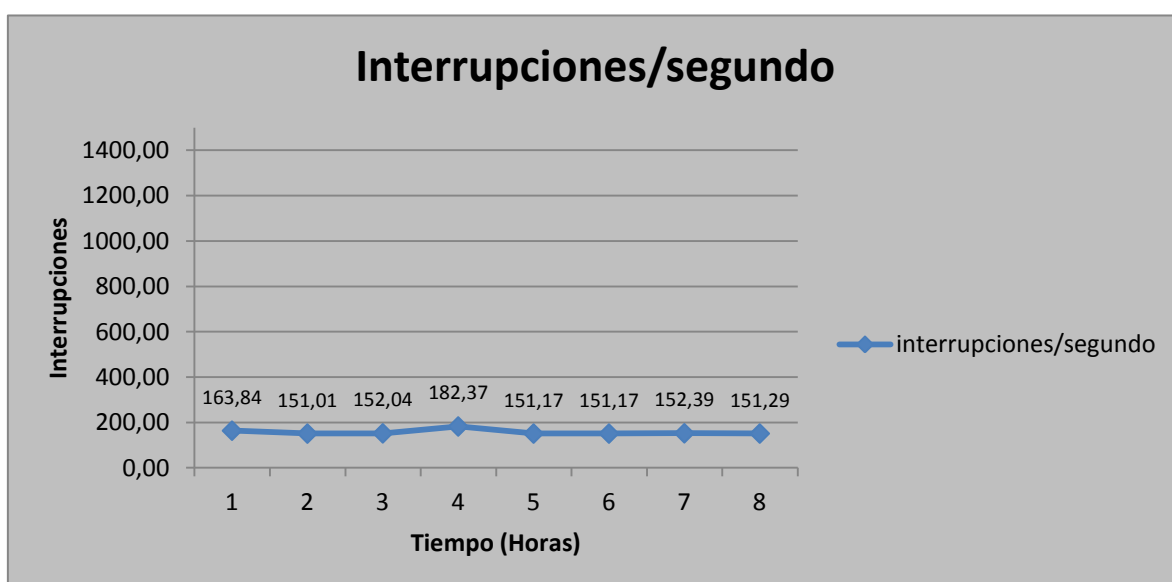


Gráfico 4.5 – Interrupciones / seg – Martes – ECUIOAPP03⁵⁴

⁵³ Realizado por los autores

⁵⁴ Realizado por los autores

Medición Viernes

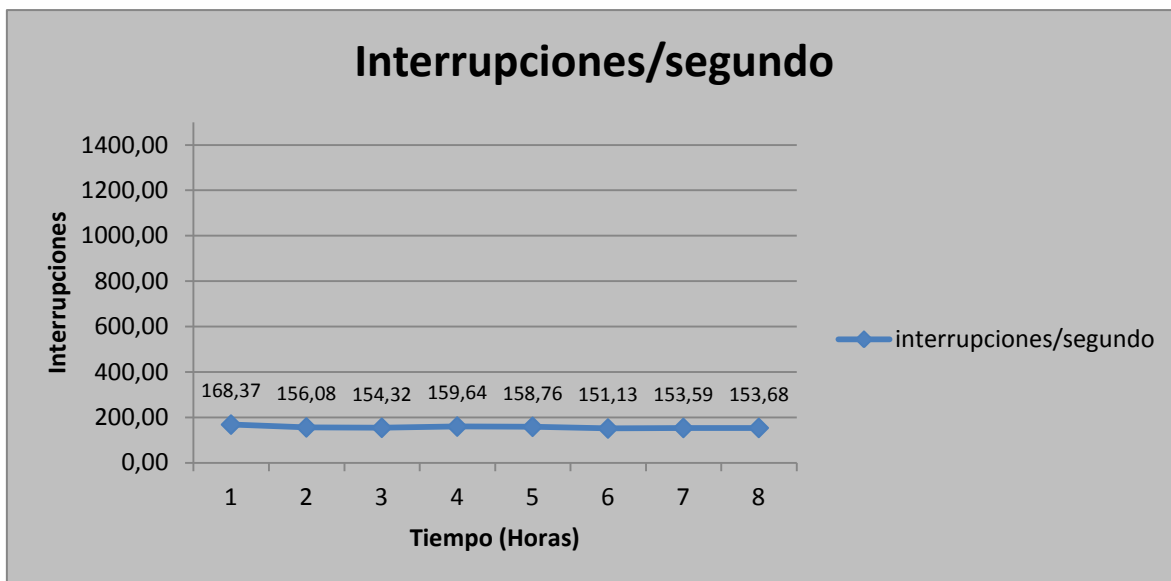


Gráfico 4.6 – Interrupciones / seg – Viernes – ECUIOAPP03⁵⁵

De las medidas realizadas, podemos analizar que las medias de los valores en cada día (MARTES: 156,91 interrupciones / seg – VIERNES: 156,94 interrupciones / seg) no superan el valor umbral de 1500 interrupciones / seg. Esto quiere decir que no hay problemas en el hardware y que los adaptadores de red funcionan correctamente.

- **Disco Físico**

% de tiempo de lectura de disco

Medición Martes

⁵⁵ Realizado por los autores

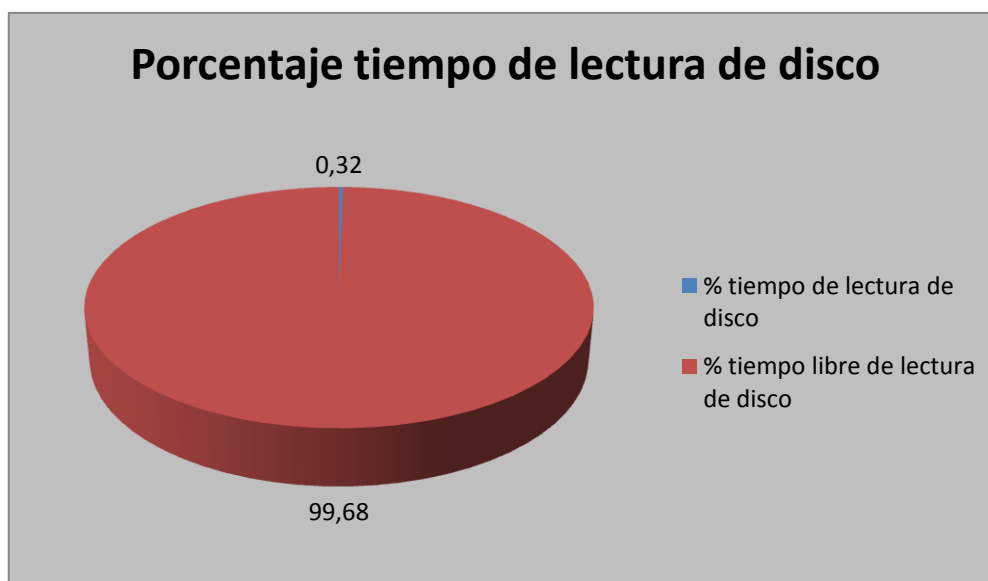


Gráfico 4.7 – Porcentaje tiempo de lectura de disco – Martes – ECUIOAPP03⁵⁶

Medición Viernes

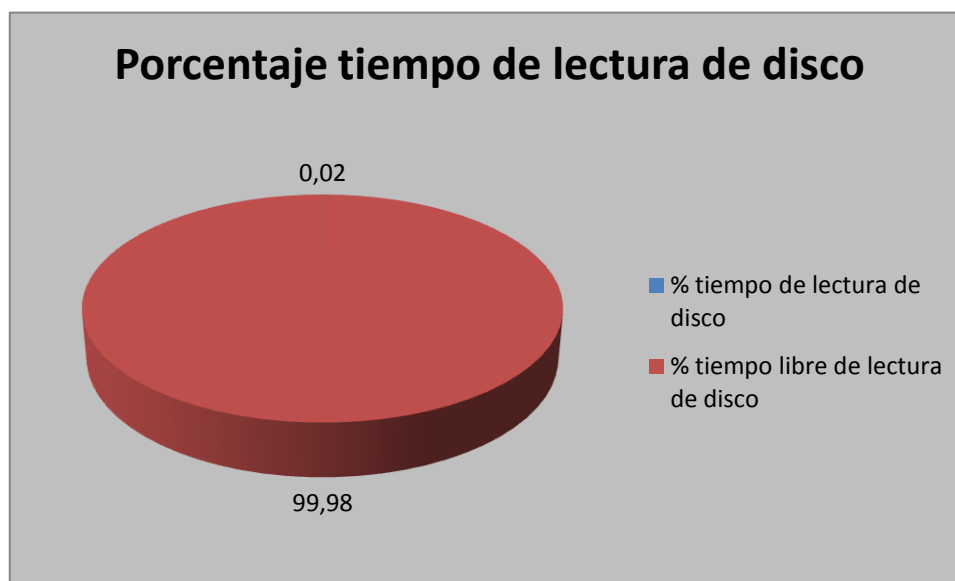


Gráfico 4.8 – Porcentaje tiempo de lectura de disco – Viernes – ECUIOAPP03⁵⁷

Según las mediciones, el porcentaje de lectura de disco no supera el valor umbral ningún día. Esto quiere decir que el servidor no está realizando otras acciones que no sean las asignadas, además no se requiere aumentar la memoria.

% de tiempo de escritura en disco

⁵⁶ Realizado por los autores

⁵⁷ Realizado por los autores

Medición Martes

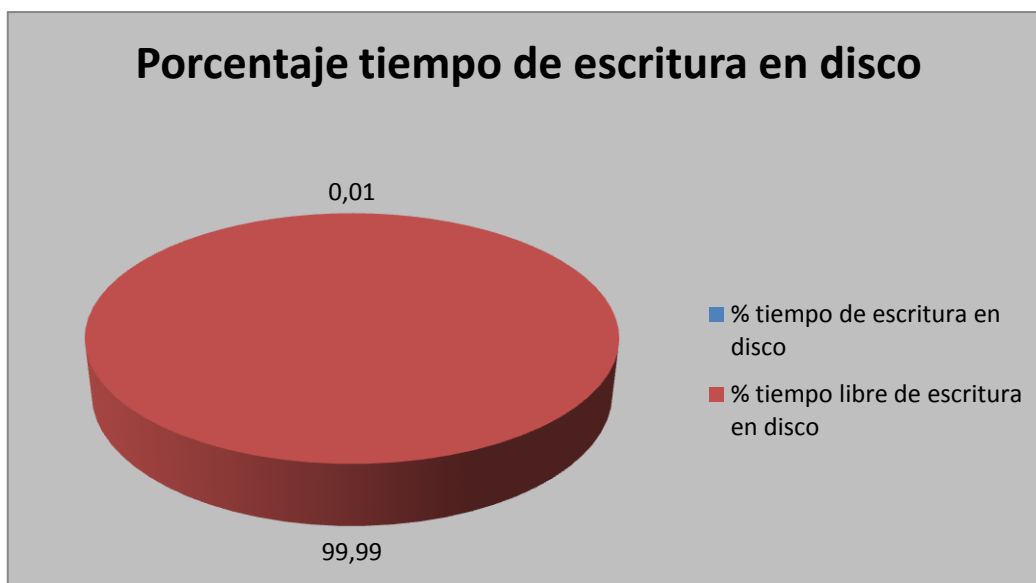


Gráfico 4.9 – Porcentaje tiempo de escritura en disco – Martes – ECUIOAPP03⁵⁸

Medición Viernes



Gráfico 4.10 – Porcentaje tiempo de escritura en disco – Viernes – ECUIOAPP03⁵⁹

Según las mediciones, el porcentaje de escritura en disco no supera el valor umbral ningún día. Esto quiere decir que el servidor no está realizando otras acciones que no sean las asignadas, además no se requiere aumentar la memoria.

⁵⁸ Realizado por los autores

⁵⁹ Realizado por los autores

Media en segundos / transferencia

Medición Martes

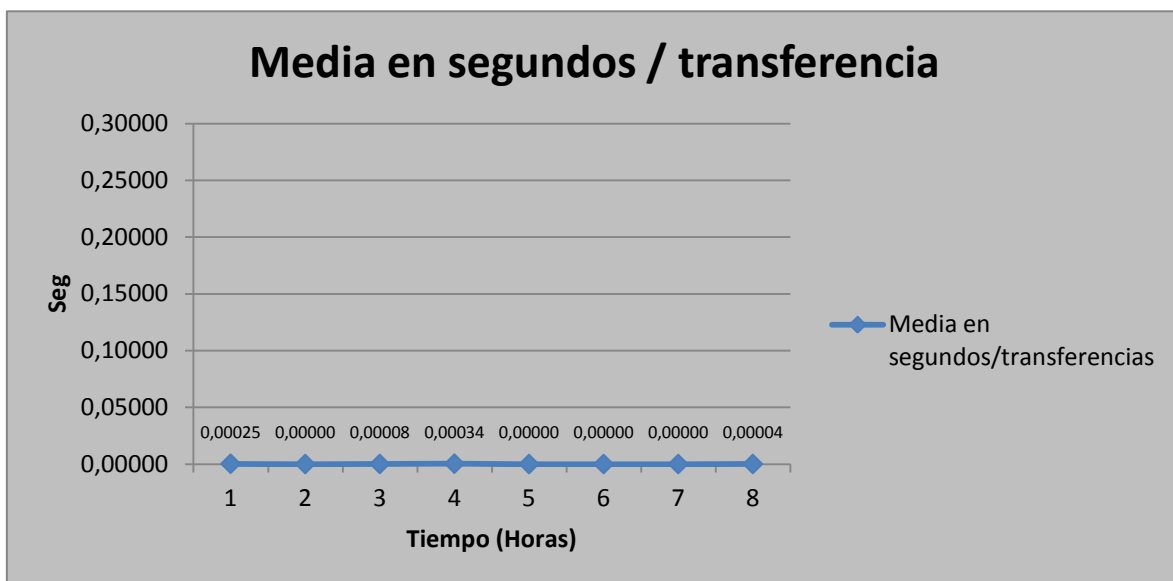


Gráfico 4.11 – Media en segundos / transferencia – Martes – ECUIOAPP03⁶⁰

Medición Viernes

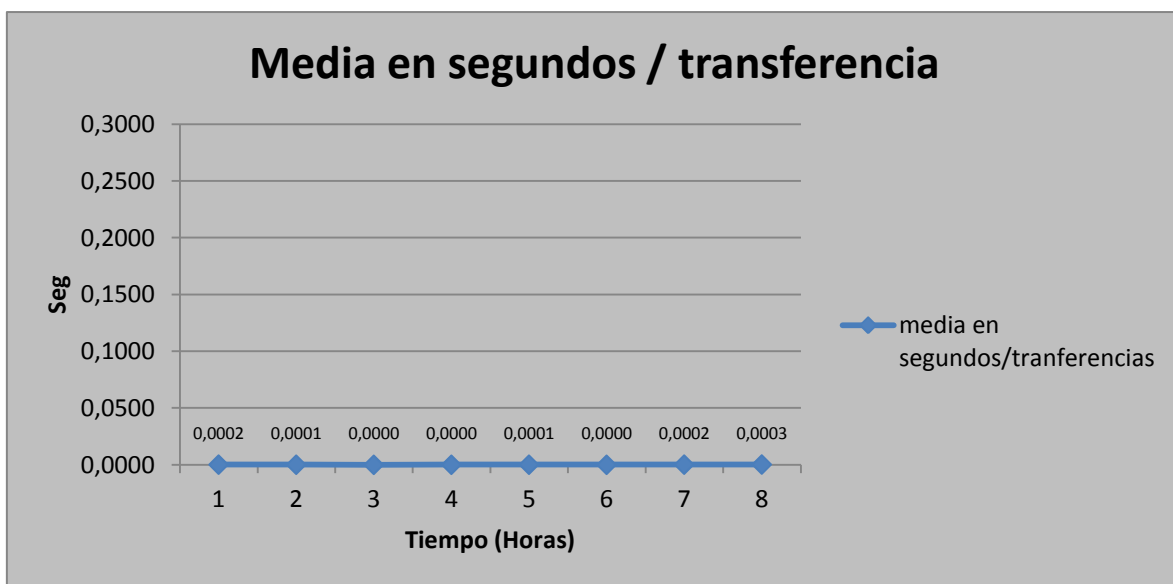


Gráfico 4.12 – Media en segundos / transferencia – Viernes – ECUIOAPP03⁶¹

De acuerdo a las mediciones realizadas, este índice no supera el valor umbral establecido, es decir casi no hay reintentos de acceso al disco.

⁶⁰ Realizado por los autores

⁶¹ Realizado por los autores

Longitud media de la cola de disco

Medición Martes

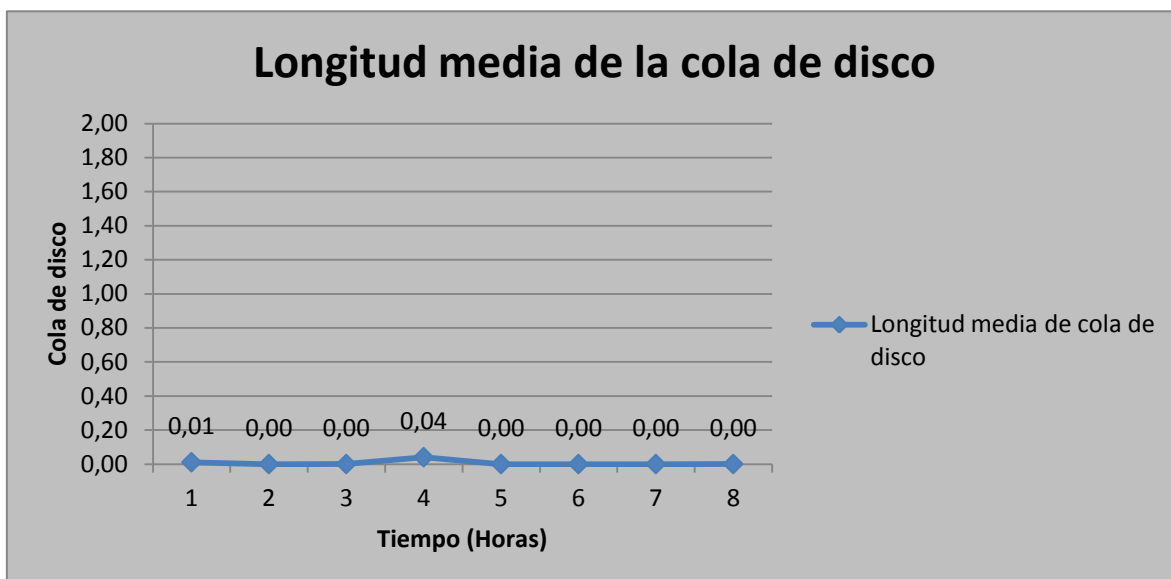


Gráfico 4.13 – Longitud media de la cola de disco – Martes – ECUIOAPP03⁶²

Medición Viernes

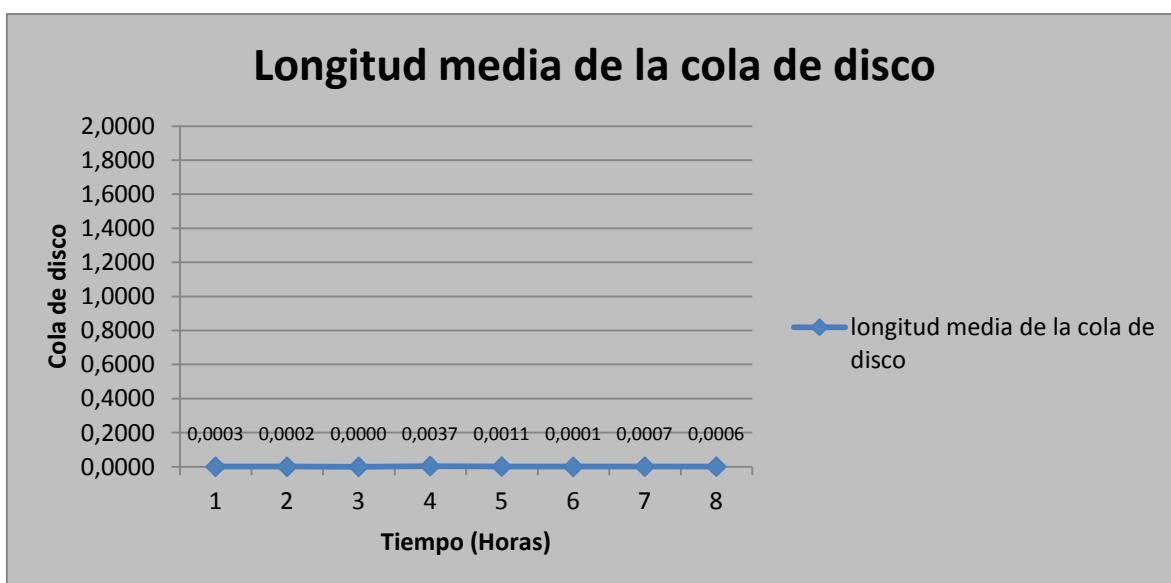


Gráfico 4.14 – Longitud media de la cola de disco – Viernes – ECUIOAPP03⁶³

Como podemos observar, la longitud media de la cola de disco es mínima comparada con el valor umbral, esto quiere decir que el disco no necesita ser actualizado y no se necesita mover archivo a otra unidad.

⁶² Realizado por los autores

⁶³ Realizado por los autores

- **Disco Lógico**

% de espacio libre

Medición Martes

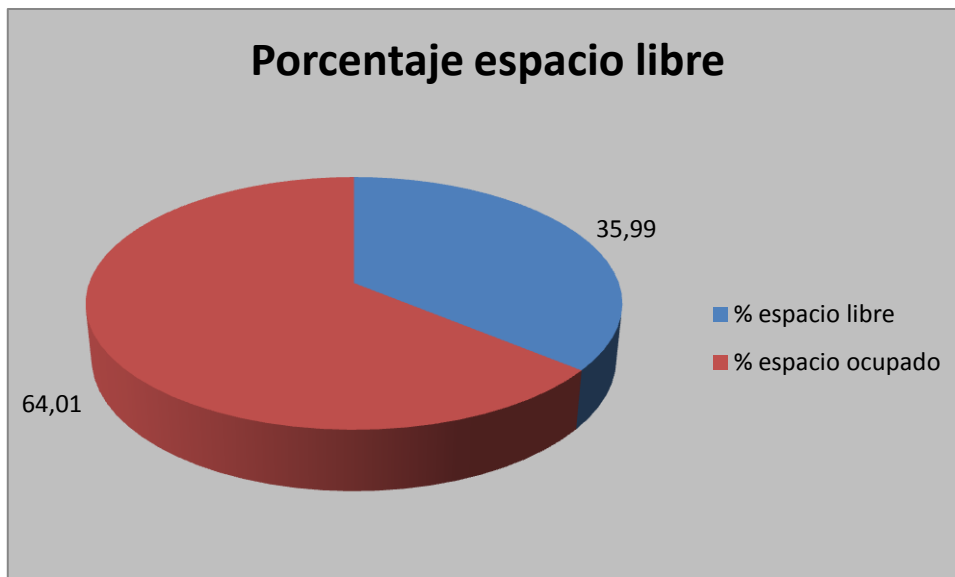


Gráfico 4.15 – Porcentaje espacio libre – Martes – ECUIOAPP03⁶⁴

Medición Viernes

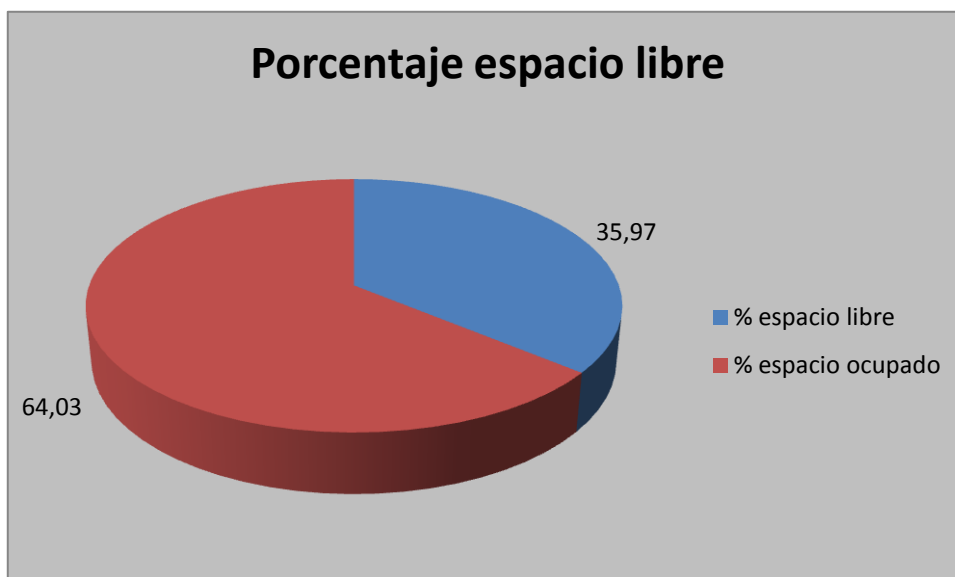


Gráfico 4.16 – Porcentaje espacio libre – Viernes – ECUIOAPP03⁶⁵

⁶⁴ Realizado por los autores

⁶⁵ Realizado por los autores

El valor medido se encuentra por encima del valor umbral que es del 25% en ambos días, a pesar de que parece que pronto se necesitará una depuración del mismo, podemos observar que desde la medición del martes, solamente se utilizó un 0,02% hasta el viernes que fue la segunda medición. Un análisis más profundo nos indica que se debe investigar por qué los discos de un servidor de aplicaciones están tan ocupados. Es necesario que se investigue el contenido de la información ya que puede ser sensible. Además se debería relocalizar la misma en un servidor adecuado.

- **Red**

% de utilización de la red

Medición Martes

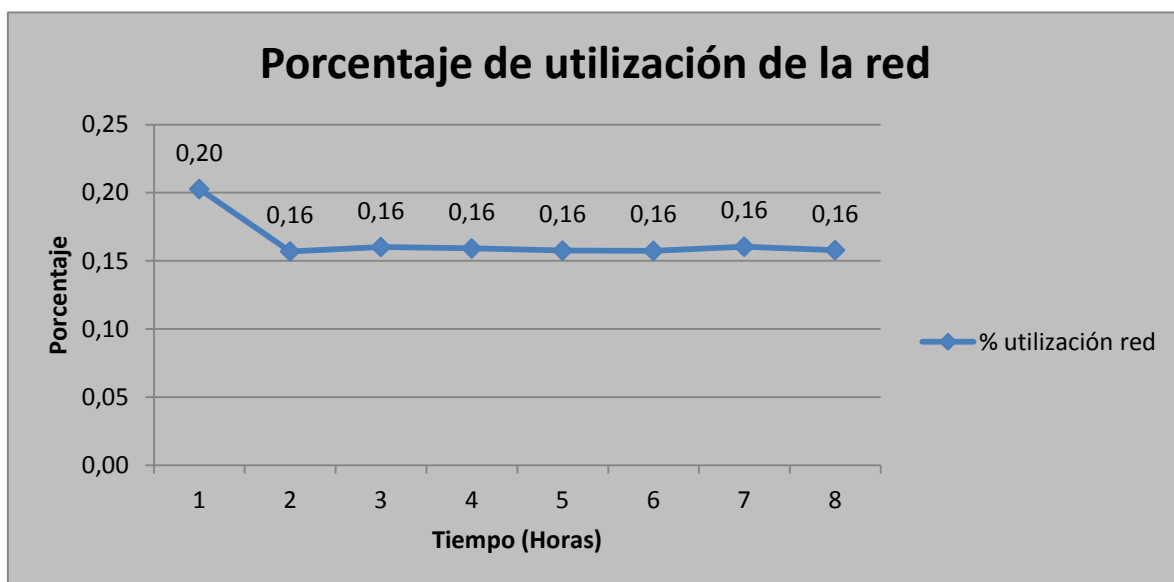


Gráfico 4.17 – Porcentaje de utilización de la red – Martes – ECUIOAPP03⁶⁶

Medición Viernes

⁶⁶ Realizado por los autores

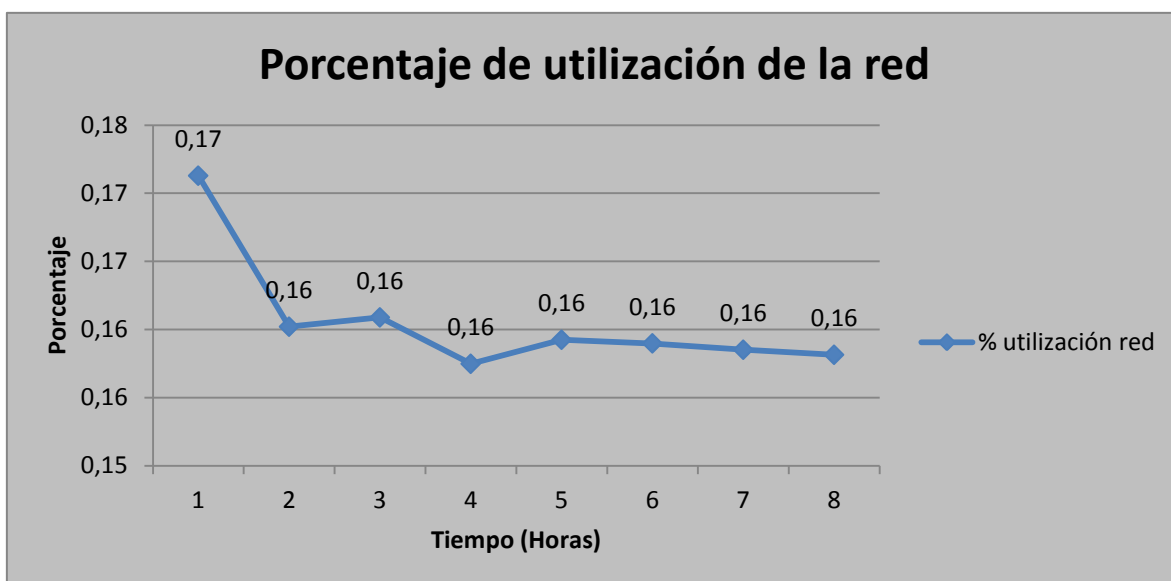


Gráfico 4.18 – Porcentaje de utilización de la red – Viernes – ECUIOAPP03⁶⁷

Según los gráficos obtenidos, podemos observar que la red aún se encuentra lejos de tener cuellos de botella, cabe destacar también que al preguntar al encargado si todos los usuarios estuvieron conectados los días de las mediciones, supo manifestarnos que no todos fueron esos días.

- **Caché**

% de aciertos en mapas de datos

Medición Martes

⁶⁷ Realizado por los autores

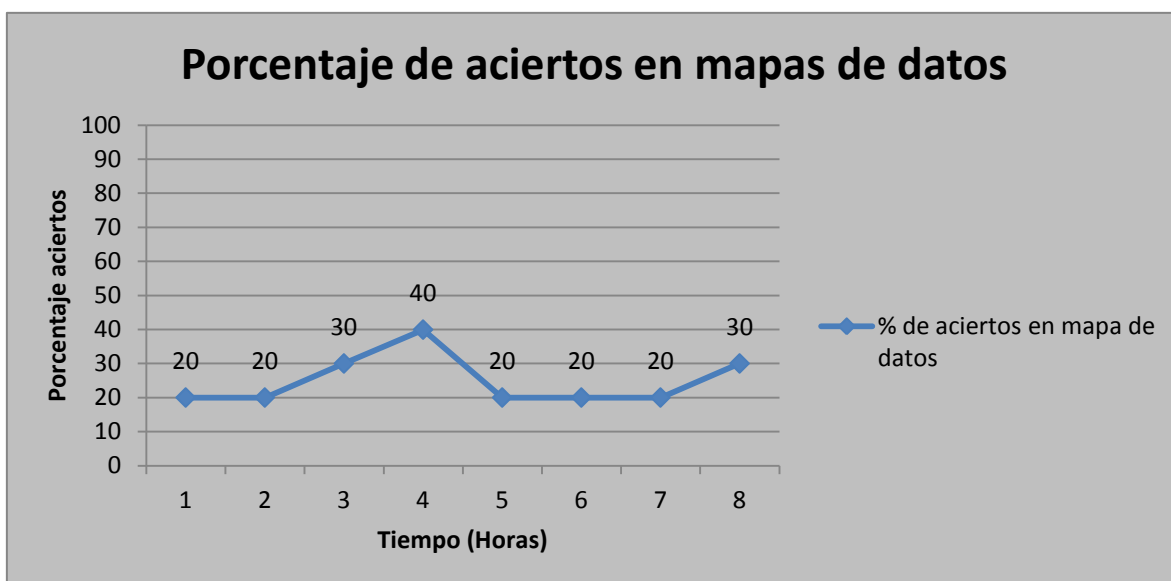


Gráfico 4.19 – Porcentaje de aciertos en mapas de datos – Martes – ECUIOAPP03⁶⁸

Medición Viernes

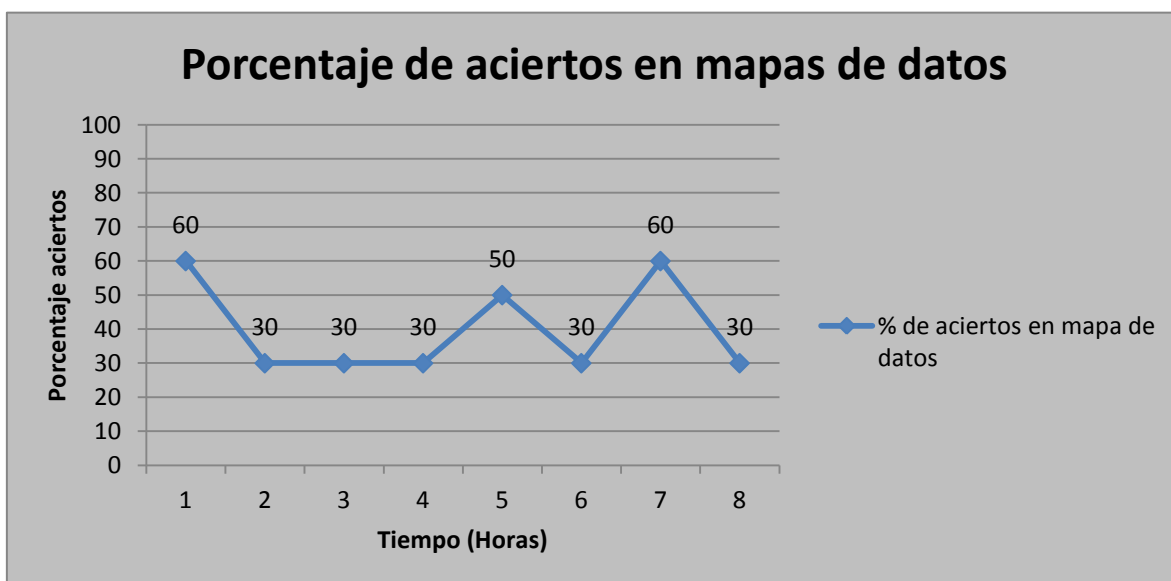


Gráfico 4.20 – Porcentaje de aciertos en mapas de datos – Viernes – ECUIOAPP03⁶⁹

El valor medido no alcanza al valor umbral recomendado para el servidor, por lo que se considera necesario aumentar la memoria caché para que mejore el desempeño del mismo. Otras posibles causas para este problema pueden ser que el equipo no posee características de servidor o que varios procesos diferentes están corriendo simultáneamente. Esto es un tema que requiere mayor análisis e investigación por parte de los administradores.

⁶⁸ Realizado por los autores

⁶⁹ Realizado por los autores

- Memoria

Lecturas de páginas / segundo

Medición Martes

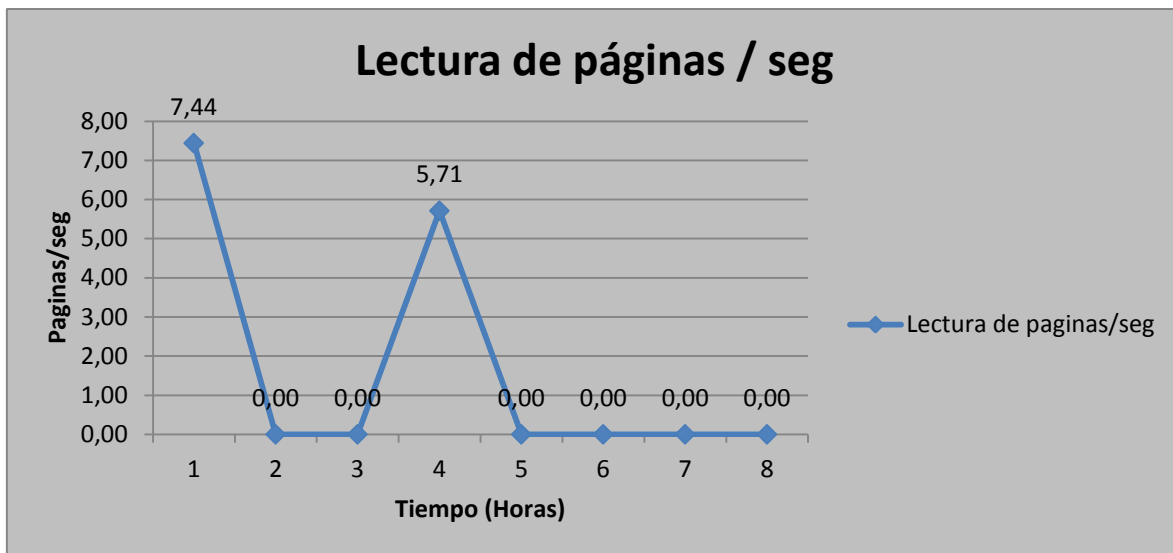


Gráfico 4.21 – Lectura de páginas / seg – Martes – ECUIOAPP03⁷⁰

Medición Viernes

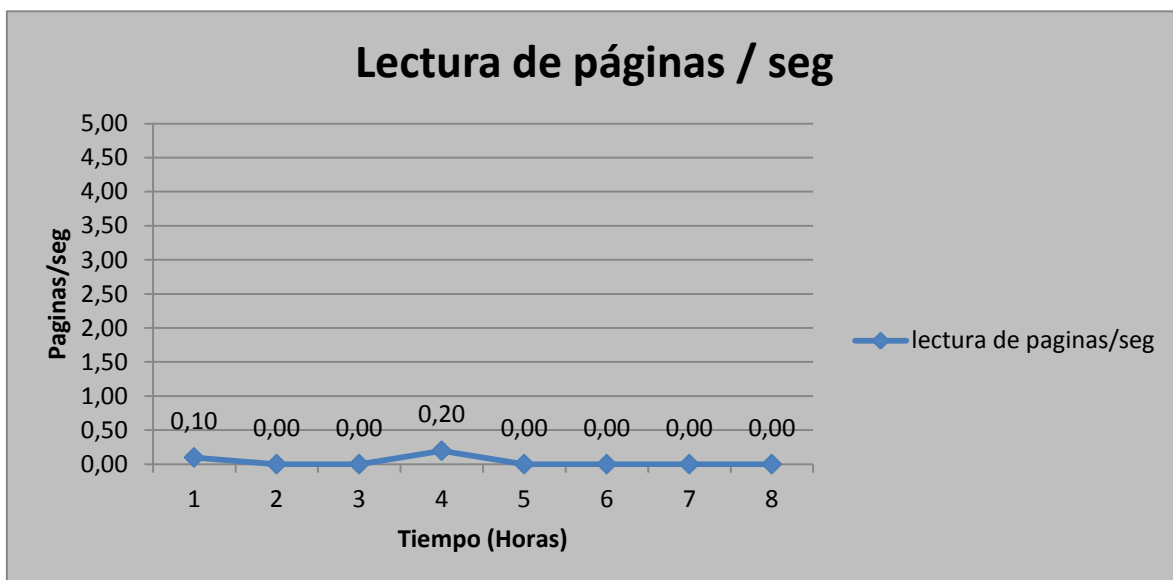


Gráfico 4.22 – Lectura de páginas / seg – Viernes – ECUIOAPP03⁷¹

⁷⁰ Realizado por los autores

⁷¹ Realizado por los autores

A pesar de que algunas mediciones del día martes se exceden del valor aceptable, se puede considerar que no se debe aumentar la RAM ya que no existen cuellos de botella.

Bytes disponibles

Medición Martes

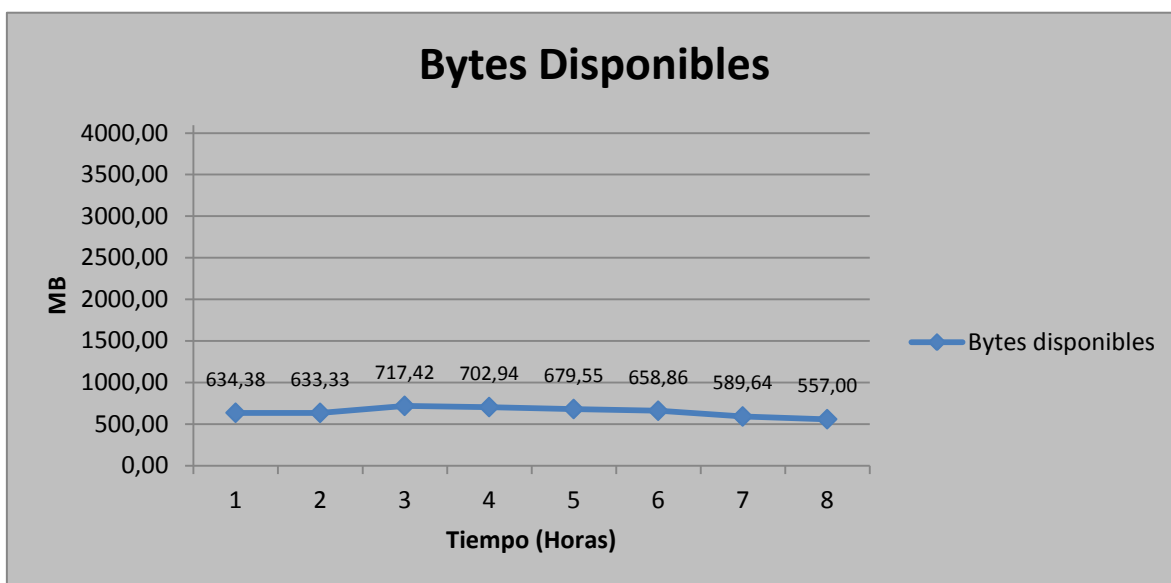


Gráfico 4.23 – Bytes disponibles – Martes – ECUIOAPP03⁷²

Medición Viernes

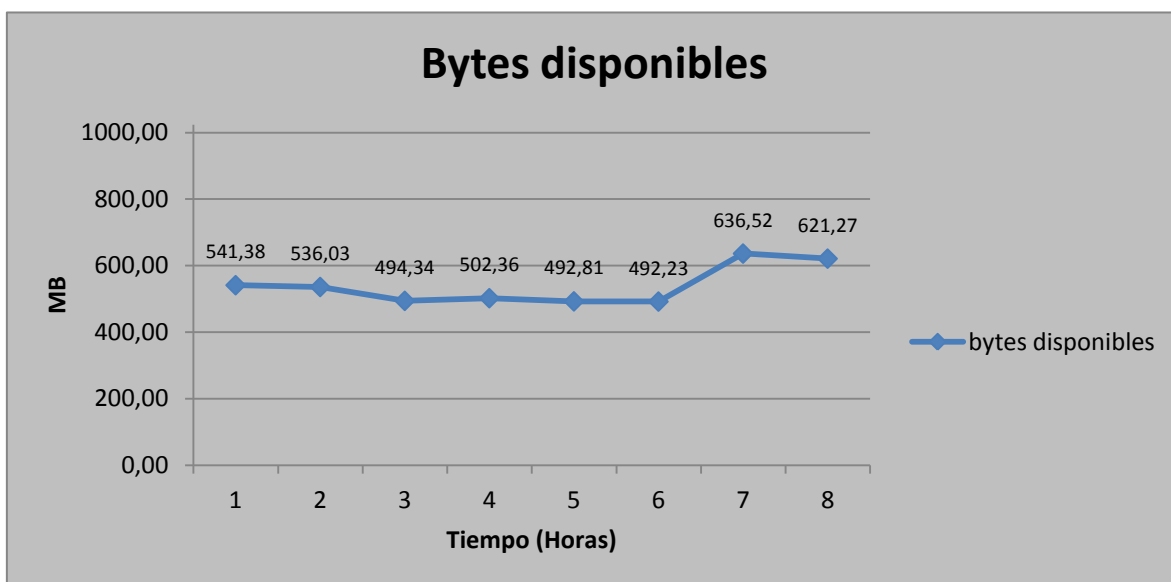


Gráfico 4.24 – Bytes disponibles – Viernes – ECUIOAPP03⁷³

⁷² Realizado por los autores

⁷³ Realizado por los autores

El valor medido es mucho más alto que el valor recomendado, esto indica que no hay una paginación excesiva y no se necesita aumentar la memoria RAM.

Bytes comprometidos

Medición Martes

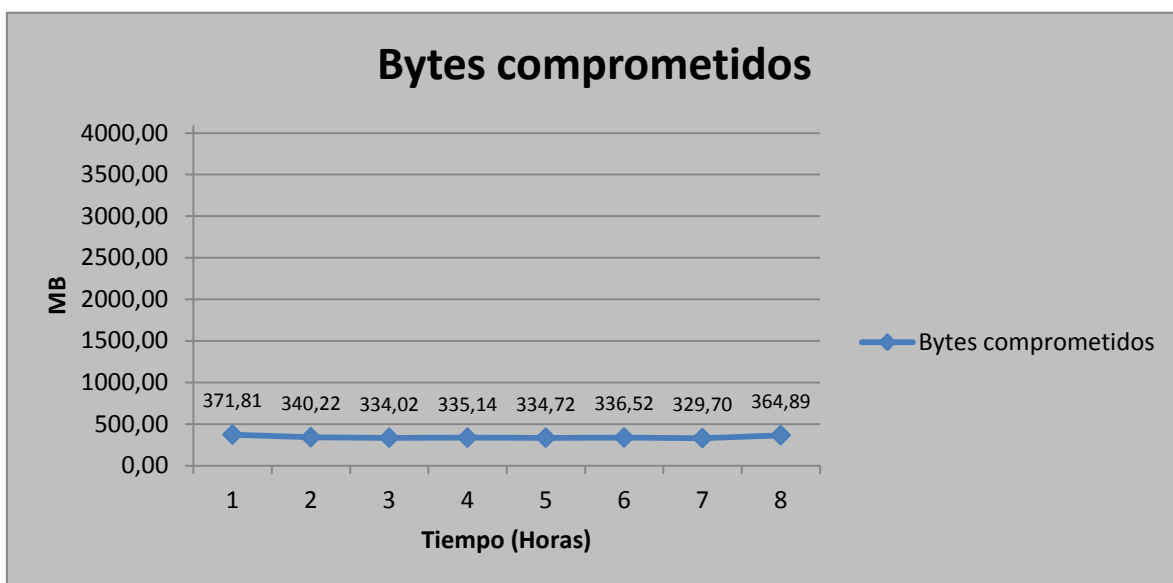


Gráfico 4.25 – Bytes comprometidos – Martes – ECUIOAPP03⁷⁴

Medición Viernes

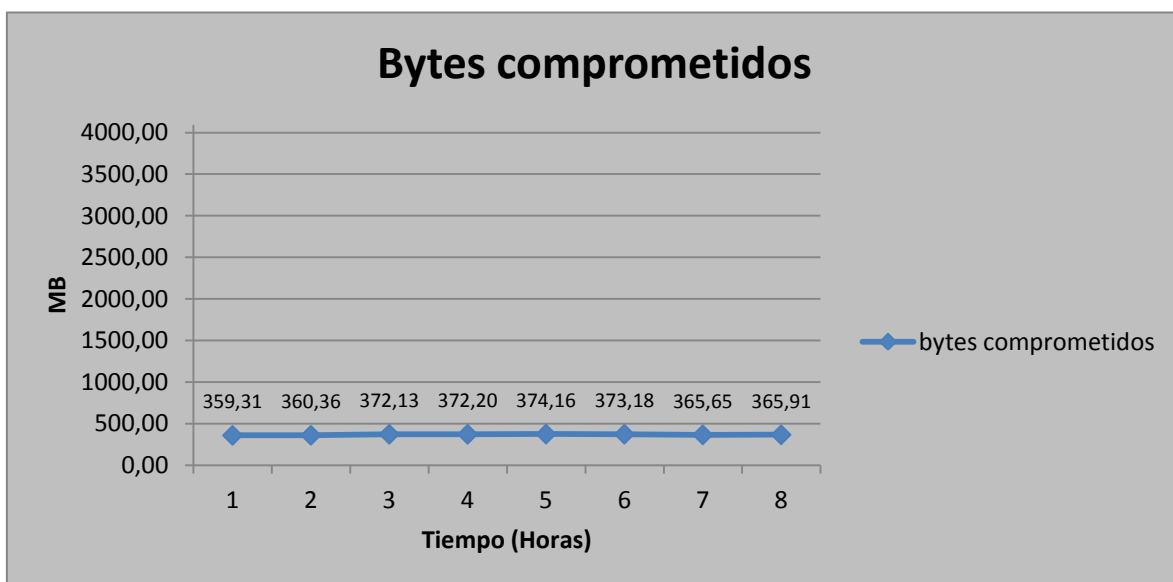


Gráfico 4.26 – Bytes comprometidos – Viernes – ECUIOAPP03⁷⁵

⁷⁴ Realizado por los autores

⁷⁵ Realizado por los autores

El valor obtenido en las mediciones esta dentro del umbral recomendado, el valor es menor que la memoria física lo que indica que no es necesario realizar un análisis de la memoria RAM.

Porcentaje de Uso de la RAM

Medición Martes

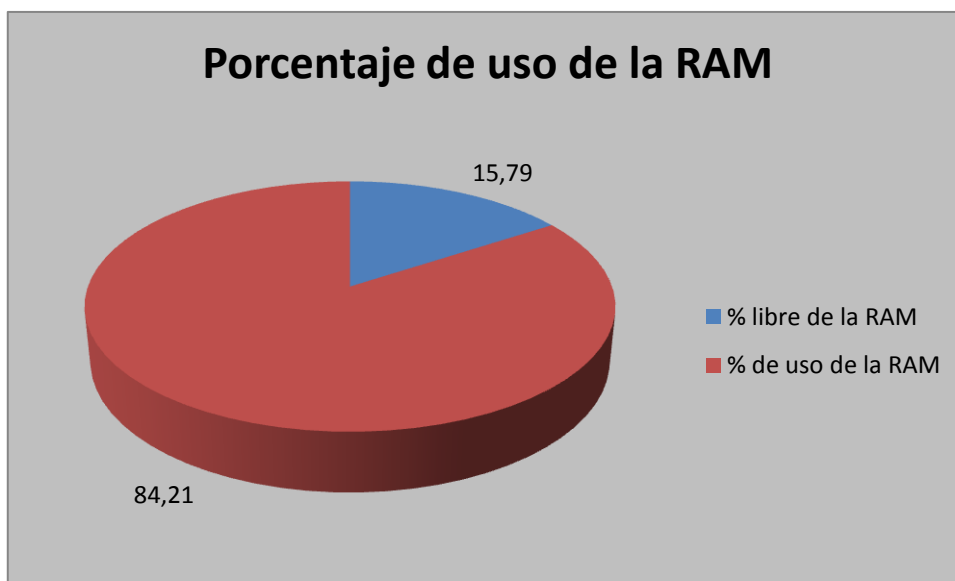


Gráfico 4.27 – Porcentaje de uso de la RAM – Martes – ECUIOAPP03⁷⁶

Medición Viernes

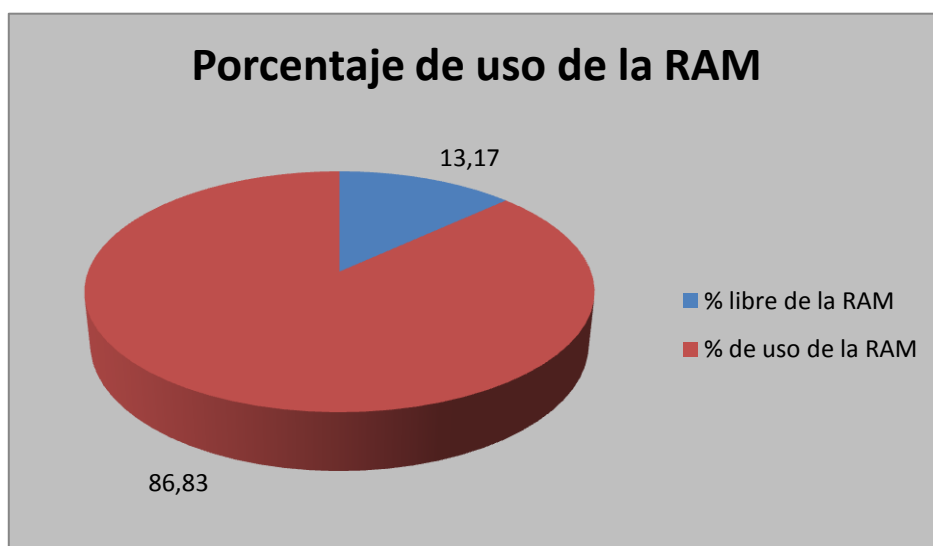


Gráfico 4.28 – Porcentaje de uso de la RAM – Viernes – ECUIOAPP03⁷⁷

⁷⁶ Realizado por los autores

⁷⁷ Realizado por los autores

El valor medido excede el valor umbral recomendado por lo que pueden existir posibles cuellos de botella.

Bytes de memoria no paginable

Medición Martes

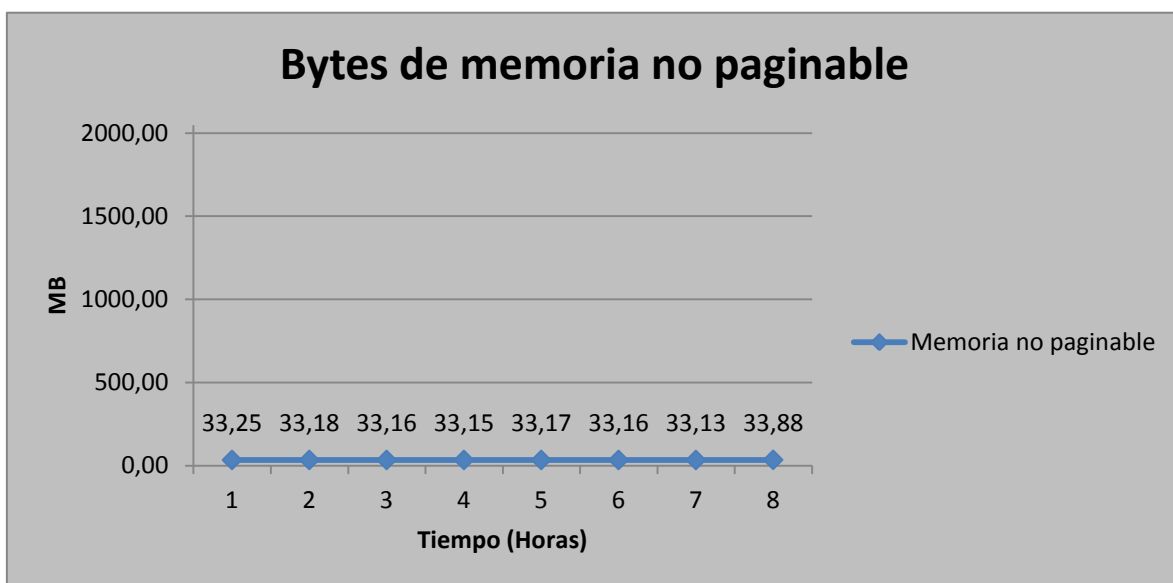


Gráfico 4.29 – Bytes de memoria no paginable – Martes – ECUIOAPP03⁷⁸

Medición Viernes

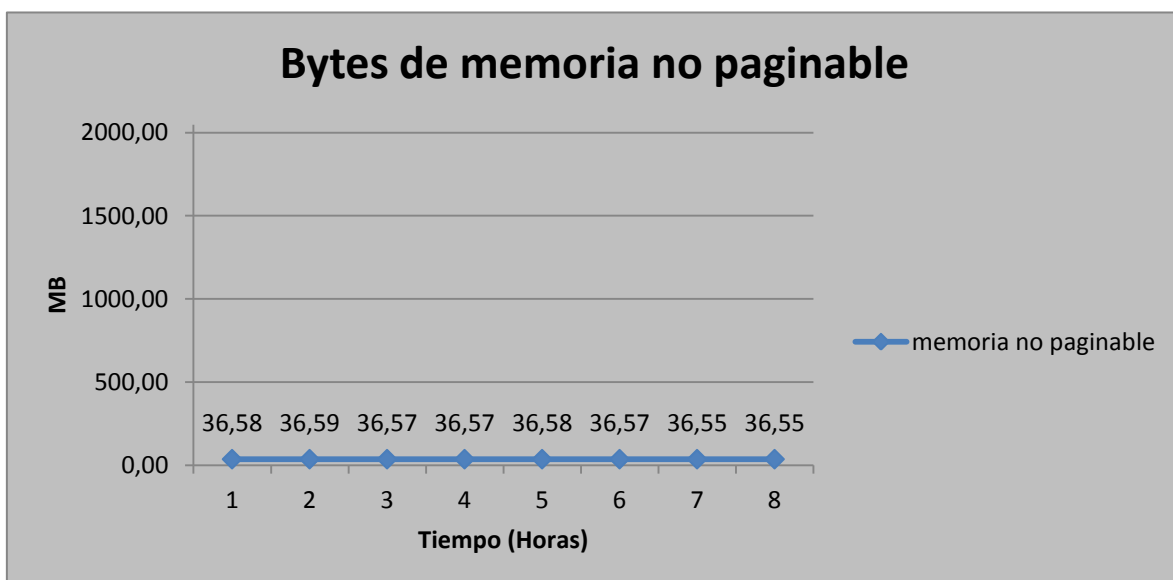


Gráfico 4.30 – Bytes de memoria no paginable – Viernes – ECUIOAPP03⁷⁹

⁷⁸ Realizado por los autores

⁷⁹ Realizado por los autores

El valor obtenido en las mediciones nos indica que no es necesario el aumento de la RAM, ya que éste no alcanza el umbral.

- **Servidor**

Errores de permiso de acceso

Medición Martes

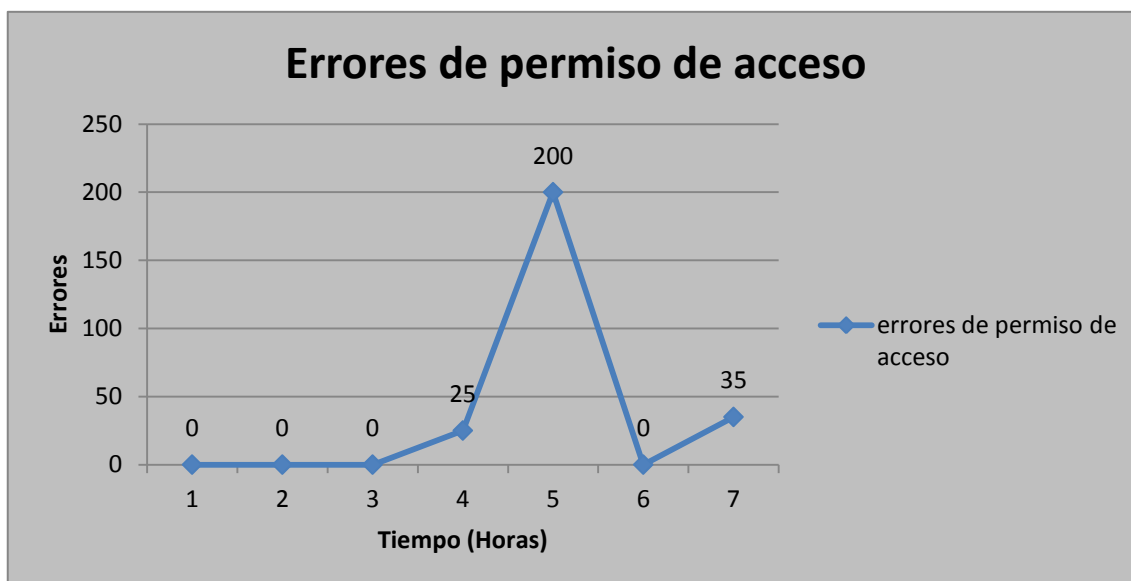


Gráfico 4.31 – Errores de permiso de acceso – Martes – ECUIOAPP03⁸⁰

Medición Viernes

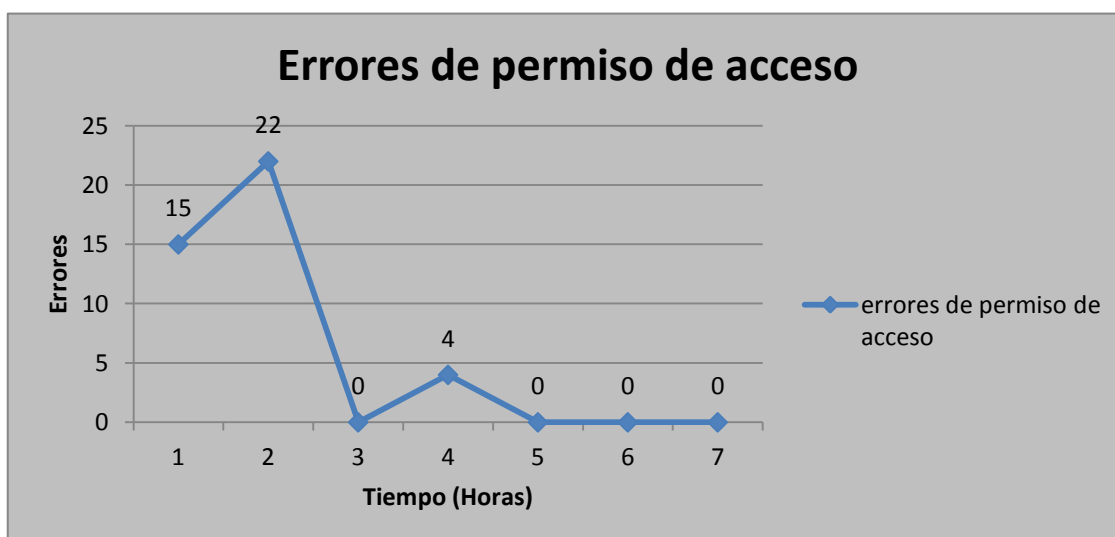


Gráfico 4.32 – Errores de permiso de acceso – Viernes – ECUIOAPP03⁸¹

⁸⁰ Realizado por los autores

⁸¹ Realizado por los autores

Ya que algunos valores sobrepasan el valor umbral recomendado, es necesario revisar el log de logon para detectar qué usuario o usuarios están intentando ingresar a recursos donde no tienen los permisos suficientes.

Errores de logon

Medición Martes

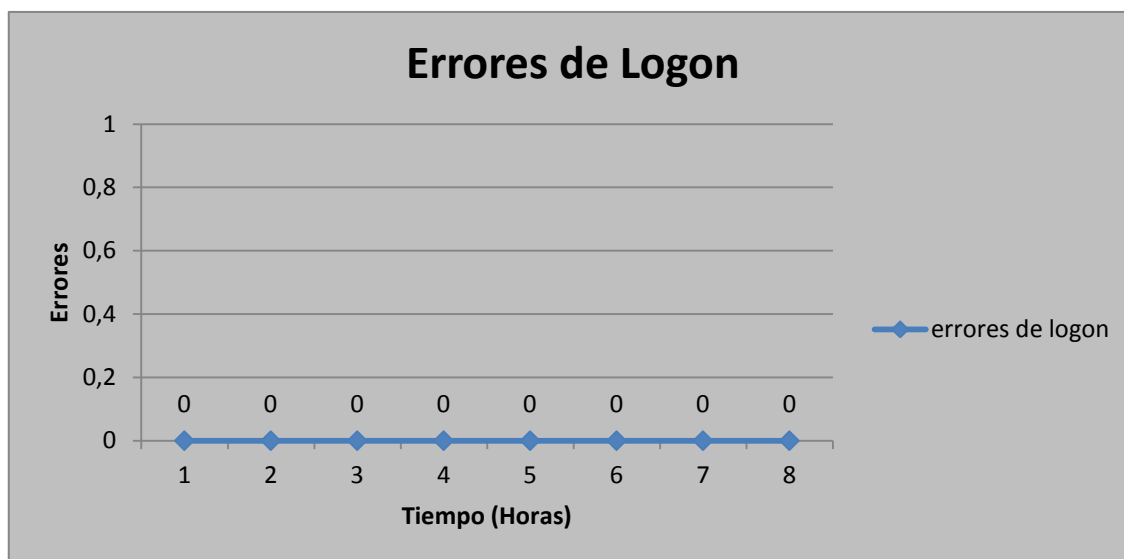


Gráfico 4.33 – Errores de logon – Martes – ECUIOAPP03⁸²

Medición Viernes

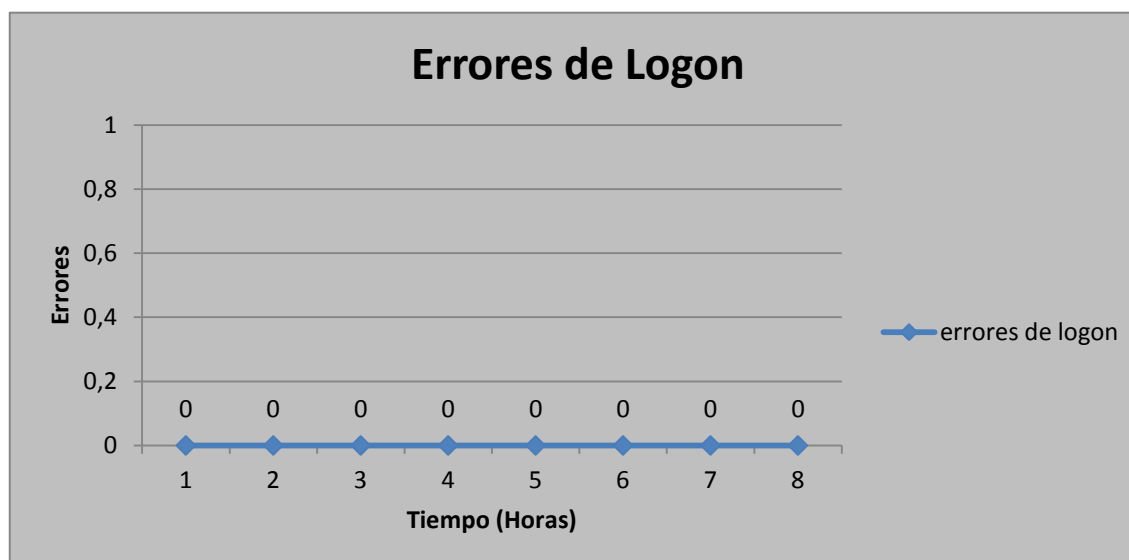


Gráfico 4.34 – Errores de logon – Viernes – ECUIOAPP03⁸³

⁸² Realizado por los autores

⁸³ Realizado por los autores

Con estas medidas, nos podemos dar cuenta, que nadie en la empresa intenta ingresar al servidor con un usuario diferente al suyo.

Logon / segundo

Medición Martes

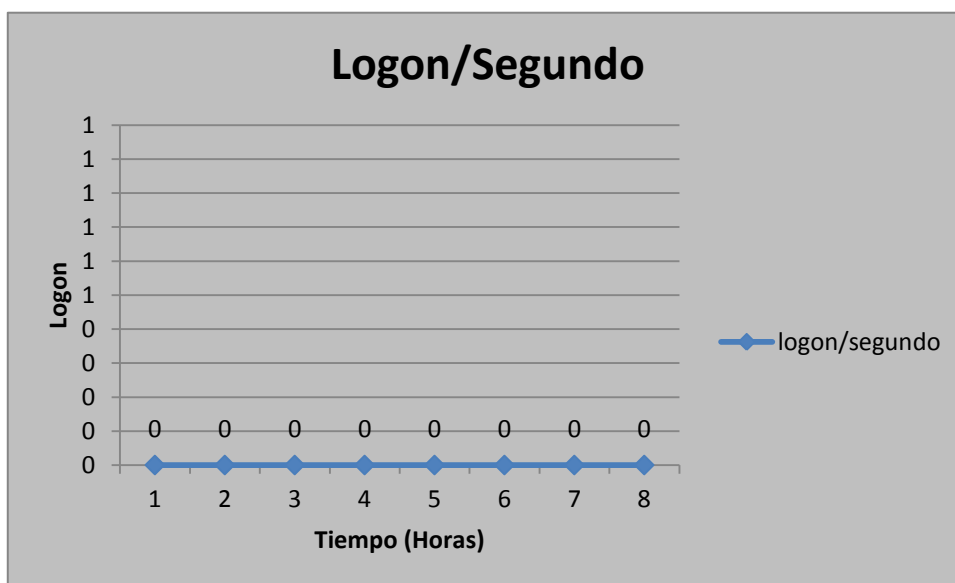


Gráfico 4.35 – Logon / segundo – Martes – ECUIOAPP03⁸⁴

Medición Viernes

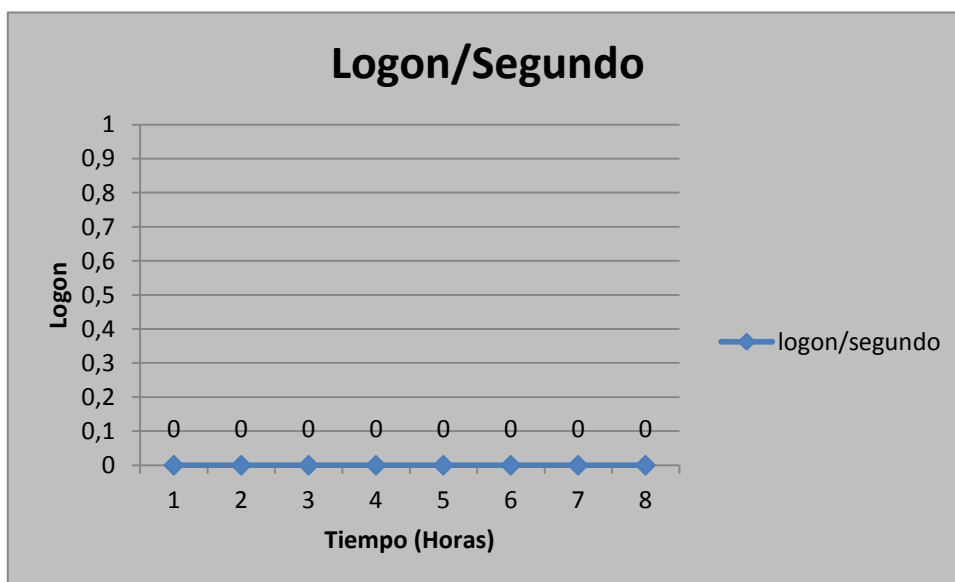


Gráfico 4.36 – Logon / segundo – Viernes – ECUIOAPP03⁸⁵

⁸⁴ Realizado por los autores

⁸⁵ Realizado por los autores

Los valores medidos son menores que el valor umbral recomendado que es menor al 1% de reingresos, lo que quiere decir que los usuarios no ingresaron reiteradamente al servidor.

4.2.7.3. *Servidor de Archivos (ECUIOFSR01)*

- **Procesador**

% de tiempo de procesador

Medición Martes

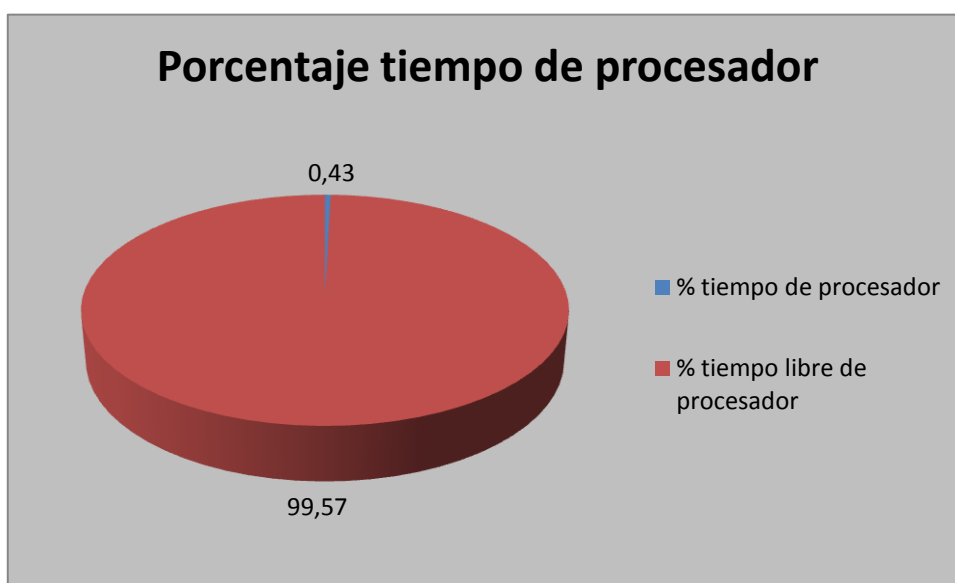


Gráfico 4.37 – Porcentaje tiempo de procesador – Martes – ECUIOFSR01⁸⁶

Medición Viernes

⁸⁶ Realizado por los autores

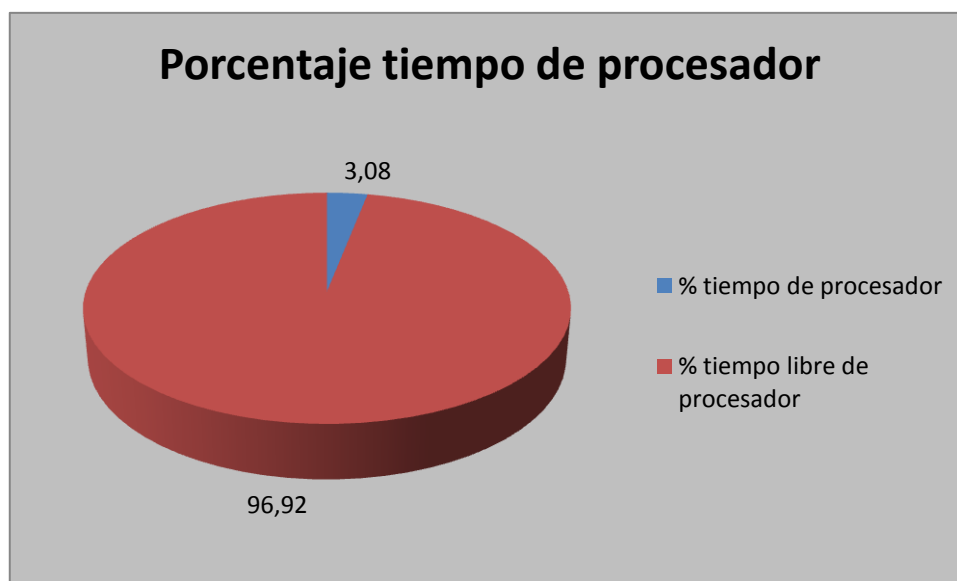


Gráfico 4.38 – Porcentaje tiempo de procesador – Viernes – ECUIOFSR01⁸⁷

Según las mediciones, los procesos que son ejecutados en el servidor, no llegan a utilizar ni el 1% del tiempo de procesador el día de menor afluencia de usuarios. Mientras que el viernes, se puede observar un pequeño aumento del uso del mismo. Esto significa que no hay problemas con este parámetro.

% de tiempo privilegiado

Medición Martes

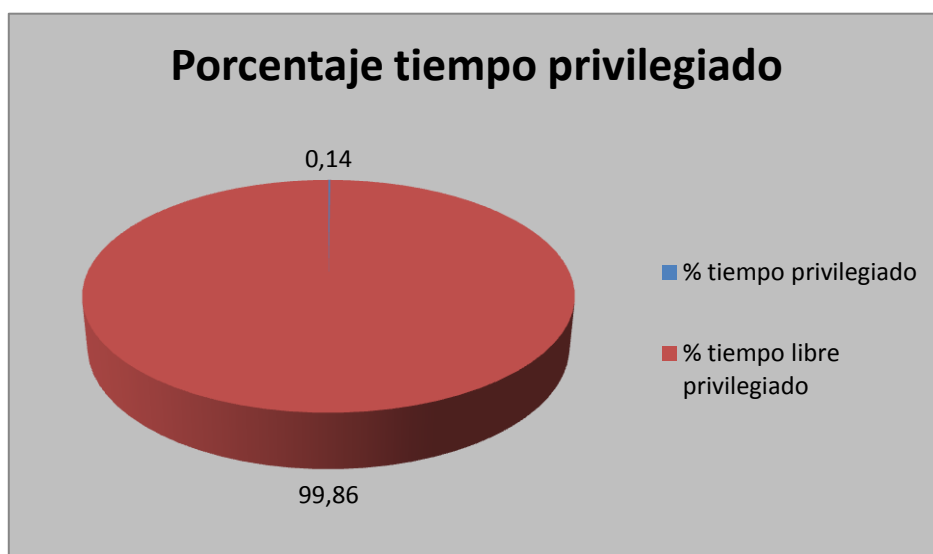


Gráfico 4.39 – Porcentaje tiempo privilegiado – Martes – ECUIOFSR01⁸⁸

⁸⁷ Realizado por los autores

⁸⁸ Realizado por los autores

Medición Viernes

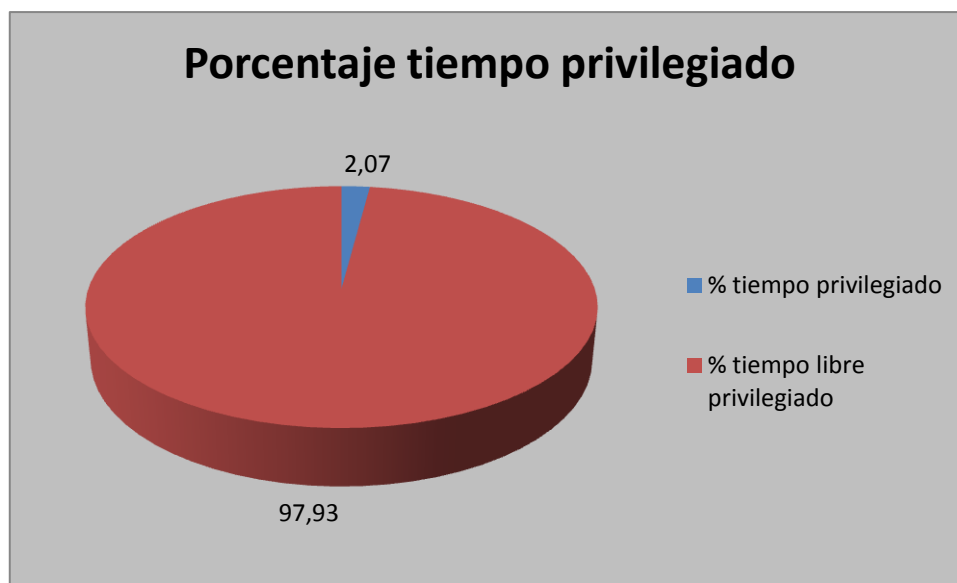


Gráfico 4.40 – Porcentaje tiempo privilegiado – Viernes – ECUIOFSR01⁸⁹

Podemos observar que no existen cuellos de botella en el servidor, incluso cuando el día viernes hay un aumento considerable en comparación al día martes, la medida ni siquiera se acerca al valor umbral recomendado.

Interrupciones / seg

Medición Martes

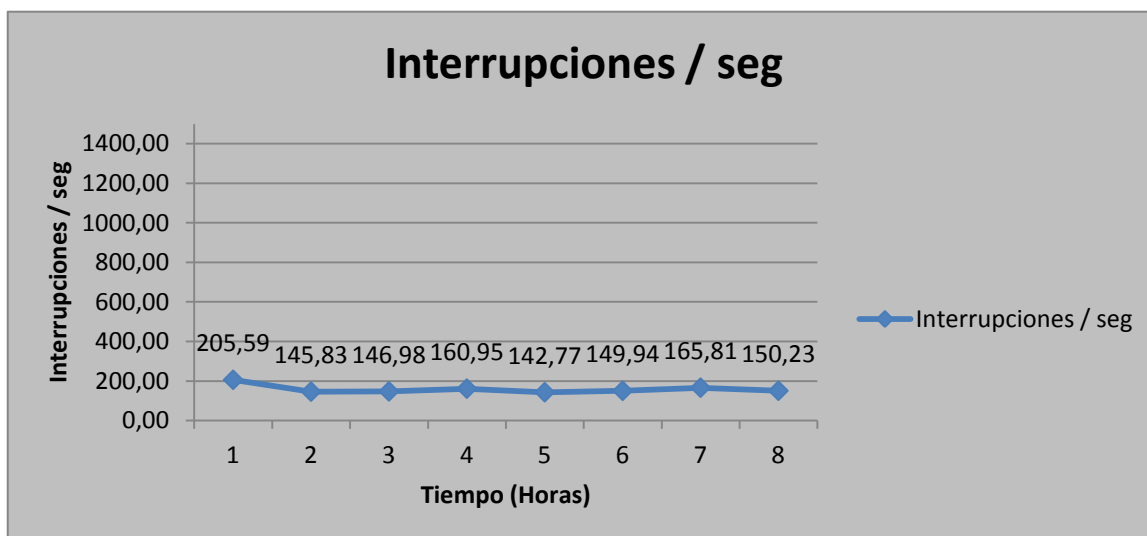


Gráfico 4.41 – Interrupciones / seg – Martes – ECUIOFSR01⁹⁰

⁸⁹ Realizado por los autores

⁹⁰ Realizado por los autores

Medición Viernes

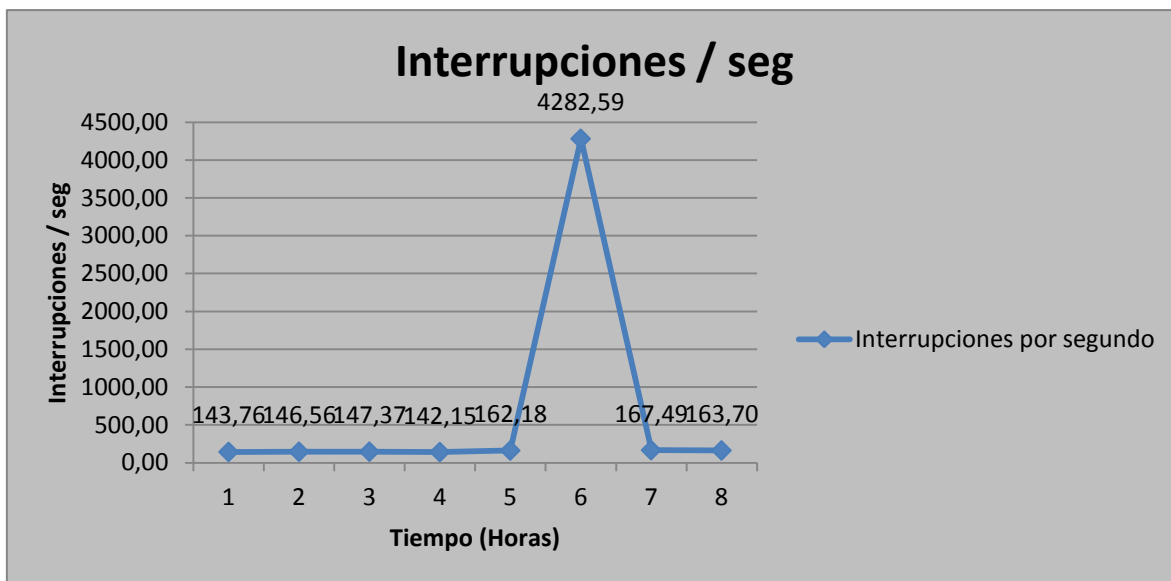


Gráfico 4.42 – Interrupciones / seg – Viernes – ECUIOFSR01⁹¹

Como podemos observar, el día martes las medidas muestran que no hubieron problemas con los periféricos y adaptadores de red. El viernes se observa que las medidas son normales, pero en una hora hay un pico exagerado que sobrepasa el umbral. Habría que monitorear el servidor para analizarlo. En general las medias de los dos días (MARTES: 158,51 interrupciones / seg – VIERNES: 669,47 interrupciones / seg) no superan el valor umbral establecido.

- **Disco Físico**

% de tiempo de lectura de disco

Medición Martes

⁹¹ Realizado por los autores

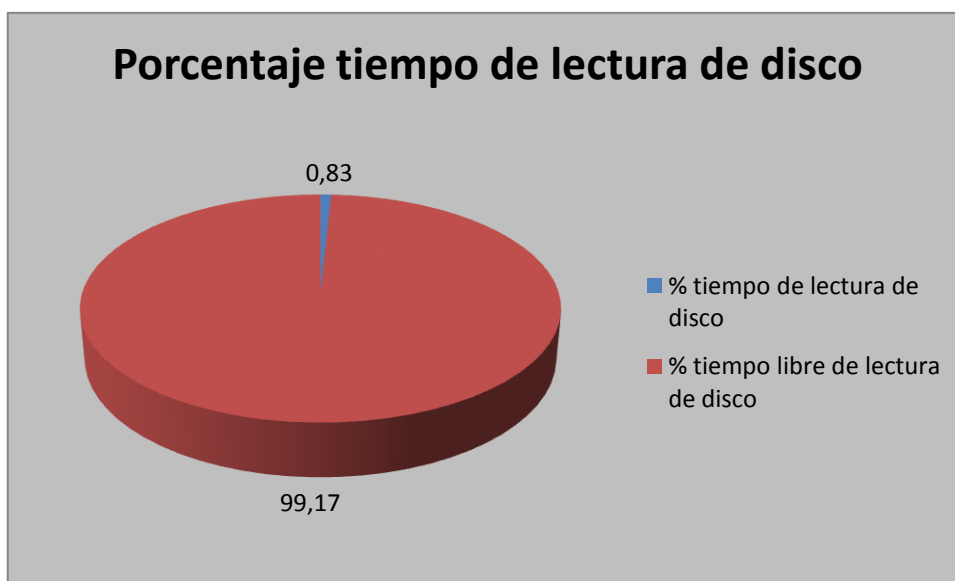


Gráfico 4.43 – Porcentaje tiempo de lectura de disco – Martes – ECUIOFSR01⁹²

Medición Viernes

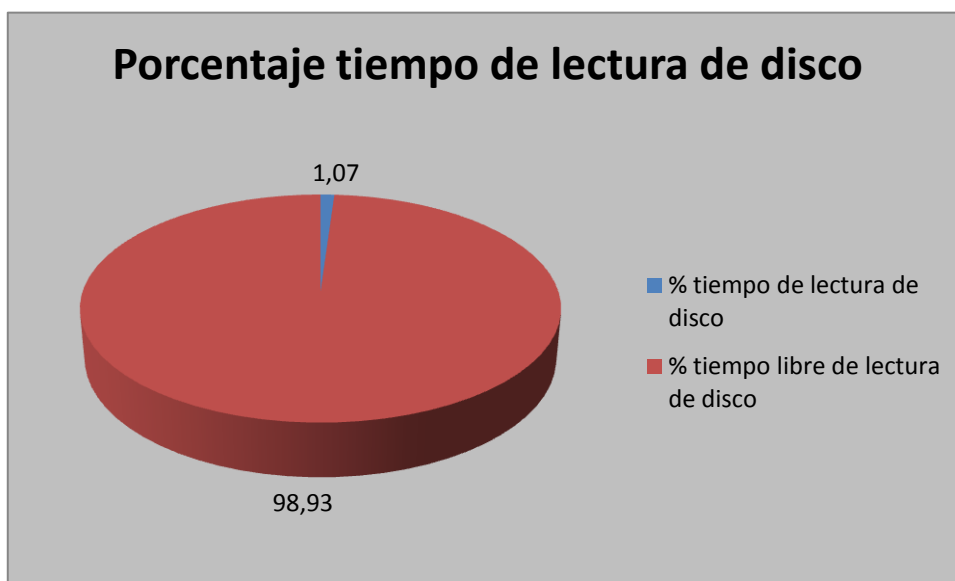


Gráfico 4.44 – Porcentaje tiempo de lectura de disco – Viernes – ECUIOFSR01⁹³

Según las mediciones, el porcentaje de lectura de disco no supera el valor umbral ningún día. Esto quiere decir que el servidor no está realizando otras acciones que no sean las asignadas, además no se requiere aumentar la memoria.

% de tiempo de escritura en disco

⁹² Realizado por los autores

⁹³ Realizado por los autores

Medición Martes



Gráfico 4.45 – Porcentaje tiempo de escritura en disco – Martes – ECUIOFSR01⁹⁴

Medición Viernes



Gráfico 4.46 – Porcentaje tiempo de escritura en disco – Viernes – ECUIOFSR01⁹⁵

Según las mediciones, el porcentaje de escritura en disco no supera el valor umbral ningún día. Esto quiere decir que el servidor no está realizando otras acciones que no sean las asignadas, además no se requiere aumentar la memoria.

⁹⁴ Realizado por los autores

⁹⁵ Realizado por los autores

Media en segundos / transferencia

Medición Martes

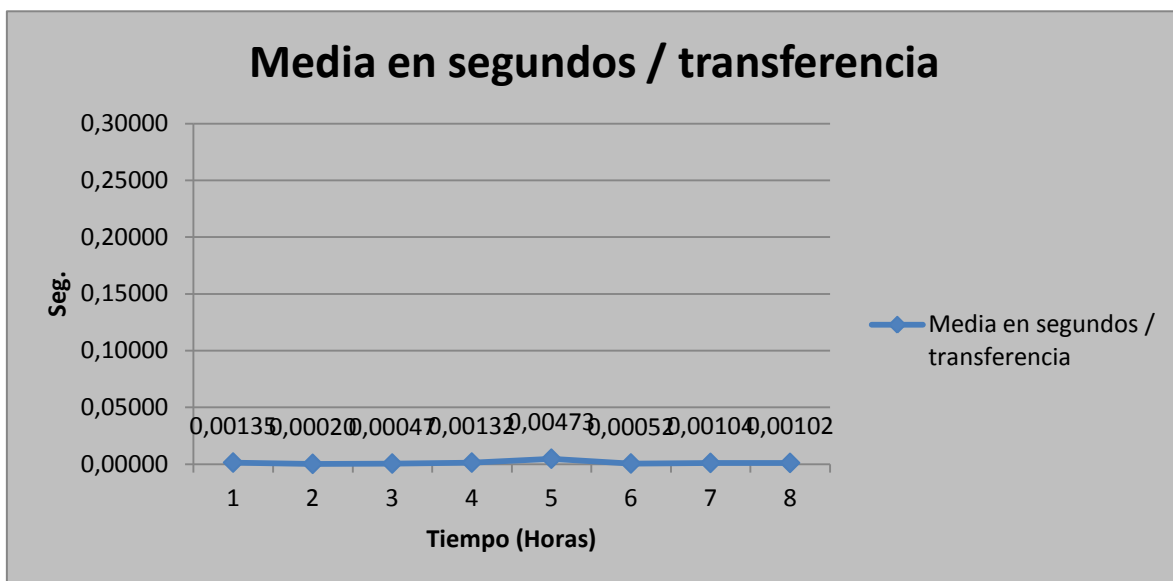


Gráfico 4.47 – Media en segundos / transferencia – Martes – ECUIOFSR01⁹⁶

Medición Viernes

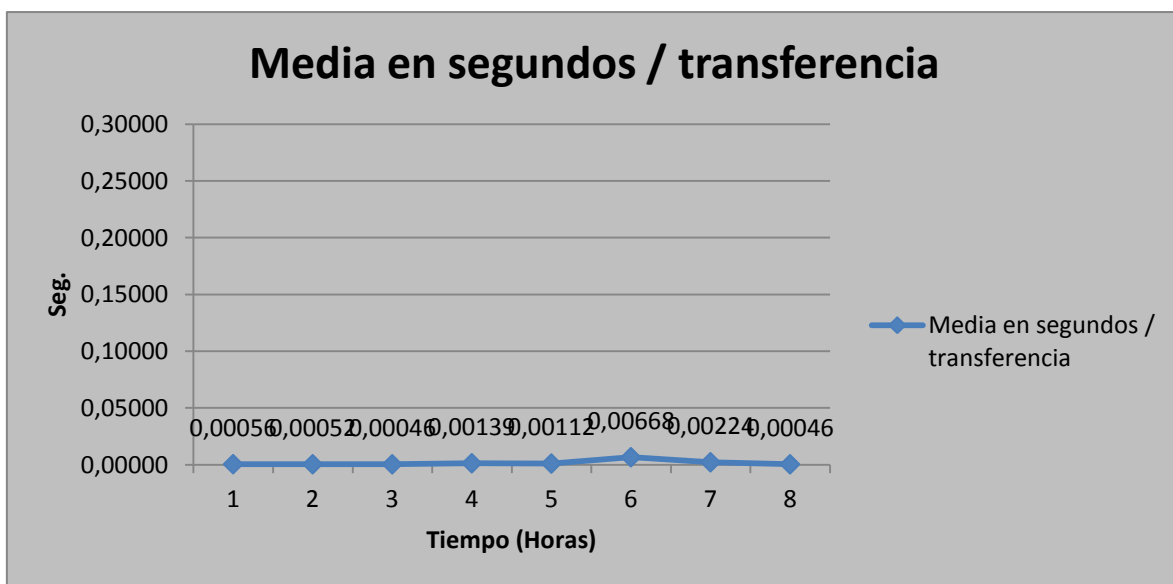


Gráfico 4.48 – Media en segundos / transferencia – Viernes – ECUIOFSR01⁹⁷

De acuerdo a las mediciones realizadas, este índice no supera el valor umbral establecido, es decir casi no hay reintentos de acceso al disco.

⁹⁶ Realizado por los autores

⁹⁷ Realizado por los autores

Longitud media de la cola de disco

Medición Martes

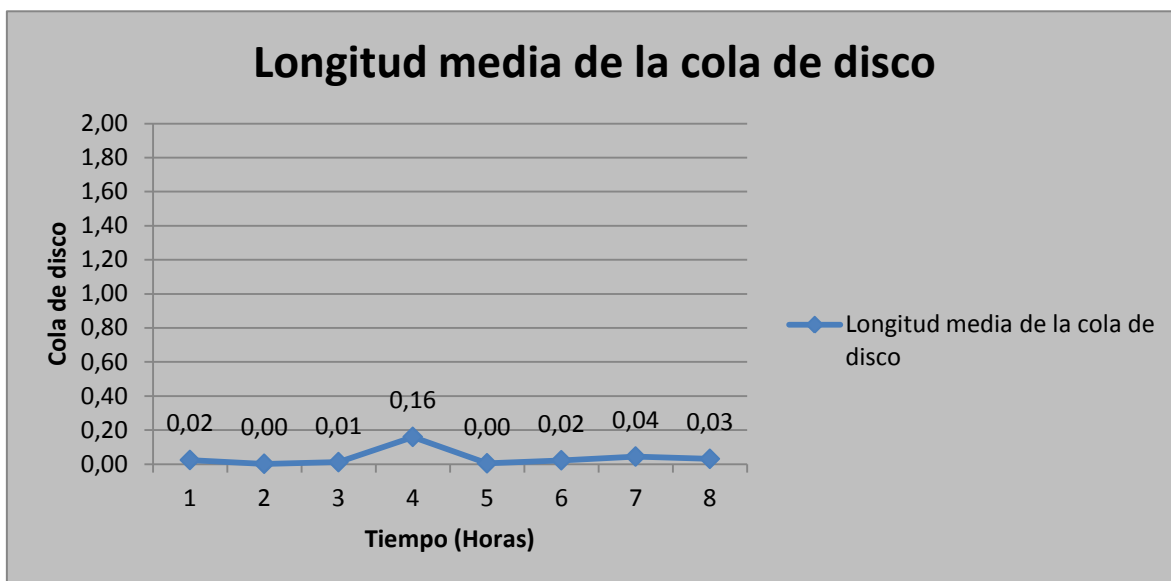


Gráfico 4.49 – Longitud media de la cola de disco – Martes – ECUIOFSR01⁹⁸

Medición Viernes

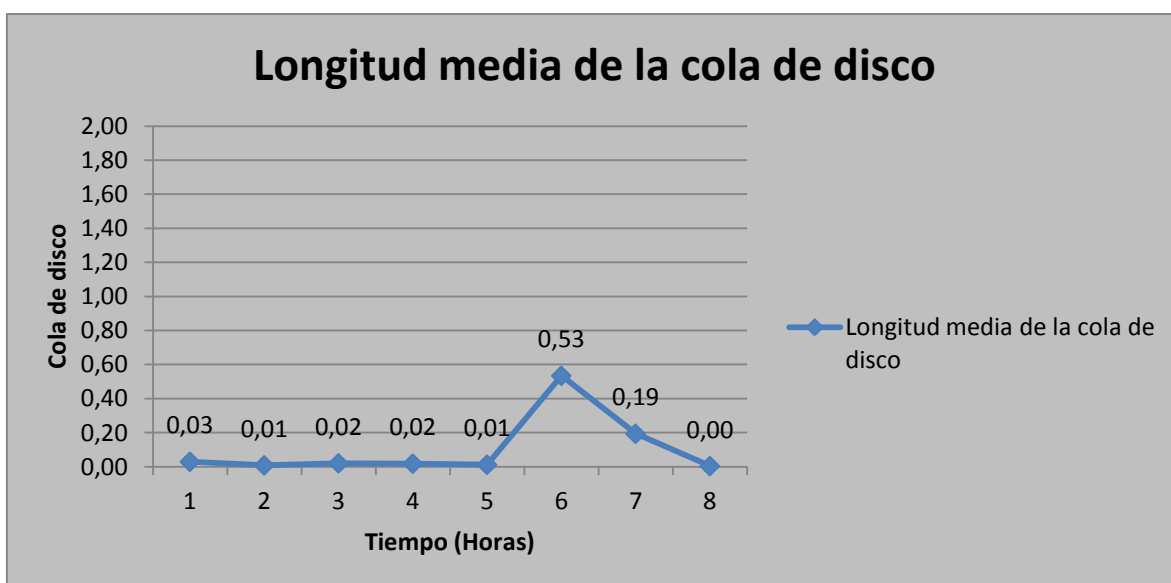


Gráfico 4.50 – Longitud media de la cola de disco – Viernes – ECUIOFSR01⁹⁹

Como podemos observar, la longitud media de la cola de disco no alcanza el valor umbral recomendado, por tanto no es necesario renovar la unidad o mover archivos.

⁹⁸ Realizado por los autores

⁹⁹ Realizado por los autores

- Disco Lógico

% de espacio libre

Medición Martes

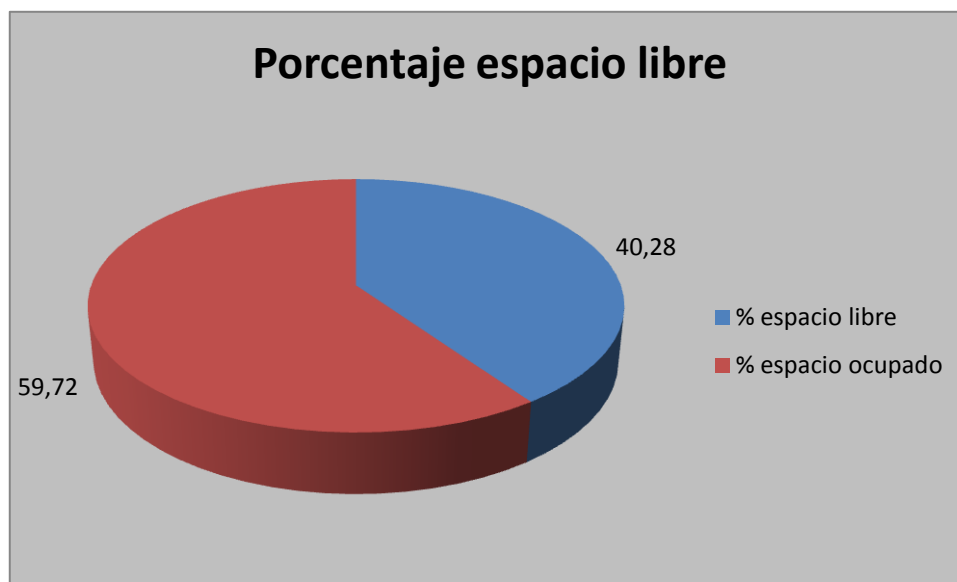


Gráfico 4.51 – Porcentaje espacio libre – Martes – ECUIOFSR01¹⁰⁰

Medición Viernes

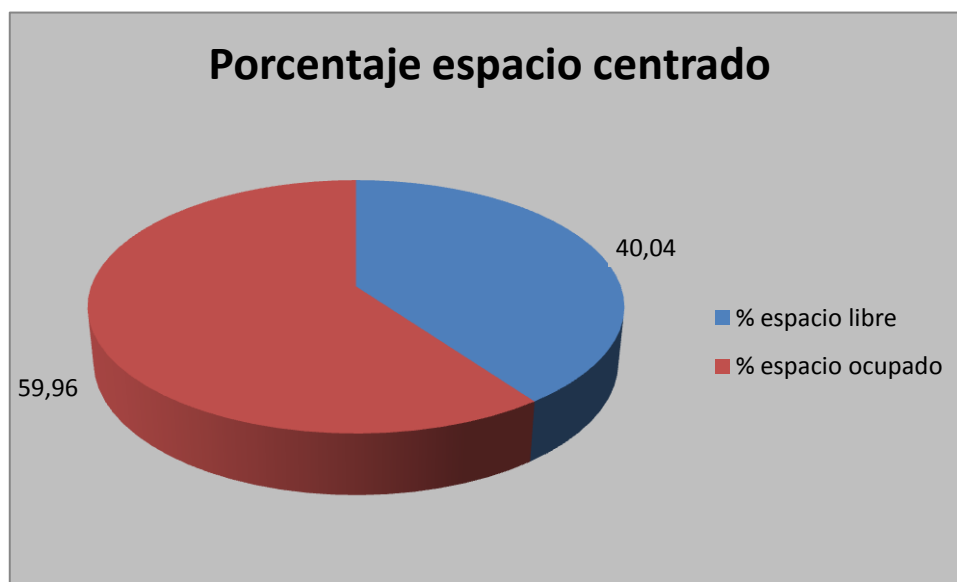


Gráfico 4.52 – Porcentaje espacio libre – Viernes – ECUIOFSR01¹⁰¹

El valor medido se encuentra por encima del valor umbral que es del 25% en ambos días, a pesar de que parece que pronto se necesitará una depuración del mismo, podemos observar

¹⁰⁰ Realizado por los autores

¹⁰¹ Realizado por los autores

que desde la medición del martes, solamente se utilizó un 0,24% hasta el viernes que fue la segunda medición.

- **Red**

% de utilización de la red

Medición Martes

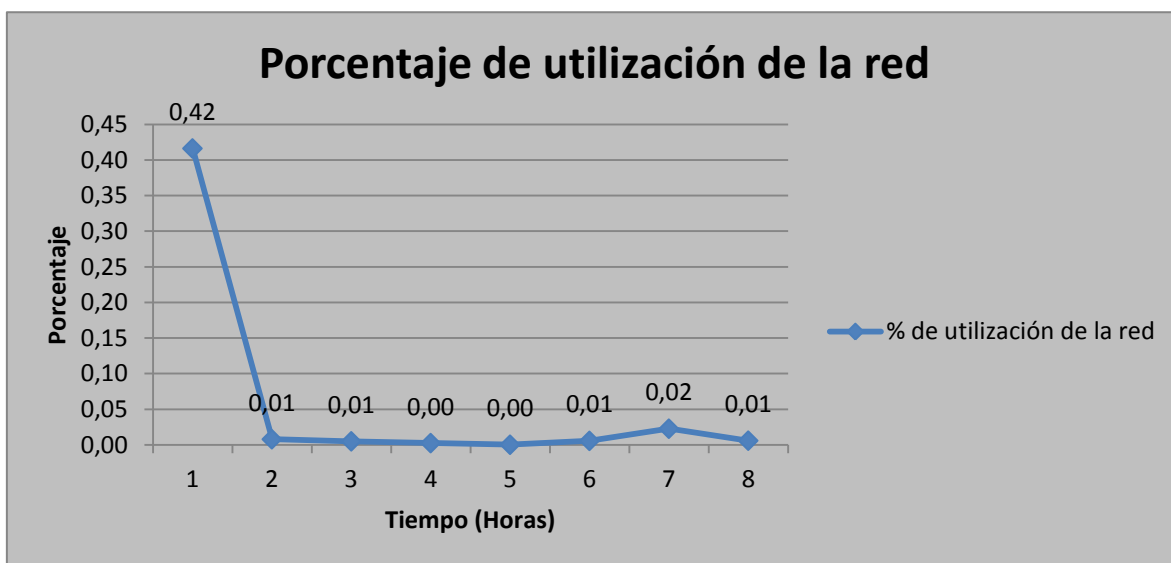


Gráfico 4.53– Porcentaje de utilización de la red – Martes – ECUIOFSR01¹⁰²

Medición Viernes

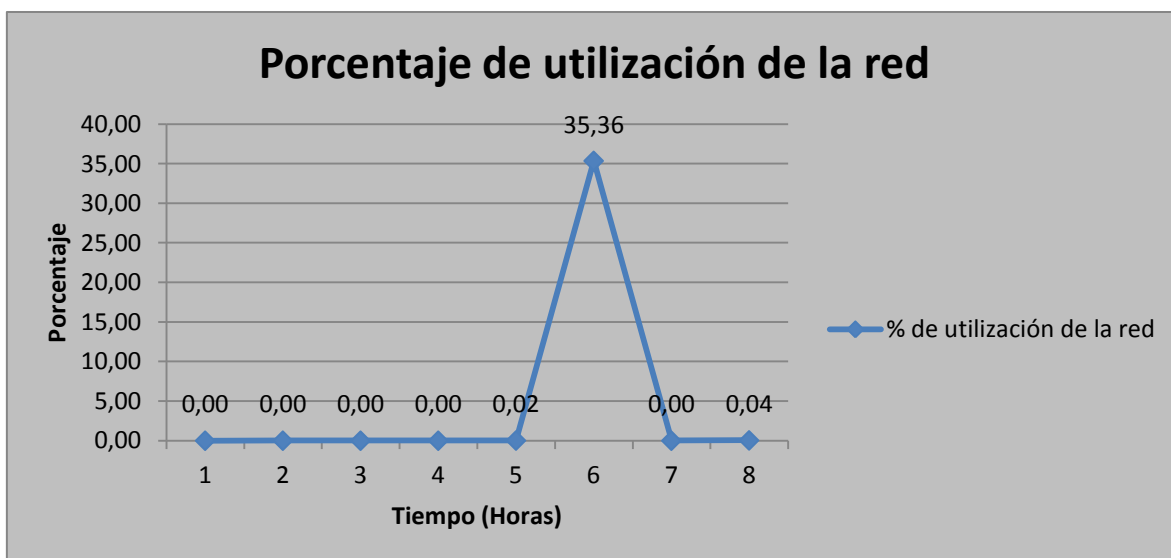


Gráfico 4.54 – Porcentaje de utilización de la red – Viernes – ECUIOFSR01¹⁰³

¹⁰² Realizado por los autores

¹⁰³ Realizado por los autores

Según los gráficos obtenidos, podemos observar que la red aún se encuentra lejos de tener cuellos de botella, cabe destacar también que al preguntar al encargado si todos los usuarios estuvieron conectados los días de las mediciones, supo manifestarnos que no todos fueron esos días. Se puede corroborar que el día viernes a la 6ta hora de medición hubo algún tipo de problema con un adaptador de red, como vimos en las interrupciones / seg.

- **Archivo de paginación**

% de uso

Medición Martes

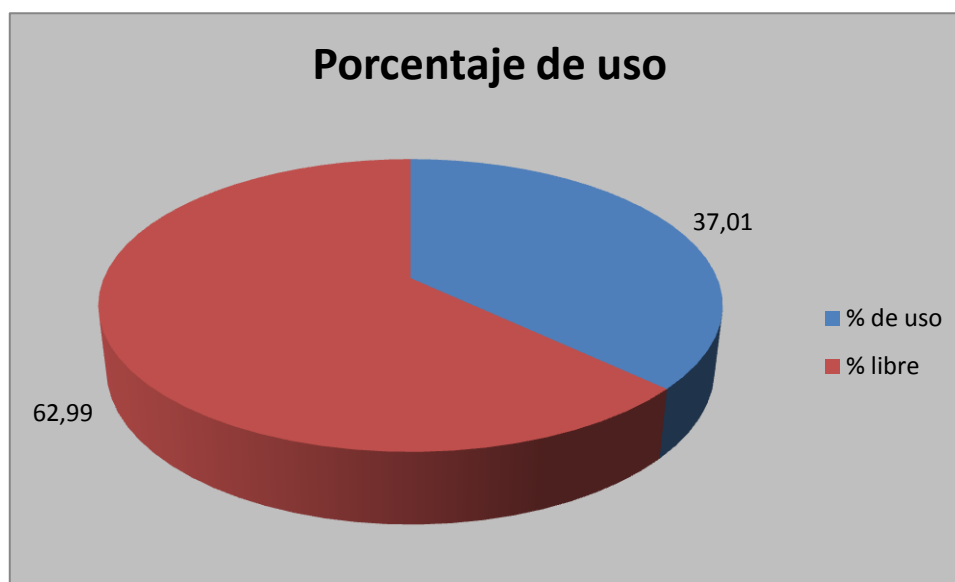


Gráfico 4.55 – Porcentaje de uso – Martes – ECUIOFSR01¹⁰⁴

Medición Viernes

¹⁰⁴ Realizado por los autores

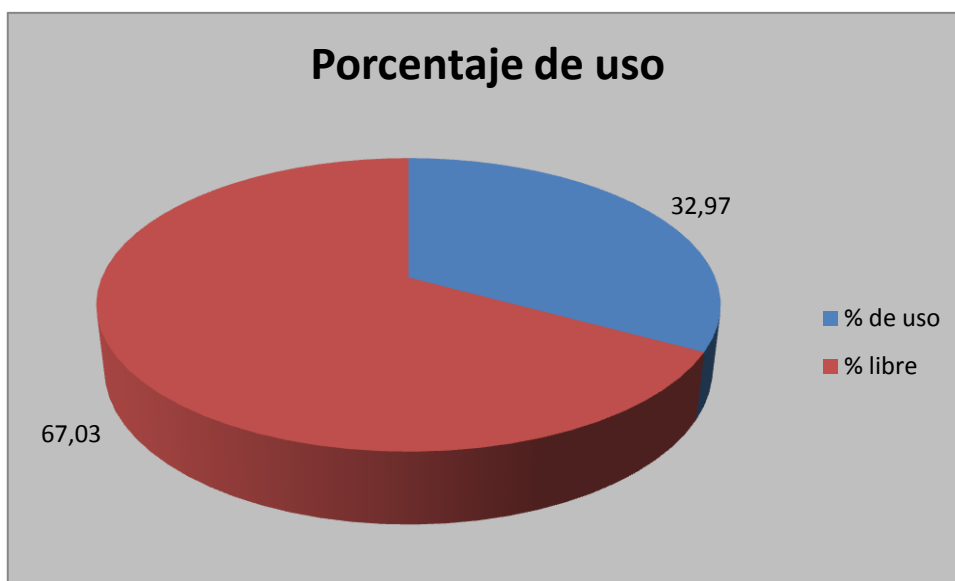


Gráfico 4.56 – Porcentaje de uso – Viernes – ECUIOFSR01¹⁰⁵

El valor medido no se aproxima al valor umbral, por lo tanto no se necesita más espacio de archivos de paginación.

- Memoria

Páginas / segundo

Medición Martes



Gráfico 4.57 – Páginas / segundo – Martes – ECUIOFSR01¹⁰⁶

¹⁰⁵ Realizado por los autores

¹⁰⁶ Realizado por los autores

Medición Viernes



Gráfico 4.58 – Páginas / segundo – Viernes – ECUIOFSR01¹⁰⁷

Se puede notar que las medidas son normales la mayoría de tiempo, pero también se nota que hay picos en los que las medidas superan en extremo al valor umbral establecido, es decir, hay períodos en que se produce cuellos de botella en la memoria y el desempeño del servidor se degrada por completo.

Bytes disponibles

Medición Martes

¹⁰⁷ Realizado por los autores

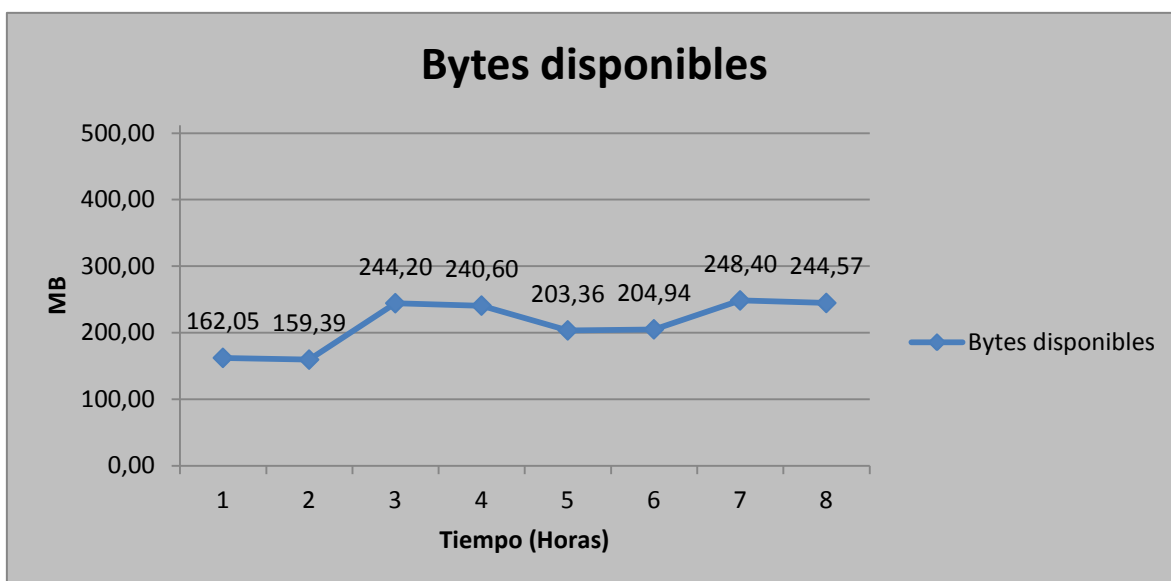


Gráfico 4.59 – Bytes disponibles – Martes – ECUIOFSR01¹⁰⁸

Medición Viernes

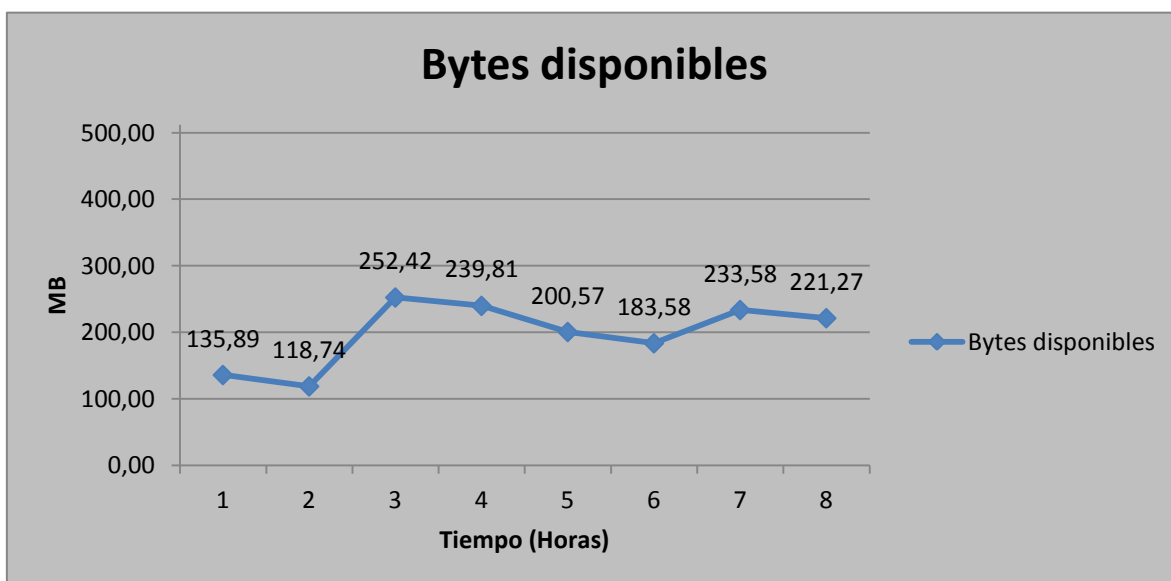


Gráfico 4.60 – Bytes disponibles – Viernes – ECUIOFSR01¹⁰⁹

El valor medido es mucho más alto que el valor recomendado, esto indica que no hay una paginación excesiva y no se necesita aumentar la memoria RAM.

¹⁰⁸ Realizado por los autores

¹⁰⁹ Realizado por los autores

Bytes comprometidos

Medición Martes

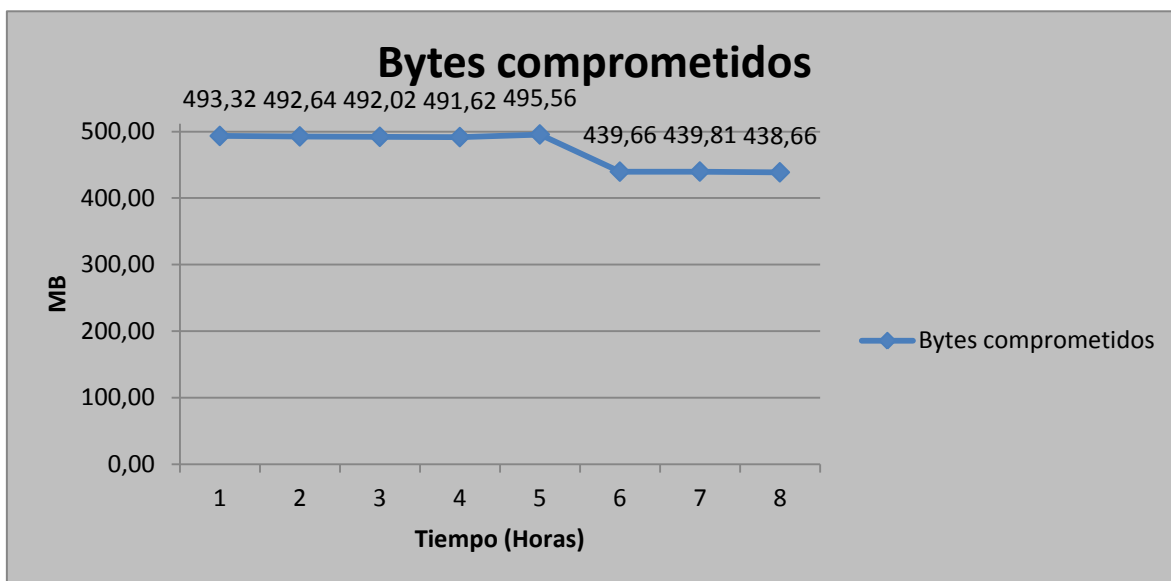


Gráfico 4.61 – Bytes comprometidos – Martes – ECUIOFSR01¹¹⁰

Medición Viernes

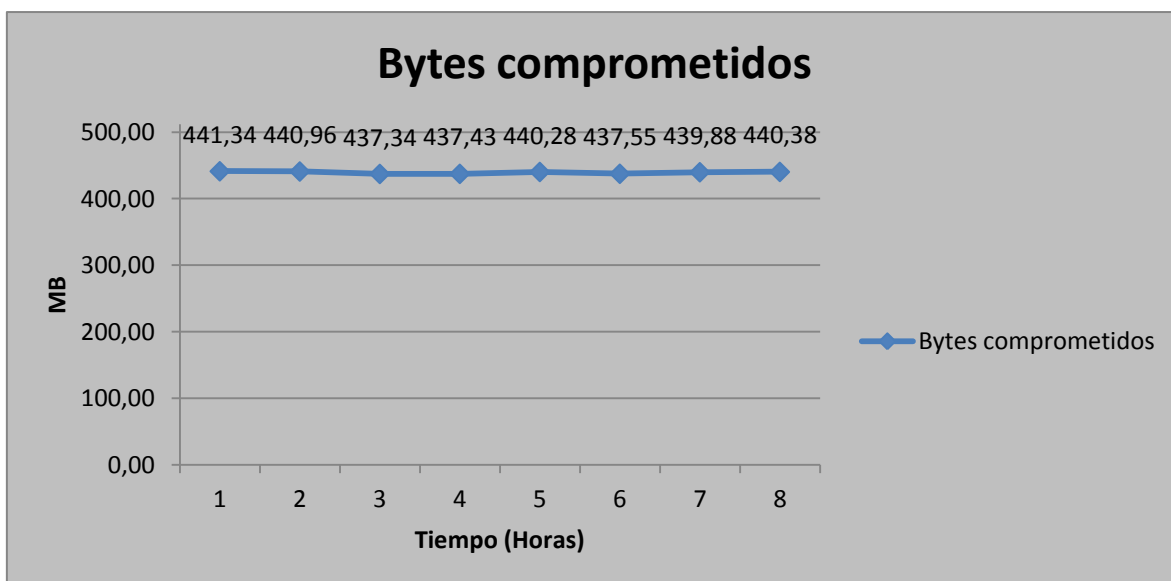


Gráfico 4.62 – Bytes comprometidos – Viernes – ECUIOFSR01¹¹¹

De las medidas obtenidas podemos observar que aún están por debajo del valor umbral, pero al ver los valores, podemos decir que se necesita revisar y analizar la memoria RAM.

¹¹⁰ Realizado por los autores

¹¹¹ Realizado por los autores

Con los valores que se han obtenido se pueden determinar que hay gente que ingresa al servidor y no hace nada, eso es un problema de seguridad en el servidor.

Porcentaje de Uso de la RAM

Medición Martes

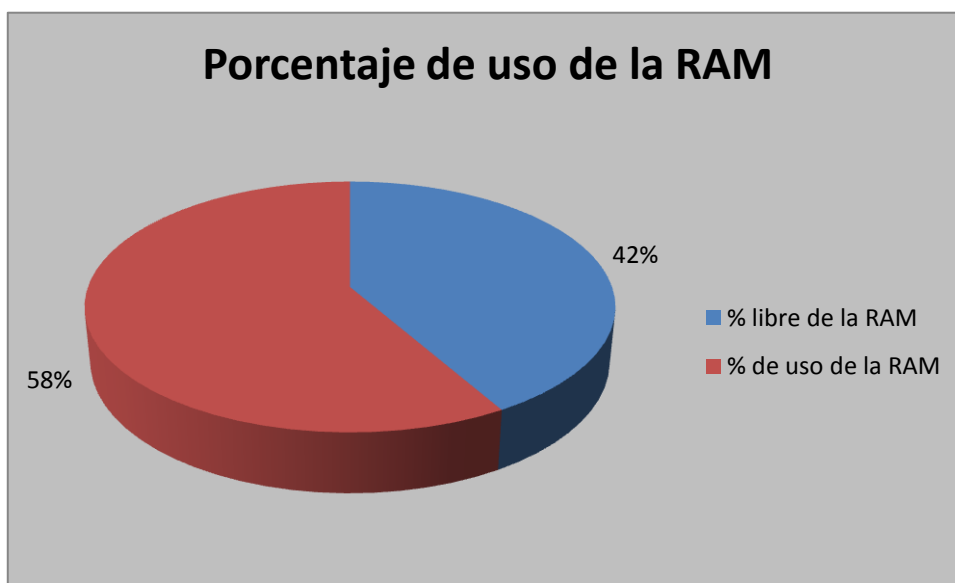


Gráfico 4.63 – Porcentaje de uso de la RAM – Martes – ECUIOFSR01¹¹²

Medición Viernes

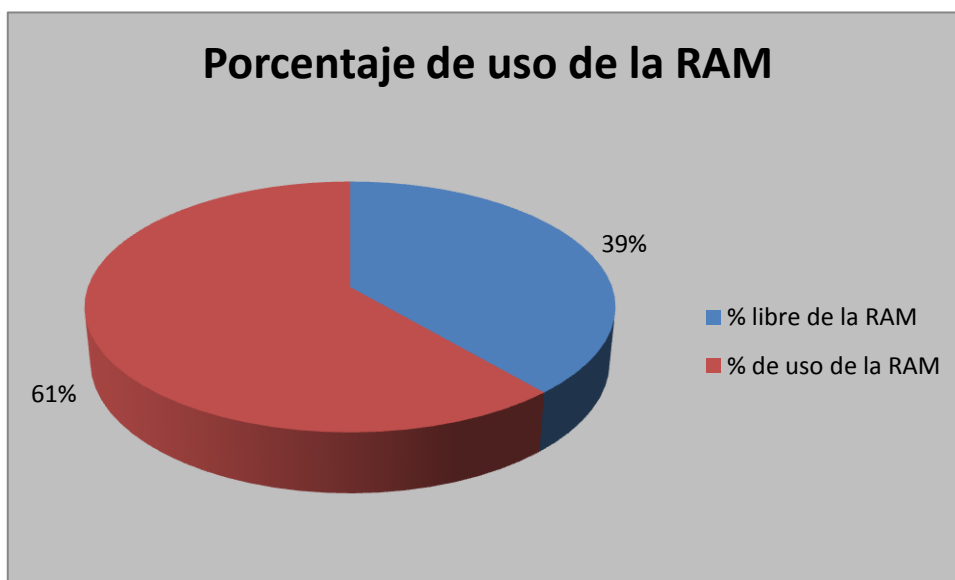


Gráfico 4.64 – Porcentaje de uso de la RAM – Viernes – ECUIOFSR01¹¹³

¹¹² Realizado por los autores

¹¹³ Realizado por los autores

Podemos observar que no hay cuellos de botella. Las medidas obtenidas demuestran que los valores no exceden el umbral.

- **Servidor**

Errores de permiso de acceso

Medición Martes

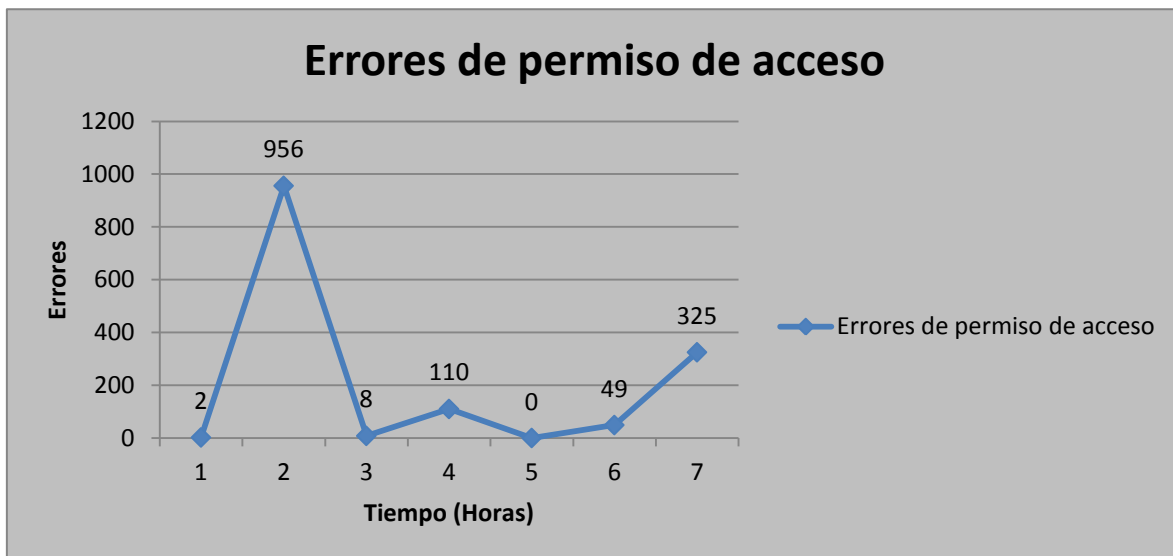


Gráfico 4.65 – Errores de permiso de acceso – Martes – ECUIOFSR01¹¹⁴

Medición Viernes

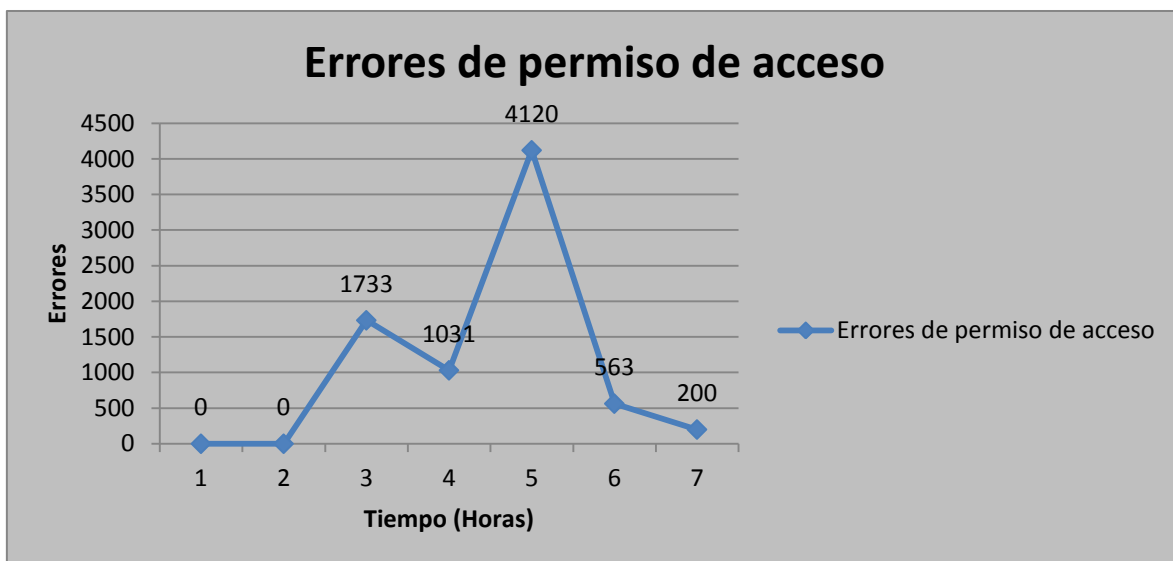


Gráfico 4.66 – Errores de permiso de acceso – Viernes – ECUIOFSR01¹¹⁵

¹¹⁴ Realizado por los autores

¹¹⁵ Realizado por los autores

Ya que algunos valores sobrepasan el valor umbral recomendado, es necesario revisar el log de logon para detectar qué usuario o usuarios están intentando ingresar a recursos donde no tienen los permisos suficientes, ya que algunos valores sobrepasan en demasía el valor umbral.

Errores de logon

Medición Martes

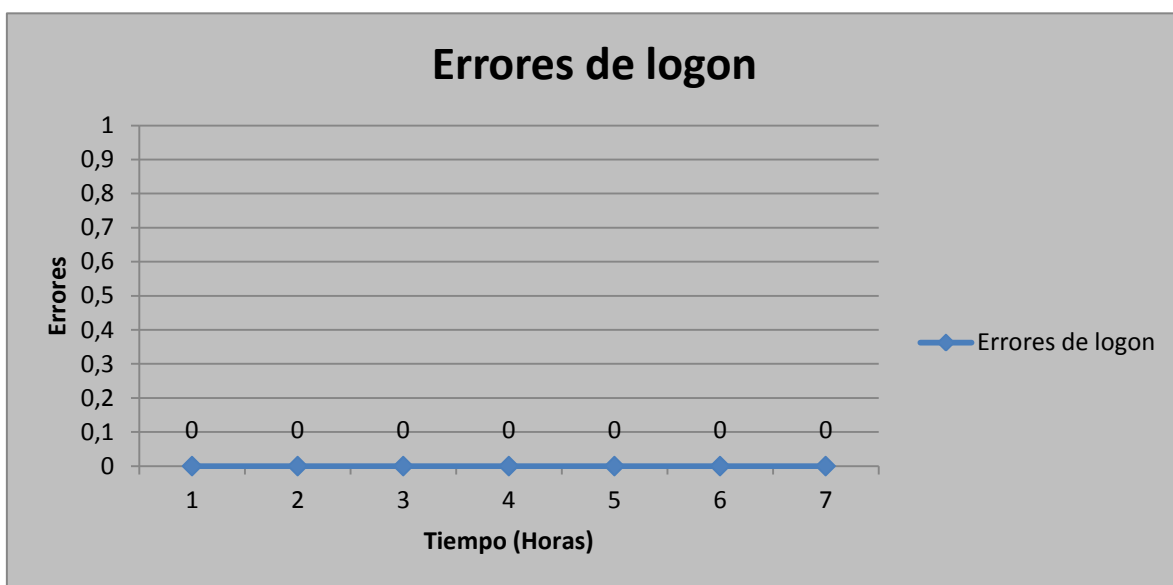


Gráfico 4.67 – Errores de logon – Martes – ECUIOFSR01¹¹⁶

Medición Viernes

¹¹⁶ Realizado por los autores

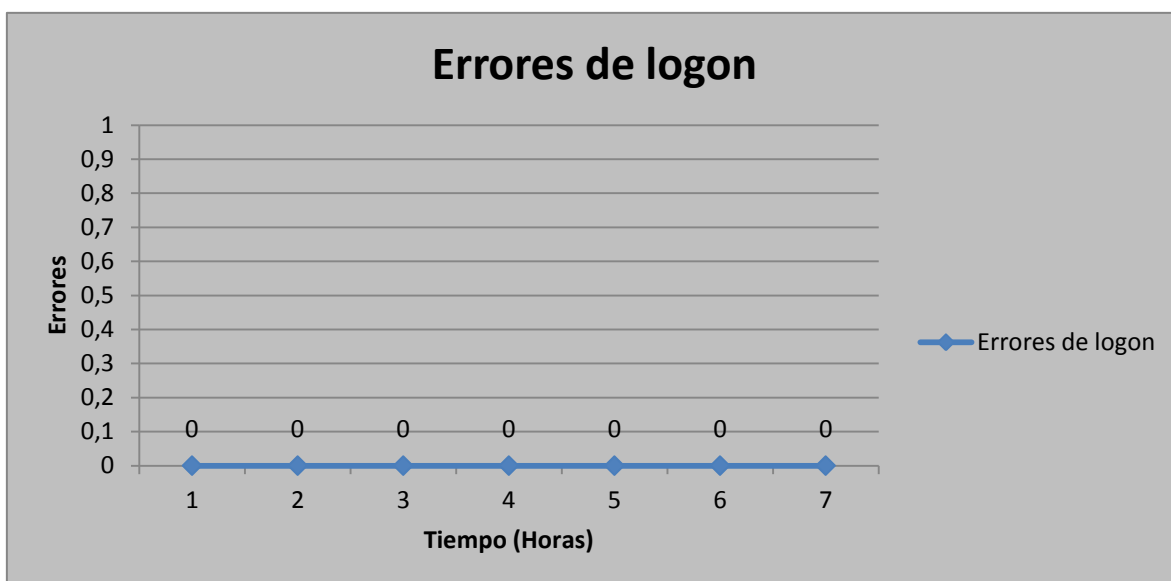


Gráfico 4.68 – Errores de logon – Viernes – ECUIOFSR01¹¹⁷

Con estas medidas, nos podemos dar cuenta, que nadie en la empresa intenta ingresar al servidor con un usuario diferente al suyo.

4.2.8 Realizar conclusiones y recomendaciones del caso de estudio

4.2.8.1. Conclusiones

- La empresa, a pesar de formar parte de un grupo global, no cuenta con ciertos planes requeridos para la evaluación, tales como un Plan Informático bien estructurado, un Plan de Contingencias actualizado y un Plan de Investigación que permita a la empresa desarrollarse.
- Al haber solamente un Plan de Capacitación para el área de Auditoría, se dejan las demás áreas de lado, esto puede ocasionar retrasos a nivel operativo.
- La empresa no cuenta con un Servidor de Backup o incluso una política de respaldo de la información contenida en los servidores, todo esto puede resultar en una virtual pérdida definitiva de la misma.

¹¹⁷ Realizado por los autores

- Ciertos equipos de la empresa ya han cumplido con su tiempo de vida útil, es por esto que muchos de los usuarios han demostrado inconformidad con la asignación de los mismos.
- La falta de concientización y capacitación a los usuarios sobre el uso de los recursos de la red y los equipos puede ocasionar problemas de desperdicio o mal uso de estos.

Servidor de Aplicaciones (ECUIOAPP03)

- De acuerdo a los gráficos obtenidos, el procesador no muestra ningún tipo de problemas, todo esto debido a que no muchos usuarios hacen uso de las aplicaciones instaladas dentro del mismo. Como se ha visto, las medidas obtenidas indican que el procesador están muy por debajo de los valores umbrales recomendados.
- El servidor de aplicaciones contiene información que al parecer no solo es generada por las aplicaciones. Esto se puede corroborar con el valor encontrado en el % utilizado de disco duro. Si bien no rebasa el valor umbral, es demasiada información para un servidor de este tipo.
- El porcentaje de utilización de la red está muy por debajo del valor umbral, por lo que el servidor se encuentra lejos de tener cuellos de botella en la transmisión de datos.
- De acuerdo a las mediciones del porcentaje de aciertos en mapas de datos de la memoria caché, se tiene que aumentar la misma ya que el valor medido no alcanza el valor umbral recomendado. Esto ayudará a que mejore el desempeño del servidor.
- Las medidas de los índices de memoria RAM están por debajo de los valores umbrales recomendados para cada uno de ellos, por lo que no es necesario aumentar la memoria.
- Hubieron varios errores de permiso de acceso lo que significa que los usuarios no tienen conocimiento total de los recursos del servidor a los que

tienen permisos de acceso. Los otros índices se encuentran dentro de los valores normales.

- Se debe verificar qué tipos de procesos corren dentro del servidor, ya que la cantidad de aciertos en la caché, no es el deseado.

Servidor de Archivos (ECUIOFSR01)

- El procesador del servidor no presentó ningún problema durante las mediciones realizadas, aunque al revisar las interrupciones por segundo hubo un pico bastante grande que puede significar que hay algún problema con un periférico o adaptador de red.
- Los valores recibidos de las mediciones, indican claramente que el día viernes hubo mayor actividad en el servidor, sin embargo, ninguno de los dos días los valores sobrepasaron el valor umbral recomendado, esto indica que el disco no necesita ser renovado o que se muevan archivos a otra unidad.
- El porcentaje de utilización de la red es normal en las mediciones realizadas excepto cuando se pudo observar un pico en las medidas. Este pico se relaciona directamente con el hecho de que pudo haber una falla en el adaptador de red, lo que se determinó en las medidas del procesador.
- Las mediciones realizadas nos indican que el archivo de paginación no necesita más espacio, los valores son normales.
- Al revisar los valores de los índices de memoria RAM se puede concluir a primera vista que todo está normal, pero haciendo un análisis más profundo, se detecta que se está llegando al límite de la cantidad instalada. Incluso hay momentos en los que se generan cuellos de botella y se degrada el desempeño del servidor.
- Básicamente el problema principal del servidor son los errores de permisos de acceso al mismo. Como se mencionó anteriormente, esto indica que los usuarios no tienen la suficiente información acerca de los recursos a los que tienen acceso y de aquellos que son restringidos.

4.2.8.2. *Recomendaciones*

- De acuerdo a las conversaciones mantenidas con los encargados del área de TI, la empresa cuenta con recursos económicos suficientes como para actualizar los equipos que se podrían considerar como obsoletos para el trabajo que realizan. Por lo tanto, recomendamos que se planee y ejecute un proceso de actualización y mejora de los equipos que son asignados a los usuarios.
- Siguiendo el mismo punto, los “servidores” utilizados dentro de la empresa, no son servidores, son equipos Desktop que han sido utilizados a lo largo del tiempo para distintas funciones. A pesar de que no existen problemas graves en el desempeño de los mismos, se obtengan por lo menos uno o dos servidores que cuenten con las características básicas necesarios de los servidores actuales, esto es discos de gran capacidad, procesadores potentes y además la capacidad de realizar respaldos de la información que en ellos se deposita.
- Es importante investigar si existen problemas de seguridad en el acceso a los servidores.
- Es necesario que los encargados, realicen una evaluación completa y exhaustiva del hardware instalado en los servidores para descartar problemas al respecto.
- Debe desarrollarse un Plan de Capacitación para el área de TI que se enfoque en la administración correcta de la red y de los recursos de la misma. Es importante también que el área desarrolle un Plan Informático en el que se busque como punto principal, el prestar un servicio de calidad a los usuarios.
- Es importante que la empresa elabore un Plan de Contingencias, incluso partiendo desde los problemas más básicos y comunes dentro de una oficina como incendios menores y problemas emergentes.

- Es necesario la planificación de capacitaciones a los empleados en general acerca de los recursos de la red y del cuidado que se debe tener con cada elemento del mismo. Esto debe incluir tanto el uso adecuado del equipo asignado y del hardware en general, como el correcto manejo de la información y accesos a los servidores de la empresa.
- En las inspecciones realizadas a las instalaciones de la empresa, pudimos constatar que el mantenimiento a los equipos es casi nulo. Es importante y necesario que el área realice un mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de los usuarios y de los servidores que mantienen en este momento.
- Se recomienda realizar respaldos periódicos de la información contenida en los servidores en unidades externas hasta que se adquiriera un servidor exclusivo para este trabajo. Todo esto evitaría que la empresa tenga problemas económicos por pérdida de datos.
- Es necesario que el área de TI implante un proceso de evaluaciones continuas de la red, para esto podría utilizar esta guía como base y tener un registro acertado del estado de ésta.

4.2.9 *Elaborar los informes finales*

4.2.9.1. *Carta final*

La carta final se la puede encontrar en la sección **Anexos E** de esta disertación de grado.

4.2.9.2. *Informe técnico*

En este caso, el informe técnico se ve reflejado en el trabajo realizado en esta Disertación de grado.

4.2.9.3. *Informe ejecutivo*

El informe ejecutivo se lo puede encontrar en la sección **Anexos E** de esta disertación de grado.

4.2.9.4. *Carta de respuesta*

A pesar de las gestiones realizadas en la empresa, no se recibió una carta de respuesta por parte de los encargados de la misma, a pesar de que esto es un requisito indispensable de retroalimentación para el estudio.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El método propuesto ayuda a los administradores de la red de una pequeña y mediana empresa a realizar una correcta y precisa evaluación del desempeño de la red. El método permite seleccionar parámetros y valores umbrales de acuerdo a los servidores con los que cuenta la empresa. También puede seleccionar la herramienta de evaluación que más se adapten a las necesidades de la empresa.
- El estudio estadístico realizado previamente, ayudó a tener una visión general de la realidad de las empresas que gestionan las tecnologías de la información en nuestra ciudad. El principal motivo para realizar esta guía es que dentro de las estadísticas encontramos que las empresas no cuentan con un método o sistema definido de evaluación del desempeño de la red. los resultados obtenidos ayudan en la toma de decisiones dentro de la empresa. La evaluación permite predecir la situación futura del desenvolvimiento de la red y analizar si es posible que ésta tenga un crecimiento normal.
- La guía se ha planteado en base a que existen empresas que se encuentran comunicadas a través de una red de computadores. Las empresas requieren de que la red tenga un buen desempeño para facilitar el manejo de la información y por ende que obtener una mayor productividad.
- Para conocer el estado de una red, es necesario realizar una evaluación de la misma. Es por esto que hemos planteado esta guía práctica, la que brinda al evaluador un apoyo rápido y concreto. La guía es útil en empresas que manejan sus servidores con plataformas Windows o Unix.
- La experiencia del evaluador es fundamental ya que debe tener un conocimiento previo acerca de redes y servidores, los diferentes parámetros que existen y los posibles problemas que se pueden encontrar en cada uno de ellos. Además el evaluador debe tener un conocimiento sobre herramientas que puede utilizar para realizar la evaluación, esto permitirá optimizar tiempo tanto para el manejo de la herramienta como en la realización de la evaluación.
- Cabe destacar que la subjetividad es un gran limitante el momento de interpretar los resultados, ya que el criterio personal del evaluador no siempre se reflejará en sus interpretaciones. Es importante destacar que varios factores como la

Administración del Área o Departamento de Sistemas, la capacitación del personal técnico como de los usuarios, los equipos que forman parte de la red y las políticas que se plantean dentro de la empresa son importantes para que la red de una empresa tenga un buen desempeño.

- La opinión de los usuarios es de vital importancia para la evaluación de la red, ya que son ellos quienes perciben de primera mano el funcionamiento de la misma.
- Esta guía, tiene como base un método que puede adaptarse a cualquier organización sin mucha dificultad, de esta manera la evaluación será fácil de comprender y utilizar.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda utilizar esta guía para la evaluación del desempeño de redes ya que la misma proporciona información sobre los servidores a evaluarse, parámetros y valores umbrales. Presenta los pasos que el evaluador debe seguir, así también como encuestas y formularios para la recolección de información. El método propuesto ha sido probado en un caso de estudio obteniendo buenos resultados, pero debido a los constantes cambios informáticos y al innovador avance tecnológico, es recomendable seguir investigando y ajustando el método a los cambios mencionados.
- Es necesario que se realicen evaluaciones periódicas para tener una visión acertada del estado de la red y así desarrollar soluciones prontas para brindar un servicio de calidad a los usuarios.
- Se recomienda que los evaluadores se familiaricen con la herramienta que se va a utilizar, de esta forma se puede realizar un trabajo más efectivo y rápido. Además es importante que se investigue sobre nuevas herramientas que permitan validar el método propuesto en plataformas Windows y Unix.
- Se recomienda que los evaluadores interactúen directamente con el personal que trabaja en el área de sistemas al tratarse de una evaluación externa, así se tendría un mayor entendimiento de cómo es el funcionamiento de la red.
- Si se desea mejorar esta guía, se recomienda investigar técnicas de evaluación que puedan ser aplicadas en empresas con redes WAN.

- Otro punto que podría ser tomado en cuenta para una segunda versión de la guía es investigar técnicas de evaluación para las nuevas tecnologías que están siendo utilizadas, como es el caso de la computación en la nube.

6. BIBLIOGRAFÍA

- <http://abelperaza.tripod.com>
- <http://eilae12007.blogspot.com/2007/02/definicion-de-estadistica-inferencial.html>
- <http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090305114118AAIDfbZ>
- http://es.wikilingue.com/pt/Cambio_de_contexto
- http://es.wikipedia.org/wiki/Cambio_de_contexto
- http://es.wikipedia.org/wiki/Estad%C3%ADstica_inferencial
- http://es.wikipedia.org/wiki/Muestreo_en_estad%C3%ADstica
- http://es.wikipedia.org/wiki/Muestreo_en_estad%C3%ADstica#Muestreo_probabil.C3.ADstico
- http://es.wikipedia.org/wiki/Poblaci%C3%B3n_estad%C3%ADstica
- http://es.wikipedia.org/wiki/Red_en_bus
- http://es.wikipedia.org/wiki/Red_en_malla
- http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_de_aplicaciones
- http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_de_correo
- http://es.wikipedia.org/wiki/Topolog%C3%ADa_en_%C3%A1rbol
- http://es.wikipedia.org/wiki/Topolog%C3%ADa_en_estrella
- http://html.rincondelvago.com/estadistica_38.html
- <http://linux.die.net/man/1/sar>
- <http://linuxreviews.org/man/sar/>
- <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms175903.aspx>
- <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms176018.aspx>
- <http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=69>
- http://optimierung.mathematik.uni-kl.de/mamaesch/veroeffentlichungen/ver_texte/sampling_es.pdf
- http://optimierung.mathematik.uni-kl.de/mamaesch/veroeffentlichungen/ver_texte/sampling_es.pdf
- <http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc749249.aspx>
- <http://vat69.wordpress.com/2008/06/09/system-activity-report-sar/>
- <http://www.alegsa.com.ar/Dic/servidor%20proxy.php>

- <http://www.angelfire.com/cantina/alegre0/topologiabus.htm>
- <http://www.angelfire.com/cantina/alegre0/topologiaestrella.htm>
- <http://www.angelfire.com/cantina/alegre0/topologiaestrella.htm>
- <http://www.bioestadistica.uma.es/libro/node87.htm>
- <http://www.bioestadistica.uma.es/libro/node88.htm>
- <http://www.bunam.unam.mx/portal/internet/c07gl01p01.html>
- <http://www.computerhope.com/unix/umar.htm>
- http://www.computerperformance.co.uk/HealthCheck/Server_Health_Check.htm
- http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/descargas/documentos_zip/investigaciones/encuesta/encuesta2005/MUESTRAL.HTM
- <http://www.dcc.uchile.cl/~jpiquer/Docencia/SO/aps/node20.html>
- http://www.e-gobierno.gob.mx/wb2/eMex/eMex_Glosario_de_terminos_Seguridad?page=9
- <http://www.enhacke.com/linux/servidor-de-archivos/>
- <http://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras.asp>
- <http://www.hrc.es/bioest/Introduccion.html>
- <http://www.mitecnologico.com/iem/Main/EstadisticaInferencial>
- <http://www.monografias.com/trabajos15/estadistica/estadistica.shtml>
- <http://www.monografias.com/trabajos29/investigacion-mercados/investigacion-mercados.shtml>
- <http://www.red-inala72.aspx>
- <http://www.red-inalambrica.net/curso-redes-inalambricas-wi-fi-topologias-de-red>
- <http://www.red-inalambrica.net/curso-redes-inalambricas-wi-fi-topologia-en-estrella>
- <http://www.scribd.com/doc/16560335/TECNICAS-DE-MUESTREO>
- <http://www.stadcenterecuador.com/contenidos/estadistica-inferencial.html>
- <http://www.um.es/docencia/barzana/DIVULGACION/INFORMATICA/sgbd.html>
- http://www.windowsnetworking.com/articles_tutorials/Windows_2003_Performance_Monitor.html
- <http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/252.htm>

ANEXOS A

Modelo de Encuesta para Empresas

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE SISTEMAS



Proyecto: Guía para evaluar el desempeño de redes de computación

Empresa: _____

Dirigido a: Personal Técnico responsable de la red

Funcionario: _____ **Cargo:** _____

Objetivo: Los datos aquí obtenidos servirán para la elaboración de estadísticas en cuanto al manejo de la red para la guía a realizarse como proyecto de tesis.

1. ¿Cómo considera el nivel de seguridad física de los elementos que componen la red de la empresa?
 - a. Muy Bueno
 - b. Bueno
 - c. Regular

2. Aproximadamente, ¿cuántas estaciones de trabajo se encuentran conectados a la red de la empresa?
 - a. 0 a 100
 - b. 100 a 200
 - c. 200 a 300
 - d. Más de 300

3. ¿Cómo considera el tráfico de la red de la empresa?
 - a. Saturado
 - b. Normal
 - c. Bajo

4. ¿Qué medio de transmisión se utiliza en la red de la empresa?
 - a. Cable coaxial
 - b. Cable UTP
 - c. Fibra óptica
 - d. Inalámbrico
 - e. Otros: _____

5. ¿Qué topología de red utiliza en la empresa?
 - a. Malla

- b. Estrella
- c. Árbol
- d. Bus
- e. Anillo
- f. Otros: _____

6. ¿Qué dispositivos se utilizan en la red de la empresa?

- a. Impresoras
- b. Servidores
- c. Hub
- d. Switch
- e. Router
- f. Firewall
- g. Otros: _____

7. ¿Qué tipo de servidores se manejan en la red de la empresa?

- a. Base de datos
- b. Aplicaciones
- c. Archivos
- d. Impresiones
- e. Dominio
- f. Respaldos
- g. Aplicaciones Web
- h. Correo electrónico
- i. Mensajería
- j. Proxy
- k. Otros: _____

8. ¿Qué plataforma utiliza la empresa en sus servidores?

- a. Windows
- b. Unix
- c. Otros: _____

9. ¿Con qué frecuencia se realizan evaluaciones al desempeño de la red de la empresa?

- a. Anualmente
- b. Semestralmente
- c. Trimestralmente
- d. Mensualmente
- e. Semanal
- f. Diario
- g. Otros: _____

10. ¿El área de sistemas cuenta con las facilidades para realizar la evaluación?

- a. Sí
- b. De manera parcial
- c. No

11. ¿Utiliza herramientas para la evaluación del desempeño de la red de la empresa?
- a. Performance Monitor (Windows)
 - b. Task Manager (Windows)
 - c. MRTG (Windows)
 - d. Sniffer and Analyzer (Windows)
 - e. IBM Tivoli Network Manager (Windows)
 - f. Observer (Windows)
 - g. AutoScan – Network (Windows)
 - h. Comando Sar (Unix)
 - i. SarCheck (Unix)
 - j. Ettercap (Unix)
 - k. Ntop (Unix)
 - l. Tcpdump (Unix)
 - m. Otros: _____
12. ¿Qué metodología utiliza para evaluar el desempeño de la red de la empresa?
- a. Medición
 - b. Analítica
 - c. Simulación
 - d. Empírica (Experiencia)
 - e. Otras: _____
13. ¿Quién es el responsable de realizar la evaluación?
- a. Personal interno
 - b. Técnicos externos
 - c. Otros: _____
14. ¿Se maneja el uso de valores umbrales para los índices que se miden en la evaluación?
- a. Sí
 - b. De manera parcial
 - c. No
15. ¿Los resultados de las evaluaciones son documentados?
- a. Sí
 - b. De manera parcial
 - c. No
16. De los resultados obtenidos, ¿se plantean y ejecutan soluciones viables a los problemas encontrados?
- a. Sí
 - b. De manera parcial
 - c. No

- 17. Dentro del plan de la empresa, ¿se considera importante realizar una evaluación al desempeño de la red?**
- a. Sí
 - b. De manera parcial
 - c. No
- 18. ¿El área de sistemas cuenta con las facilidades para implementar las mejoras necesarias después de haber realizado la evaluación?**
- a. Sí
 - b. De manera parcial
 - c. No
- 19. ¿Existe o se basa en alguna guía para realizar la evaluación del desempeño de la red?**
- a. Sí
 - b. De manera parcial
 - c. No
- 20. ¿El desarrollo de una guía le ayudaría en la evaluación del desempeño de la red?**
- a. Sí
 - b. De manera parcial
 - c. No

ANEXOS B

Encuestas de la Guía

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE SISTEMAS



ENCUESTA A

Empresa:

Dirigido a: Jefe de la Unidad Informática

Funcionario:

Responsable:

Fecha:

- 1. Proporcionar los datos básicos de la empresa**
 - a. Nombre de la empresa
 - b. Actividad fundamental
 - c. Dirección
 - d. Teléfonos
 - e. Sitio web

- 2. Proporcionar la historia de la empresa**

- 3. ¿Cuál es la misión y la visión de la empresa?**

- 4. ¿La empresa cuenta con los siguientes planes?**
 - a. Plan estratégico
 - b. Plan informático
 - c. Plan de contingencias
 - d. Plan de capacitación del personal

- 5. Dentro de estos planes, ¿está considerada la red de computadoras?**

- 6. ¿Cómo es el planteamiento de la estructura Orgánico-Funcional de la empresa y de la Unidad Informática?**

- 7. ¿Cuáles son los objetivos de la red de la empresa?**

- 8. Proporcionar los planos de instalación de la red (Ubicación de la red)**

- 9. ¿Qué tipo de red maneja la empresa?**
 - a. LAN
 - b. Inalámbrica
 - c. WAN
 - d. MAN
 - e. Internet Works
 - f. Punto a punto

- 10. ¿Cuál es la topología de la red que maneja la empresa?**
 - a. Malla
 - b. Estrella
 - c. Árbol
 - d. Bus
 - e. Anillo

- 11. Proporcionar el inventario de equipos activos, para cada equipo llenar el FORMULARIO A con características como el nombre del equipo, la marca, velocidad, etc.**

- 12. ¿Cuántos usuarios pertenecen a la red en total?**

- 13. Proporcionar el inventario de software que se utiliza dentro de la empresa, para cada software llenar el FORMULARIO B con características como el nombre, el tipo, la versión, etc.**



ENCUESTA B

Empresa:

Dirigido a: Jefe de la Unidad Informática

Funcionario:

Responsable:

Fecha:

1. **¿Cuáles son los objetivos de la red de la empresa?**

2. **Proporcionar los planos de instalación de la red (Ubicación de la red)**

3. **¿Qué tipo de red maneja la empresa?**
 - a. LAN
 - b. Inalámbrica
 - c. WAN
 - d. MAN
 - e. Internet Works
 - f. Punto a punto

4. **¿Cuál es la topología de la red que maneja la empresa?**
 - a. Malla
 - b. Estrella
 - c. Árbol
 - d. Bus
 - e. Anillo

5. **Proporcionar el inventario de equipos activos, para cada equipo llenar el FORMULARIO A con características como el nombre del equipo, la marca, velocidad, etc.**

6. **¿Cuántos usuarios pertenecen a la red en total?**

- 7. Proporcionar el inventario de software que se utiliza dentro de la empresa, para cada software llenar el FORMULARIO B con características como el nombre, el tipo, la versión, etc.**

- 8. Proporcionar un listado del personal técnico del área de TI con sus perfiles, funciones, nivel académico, experiencia en redes y frecuencia de capacitaciones.**



ENCUESTA C

Empresa:

Dirigido a: Usuarios finales de la red

Nombre:

Responsable:

Fecha:

1. ¿Qué tipo de equipo utiliza dentro de la oficina?
 - a. Laptop
 - b. Desktop

2. Escriba su LOGIN:

3. ¿Qué perfil tiene en el equipo?
 - a. Administrador
 - b. Usuario
 - c. Invitado

4. ¿Considera que el que equipo que utiliza satisface sus necesidades?
 - a. Sí
 - b. De manera parcial
 - c. No

5. ¿Qué actividades realiza principalmente en su equipo?

6. ¿Tiene acceso a los servidores de la empresa?
 - a. Sí
 - b. De manera parcial
 - c. No

7. ¿El tiempo de acceso a los servidores es adecuado?
 - a. Sí
 - b. De manera parcial
 - c. No

8. ¿Tiene acceso a Internet?
- Sí
 - De manera parcial
 - No
9. ¿Utiliza otros dispositivos de red? Como:
- Impresora
 - Teléfono IP
 - Scanner
 - Otros: _____
10. ¿Considera que los equipos con los trabaja deberían ser renovados?
- Sí
 - No
11. ¿Con que frecuencia pide soporte al Asistente de TI?
- Siempre
 - A veces
 - Nunca
12. Considera el soporte brindado por el Asistente de TI como:
- Muy Bueno
 - Bueno
 - Regular
13. ¿Qué día de la semana considera que hay mas tráfico en la red?
- Lunes
 - Martes
 - Miércoles
 - Jueves
 - Viernes
14. ¿Con que frecuencia accede a los servidores de la empresa?
- Todos los días
 - Especifique cuántos días: _____
15. ¿A qué servidor accede con más frecuencia?
- Aplicaciones
 - Base de Datos
 - Archivos
 - Otros: _____
16. ¿A qué hora del día ingresa con mayor frecuencia a los servidores?

17. Cuando está conectado a la red ¿La transferencia de archivos es?

- a. Rápida
- b. Lenta

18. ¿Considera que el desempeño de la red de la empresa satisface todas sus necesidades?

- a. Sí
- b. De manera parcial
- c. No

ANEXOS C

Formularios de la Guía



FORMULARIO A: Información de equipos de red

Empresa:

Dirigido a: Jefe de la Unidad Informática

Funcionario:

Responsable:

Fecha:

1. Código del equipo

2. Tipo

Cableado

Hub

Switch

Router

Módem

Impresora

Desktop

Laptop

Servidor

3. Características



FORMULARIO A: Información de software

Empresa:

Dirigido a: Jefe de la Unidad Informática

Funcionario:

Responsable:

Fecha:

1. Nombre del software

2. Tipo de Software

- Sistema operativo Base de datos Programa de administración
- Aplicación Herramienta CASE Herramienta para evaluar red
- Software de equipos Lenguaje de programación

3. Marca

4. Lenguaje de desarrollo

5. Licencia y Documentación

ANEXOS D

Planos de Ubicación de la Red

ABCD

KPMG DEL ECUADOR Cía Ltda.

DIAGRAMA DE RED

QUITO - PISO 2



ANEXOS E

Documentos de Informes Finales

Ing. Gino Erazo

Socio

KPMG del Ecuador Cía. Ltda.

Av. República del Salvador 745 y Av. Portugal

Quito, 1 de Julio de 2011

Estimado Ing. Erazo:

Nos dirigimos a usted para manifestarle nuestro agradecimiento por la respuesta afirmativa que obtuvimos de usted para la realización de este proyecto.

Es grato saber que una empresa reconocida como KPMG del Ecuador tiene una completa apertura a ideas frescas e innovadoras que siendo bien aplicadas pueden ayudar a un mejor desarrollo tecnológico.

Todos los resultados obtenidos en la evaluación realizada estarán a su entera disposición y de las autoridades en general para su consideración.

Atentamente,

Luis Ángel Lema Ayala

luislg87@ yahoo.es

060316818-8

Javier Sebastián Saltos Vaca

javiersaltosv@hotmail.com

060346845-5

Ing. Jenny San Andrés

CIO

KPMG del Ecuador Cía. Ltda.

Av. República del Salvador 745 y Av. Portugal

Quito, 1 de Julio de 2011

Estimada Ing. San Andrés:

Nos dirigimos a usted para manifestarle nuestro agradecimiento por la ayuda y entera predisposición que obtuvimos de usted para la realización de este proyecto.

Es grato saber que una empresa reconocida como KPMG del Ecuador tiene una completa apertura a ideas frescas e innovadoras que siendo bien aplicadas pueden ayudar a un mejor desarrollo tecnológico. Le solicitamos por medio de la presenta haga llegar nuestros más sinceros agradecimientos a todos los miembros del departamento de TI.

Todos los resultados obtenidos en la evaluación realizada estarán a su entera disposición y de las autoridades en general para su consideración.

Atentamente,

Luis Ángel Lema Ayala

luislg87@ yahoo.es

060316818-8

Javier Sebastián Saltos Vaca

javiersaltosv@hotmail.com

060346845-5

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE SISTEMAS**



**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LA RED DE KPMG DEL
ECUADOR CÍA. LTDA.**

EVALUADORES

**LUIS ÁNGEL LEMA AYALA
JAVIER SEBASTIÁN SALTOS VACA**

QUITO, 201

Al aplicar la guía de evaluación del desempeño de la red se consigue localizar los factores que puedan estar afectando al buen cumplimiento de los objetivos de la red. Para la evaluación se tomaron en cuenta varios factores como son el software instalado, el hardware de red, etc.

Para esta evaluación se aplicaron entrevistas y encuestas dirigidas principalmente a los administradores de la red, también se realizaron encuestas a los usuarios finales y también mediciones directamente a los servidores de la empresa. Todo esto con el fin de encontrar posibles problemas en la red y poder emitir conclusiones y recomendaciones que puedan ser aplicadas.

Debemos enfatizar que para la aplicación de la guía hemos recibido las debidas facilidades por parte de todos los miembros de la empresa: las autoridades, los administradores de la red y los usuarios finales.

La carga de la red de la empresa se encuentra en una etapa de estabilización. A pesar de que la mayoría de usuarios está conforme con el desempeño general de la red, se debe tener en cuenta que algunos usuarios ya empiezan a quejarse por los tiempos de respuesta de la misma. Por lo que se recomienda planificar un posible crecimiento de la red.

La empresa cuenta con equipos tecnológicamente aptos para el trabajo de los usuarios, pero según el análisis del inventario, podemos encontrar que hay unos pocos equipos que se podrían considerar obsoletos, para el uso y la carga de trabajo que se les da. Es recomendable que se estudie la opción de actualizar esos equipos.

En general, la red de la empresa se encuentra en un buen funcionamiento. También es necesario que el área de TI desarrolle planes en los que dedique más tiempo a generar un servicio de calidad para los usuarios.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La empresa, a pesar de formar parte de un grupo global, no cuenta con ciertos planes requeridos para la evaluación, tales como un Plan Informático bien estructurado, un Plan de Contingencias actualizado y un Plan de Investigación que permita a la empresa desarrollarse.
- Al haber solamente un Plan de Capacitación para el área de Auditoría, se dejan las demás áreas de lado, esto puede ocasionar retrasos a nivel operativo.
- La empresa no cuenta con un Servidor de Backup o incluso una política de respaldo de la información contenida en los servidores, todo esto puede resultar en una virtual pérdida definitiva de la misma.
- Ciertos equipos de la empresa ya han cumplido con su tiempo de vida útil, es por esto que muchos de los usuarios han demostrado inconformidad con la asignación de los mismos.
- La falta de concientización y capacitación a los usuarios sobre el uso de los recursos de la red y los equipos puede ocasionar problemas de desperdicio o mal uso de estos.

Servidor de Aplicaciones (ECUIOAPP03)

- De acuerdo a los gráficos obtenidos, el procesador no muestra ningún tipo de problemas, todo esto debido a que no muchos usuarios hacen uso de las aplicaciones instaladas dentro del mismo. Como se ha visto, las medidas obtenidas indican que el procesador están muy por debajo de los valores umbrales recomendados.
- Las aplicaciones instaladas dentro del servidor no almacenan información generada por los usuarios, por lo que podemos notar que el disco no necesita ser actualizado ni que se libere espacio. Con los valores observados en los gráficos, se puede evidenciar que el servidor cumple solamente con las tareas que se le han asignado.

- El porcentaje de utilización de la red está muy por debajo del valor umbral, por lo que el servidor se encuentra lejos de tener cuellos de botella en la transmisión de datos.
- De acuerdo a las mediciones del porcentaje de aciertos en mapas de datos de la memoria caché, se tiene que aumentar la misma ya que el valor medido no alcanza el valor umbral recomendado. Esto ayudará a que mejore el desempeño del servidor.
- Las medidas de los índices de memoria RAM están por debajo de los valores umbrales recomendados para cada uno de ellos, por lo que no es necesario aumentar la memoria.
- Hubieron varios errores de permiso de acceso lo que significa que los usuarios no tienen conocimiento total de los recursos del servidor a los que tienen permisos de acceso. Los otros índices se encuentran dentro de los valores normales.

Servidor de Archivos (ECUIOFSR01)

- El procesador del servidor no presentó ningún problema durante las mediciones realizadas, aunque al revisar las interrupciones por segundo hubo un pico bastante grande que puede significar que hay algún problema con un periférico o adaptador de red.
- Los valores recibidos de las mediciones, indican claramente que el día viernes hubo mayor actividad en el servidor, sin embargo, ninguno de los dos días los valores sobrepasaron el valor umbral recomendado, esto indica que el disco no necesita ser renovado o que se muevan archivos a otra unidad.
- El porcentaje de utilización de la red es normal en las mediciones realizadas excepto cuando se pudo observar un pico en las medidas. Este pico se relaciona directamente con el hecho de que pudo haber una falla en el adaptador de red, lo que se determinó en las medidas del procesador.
- Las mediciones realizadas nos indican que el archivo de paginación no necesita más espacio, los valores son normales.

- Al revisar los valores de los índices de memoria RAM se puede concluir a primera vista que todo está normal, pero haciendo un análisis más profundo, se detecta que la cantidad instalada está al límite. Incluso hay momentos en los que se generan cuellos de botella y se degrada el desempeño del servidor.
- Básicamente el problema principal del servidor son los errores de permisos de acceso al mismo. Como se mencionó anteriormente, esto indica que los usuarios no tienen la suficiente información acerca de los recursos a los que tienen acceso y de aquellos que son restringidos.

Recomendaciones

- De acuerdo a las conversaciones mantenidas con los encargados del área de TI, la empresa cuenta con recursos económicos suficientes como para actualizar los equipos que se podrían considerar como obsoletos para el trabajo que realizan. Por lo tanto, recomendamos que se planee y ejecute un proceso de actualización y mejora de los equipos que son asignados a los usuarios.
- Siguiendo el mismo punto, los “servidores” utilizados dentro de la empresa, no son servidores, son equipos Desktop que han sido utilizados a lo largo del tiempo para distintas funciones. A pesar de que no existen problemas graves en el desempeño de los mismos, se obtengan por lo menos uno o dos servidores que cuenten con las características básicas necesarios de los servidores actuales, esto es discos de gran capacidad, procesadores potentes y además la capacidad de realizar respaldos de la información que en ellos se deposita.
- Debe desarrollarse un Plan de Capacitación para el área de TI que se enfoque en la administración correcta de la red y de los recursos de la misma. Es importante también que el área desarrolle un Plan Informático en el que se busque como punto principal, el prestar un servicio de calidad a los usuarios.
- Es importante que la empresa elabore un Plan de Contingencias, incluso partiendo desde los problemas más básicos y comunes dentro de una oficina como incendios menores y problemas emergentes.
- Es necesario la planificación de capacitaciones a los empleados en general acerca de los recursos de la red y del cuidado que se debe tener con cada elemento del

mismo. Esto debe incluir tanto el uso adecuado del equipo asignado y del hardware en general, como el correcto manejo de la información y accesos a los servidores de la empresa.

- En las inspecciones realizadas a las instalaciones de la empresa, pudimos constatar que el mantenimiento a los equipos es casi nulo. Es importante y necesario que el área realice un mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de los usuarios y de los servidores que mantienen en este momento.
- Se recomienda realizar respaldos periódicos de la información contenida en los servidores en unidades externas hasta que se adquiera un servidor exclusivo para este trabajo. Todo esto evitaría que la empresa tenga problemas económicos por pérdida de datos.
- Es necesario que el área de TI implante un proceso de evaluaciones continuas de la red, para esto podría utilizar esta guía como base y tener un registro acertado del estado de ésta.

ANEXOS F

**Valores Umbrales de Otros
Servidores**

VALORES UMBRALES DE OTROS SERVIDORES

SERVIDOR WEB

OBJETO	PARÁMETROS	VALORES UMBRALES	RECOMENDACIÓN
Procesador	% Tiempo de procesador	85%	Si el valor medido rebasa el valor umbral indicado se debe encontrar el proceso que está utilizando un alto porcentaje de tiempo de procesador.
	Interrupciones/seg	< que 1500 interrupciones/seg	Si el valor medido sobrepasa el umbral indicado, se debe identificar el adaptador de red que origina las interrupciones o puede requerir aumento de capacidad.
Red	% de utilización de la red	30% - 40%	Dependiendo de la infraestructura y topología de la red. Si el valor medido es mayor que el 40% se puede tener indicios de cuello de botella.
Cache	% de aciertos en mapas de datos.	>= 90%	Valores mayores o iguales que el 90% se consideran en un buen desempeño, si se tienen valores menores que el umbral se recomienda aumentar la memoria caché o revisar si existe gran cantidad de diferentes procesos corriendo concurrentemente.
Memoria	Lecturas de páginas/segundo	5 - 10	Si los valores medidos son menores a 5 el desempeño es aceptable. Si el valor es mayor a 10 pueden existir posibles cuellos de botella, por tal motivo se recomienda aumentar la memoria RAM.
	Bytes disponibles	Mínimo 4MB	Si el valor medido es menor que el umbral indicado, es posible que exista una excesiva paginación, por lo tanto puede existir falta de memoria. Mientras más grande es el valor es mejor.
	Fallos de segundos	<= 10	Depende de transacciones y tamaño promedio de las mismas. Si el valor medido sobrepasa el valor umbral, indica que se incrementará el valor de fallos de paginación por segundo, por lo tanto se debe verificar la existencia de

			suficiente memoria RAM.
	Páginas/segundo.	< 5 > 10 >= 20	Valor deseable. Promedio, existe posible cuello de botella. El desempeño se degrada por completo.
	% de Uso de la RAM	80%	Si el valor medido excede el valor umbral indicado pueden existir posibles cuellos de botella.
Servidor	Errores de permiso de acceso.	0	Si existe un valor diferente del umbral se recomienda revisar el log del logon para detectar qué usuarios tratan de ingresar a recursos donde no tienen permisos de ingreso.
	Errores de acceso concedido (errores de logon)	0	Si existe un valor diferente del umbral se recomienda revisar el log del logon para determinar los usuarios que intentan ingresar a otras cuentas.
	Inicios de sesión por segundo (Logon/segundo)	< que 1 % de los reingresos	Si el valor medido excede el valor umbral se debe verificar qué usuarios ingresan reiteradamente y controlar estos ingresos.
	Longitud de cola	<= 2	Si el valor medido rebasa el valor umbral, puede haber un cuello de botella debido a que pueden existir problemas de tiempo de respuesta.
	Número de usuarios conectados	# de sesiones	No deben existir más de dos sesiones abiertas por usuario salvo casos especiales. Cuando hay más de dos sesiones.
	Número de sesiones abiertas	# de usuarios conectados	Generalmente se desperdician recursos.

Tabla – Índices y valores umbrales para servidor web¹

¹ Tomado de: Msc. Ing. Jaime Naranjo. Presentación PowerPoint – “Servidores WEB”. Quito.

SERVIDOR DE BASE DE DATOS

OBJETO	PARÁMETROS	VALORES UMBRALES	RECOMENDACIÓN
Procesador	% Tiempo de procesador	85 %	Ver referencia Servidor de Aplicaciones.
	Interrupciones/seg	< que 1500 interrupciones/seg	Si el valor medido sobrepasa el umbral indicado, se debe identificar el adaptador de red que origina las interrupciones o puede requerir aumento de capacidad.
Disco Físico	% Tiempo de disco	90%	Si el valor medido rebasa el valor umbral indicado significa que existe insuficiencia de espacio en disco, se recomienda actualizar el disco.
	% Tiempo de lectura de disco	75%	Si el valor medido rebasa el valor umbral indicado es posible que requiera memoria o analizar si el servidor está dedicado a realizar otras tareas.
	% Tiempo de escritura en disco		
	Media en segundos/transferencia	< = 0,3 seg.	Ver referencia Servidor de Aplicaciones.
	Longitud media de la cola de disco	<= 2	
	Bytes por seg. leídos y escritos	50%	
Disco Lógico	% Espacio libre	15%	Si existe más de una partición se debe revisar que todas las particiones tengan como mínimo el valor umbral indicado de espacio libre.
Red	% de utilización de la red	30% - 40%	Ver referencia Servidor de Aplicaciones
Caché	% de aciertos en mapas de datos.	> = 90%	
Memoria	Lecturas de páginas/segundo.	5-10	
	Bytes disponibles.	Mínimo 4MB	
	Páginas/segundo.	< 5 > 10 >= 20	Valor deseable. Promedio, existe posible cuello de botella. El desempeño se degrada por completo.

	% de Uso de la RAM	80%	
Servidor	Inicios de sesión por segundo. (Logon/segundo)	< que 1 % de los reingresos	Ver referencia Servidor de Aplicaciones
	Errores de permiso de acceso	0	
	Errores de acceso concedido (errores de logon)	0	
	Longitud de cola	<= 2	
	Número de usuarios conectados	# de sesiones	
	Número de sesiones abiertas	# de usuarios conectados	

Tabla – Índices y valores umbrales para servidor de base de datos²

² Tomado de: Msc. Ing. Jaime Naranjo. Presentación PowerPoint – “Tipos de Servidores”. Quito.

SERVIDOR DE DOMINIO

OBJETO	PARÁMETROS	VALORES UMBRALES	RECOMENDACIÓN
Red	Total de bytes por segundo	Valor alto en relación al número de usuarios	Si el valor medido es bajo en relación al número de usuario nos indica que existen problemas con la red y que posiblemente la misma no se encuentre funcionando.
	% de utilización de la red	30% - 40%	Ver referencia Servidor de Aplicaciones.
Memoria	Lecturas de páginas/segundo	5 - 10	
	Bytes disponibles	Mínimo 4MB	
	Páginas/segundo	< 5 > 10 >= 20	
	% de Uso de la RAM	80%	Ver referencia Servidor de Aplicaciones.
Servidor	Inicios de sesión por segundo. (Logon/segundo)	< que 1 % de los reingresos	Ver referencia Servidor de Aplicaciones.
	Sesiones cerradas debido a un error	< que 1% sesiones activas	Si el valor medido sobrepasa el valor umbral indicado pueden existir cuellos de botella, por tal motivo se debe analizar el número de sesiones cerradas por error de todos los usuarios.
	Errores de permiso de acceso.	0	Ver referencia Servidor de Aplicaciones.
	Errores de acceso concedido (errores de logon)	0	
	Número de usuarios conectados	# de sesiones	
Número de sesiones abiertas	# de usuarios conectados		

Tabla – Índices y valores umbrales para servidor de dominio³

³ Tomado de: Msc. Ing. Jaime Naranjo. Presentación PowerPoint – “Tipos de Servidores”. Quito.

ANEXOS G

**Diagrama de Flujo del Proceso de
Evaluación**

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE UNA RED

