

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA ELECTRONICA Y**  
**SISTEMAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS**



IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DE RED, PARA UN  
CANAL DE TELEVISIÓN, BASADO EN HERRAMIENTAS OPEN SOURCE Y SOFTWARE LIBRE,

LIMA - 2017

TESIS

PRESENTADA POR:

**JHON WATSON QUISPE BUSTINCIO**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO DE SISTEMAS**

**PUNO – PERÚ**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**

**FACULTAD DE INGENIERIA DE MECANICA ELECTRICA ELECTRONICA Y SISTEMAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

**TESIS**

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DE RED, PARA UN  
CANAL DE TELEVISIÓN, BASADO EN HERRAMIENTAS OPEN SOURCE Y SOFTWARE LIBRE,  
LIMA - 2017

**PRESENTADA POR:**

JHON WATSON QUISPE BUSTINCIO

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

INGENIERO DE SISTEMAS

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 04/07/2018



**APROBADA POR:**

**PRESIDENTE:**

Mg. CARLOS BORIS SOSA MAYDANA

**PRIMER MIEMBRO:**

ING. FIDEL HUANCO RAMOS

**SEGUNDO MIEMBRO:**

D.Sc. FIDEL ERNESTO TICONA YANQUI

**DIRECTOR / ASESOR:**

M.Sc. MARGA ISABEL INGALUQUE ARAPA

**Área : REDES Y TELEMÁTICA.**

**Tema : SISTEMA DE MONITOREO DE RED.**

*DEDICATORIA*

*A mi familia que es la razón de mi vivir, mis padres; Julián y Lucrecia, porque ellos fueron los impulsores de este presente trabajo de investigación. A mis hermanos: Ruth, Sandra, Henry, Edwar, Luciana y María*

*Jhon Watson*

## AGRADECIMIENTOS

*Este proyecto de tesis me ha permitido la experiencia de muchas personas que deseo agradecer en este apartado.*

*A mis jurados y director de tesis mis más sinceros agradecimientos por su apoyo brindado durante la toda elaboración de este proyecto de investigación.*

*A todos mis docentes, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, por compartir sus conocimientos durante todos mis años de estudio.*

*A todas las personas que conocí, por su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida.*

*A todo el canal de televisión, San Borja - Lima, quienes me brindaron la información necesaria para el desarrollo del presente trabajo de investigación*

*Finalmente, a mis padres, hermanos y amigos por su incondicional apoyo, ya que sin ellos nada hubiera sido posible la ejecución del presente trabajo de investigación*

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	12
ABSTRACT.....	13
CAPITULO I .....	14
1.1. INTRODUCCIÓN .....	14
<b>1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN. ....</b>	<b>15</b>
<b>1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....</b>	<b>17</b>
CAPITULO II.....	18
REVISION DE LITERATURA .....	18
<b>2.1. MARCO TEORICO.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.1. SOFTWARE LIBRE.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.2. GESTIÓN Y MONITOREO DE RED.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.3. LA GESTIÓN DE REDES.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.4. GESTIÓN DE SERVICIOS .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1.5. ROL DE UN SISTEMA DE MONITOREO EN UNA INFRAESTRUCTURA DE TI.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1.6. BENEFICIOS DE IMPLANTAR UN SISTEMA DE MONITOREO PARA LA INFRAESTRUCTURA TI.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.7. NAGIOS .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.8. FUNCIONALIDADES DE NAGIOS .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>22</b>
CAPITULO III.....	26
MATERIALES Y METODOS .....	26
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
<b>3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.2. POBLACION Y MUESTRA .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.3. MATERIAL EXPERIMENTAL.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1.4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1.5. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1.6. PROCESAMIENTO DE DATOS .....</b>	<b>30</b>
CAPITULO IV.....	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31

<b>4.1. APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA</b> .....	46
V. CONCLUSIONES .....	50
VI. RECOMENDACIONES .....	51
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	52
ANEXOS .....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>GRÁFICOS 4.1. PREVENCIÓN SOBRE EL TRÁFICO DE RED.....</b>	<b>31</b>
<b>GRÁFICOS 4.2. CORRECTO SEGUIMIENTO Y SOLUCIÓN DE MONITOREO.....</b>	<b>32</b>
<b>GRÁFICOS 4.3. PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO DE HARDWARE MONITOREADA .....</b>	<b>33</b>
<b>GRÁFICOS 4. SOLUCIÓN DE INCIDENCIA UTILIZANDO EL SISTEMA DE MONITOREO.....</b>	<b>34</b>
<b>GRÁFICOS 5. SATISFACCIÓN CON LA GESTIÓN Y SERVICIO USANDO EL SISTEMA DE MONITOREO.....</b>	<b>35</b>
<b>GRÁFICOS 6. LA ASISTENCIA EN INCIDENCIA MEJORA DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....</b>	<b>36</b>
<b>GRÁFICOS 7. SOLUCIÓN DE INCIDENCIA ANTES DE SUCEDER UNA FALLA.....</b>	<b>37</b>
<b>GRÁFICOS 8. CALIFICACIÓN DEL DISEÑO DE INTERFAZ DEL SISTEMA DE MONITOREO.....</b>	<b>38</b>
<b>GRÁFICOS 9. FACILIDAD DEL MANEJO DEL SISTEMA DE MONITOREO.....</b>	<b>39</b>
<b>GRÁFICOS 10. MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA.....</b>	<b>40</b>
<b>GRÁFICOS 11. CREACIÓN DE NUEVOS USUARIOS EN EL SISTEMA DE MONITOREO.....</b>	<b>41</b>
<b>GRÁFICOS 12. DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN DE DISPOSITIVOS MONITOREADOS.....</b>	<b>42</b>
<b>GRÁFICOS 13. ALERTA SOBRE LAS INCIDENCIAS PARA LA TOMA DE DECISIONES.....</b>	<b>43</b>
<b>GRÁFICOS 14. PROMOVER EL USO DE SOFTWARE LIBRE.....</b>	<b>44</b>
<b>GRÁFICOS 15. EL SISTEMA DE MONITOREO RESPONDE Y OBTIENE LO QUE ESPERA EL ADMINISTRADOR DE RED .....</b>	<b>45</b>
<b>GRÁFICOS 16. CONFIRMACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE OS .....</b>	<b>60</b>
<b>GRÁFICOS 17. CULMINACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DEL OS .....</b>	<b>61</b>
<b>GRÁFICOS 18. CONFIGURACIÓN DE EJECUCIÓN DE NAGIOS.....</b>	<b>62</b>
<b>GRÁFICOS 19. INSTALACIÓN DE HTTP Y PHP .....</b>	<b>63</b>
<b>GRÁFICOS 20. CREACIÓN DE GRUPO Y USUARIO PARA NAGIOS .....</b>	<b>63</b>
<b>GRÁFICOS 21. CULMINACIÓN DE INSTALACIÓN HTTP Y PHP, CAMBIO DE CONTRASEÑA DE USUARIO NAGIOS.....</b>	<b>65</b>
<b>GRÁFICOS 22. EXTRACCIÓN E INSTALACIÓN DE PLUGINS DE NAGIOS.....</b>	<b>67</b>
<b>GRÁFICOS 23. CONFIGURACIÓN DE ARCHIVO - INGRESAR CORREO DE NOTIFICACIÓN .....</b>	<b>69</b>

<b>GRÁFICOS 24. CONFIGURACIÓN WEB - APACHE PARA NAGIOS.....</b>	<b>70</b>
<b>GRÁFICOS 25. CREACIÓN DE USUARIO Y CONTRASEÑA - WEB NAGIOS .....</b>	<b>71</b>
<b>GRÁFICOS 26. CONFIGURACION O DESHABILITAR LINUX PARA FUNCIONAMIENTO DE NAGIOS.....</b>	<b>72</b>
<b>GRÁFICOS 27. SISTEMA DE MONITOREO WEB NAGIOS .....</b>	<b>73</b>
<b>GRÁFICOS 28. EQUIPOS DE ÁREA ADMINISTRATIVA.....</b>	<b>74</b>
<b>GRÁFICOS 29. ROUTER DE VIDEO, TRICASTER .....</b>	<b>75</b>
<b>GRÁFICOS 30. SWITCH SÓTANO.....</b>	<b>76</b>
<b>GRÁFICOS 31. COMMUNITY MANAGER.....</b>	<b>78</b>
<b>GRÁFICOS 32. EQUIPOS DE ESCRITORIO ADMINISTRATIVA.....</b>	<b>79</b>
<b>GRÁFICOS 33. ROUTER Y SWITCH DE COMUNICACIONES.....</b>	<b>80</b>
<b>GRÁFICOS 34. RACK, ÁREA DE TECNOLOGÍA Y SOPORTE.....</b>	<b>81</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 3.1 POBLACIÓN DE ADMINISTRADORES DE RED .....</b>	<b>27</b>
<b>TABLA 4.1. PREVENCIÓN SOBRE EL TRÁFICO DE RED .....</b>	<b>31</b>
<b>TABLA 4.2. CORRECTO SEGUIMIENTO Y SOLUCIÓN DE MONITOREO .....</b>	<b>32</b>
<b>TABLA 4.3. PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO DE HARDWARE MONITOREADO .....</b>	<b>33</b>
<b>TABLA 4.4. SOLUCIÓN DE INCIDENCIA UTILIZANDO EL SISTEMA DE MONITOREO.....</b>	<b>34</b>
<b>TABLA 4.5. SATISFACCIÓN CON LA GESTIÓN Y SERVICIO USANDO EL SISTEMA DE MONITOREO.....</b>	<b>35</b>
<b>TABLA 4.6. LA ASISTENCIA EN INCIDENCIA MEJORA DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....</b>	<b>36</b>
<b>TABLA 4.7. SOLUCIÓN DE INCIDENCIA ANTES DE SUCEDER UNA FALLA .....</b>	<b>37</b>
<b>TABLA 4.8. CALIFICACIÓN DEL DISEÑO DE INTERFAZ DEL SISTEMA DE MONITOREO.....</b>	<b>38</b>
<b>TABLA 4.9. FACILIDAD DEL MANEJO DEL SISTEMA DE MONITOREO .....</b>	<b>39</b>
<b>TABLA 4.10. MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA .....</b>	<b>40</b>
<b>TABLA 4.11. CREACIÓN DE NUEVOS USUARIOS DE DISPOSITIVOS .....</b>	<b>41</b>
<b>TABLA 4.12. DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN DE DISPOSITIVOS MONITOREADOS .....</b>	<b>42</b>
<b>TABLA 4.13. ALERTA SOBRE LAS INCIDENCIAS PARA TOMA DE DECISIONES</b>	<b>43</b>
<b>TABLA 4.14. PROMOVER EL USO DE SOFTWARE LIBRE .....</b>	<b>44</b>
<b>TABLA 4.15. EL SISTEMA DE MONITOREO RESPONDE Y OBTIENE LO QUE ESPERABA .....</b>	<b>45</b>
<b>TABLA 4.16. NIVELES DE ALERTA QUE VISUALIZA EL ADMINISTRADOR DE RED.....</b>	<b>49</b>

**INDICE DE ANEXOS**

<b>ANEXO 1. FORMATO DE ENCUESTA AL AREA ADMINISTRATIVA.....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXO 2. FORMATO DE ENCUESTA AL AREA DE SOPORTE Y MONITOREO DE RED .....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXO 3. FORMATO DE ENTREVISTA AL AREA DE SOPORTE.....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO 4. MANUAL DE INSTALACIÓN DE NAGIOS.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXO 5. IMÁGENES DEL CANAL DE TELEVISION, OFICINAS ADMINISTRATIVAS.....</b>	<b>74</b>

## INDICE DE ACRÓNIMOS

CENTOS (acrónimo de Community Enterprise Operating System) es un clon a nivel binario de la distribución Red Hat Enterprise LINUX, compilado por voluntarios a partir del código fuente liberado por Red Hat, empresa desarrolladora de RHEL.

GNU/GLP. - La Licencia Pública General de GNU o más conocida por su nombre en inglés GNU General Public License es la licencia más ampliamente usada en el mundo del software y garantiza a los usuarios finales la libertad de usar, estudiar, modificar y compartir el software.

SNMP (Simple Network Management Protocol) Protocolo simple de administración de redes, es un estándar de administración de redes utilizado en redes TCP/IP.

DHCP. - (Protocolo de Comunicación de Host Dinámico), este protocolo, te permite comunicarte en este caso con un Servidor (Host), que te asigna una dirección IP dinámica, para que tú puedas comunicarte con otros equipos en la red.

DNS (Domain Name System).- es un sistema de nomenclatura jerárquica para computadoras, servicios o cualquier recurso conectado a Internet o a una red privada. Este sistema asocia información variada con nombres de dominios asignado a cada uno de los participantes.

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, se realizó un estudio sobre el monitoreo de la red del canal de televisión WILLAX TV, en el Área de Tecnología y Soporte, con el objetivo de implementar un sistema de monitoreo y control de red, basado en herramientas OPEN SOURCE (NAGIOS, Plugins) y Software Libre (CENTOS 7). La cual no cuenta con un sistema de monitoreo y se consideró como un problema para la organización más para el área de redes ya que se realiza las transmisiones en vivo sobre líneas dedicadas, Se realizó un estudio de diseño cuasi experimental tipo descriptivo. El muestreo fue de tipo probabilístico, aleatorio simple, se ejecutó en la oficina de soporte y redes del canal de televisión, de la ciudad de Lima. Se utilizó la herramienta de monitoreo NAGIOS siendo esta una herramienta OPEN SOURCE. Con la implementación del sistema de monitoreo y control de red mediante el uso de la herramienta NAGIOS se logró una comprobación efectiva y constante de los servicios y dispositivos (host, procesador, memoria RAM, Router, Fibra Óptica, Access Point, servidor) del canal de televisión; asegurando una reacción oportuna para solucionar los fallos que se presenten en estos, los cuales proporciona mejora en la administración de los servicios y dispositivos de la red, para el personal. NAGIOS supervisa la red en busca de problemas causados por enlace de datos o conexiones de red sobre cargados, así como por el monitoreo de disco duro, memoria RAM, conmutadores. Para el inicio del monitoreo de dispositivos se realizó la Instalación y configuración del sistema operativo GNU/LINUX. Seguidamente se realizó la Instalación de la herramienta NAGIOS de OPEN SOURCE, plugins y software de monitoreo de la red. El sistema de monitoreo NAGIOS permite a las organizaciones identificar y resolver problemas de infraestructura de TI antes que ellos afecten los procesos de negocios críticos. Diseñado con escalabilidad y flexibilidad, es una herramienta potente que permite detectar y reparar problemas, mitigar eventos futuros antes que afecten al usuario final y clientes. Posteriormente se procedió a agregar los dispositivos y servicios de red, luego se realizó la configuración de la herramienta para cada dispositivo de red a ser monitoreada. Finalmente se realizó las pruebas de funcionamiento para verificar la efectividad del tráfico de red, administración de dispositivos y servicios.

**Palabras Clave:** Sistema, Monitoreo de Red, Software Libre, NAGIOS.

## ABSTRACT

In the present research work, a study was carried out on the monitoring of the WILLAX TV television network, in the Technology and Support Area, with the aim of implementing a network monitoring and control system, based on Open tools. Source (NAGIOS, Plugins) and Free Software (CENTOS 7). Which does not have a monitoring system and was considered as a problem for the organization more for the network area since the live transmissions are made on dedicated lines. A quasi experimental descriptive design study was carried out. The sampling was simple probabilistic, random, was executed in the support office and networks of the television channel, in the city of Lima. The NAGIOS monitoring tool was used, this being an OPEN SOURCE tool. With the implementation of the network monitoring and control system through the use of the NAGIOS tool, an effective and constant verification of the services and devices (host, processor, RAM, router, fiber optic, access point, server) of the channel was achieved. of TV; ensuring a timely reaction to solve the failures that arise in these, which provides improvement in the administration of services and devices in the network, for staff. NAGIOS monitors the network for problems caused by data links or overloaded network connections, as well as by monitoring hard disk, RAM, switches. The installation and configuration of the GNU / LINUX operating system was performed for the start of device monitoring. The installation of the NAGIOS OPEN SOURCE tools, plugins and network monitoring software was then carried out. The NAGIOS monitoring system allows organizations to identify and solve IT infrastructure problems before they affect critical business processes. Designed with scalability and flexibility, it is a powerful tool to detect and repair problems, mitigate future events before they affect the end user and customers. Subsequently, the devices and network services were added, then the tool configuration was made for each network device to be monitored. Finally, performance tests were performed to verify the effectiveness of network traffic, device and service management

**Keywords:** System, Network Monitoring, Free Software, NAGIOS.

## CAPITULO I

### 1.1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de investigación se tiene como objetivo la implementación de un sistema de monitoreo de red en la oficina de soporte y tecnología del canal de televisión WILLAX de la ciudad de Lima, para monitorear los equipos y tráfico de red, que ayude a detectar de forma inmediata el momento en el que ocurre un problema o antes de que los usuarios finales noten las fallas.

Es muy importante contar con una buena infraestructura de red, tanto como equipo tales como enrutadores de tráfico, switches, puntos de acceso y servidores de servicios, estos deben garantizar un correcto funcionamiento. En las organizaciones de hoy en día no es una tarea fácil manejar, supervisar y controlar manualmente menos si se cuenta con equipos y servicios en gran cantidad.

En diferentes organizaciones no se toma en consideración los equipos de red que estén en buenas condiciones ya que son activos físicos, herramientas para el logro del éxito de la misma organización o se toma en consideraciones menores. Sin embargo, es importante detectar cuando los equipos o dispositivos presentan fallas y es vital saber dónde está provocando el problema y así se puede corregir en el menor tiempo posible.

Los sistemas de monitoreo ayudan a detectar y prevenir problemas en el funcionamiento de la red, utilizando los diferentes dispositivos, así como Router, Switches, Acces Point y tráfico de red.

Uno de los objetivos para la organización del área de sistemas, más para los encargados de red es tener a disposición la información del tráfico de red y tomar decisiones inmediatas. Finalmente se incluye procedimientos de instalación y configuración del software de monitoreo.

## 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La investigación se inició planteando el problema debido al incremento de la cantidad de dispositivos, la saturación y el tráfico de red sería un problema para el personal administrativo del área de soporte del canal de televisión, demandaría más personal para solucionar las incidencias, sin embargo, encontramos que no se cuenta con un sistema de monitoreo.

El caos es en las horas pico y donde se realiza transmisiones en vivo, donde la carga de los servidores es alta y el tráfico satura el ancho de banda, haciendo que el servicio sea de calidad baja y poco satisfactoria para el uso de los empleados que requieren una conexión eficiente se ha convertido en un problema por resolver para los administradores de red.

El canal de televisión como empresa actualmente no cuenta con un sistema que le permita monitorear los diferentes componentes y servicios que conforman su red y por consiguiente es muy difícil llevar una buena administración y control de los mismos. Estas limitaciones traen como resultado el no poder llevar a cabo las acciones necesarias y no poder actuar de manera oportuna ante la presencia de un evento determinado en cualquier dispositivo o servicio de la red. En adición el no tener la posibilidad de unificar el control de una manera remota de toda la red provoca que se pierda tiempo y por lo tanto recursos económicos de la empresa.

## 1.3. JUSTIFICACIÓN.

La organización como canal de televisión dedicada al rubro de la producción, comercial y transmisiones en vivo realizando en oportunidades utilizando la fibra óptica y viene funcionando formalmente y no ha tenido un crecimiento en transmisiones en vivo utilizando la línea dedicada, sin poder lograr sus metas y objetivos, debido a que también existen incidencias en la red, tanto equipos como tráfico de red, en cuanto a sus

actividades y operaciones en los áreas como son Gerencia, Ventas, Administrativo, Soporte TI, Switcher y Producción.

Debido a que el canal de televisión carece de una herramienta de monitoreo automatizada que notifique en tiempo real las fallas que día a día suceden en la red en las diferentes sedes y áreas, que, debido a su modernidad y a la cantidad de dispositivos y servicios, son difíciles de monitorear y gestionar. Es por ello que la implementación de una herramienta de gestión de red en la Institución es de suma importancia, volviéndose indispensable para el administrador de red. Debido a la inexistencia de un software de monitoreo, que satisfaga todo el requerimiento técnico y se adapte a su capacidad económica.

En la implementación se logrará beneficios en implementar el sistema tanto para el canal de televisión y para los administradores de red, para la implementación del proyecto se encontraron diversos sistemas de monitoreo, encontrándonos con la desventaja de pagar licencia de precios altos, que actualmente el área de soporte de TI no cuenta con presupuesto, en ese sentido nos vemos en la necesidad de desarrollar el proyecto en software libre, que a la vez cuentan con soporte de gran cantidad de usuarios que mejoran estas aplicaciones.

Para esta investigación se utilizó la herramienta de monitoreo NAGIOS que permite conocer el estado de diferentes servicios brindados por equipos como estado de la red, disco, memoria, servidores, hosts, Routers y Switches, obteniendo información antes de suceder alguna falla o una incidencia de los mismos, los resultados se visualizaran en el servidor NAGIOS en una variedad de representaciones e informes visuales de los mismos y tener la información en el momento oportuno y adecuado. Así alcanzar con los objetivos y metas propuestas en la empresa.

## **1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL.**

Implementar un sistema de monitoreo y control de red, basado en herramientas OPEN SOURCE y software libre para un canal de televisión, Lima 2017

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- a) Implementar las herramientas de Sistema de monitoreo y control de red, basado en herramientas OPEN SOURCE y Software Libre.
- b) Monitorear equipos y servicios críticos y no críticos dentro de la infraestructura de red.
- c) Permitir tomar decisiones sobre las acciones de control y monitoreo de la red.

## CAPITULO II

### REVISION DE LITERATURA

#### 2.1. MARCO TEORICO.

##### 2.1.1. SOFTWARE LIBRE

El software respeta la libertad de los usuarios y la comunidad según:

Arteaga L. (2001), Es decir que los usuarios tienen la libertad de copiar, modificar, redistribuirlo y mejorar el software, con estas libertades el programador controla lo que hace el programa no el programa al usuario.

##### 2.1.2. GESTIÓN Y MONITOREO DE RED.

La Gestión define los recursos en una red con el fin de evitar que esta llegue a tener fallas de funcionamiento restando disponibilidad en sus prestaciones.

Martínez J. (2005), El monitoreo define un proceso continuo de recolección y análisis de datos con el propósito de predecir problemas en la red.

Entonces, los beneficios de tener un sistema de gestión y monitoreo son:

- ✓ Permiten controlar los elementos de hardware y de software en una red para verificar periódicamente su correcto funcionamiento.
- ✓ Están diseñados para ver la red entera como una arquitectura unificada con etiquetas y direcciones asignadas a cada punto como atributos específicos en cada elemento del sistema.

##### 2.1.3. LA GESTIÓN DE REDES

Mendillo V. (2009), Se trata de una amplia gama de actividades de índole técnica, administrativa y gerencial que se puede resumir en coordinar recursos para: planificar, organizar, diseñar, operar, contabilizar, controlar, analizar, evaluar y expandir las redes

de comunicaciones con el objetivo de lograr niveles de servicio óptimos, a un costo razonable y con la máxima eficiencia en el uso de la red y sus recursos.

- ✓ A través de la gestión de redes las organizaciones podrán controlar los recursos estratégicos, controlar la complejidad del diseño de la red, ofrecer mejor prestación de servicios a los usuarios, reducción de fallas, congestión y tiempos de caídas del servicio y controlar los costos de los recursos que se consumen en la red.
- ✓ Por otra parte, describe que la gestión de redes en un principio se enfocaba en administrar los equipos de red (switch, router, firewall, enlaces de conexión WAN entre otros), luego evolucionó para abarcar la gestión de la red completa, sin embargo, hoy en día el enfoque está dirigido a la gestión de servicios que toma en cuenta la tecnología y el mantenimiento de los equipos que operan en la red, derivándose en la gestión de equipos y la gestión de la red.

#### **2.1.4. GESTIÓN DE SERVICIOS**

En el glosario de términos de ITIL (2007), la gestión de servicios TI (IT service management) está definida como:

Implantación y gestión de servicios de TI de calidad que cumplan con las necesidades de la organización. La gestión de los servicios de TI es llevada a cabo por los proveedores de servicios de TI a través de la combinación apropiada de personas, procesos y tecnologías de la información.

Los procesos de la organización dependen en gran medida de la gestión la infraestructura tecnológica, y el desempeño de ésta en la misma forma depende de la estabilidad y disponibilidad de la prestación de servicios tecnológicos, de aquí la importancia de monitorear tanto los recursos de la red como los dispositivos por los cuales transportan y procesan los servicios que se prestan a los clientes.

#### **2.1.5. ROL DE UN SISTEMA DE MONITOREO EN UNA INFRAESTRUCTURA DE TI.**

Mendillo V. (2009), comenta que el apropiado uso de las herramientas de apoyo para la gestión de redes, incrementa la satisfacción de los usuarios finales, garantizándoles

disfrutar de servicios con mayor disponibilidad disponibles independientemente de la complejidad, crecimiento o cambios que tenga la red. En el mismo orden de ideas, se concluye que un sistema de monitoreo es una herramienta de apoyo para la gestión de los dispositivos críticos de la infraestructura TI. A través del correcto uso de esta, los administradores de red mejoran su desempeño y aseguran por mayor tiempo la disponibilidad de los servicios de la plataforma de TI, debido a que podrán visualizar con mayor precisión las causas de las fallas, lo que les permitirá brindar soluciones en menor tiempo. Por otro lado, los administradores de red también podrán delegar en un sistema de monitoreo las funciones de supervisión y notificación de fallas, con el fin de concentrar sus esfuerzos en realizar otras funciones de igual importancia para la infraestructura TI, ahorrando a la organización los costos de contratar personal adicional.

#### **2.1.6. BENEFICIOS DE IMPLANTAR UN SISTEMA DE MONITOREO PARA LA INFRAESTRUCTURA TI.**

- ✓ Permite la planificación de las capacidades de los recursos, mediante el conocimiento del uso de los recursos de hardware, software y ancho de banda.
- ✓ El desempeño de la red puede ser optimizado a través del uso adecuado de los recursos de la infraestructura TI.
- ✓ La detección y solución de los problemas se torna más rápido abordando problemas específicos.
- ✓ El conocimiento del estado de la red le permitirá a los administradores planificar mantenimientos preventivos y correctivos a la infraestructura de TI, para prever indisponibilidades del servicio.
- ✓ El tiempo de los administradores es empleado en atender otros requerimientos.
- ✓ Con la información de las tendencias de consumos de los servicios permite conocer la tendencia del uso normal, ayudando a configurar la calidad de servicio (QoS) que garanticen la cuota de recursos para los servicios prioritarios. En estas tendencias se pueden detectar problemas.

### 2.1.7. NAGIOS

Cayuqueo S. (2017), Es un sistema de monitorización de equipos y de servicios de red, escrito en lenguaje C y publicado bajo la GNU General Public License, el lenguaje con el cual está desarrollado nos asegura una rápida ejecución y su licencia que lo determina como Software Libre nos asegura que siempre tendremos actualizaciones disponibles y que hay una gran comunidad de desarrolladores soportándolo.

Creado para ayudar a los administradores a tener siempre el control de qué está pasando en la red que administran y conocer los problemas que ocurren en la infraestructura que administran antes de que los usuarios de la misma los perciban, para así no solo poder tomar la iniciativa, sino asumir la responsabilidad de hacer que las cosas sucedan; decidir en cada momento lo que queremos hacer y como lo vamos a hacer, debido a que este software nos permite obtener datos, interpretarlos y tomar decisiones en base a ello como:

- ✓ Conservar y almacene datos de la red para manejar reportes y tendencias
- ✓ Ver y analizar la red, así como el tráfico de la red a través del tiempo.
- ✓ Monitorear el estado de la red en comparación a los reportes de análisis
- ✓ Generar reportes sustentados para justificar las necesidades de actualización de la red

El mismo, está constituido por un Núcleo que construye la interfaz de usuario y por plugins los cuales representan los ojos y oídos de NAGIOS y por lo cual se encargan de recopilar información.

### 2.1.8. FUNCIONALIDADES DE NAGIOS

Conocer el estado de diferentes servicios brindados por equipos como servidores corriendo diferentes sistemas operativos, Routers de los cuales dependen varios equipos. Obtener información de los mismos como estado en red, tiempo arriba, puertos abiertos, servicios y procesos corriendo, carga de CPU, carga de memoria física, carga de memoria virtual, espacio en disco, interfaces de red activas. Es posible conocer los estados y datos de estos diferentes equipos para una posterior elaboración de reportes etc., elaborando una configuración personalizada de NAGIOS para cada caso en particular, por medio de testeos de paquetes de red, o haciendo uso de diferentes funciones que provee el protocolo

SNMP (Simple Network Management Protocol) que permite gestionar y/o supervisar datos de diferentes elementos y componentes de la red como Routers, Switches, servidores, etc., y al ser un protocolo standard es posible monitorizar una amplia variedad de casos en escenarios con sistemas ó equipos diferentes. Con lo cual se puede concluir si el sistema monitorizado:

- ✓ Lleva a cabo eficazmente su finalidad
- ✓ Utiliza eficientemente los recursos.

## 2.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Álvarez A. (2015), En Guayaquil. Realizó un estudio cuyo objetivo fue “Construir un software de monitoreo y control de equipos de comunicaciones en la data center de banco Guayaquil mediante el uso de herramienta OPEN SOURCE”. Los softwares encargados del monitoreo de data center en el medio actualmente se manejan en diferentes funciones en donde a su vez se manejan con su respectivo costo a nivel de desarrollo propietario; la diferencia en los softwares de OPEN SOURCE se radica en la parte funcional y en la facilidad de administración e instalación.

Dentro de las funcionalidades que Banco Guayaquil busca es la flexibilidad y múltiples métodos de notificación de eventos, para lo cual se ha propuesto la implementación de la herramienta NAGIOS y CACTI que permitió se aproveche sus diferentes funcionalidades a un costo mínimo ya que dichos softwares cuentan con licencia GPL (Global Public License). Se ha construido un software de OPEN SOURCE capaz de monitorear los diferentes dispositivos, enlaces y servicios que Banco Guayaquil tiene en el Data Center. Concluyendo que dicha implementación fue un gran reto para los administradores de red ya que desde el levantamiento de información hasta la implementación de la herramienta se tuvo que investigar mucho sobre alternativas de monitoreo y levantamiento de información sobre los parámetros SLA que se puede tener sobre los equipos en cuanto a tiempos de respuesta y en porcentaje de rendimiento en cuanto a CPU, memoria y consumo de red.

Corona J. (2013), En México. Realizó la: “Implementación de un sistema de monitorización para la división de Ingeniería Civil y Geomática utilizando la herramienta NAGIOS”. teniendo como objetivo Mantener la disponibilidad continua de los servicios

HTTP, MySQL y la disponibilidad del servidor dicyg mediante la implementación de un Sistema de Monitorización utilizando la herramienta NAGIOS y el planteamiento de un Plan de Contingencia a seguir en caso de interrupción en la disponibilidad de los servicios y/o de la disponibilidad del servidor antes mencionado. Concluyendo que de acuerdo a la configuración realizada a la herramienta NAGIOS, en caso de incidencia ésta notificó al administrador de la red vía correo electrónico para que éste realizara las acciones necesarias para corregir los fallos.

Olivera I. (2013), En México. Realizó un estudio para el “Monitoreo y gestión de la red universitaria utilizando el protocolo SNMP”. La implementación de una herramienta de gestión de red en la Universidad de Quintana Roo unidad Chetumal fue de suma importancia, volviéndose indispensable para el administrador de red. La herramienta elegida para realizar el trabajo de monitoreo y gestión de la red universitaria fue NAGIOS Core, una poderosa herramienta OPEN SOURCE, que trabajando en conjunto con el protocolo SNMP, forman una excelente opción gracias al concepto gestor agente con el que trabaja este protocolo. De esta forma, este trabajo de tesis benefició enormemente al administrador de red mejorando el monitoreo y la gestión de los dispositivos, notificando en tiempo real los distintos eventos que se llevan a cabo con los dispositivos de la red universitaria. Conclusión el proceso de gestión de una red no es sencillo y se vuelve aún más complejo si se compone de numerosos dispositivos y servicios, siendo él la persona responsable encargada de monitorear, detectar y corregir los fallos que pudieran presentarse en la red día a día. SNMP es un protocolo que sirve para gestionar los dispositivos y servicios de una red, y su funcionamiento se basa en el concepto gestor-agente, permitiendo que múltiples herramientas lo puedan utilizar con las cuales el administrador de red puede y se recomienda que lo utilice, para llevar a cabo una mejor gestión de la red.

Díaz A. (2007), en Lima. Realizó un estudio denominado: “Diseño e implementación del centro de operaciones y gestión de la Red Académica Peruana en Software Libre”. Cuyo objetivo general de esta fue contar con una herramienta que permita conocer el rendimiento de la Red Académica Peruana-RAAP y a partir de este conocimiento poder tomar decisiones de gestión. Esta red soporta protocolos avanzados, como IPv6, y está implementado con la arquitectura MPLS para ofrecer alta calidad de

servicio a las aplicaciones de tiempo real. Se analiza todo lo relacionado con el manejo apropiado de la red RAAP y, partiendo de esto, el trabajo se centró en el desarrollo de una plataforma para el monitoreo y gestión de esta red. Esta plataforma estuvo basada en software libre en su totalidad y fue diseñada para ser modular y adaptable para soportar posibles mejoras. Concluyendo que el sistema hace posible monitorear el estado de los equipos y los servicios que corren en ellos, generando una alarma en caso ocurra un error, El sistema ha sido implementado utilizando software libre, esto proporciona ahorros en licencias y además la posibilidad de modificar el código para adaptar los programas a necesidades específicas.

Tapia R. (2010) en México, al finalizar el su trabajo, concluye que el sistema desarrollado para SMNP permitió saber si los puertos de un Router o Switch están caídos y también la posibilidad de enviar correos electrónicos al administrador de red como también mostrar graficas del tráfico de red. Pues un modelo de seguridad para una red siempre debe tener soporte para SMNP (Simple Network Management Protocol) ya que el mismo puede ser utilizado independientemente del fabricante de los equipos de comunicación ya que casi todos utilizan este protocolo.

La idea que Valarezo Saldarriaga y otros proponen, invita a pensar que proceso de control de la red implementado sobre el protocolo SNMP en software libre, permite agilizar la atención de los posibles incidentes, debido al monitoreo permanente y a la funcionalidad de las alarmas, que permiten notificaciones en línea y ejecuciones de planes de contingencia o prevención en un corto plazo, resultado que da una visión amplia de lo que se puede hacer con este protocolo de monitoreo de red. Gusman Diaz dice que para asegurar que este sistema de gestión y monitoreo funcione de una manera eficiente y garantizada debe tener la siguientes componentes NMS (Network management station), NMA (Network Management Aplication), MIB (Management information Base), NE (Network Element), MA (Management Agent), estos componentes interactúan entre sí para lograr tener un eficiente envío e interpretación de traps (interrupciones) y así que administrador de red puede tomar decisiones acertadas. No todo sobre SMNP desde sus inicios fue bueno pues Alejandro Corletti Estrada nos habla que después de las dos primeras versiones de SNMP en las cuales se encontraron principales falencias, así como Autenticación, seguridad y control de acceso a lo que la respuesta inmediata fue la nueva

versión de SMNP versión 3 el cual luego de mejoras y pruebas ha traído mayor robustez y seguridad al uso de este protocolo. José Iván Freire Bonilla al concluir su trabajo recomienda Implementación de la herramienta Zenoss para la administración y monitoreo de la red de mediante el protocolo SMNP, Pues resultó de gran utilidad ya que se optimizó la gestión del administrador en cuanto a detección y solución de problemas presentados en la red, reduciendo de esta forma tiempo hombre y recursos, que se usaban antes de la implementación de la herramienta, además la productividad de la red de datos mejoró haciendo que las aplicaciones no presenten problemas.

Borbor W. (2009) en Ecuador, realizo un estudio denominado: “Instalación y configuración de software OPEN SOURCE para monitorear el servicio y la carga de un sistema Asterisk” con el objetivo de proporcionar desarrollo de una solución tecnológica basada en el estudio, uso y manejo de un software de monitoreo OPEN SOURCE con la cual se pueda llevar un control permanente sobre un servidor de central telefónica Asterisk del rendimiento de la plataforma así como de todos los servicios de la misma a fin de evitar posibles errores y establecer mejoras en el sistema VOIP. Esta solución se podría utilizar en toda empresa que cuente o implemente una central telefónica con Asterisk, por lo que tiene grandes posibilidades comercializada, además que tiene como proyección el monitoreo de todo canal de comunicación.

## CAPITULO III

### MATERIALES Y METODOS

#### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

##### 3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

✓ Descriptiva

Para esta investigación, se tuvo una entrevista con el administrador de la red de área técnica del canal de televisión. El administrador describió las dificultades que tiene para gestionar el monitoreo de los dispositivos de comunicaciones centrales y de los servidores del canal de televisión, por lo cual se definió qué dispositivos, servicios y servidores deben ser monitoreados de forma constante. Para esta, se establecieron algunas características que debería cumplir la aplicación.

✓ Cuasi Experimental

Se realizó un estudio de diseño cuasi experimental donde se interactuó intencionalmente con el sistema de monitoreo de red en el área de soporte, del canal de televisión WILLAX TV.

Se utilizaron dispositivos como Router, Swiches y servidores que fueron configurados.

##### 3.1.2. POBLACION Y MUESTRA

###### *Población*

La población para el presente estudio estuvo constituida por el total del personal administrativo, encargados de redes y soporte del canal de televisión, un total de 206 personas.

**Tabla 3.1 Población de administradores de red**

USUARIOS	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA PORCENTUAL
PERSONAL ADMINISTRATIVO, ENCARGADOS DE RED Y SOPORTE.	206	1.0	100%

Elaboración: Propia

**Muestra**

La muestra para el estudio estuvo constituida por 36 usuarios del total del canal de televisión.

**SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

El método de muestreo para la selección de la muestra fue Probabilística, aleatoria simple.

Para la elección de la muestra se trabajó con la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \dots\dots\dots (.3.1)$$

$$n = \frac{206 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,1^2 * (206 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 36$$

Donde:

- ✓ N =Total de la población en este caso (N= 206)
- ✓  $Z_{\alpha} = 1.96$
- ✓ p = proporción esperada (5% = 0.5)
- ✓ q = 1-p (en este caso 1 - 0.5 = 0.5)
- ✓ d = precisión (en este caso 10%=0.1)

**3.1.3. MATERIAL EXPERIMENTAL.**

Recursos Materiales:

- ✓ Equipos hardware – Computadoras
  - Routers
  - Switches
  - Acces Point, Host, UPS.
- ✓ software
  - Herramienta NAGIOS
  - Software Libre
- ✓ Materiales de oficina:
  - 01 laptop
  - 01 impresora
  - 01 cámara fotográfica
  - 02 paquetes de papel bond A4 - 01 Tablero de plástico
  - 10 Fólderes
  - 01 calculadora
  - Dispositivos USB
  - Lapiceros y liquido corrector
- ✓ Recursos humanos
  - Asesor.
  - Investigador.
- ✓ Recursos institucionales
  - Canal de televisión.

#### **3.1.4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Técnica:

- ✓ Observación

Descripción de la observación

Para el desarrollo de la investigación se observaron los siguientes pasos:

- ✓ Primero se realizó un análisis de las condiciones físicas y topológicas de la red de datos.
- ✓ Seguidamente se procedió a definir los dispositivos y servicios de red.

- ✓ Se determinó los requerimientos y principales problemas de monitoreo de la red existente.
- ✓ Se identificó las herramientas para el monitoreo y control de red.
- ✓ Se seleccionó la mejor alternativa para realizar la gestión y monitoreo de red.
- ✓ Se procedió a configurar cada dispositivo de red como agente SMNP.
- ✓ Posteriormente se procedió a realizar la programación y configuración del servidor en la estación administradora.
- ✓ Finalmente se evaluó de las posibles fallas que tenga el servidor y comprobación de su correcto funcionamiento.

Instrumentos:

- ✓ Encuesta
- ✓ Entrevista

La recolección de datos para el análisis se realizó mediante entrevista y encuesta.

### **3.1.5. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS.**

La recolección de información se inició previa a la visita de reconocimiento a las oficinas de Soporte, una vez aceptada la solicitud por el encargado del área de soporte, se procedió a la recolección de datos.

Se procedió a realizar la entrevista al encargado del área de soporte y monitoreo de red. Se seleccionaron los equipos 36 equipos que fueron objeto de investigación. Posteriormente se realizó el análisis de las condiciones de hardware y software y dispositivos de la red para corroborar que los dispositivos no estén configurados.

Se determinó los requerimientos y principales problemas de monitoreo de la red existente.

Identificándose herramientas para el monitoreo y control de red (NAGIOS y Plugins).

Se procedió a realizar la configuración de cada uno del dispositivo de red como agente SMNP.

Se puso en funcionamiento el sistema implementado y se realizó la evaluación de esta y no se determinaron fallas en el funcionamiento. El área de Soporte fue quien aportó con información técnica en cuanto a la topología y la infraestructura física y lógica de la red, así también los requerimientos que necesitan para controlar y monitorear los dispositivos y servicios de la red de datos durante la operación y mantenimiento de la misma.

Una vez culminada con la implementación y puesta en funcionamiento, se procedió a realizar la encuesta a los 36 administrativos que fueron objeto de estudio de la investigación (Anexo C). Seguidamente se realizó una segunda encuesta y entrevista a los dos encargados de red.

El formato de la entrevista aplicada el ANEXO C

### **3.1.6. PROCESAMIENTO DE DATOS**

- ✓ El procesamiento de datos se utilizó la hoja de cálculo Excel
- ✓ Tablas estadísticas
- ✓ Gráficos estadísticos.
- ✓ Análisis e interpretación de datos.

Una vez recolectado la información sobre los equipos de monitoreo y sistema de monitoreo se procedió a implementar el sistema.

## CAPITULO IV

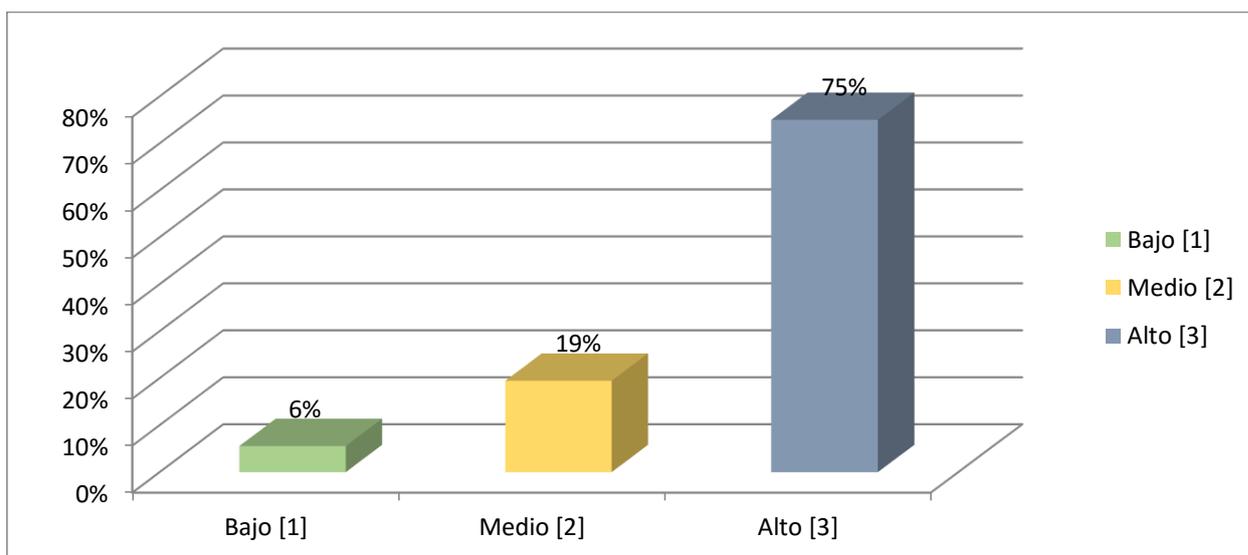
### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

*Tabla 4.1. Prevención sobre el tráfico de red*

PREVENCIÓN SOBRE EL TRÁFICO DE RED	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
Bajo [1]	2	6%	6%
Medio [2]	7	19%	25%
Alto [3]	27	75%	100%
TOTAL	36	100%	

Elaboración: Propia

*Gráficos 4.1. Prevención sobre el tráfico de red*



Fuente: Tabla N° 4.1

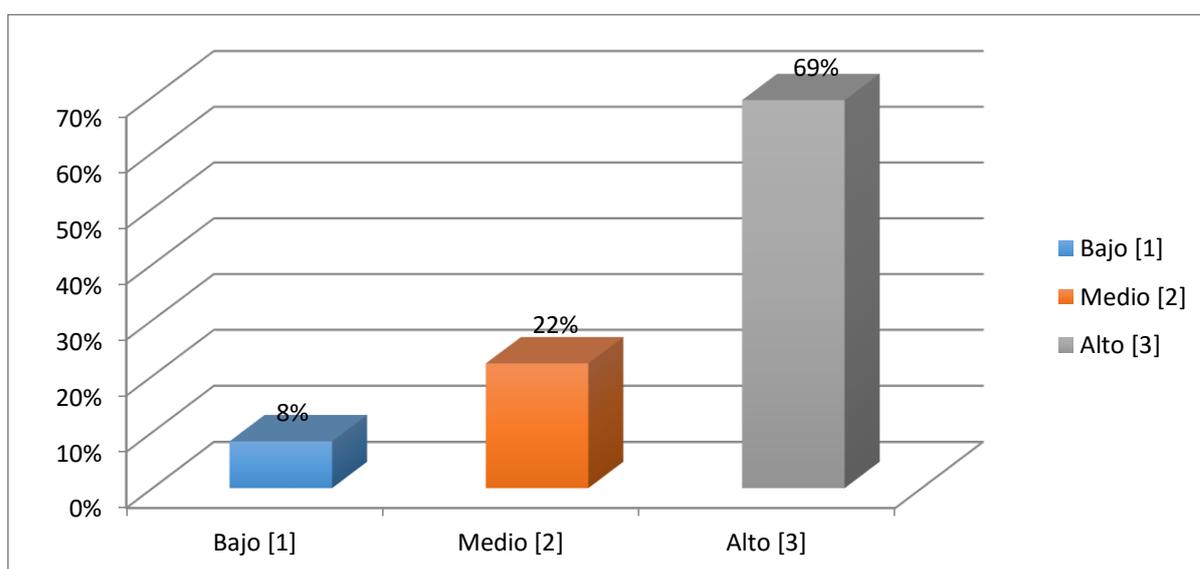
### INTERPRETACION

El 75% de los encuestados opinan que la prevención sobre el tráfico de red es un nivel alto, el 19% de los encuestados opinan que la prevención sobre el tráfico de red es un nivel medio y el 6% de los encuestados opinan que la prevención sobre el tráfico de red es un nivel bajo llegando a una conclusión, que la prevención sobre el tráfico de red para la mayoría de usuarios es un nivel alto.

**Tabla 4.2. Correcto seguimiento y solución de monitoreo**

<b>EL CORRECTO SEGUIMIENTO Y SOLUCION</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>Bajo [1]</b>	3	8%	8%
<b>Medio [2]</b>	8	22%	31%
<b>Alto [3]</b>	25	69%	100%
<b>TOTAL</b>	36	100%	

Elaboración: Propia

**Gráficos 4.2. Correcto seguimiento y solución de monitoreo**

Fuente: Tabla N° 4.2

**INTERPRETACION**

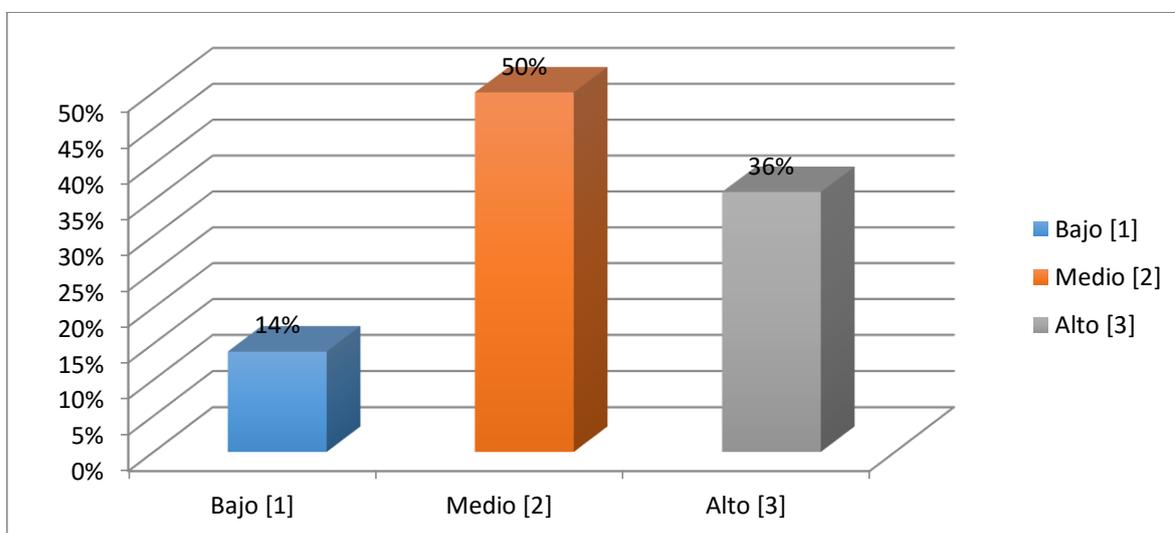
El 69% de los encuestados opinan que el correcto seguimiento y solución es un nivel alto, el 22% de los encuestados opinan que el correcto seguimiento y solución es un nivel medio y el 8% de los encuestados opinan que el correcto seguimiento y solución es un nivel bajo llegándose a una conclusión, que el correcto seguimiento y solución para la mayoría de usuarios es un nivel alto.

**Tabla 4.3. Planificación de mantenimiento de hardware monitoreado**

PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO DE HARDWARE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
Bajo [1]	5	14%	14%
Medio [2]	18	50%	64%
Alto [3]	13	36%	100%
TOTAL	36	100%	

Elaboración: Propia

**Gráficos 4.3. Planificación de mantenimiento de hardware monitoreada**



Fuente: Tabla N° 4.3

**INTERPRETACION**

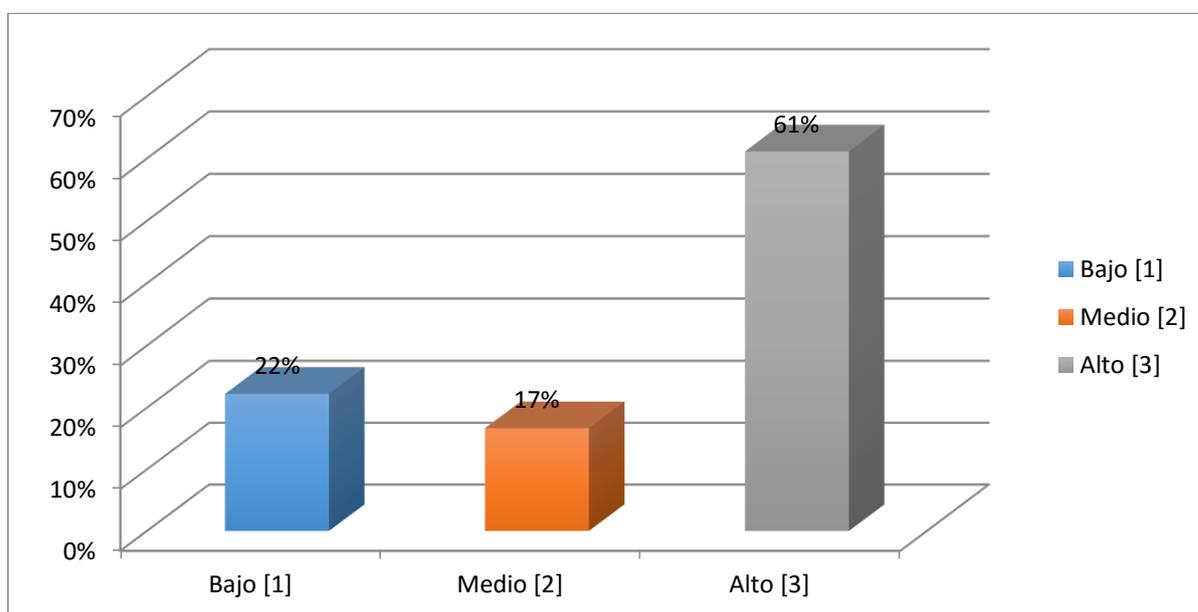
El 50% de los encuestados opinan que la planificación de mantenimiento de hardware es un nivel medio, el 36% de los encuestados opinan que la planificación de mantenimiento de hardware es un nivel alto, el 14% de los encuestados opinan la planificación de mantenimiento de hardware es un nivel bajo, llegándose a una conclusión, que la planificación de mantenimiento de hardware para la mayoría de usuarios es un nivel medio.

*Tabla 4.4. Solución de incidencia utilizando el sistema de monitoreo*

SOLUCIONAN SU INCIDENCIA UTILIZANDO EL SISTEMA DE MONITOREO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
<b>Bajo [1]</b>	8	22%	22%
<b>Medio [2]</b>	6	17%	39%
<b>Alto [3]</b>	22	61%	100%
<b>TOTAL</b>	36	100%	

Elaboración: Propia

*Gráficos 4.4. Solución de incidencia utilizando el sistema de monitoreo*



Fuente: Tabla N° 4.4

**INTERPRETACION**

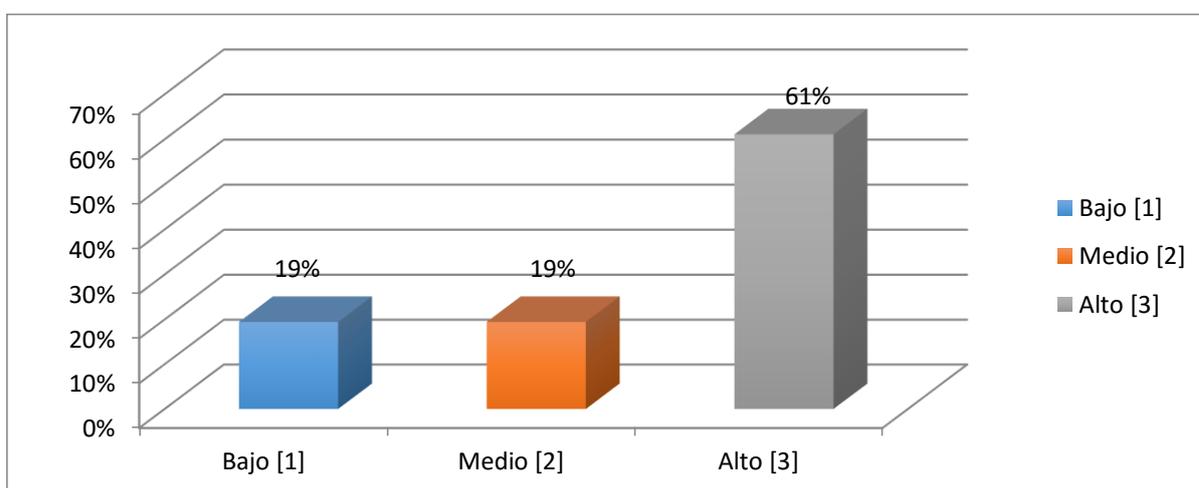
El 61% de los encuestados opinan que solucionan su incidencia utilizando el sistema de monitoreo es un nivel Alto, el 22% de los encuestados opinan que solucionan su incidencia utilizando el sistema de monitoreo es un nivel bajo, el 17% de los encuestados opinan que solucionan su incidencia utilizando el sistema de monitoreo es un nivel Medio, llegándose a una conclusión, que solucionan su incidencia utilizando el sistema de monitoreo para la mayoría de usuarios es un nivel Alto.

*Tabla 4.5. Satisfacción con la gestión y servicio usando el sistema de monitoreo*

<b>SATISFACCIÓN CON LA GESTIÓN Y SERVICIO USANDO EL SISTEMA DE MONITOREO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>Bajo [1]</b>	7	19%	19%
<b>Medio [2]</b>	7	19%	39%
<b>Alto [3]</b>	22	61%	100%
<b>TOTAL</b>	36	100%	

Elaboración: Propia

*Gráficos 4.5. Satisfacción con la gestión y servicio usando el sistema de monitoreo*



Fuente: Tabla N° 4.5

**INTERPRETACION**

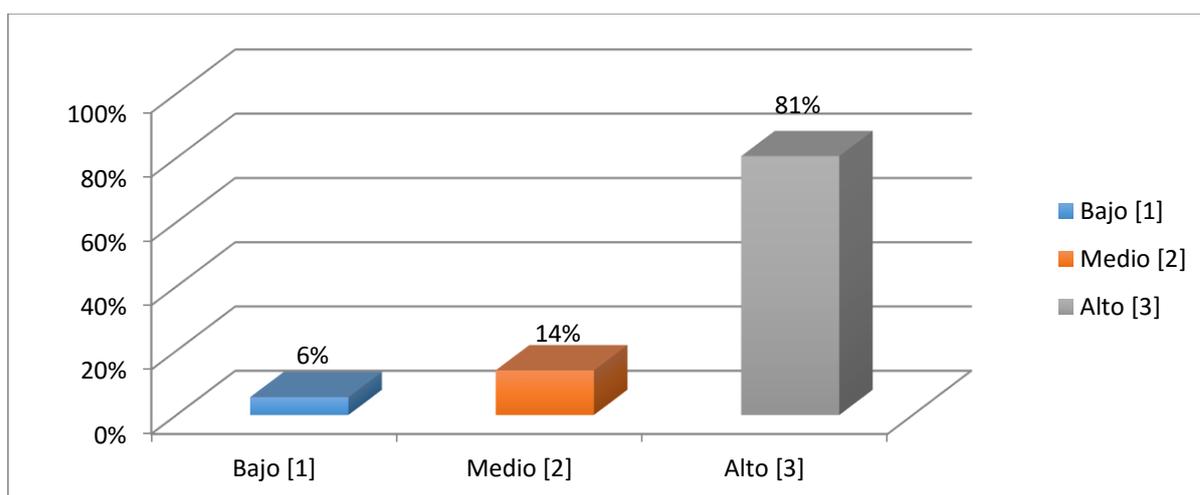
El 61% de los encuestados opinan la satisfacción con la gestión y servicio usando el sistema de monitoreo es un nivel alto, el 19% de los encuestados opinan que la satisfacción con la gestión y servicio usando el sistema de monitoreo es un nivel medio y el 19% de los encuestados opinan que la satisfacción con la gestión y servicio usando el sistema de monitoreo es un nivel bajo, llegando a una conclusión, que la satisfacción con la gestión y servicio usando el sistema de monitoreo para la mayoría de usuarios es un nivel alto.

*Tabla 4.6. La asistencia en incidencia mejora después de la implementación del sistema*

<b>LA ASISTENCIA EN INCIDENCIA ES MEJOR, DESPUES DE IMPLEMENTAR EL SISTEMA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>Bajo [1]</b>	2	6%	6%
<b>Medio [2]</b>	5	14%	19%
<b>Alto [3]</b>	29	81%	100%
<b>TOTAL</b>	36	100%	

Elaboración: Propia

*Gráficos 4.6. La asistencia en incidencia mejora después de la implementación del sistema*



Fuente: Tabla N° 4.6

**INTERPRETACION**

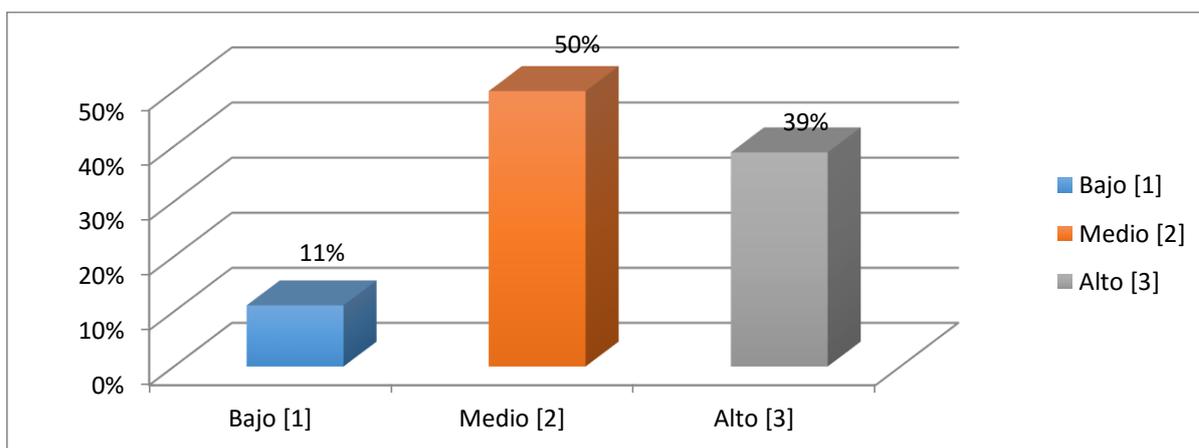
El 81% de los encuestados opinan que la asistencia en incidencia es mejor, después de la implementación del sistema tiene un nivel alto, el 14% opina que es media la mejora de asistencia por incidencia y 6% opina que es bajo la asistencia por incidencia se llega a una conclusión, que la asistencia por incidencia es mejor después de la implementación para la mayoría de usuarios.

*Tabla 4.7. Solución de incidencia antes de suceder una falla*

SOLUCIONA SU INCIDENCIA ANTES DE LLEGAR A OCURRIR UNA FALLA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
Bajo [1]	4	11%	11%
Medio [2]	18	50%	61%
Alto [3]	14	39%	100%
TOTAL	36	100%	

Elaboración: Propia

*Gráficos 4.7. Solución de incidencia antes de suceder una falla*



Fuente: Tabla N° 4.7

**INTERPRETACION**

De los resultados a la pregunta efectuada se resuelve que:

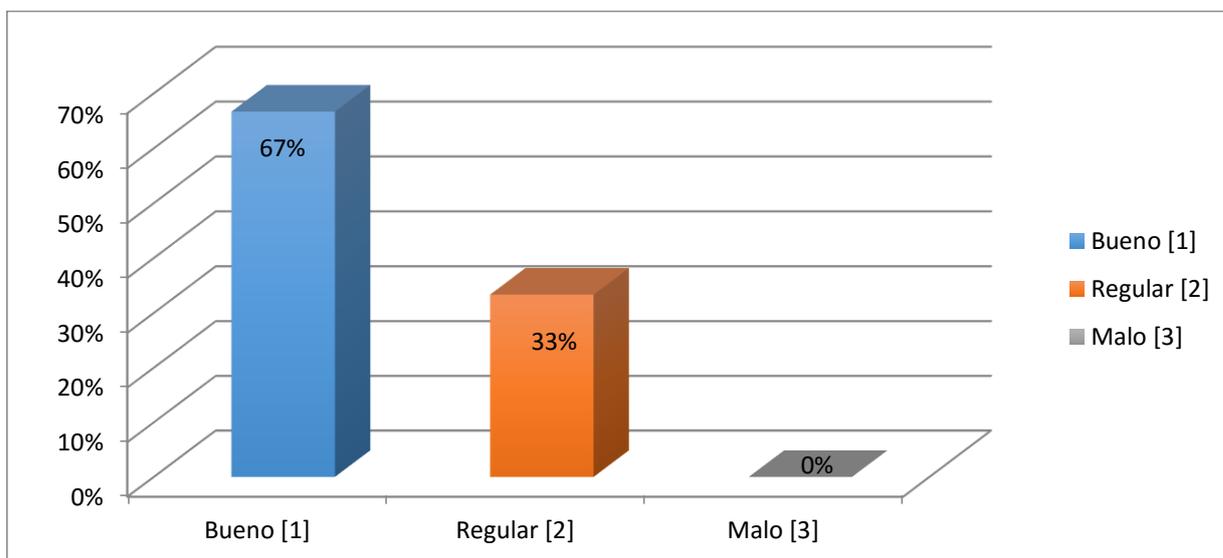
el 50% de los encuestados opinan que soluciona su incidencia antes de llegar a ocurrir una falla teniendo el nivel Medio, el 39% de los encuestados opinan que solucionan su incidencia antes de llegar a ocurrir una falla es un nivel Alto y el 11% de los encuestados opinan que solucionan su incidencia antes de llegar a ocurrir una falla es un nivel bajo, llegando a una conclusión, que solucionan su incidencia antes de llegar a ocurrir una falla para la mayoría de usuarios es Alto a Medio.

*Tabla 4.8. Calificación del diseño de interfaz del sistema de monitoreo*

CALIFICACIÓN DEL DISEÑO DE INTERFAZ DEL SISTEMA DE MONITOREO	USUARIOS	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
Bueno [1]	2	67%	67%
Regular [2]	1	33%	100%
Malo [3]	0	0%	100%
TOTAL	3	100%	

Elaboración: Propia

*Gráficos 8. Calificación del diseño de interfaz del sistema de monitoreo*



Fuente: Tabla N° 4.8

**INTERPRETACION**

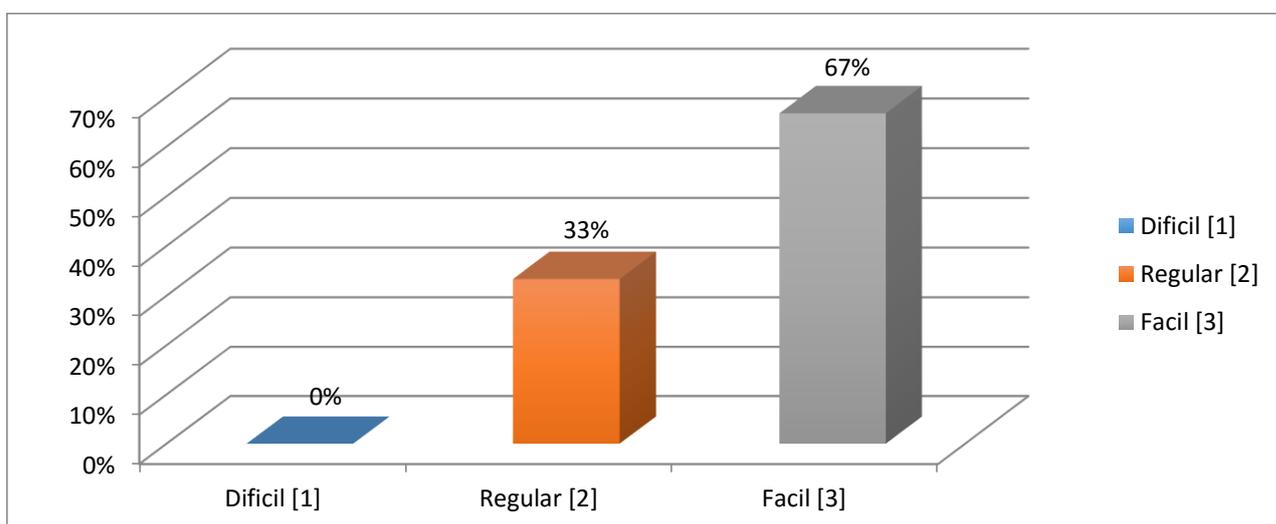
De los resultados a la pregunta efectuada se resuelve que el 67% de los encuestados opinan que la interface es buena y el 33% es regular. Por lo tanto, se llega a una conclusión que el sistema es agradable para los administradores de red.

*Tabla 4.9. Facilidad del manejo del sistema de monitoreo*

FACILIDAD DEL MANEJO DEL SISTEMA DE MONITOREO	USUARIOS	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
Difícil [1]	0	0%	0%
Regular [2]	1	33%	33%
Fácil [3]	2	67%	100%
TOTAL	3	100%	

Elaboración: Propia

*Gráficos 4.9. Facilidad del manejo del sistema de monitoreo*



Fuente: Tabla N° 4.9

**INTERPRETACION**

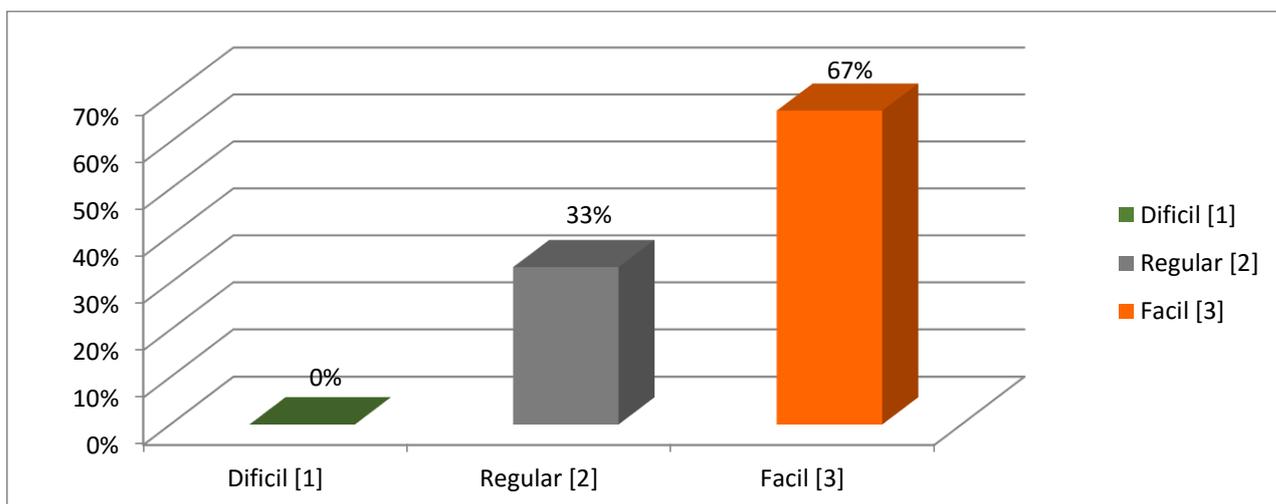
De los resultados a la pregunta efectuada se resuelve que el 67% de los encuestados opinan que el manejo es Fácil y el 33% que es Regular. Por lo tanto, se llega a una conclusión que el manejo del sistema es fácil para la mayoría de los administradores de red.

*Tabla 4.10. Mantenimiento y actualización del sistema*

MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA	USUARIOS	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
Difícil [1]	0	0%	0%
Regular [2]	1	33%	33%
Fácil [3]	2	67%	100%
TOTAL	3	100%	

Elaboración: Propia

*Gráficos 4.10. Mantenimiento y actualización del sistema*



Fuente: Tabla N° 4.10

**INTERPRETACION**

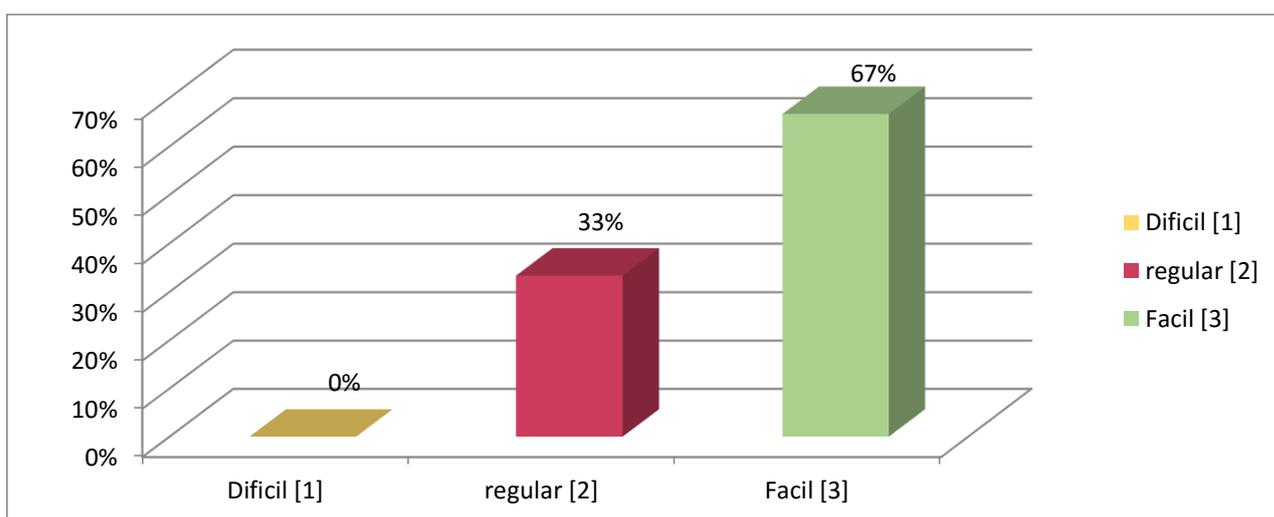
Los resultados a la pregunta realizada, se tiene que para el 67% de los encuestados opinaron que la actualización y mantenimiento es fácil y el 33% de los encuestados opinaron que es regular por lo tanto se llega a una conclusión que la actualización y mantenimiento del sistema es fácil para los administradores de red.

*Tabla 4.11. Creación de nuevos usuarios de dispositivos*

CREACIÓN DE NUEVOS USUARIOS DE DISPOSITIVOS	USUARIOS	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
Difícil [1]	0	0%	0%
Regular [2]	1	33%	33%
Fácil [3]	2	67%	100%
TOTAL	3	100%	

Elaboración: Propia

*Gráficos 4.11. Creación de nuevos usuarios en el sistema de monitoreo*



Fuente: Tabla N° 4.11

**INTERPRETACION**

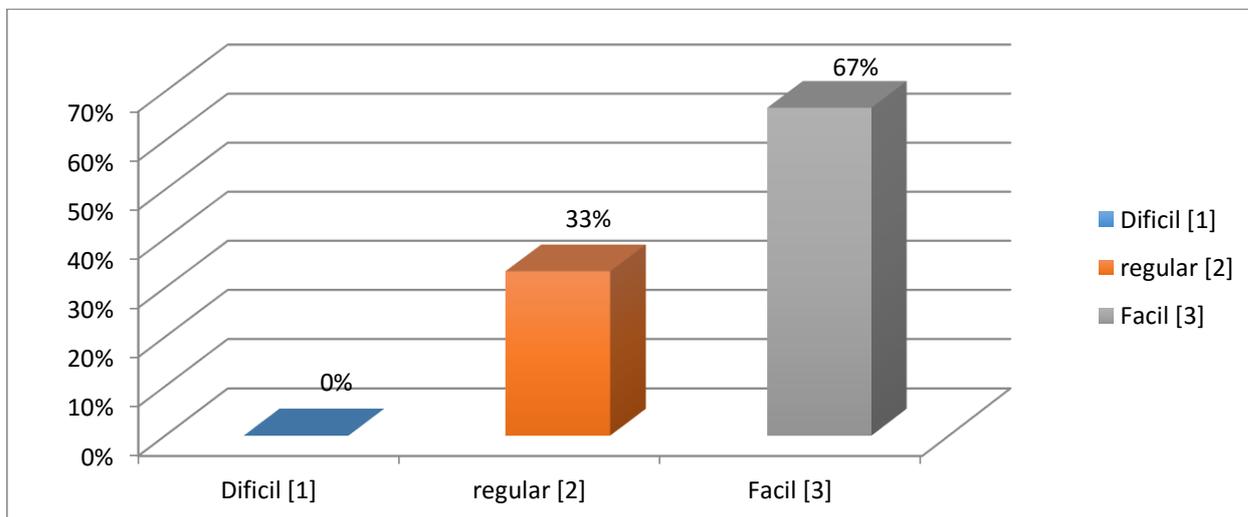
Los resultados a la pregunta realizada, se resuelve que para el 67% de los encuestados opinaron que la creación de nuevos dispositivos es fácil, y el 33% de los encuestados opinaron que es regular por lo tanto se llega a la conclusión que es fácil la creación de nuevos usuarios a los administradores de red.

*Tabla 4.12. Disponibilidad de la información de dispositivos monitoreados*

DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACION DE DISPOSITIVOS	USUARIOS	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
Difícil [1]	0	0%	0%
Regular [2]	1	33%	33%
Fácil [3]	2	67%	100%
TOTAL	3	100%	

Elaboración: Propia

*Gráficos 4.12. Disponibilidad de la información de dispositivos monitoreados*



Fuente: Tabla N° 4.12

**INTERPRETACION**

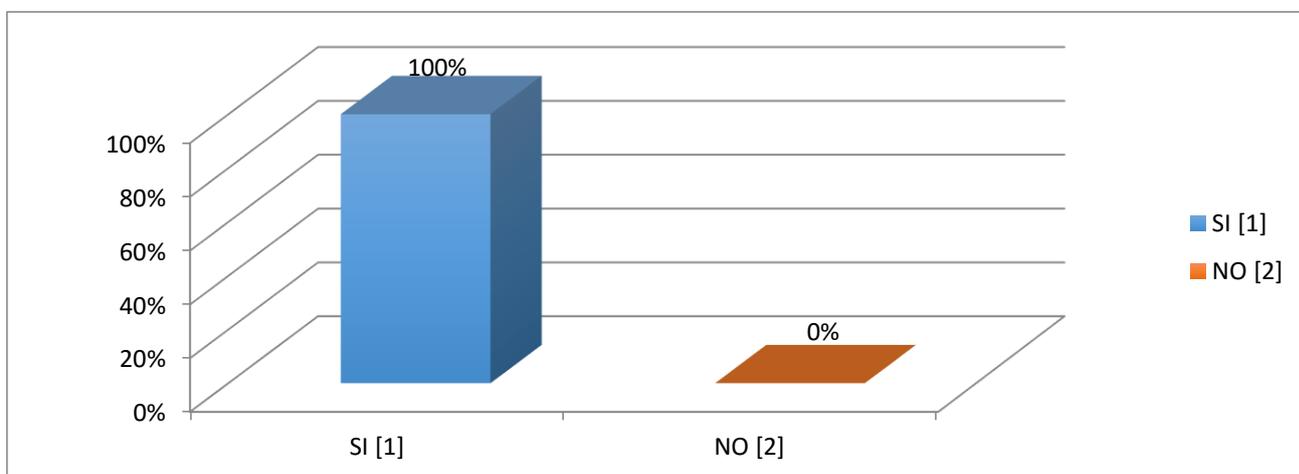
Los resultados a la pregunta realizada, se resuelve que para el 67% de los encuestados opinaron que la disponibilidad de la información de los dispositivos es Excelente, y el 33% de los encuestados opinaron que es regular por lo tanto se llega a una conclusión que la disponibilidad de la información de los dispositivos (status), del sistema es fácil para los administradores de red.

*Tabla 4.13. Alerta sobre las incidencias para toma de decisiones*

ALERTA SOBRE LAS INCIDENCIAS PARA TOMA DE DESICIONES	USUARIOS	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI [1]	3	100%	100%
NO [2]	0	0%	100%
TOTAL	3	100%	

Elaboración: Propia

*Gráficos 4.13. Alerta sobre las incidencias para la toma de decisiones*



Fuente: Tabla N° 4.13

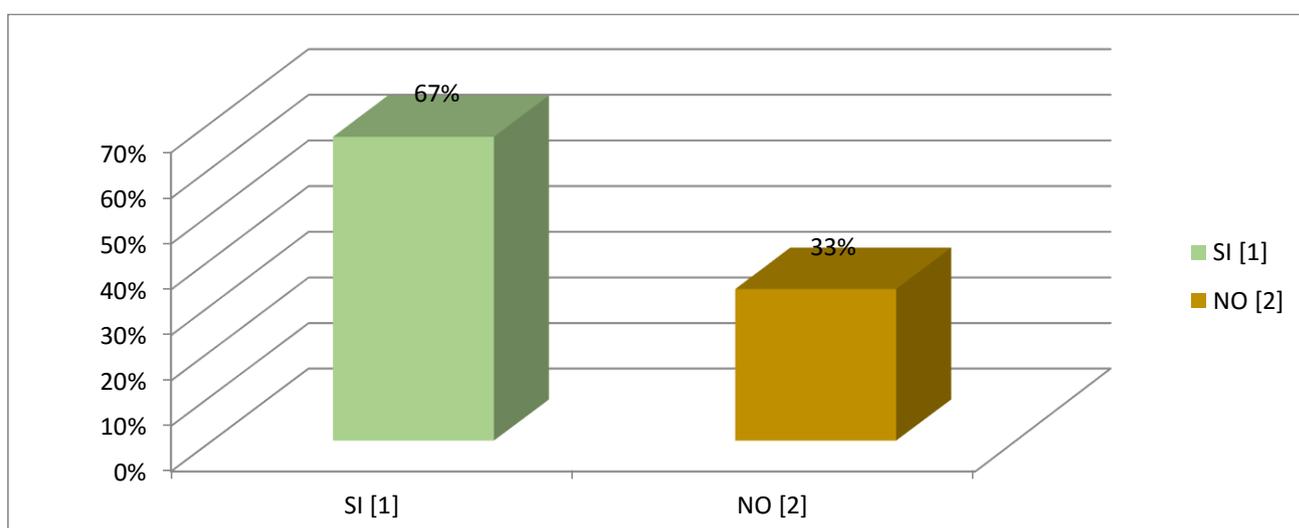
**INTERPRETACION**

Los resultados a la pregunta realizada, se resuelve que para el 100% de los encuestados opinaron que las alertas sobre las incidencias permite realizar toma decisiones sobre las incidencias antes de suceder algún fallo, llegando a la conclusión que el sistema alerta a las incidencias para los administradores de red.

**Tabla 4.14. Promover el uso de software libre**

PROMOVER EL USO DE SOFTWARE LIBRE	USUARIOS	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI [1]	2	67%	67%
NO [2]	1	33%	100%
TOTAL	3	100%	

Elaboración: Propia

**Gráficos 4.14. Promover el uso de software libre**

Fuente: Tabla N° 4.14

**INTERPRETACION**

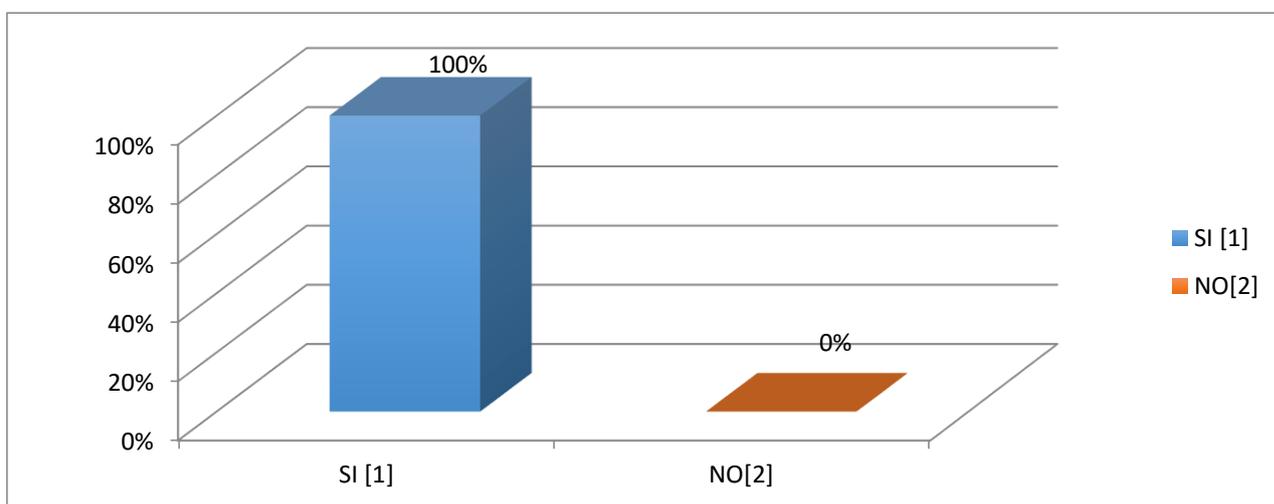
Los resultados a la pregunta realizada, se resuelve que para el 67% de los encuestados opinaron que se debe promover el uso de software libre, y el 33% de los encuestados opinaron que no se debe promover por lo tanto se llega a una conclusión que se debe promover el uso de software libre en el área de soporte.

*Tabla 4.15. El sistema de monitoreo responde y obtiene lo que esperaba*

EL SISTEMA DE MONITOREO, RESPONDE Y OBTIENE LO QUE ESPERABA	USUARIOS	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI [1]	3	100%	100%
NO[2]	0	0%	100%
TOTAL	3	100%	

Elaboración: Propia

*Gráficos 4.15. El sistema de monitoreo responde y obtiene lo que espera el administrador de red*



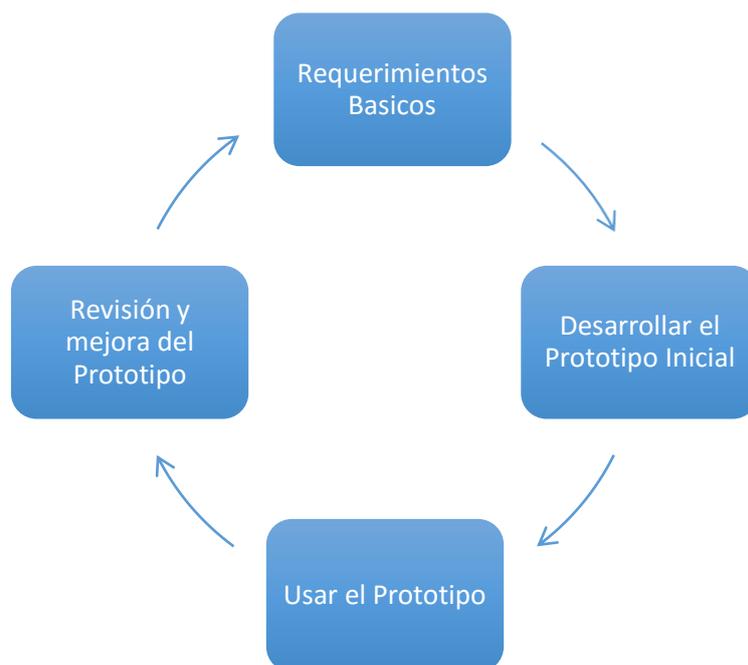
Fuente: Tabla N° 4.15

**INTERPRETACION**

Los resultados a la pregunta realizada, se resuelve que para el 100% de los encuestados opinaron que el sistema de monitoreo de red responde y obtienen lo que se esperaba, llegando a la conclusión que responde y obtiene lo que esperaba en el monitoreo el administrador de red.

#### 4.1. APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA.

La metodología que se aplicó en el desarrollo de este proyecto fue una metodología en prototipo, ya que con el listado rápido de los requisitos se procede a instalar y el siguiente proceso aplicar prueba y error según las necesidades que vayan surgiendo a lo largo del tiempo.



Elaboración Propia

Ciclo de Vida de Un Prototipo

#### REQUERIMIENTO BASICOS

El canal de televisión necesita tener una alta disponibilidad de la gran mayoría de sus equipos, algunos de ellos pueden tener cierta tolerancia a fallos, pero otros deben cumplir con el 99% de funcionamiento, por esto, es necesario que se cuente con algún sistema que nos permita detectar si algún equipo está fallando, si existe un excedente de tráfico en algún enlace, entre otro tipo de problemas. Existen alrededor de 210 equipos tales como Switch, Router, UPS, Access Point, servidores y equipos de escritorio.

La disponibilidad. Este caso aplica para el 100% de los equipos, en el que se verifica que exista comunicación con el equipo.

Memoria. Se verifica la cantidad de memoria del equipo usada o libre según sea el caso.

Disco Duro. Se verifica la cantidad de espacio en disco del equipo, en algunos casos existen equipos con más de un disco duro.

Cantidad de Tráfico. Se verifica la cantidad de tráfico que pasa por cierto enlace en un Switch o Router.

Verificar Puertos. Se verifica que un puerto específico esté abierto en un servidor.

El monitoreo de equipos y servicios se hace a petición de las áreas interesadas, y se consideró la posibilidad de que incremente la cantidad de equipos a monitorear.

## DISEÑO DEL SERVIDOR DE CONTROL DE DISPOSITIVOS Y SERVICIOS DE RED

A nivel de aplicación:

Se gestionaron colas, es decir, se tendrá un conjunto de scripts que le lanzaran cada cierto tiempo contra los equipos remotos, pues a NAGIOS le podemos dar un tiempo de ejecución cada cierto tiempo (minutos), que se vayan repitiendo sin necesidad de gestionar manualmente las peticiones y que dependerá en cada caso la criticidad de lo que se quiera comprobar. Por ejemplo:

- ✓ Comprobar si un equipo está funcionando, eso se realizara cada 5 minutos (Es critico)
- ✓ Comprobar si una memoria se llena, se realizará cada 15 minutos (criticidad media)
- ✓ Comprobar si un servicio de directorio está activo, se realizara cada 40 minutos (no critico)

De esta manera no generar tráfico en la red.

Se tendrá la visualización de todos los servicios en colores, dependiendo del nivel de alerta que se genera:

- ✓ Verde: Estado OK, no ha ocurrido nada en el servidor/servicio en la última comprobación del estado.

- ✓ Amarillo: Estado Warning, en la última comprobación se ha registrado algún evento que requiere atención.
- ✓ Rojo: Estado Crítico, en la última comprobación de estado ha ocurrido un error que se debe solucionar con urgencia.
- ✓ Naranja: Estado Desconocido, existe algún problema no definido en algún servicio.

#### A nivel de usuario

Se implementó una interfaz de usuario muy útil y visual, con la que a partir de colores ya se puede ver el estado de la red y ver los cambios de estado que se van dando cada vez que los scripts mencionados antes se van ejecutando para monitorizar la estructura de red. Se incorporó múltiples consultas:

- ✓ Tiempos de correcto funcionamiento por equipo/servicios
- ✓ Estadísticas de rendimiento
- ✓ Visión global de equipos/servicios con problemas y los correctos.
- ✓ Resúmenes de alertas más comunes en periodos de tiempo especificados.

Los tipos de reportes que se obtuvo son:

- ✓ Disponibilidad
- ✓ Comportamiento
- ✓ De alertas (Historial, Resumen, Histogramas)
- ✓ Notificaciones

Para mostrar cada reporte se filtrará la información por periodos de tiempo o de una manera personalizada desde una fecha específica hasta otra.

#### Notificaciones y Alarmas

El servidor que envía las notificaciones cuando algo anormal sucede con los dispositivos o con algún servicio será un LINUX con un sistema CENTOS, estas notificaciones serán enviadas hacia el administrador de red vía E-mail mediante Gmail.

Las alertas que se van a percibir por el administrador de red se describen a continuación:

Tabla 4.16. Niveles de alerta que visualiza el administrador de red

ALERTA	DESCRIPCIÓN
<b>DOWN</b>	El host en cuestión no tiene conectividad a la red
<b>CRITICAL</b>	El servicio tiene valores superiores o iguales valor percibido como crítico.
<b>WARNING</b>	El servicio tiene valores superiores al valor percibido como aceptable.
<b>FLAPPING START</b>	El servicio está oscilando entre estados
<b>RECOVERY</b>	El host monitoreado ha recuperado la conectividad a la red
<b>UP</b>	El host monitoreado tiene conectividad a la red

Elaboración: Propia

Recolección de la información de los equipos remotos

Para esta labor se usó dos agentes remotos:

- ✓ SNMP que será usado para obtener información de estado de enlace de los puertos, ancho de banda, Uso de CPU en los Routers, Switches, y Access Points.
- ✓ NSClient++ que será el encargado de extraer información de los servidores ya que estos tienen Sistema Operativo Windows.

## V. CONCLUSIONES

**PRIMERO.** Se llevó a cabo con plena satisfacción la implementación del sistema de monitoreo del Canal WILLAX Televisión del área de Soporte San Borja - 2017, donde se tiene un monitoreo, prevención sobre el tráfico de red y Correcto seguimiento y solución de monitoreo, estado de los equipos y servicios que ocurren en la red generando una alarma o notificación en caso de suceder un error.

**SEGUNDO:** Con el desarrollo del Sistema de monitoreo, utilizando la herramienta NAGIOS y plugins en CENTOS se logró aumentar positivamente en el monitoreo de equipos y servicios críticos para los encargados de red del área de Soporte del canal WILLAX Televisión Lima-2017.

**TERCERO.** Para la validación se realizaron encuestas a los que son objetos de investigación, donde se pudo observar la satisfacción con la gestión y servicio usando el sistema de monitoreo

**CUARTO.** La implementación del sistema de monitoreo y gestión de red, mejora en la toma de decisiones sobre las acciones de control y monitoreo de la red, generando alertas, Planificación y solución de incidencias para el área de soporte y redes

## VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda al administrador de red siempre buscar e instalar nuevas actualizaciones de NAGIOS y de las herramientas usadas en el sistema.
- ✓ Se recomienda la utilización de herramientas de código abierto si se posee un presupuesto de inversión limitado para adquirir herramientas de monitoreo.
- ✓ Al momento de manejar la interface de gestión vía web no se debe modificar las rutas de los archivos que se ha configurado pues esto hará que el sistema de gestión no funcione correctamente.
- ✓ Cada organización es diferente en cuanto a objetivos, actividad de la organización, infraestructura de TI, procesos, herramientas tecnológicas entre otros aspectos que las hacen únicas y generan requerimientos muy particulares según sus necesidades, por ello es importante aplicar las fases propuestas por el modelo de monitoreo, y a través de éste, aplicar mejoras a los procesos tecnológicos que los simplifiquen y alineen a los objetivos más inmediatos de la organización.
- ✓ Aunque NAGIOS y otras herramientas de monitoreo proveen la capacidad de auto descubrir los dispositivos de red, se recomienda que se adicionen solo aquellos dispositivos o componentes que fueron identificados como producto de la relación establecida con los servicios críticos de TI.
- ✓ Además de considerar las posibilidades económicas de inversión en tecnologías, se recomienda también seleccionar el sistema de monitoreo en base al tiempo en que se requiera tener lista la implantación de las herramientas y la experticia del personal que administrará y configurará dichas herramientas.
- ✓ Finalmente, para las siguientes investigaciones se recomienda implementar notificaciones mediante mensajes de texto a dispositivo móvil ya que en esta investigación se realizó sobre las notificaciones por correo electrónico que es Gmail.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**Álvarez A.** (2015). “Análisis, diseño e implementación de una herramienta de monitoreo y control de data center basado en herramientas OPEN SOURCE. Aplicado al banco de Guayaquil”. (Ingeniero de Sistemas), Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil, Guayaquil – Ecuador

**Borbor W.** (2009). Realizo un estudio denominado: “Instalación y configuración de software OPEN SOURCE para monitorear el servicio y la carga de un sistema Asterisk”, Ecuador.

**Corona J.** (2013). “Implementación de un sistema de monitorización para la división de ingeniería civil y geomática utilizando la herramienta NAGIOS”. (Ingeniero en computación), Universidad Autónoma de México - México.

**Cayuqueo, S.** (2017) Manuales NAGIOS, “Monitoria y análisis de red con NAGIOS”. retrieved Diciembre, 2017, from: <http://cayu.com.ar/files/manuales-NAGIOS.pdf>

**CENTOS.Org.** (s.f.). Community Enterprise Operating System. Retrieved en Diciembre 2017, from <http://www.CENTOS.org/>

**CENTOS.**<http://www.monografias.com/trabajos109/sistema-operativos-CENTOS/sistema-operativos-CENTOS.shtml> Retrieved: 24/10/17

**Díaz A.** (2007). “Diseño e implementación del centro de operaciones y gestión de la Red Académica Peruana en Software Libre”. (Ingeniero de las telecomunicaciones), Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima - Perú.

**Freire J.** (2013) “Herramienta Opensource De Administración Y Monitoreo Basado En SNMP Para El Mejoramiento Del Funcionamiento De La Red En Speedy Com Cia Ltda “. (Ingeniería Electrónica y telecomunicaciones), Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

**Gonzales P.** (2011). “Propuesta de un modelo de implantación para un sistema de monitoreo de infraestructura de TI”. (Especialista en telemática), Universidad Simón Bolívar, Colombia.

**Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. P.** (2010). Metodología de la Investigación (5 ed.). México: McGraw-Hill

**Laporta J.** (2006) “Monitoreo de Red”, Fundamentos de Telemática. Ed. España U. P.V.

**Modelo OSI** <https://clasico83.wordpress.com/2013/10/07/hablemos-del-modelo-osi-open-system-interconexion/> Retrieved: 15/10/17

**Martínez J.** (2005) “Gestión de tráfico”, Monitoreo de red. U.P.V.

**Mendillo, V.** (2017) “Plataforma de Gestión. Materia Gestión de Redes y servicios” retrieved Diciembre, 2017, from: <http://mendillo.info/gestion/informacion.htm>

**NAGIOS.** (s.f.). NAGIOS.org. <http://www.NAGIOS.org/about/overview/> Retrieved: 20/09/17.

**Olivera I.** (2013). “Monitoreo y gestión de la red universitaria utilizando el protocolo SNMP”. (Ingeniero en Redes). Universidad de Quintana Roo – México.

**Rteldat,** (2017) Introducción a SNMP. Retrieved Diciembre 2017 from [http://www.it.uc3m.es/~teldat/Cbra/castellano/protocolos/Dm512v840\\_Agente\\_SNMP.PDF](http://www.it.uc3m.es/~teldat/Cbra/castellano/protocolos/Dm512v840_Agente_SNMP.PDF)

**Software Libre** Traducción: Luis Miguel Arteaga Mejía, 2001. Revisiones: Hernán Giovagnoli. Retrieved 2017 from <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

<https://es.slideshare.net/rpm-alerts/manual-final-NAGIOS> Retrieved: 05/10/17

**Tapia R.** (2010) “Propuesta de un sistema de monitoreo para la red de esime Zacatenco, utilizando el protocolo SNMP y software libre” (Ingeniería Mecánica y Eléctrica), Instituto Politécnico Nacional, México.

**Verón J.** “Gestión de Redes”, Practicas de Redes. Ed. Brazil D.R, 2010, pp. 209- 211.

## ANEXOS

### ANEXO 1. FORMATO DE ENCUESTA AL AREA ADMINISTRATIVA

#### ENCUESTA

Encuesta a usuarios y personal administrativo, para validación del sistema de monitoreo de red, de la Empresa WILLAX televisión.

1. ¿Cómo califica la prevención o anticipación de incidencias sobre lentitud de red?
  - a. Bajo
  - b. Medio
  - c. Alto
2. ¿El tratamiento y seguimiento de su incidencia fue correcto?
  - a. Bajo
  - b. Medio
  - c. Alto
3. ¿Considera Ud. El mantenimiento de hardware, planificado?
  - a. Bajo
  - b. Medio
  - c. Alto
4. ¿Su incidencia quedo totalmente solucionada por el área de Soporte?
  - a. Bajo
  - b. Medio
  - c. Alto
5. ¿En general está satisfecho con el servicio y con la gestión de su incidencia?
  - a. Bajo
  - b. Medio
  - c. Alto
6. ¿La asistencia en la incidencia ha sido mejor que antes de implementar la aplicación?
  - a. Bajo
  - b. Medio

- c. Alto
7. ¿El área de Soporte ha solucionado su incidencia a tiempo?
- a. Bajo
  - b. Medio
  - c. Alto

## ANEXO 2. FORMATO DE ENCUESTA AL AREA DE SOPORTE Y MONITOREO DE RED

### ENCUESTA

Encuesta a usuarios y personal administrativo, para validación del sistema de monitoreo de red, de la Empresa WILLAX televisión.

1. ¿Cómo califica el diseño de interfaz del sistema?
  - a. Bueno.
  - b. Regular.
  - c. Malo.
2. ¿Qué tan fácil le parece el uso o manejo del sistema?
  - a. Difícil.
  - b. Regular.
  - c. Fácil.
3. ¿Cómo considera Ud. El mantenimiento y actualización de los procesos?
  - a. Difícil.
  - b. Regular.
  - c. Fácil.
4. ¿Cómo considera Ud. La creación de nuevos usuarios o dispositivos?
  - a. Difícil.
  - b. Regular.
  - c. Fácil.
5. ¿Cómo considera la disponibilidad de la información de los dispositivos?
  - a. Regular
  - b. Bueno
  - c. Excelente
6. ¿El sistema propuesto, alerta las incidencias para tomar decisiones?
  - a. SI
  - b. NO
7. ¿Usted considera que en la organización debe promover el uso de software libre?
  - a. SI

- b. NO
- 8. ¿El nivel de servicio de monitoreo responde y obtiene lo que esperaba?
  - a. SI
  - b. NO

**ANEXO 3. FORMATO DE ENTREVISTA AL AREA DE SOPORTE****ENTREVISTA**

1. ¿Usted cree que en la organización se debe implantar un sistema de monitoreo?
  - a. Si
  - b. No
2. ¿El área de soporte cuenta con presupuesto para un sistema de monitoreo?
  - a. Si
  - b. No
3. ¿Existe algún sistema de monitoreo de red de datos en la oficina de Soporte?
  - a. si
  - b. no
4. De servicios, ¿Ud. desea monitorear; Servidores web, Ancho de banda?
  - a. Si
  - b. No
5. De dispositivos de hardware, ¿Ud. desea monitorear; Procesador, Memoria y Disco duro?
  - a. SI
  - b. No.
6. En la aplicación, ¿Está de acuerdo con la Visualización del ancho de banda y niveles de status?
  - a. Si
  - b. No
7. Conoce o ha escuchado mencionar alguna de estas aplicaciones de monitoreo de red; ¿NAGIOS, ZABBIX y CACTIS?
  - a. Si
  - b. No
8. ¿Alertar al administrador de red, cuando esta llegue al 80% de su capacidad mediante correo?
  - a. SI
  - b. NO

9. ¿Que los reportes que ofrece el software sean de fácil entendimiento, para la toma decisiones?
- a. SI
  - b. NO

## ANEXO 4. MANUAL DE INSTALACIÓN DE NAGIOS

### ACTUALIZACION DE SISTEMA OPERATIVO CENTOS

```
[jhon_watson@localhost ~]$ su
```

Contraseña:

```
[root@localhost jhon_watson]# yum upgrade
```

*Gráficos 16. Confirmación de actualización de OS*

Elaboración: Propia



### CONFIRMACION

Resumen de la transacción

```
=====
```

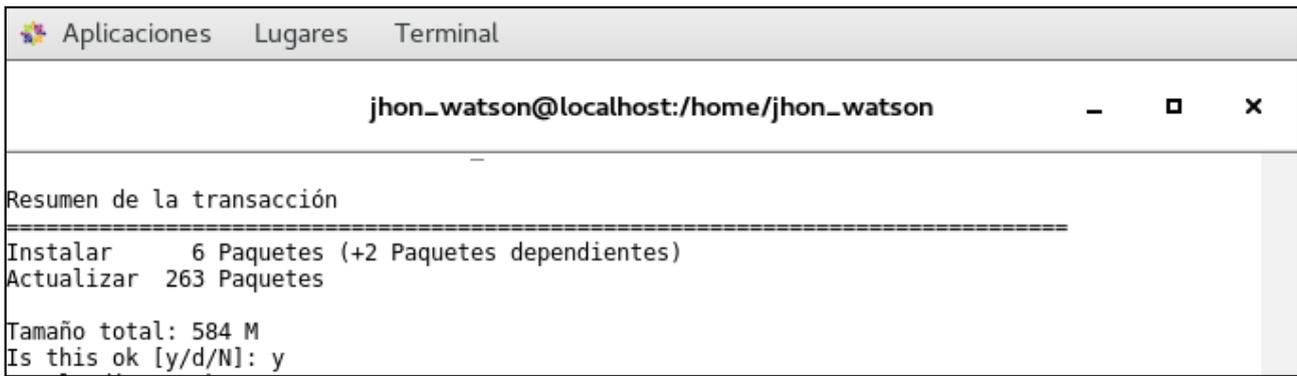
Instalar 6 Paquetes (+2 Paquetes dependientes)

Actualizar 263 Paquetes

Tamaño total: 584 M

Is this ok [y/d/N]: y

Gráficos 17. Culinación de actualización del OS



```
Aplicaciones Lugares Terminal
jhon_watson@localhost:/home/jhon_watson
Resumen de la transacción
=====
Instalar      6 Paquetes (+2 Paquetes dependientes)
Actualizar   263 Paquetes
Tamaño total: 584 M
Is this ok [y/d/N]: y
```

Elaboración: Propia

### CULMINA LA ACTUALIZACION DEL SISTEMA OPERATIVO

Indicando listo e indica que no hay actualizacion nuevas

¡Listo!

```
[root@localhost jhon_watson]# yum update
```

Complementos cargados:fastestmirror, langpacks

Loading mirror speeds from cached hostfile

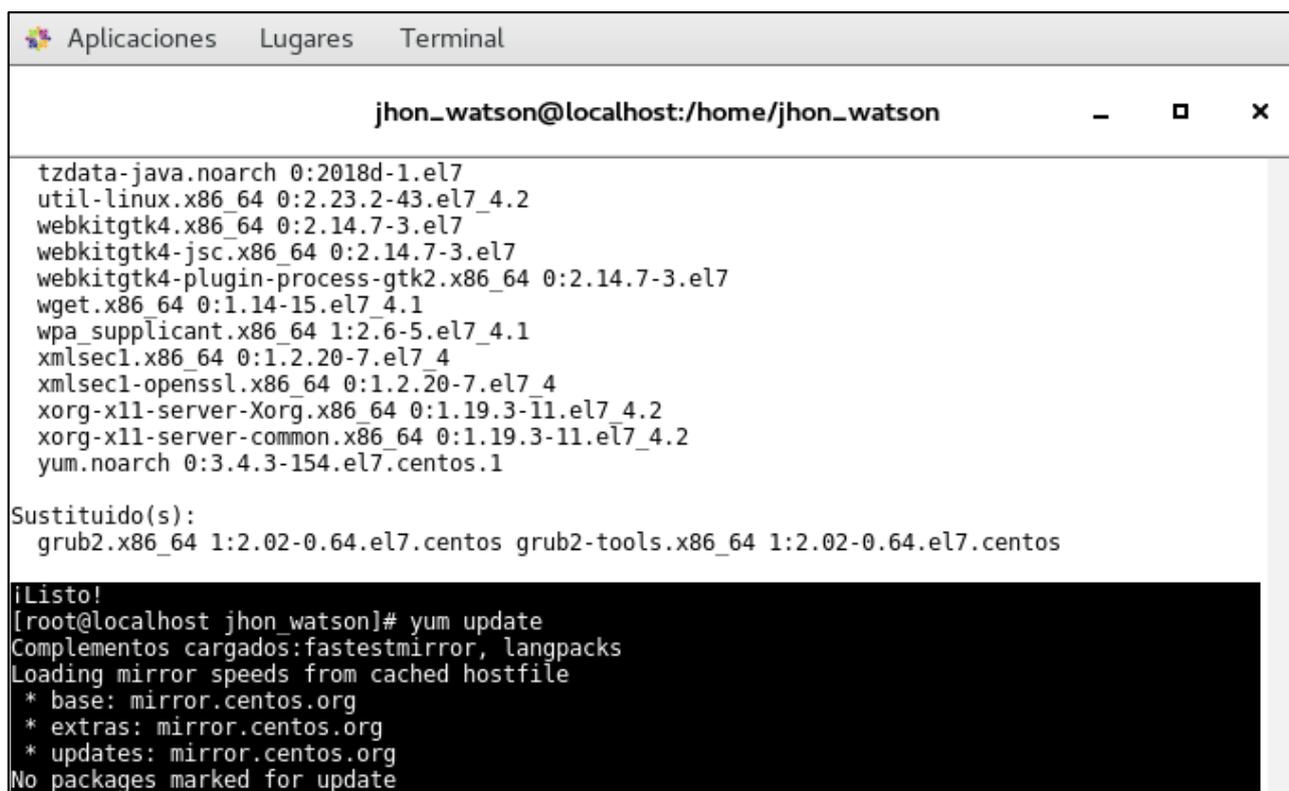
\* base: mirror.CENTOS.org

\* extras: mirror.CENTOS.org

\* updates: mirror.CENTOS.org

No packages marked for update

Gráficos 18. Configuración de ejecución de NAGIOS



```

Aplicaciones Lugares Terminal

jhon_watson@localhost:/home/jhon_watson

tzdata-java.noarch 0:2018d-1.el7
util-linux.x86_64 0:2.23.2-43.el7_4.2
webkitgtk4.x86_64 0:2.14.7-3.el7
webkitgtk4-jsc.x86_64 0:2.14.7-3.el7
webkitgtk4-plugin-process-gtk2.x86_64 0:2.14.7-3.el7
wget.x86_64 0:1.14-15.el7_4.1
wpa_supplicant.x86_64 1:2.6-5.el7_4.1
xmlsec1.x86_64 0:1.2.20-7.el7_4
xmlsec1-openssl.x86_64 0:1.2.20-7.el7_4
xorg-x11-server-Xorg.x86_64 0:1.19.3-11.el7_4.2
xorg-x11-server-common.x86_64 0:1.19.3-11.el7_4.2
yum.noarch 0:3.4.3-154.el7.centos.1

Sustituido(s):
grub2.x86_64 1:2.02-0.64.el7.centos grub2-tools.x86_64 1:2.02-0.64.el7.centos

¡Listo!
[root@localhost jhon_watson]# yum update
Complementos cargados:fastestmirror, langpacks
Loading mirror speeds from cached hostfile
* base: mirror.centos.org
* extras: mirror.centos.org
* updates: mirror.centos.org
No packages marked for update

```

Elaboración: Propia

Instalación que debemos configurar para ejecutar o el servidor central de NAGIOS, así que vamos a aprovechar el software prerequisite que vamos a necesitar de un servicio web que admita scripts PHP, así que vamos a seguir adelante y usar la utilidad yum, instalación muda httpd y PHP así que vamos a decir que sí y decir que aceptamos la instalación. Luego vamos a instalar algunas herramientas que necesitamos para compilar el código fuente.

```
[root@localhost jhon_watson]#
```

```
[root@localhost jhon_watson]# yum install httpd php gcc glib glib-common gd gd-
devel perl perl-devel wget unzip
```

Gráficos 19. Instalación de HTTP y PHP

Elaboración: Propia

```

Aplicaciones  Lugares  Terminal

jhon_watson@localhost:/home/jhon_watson

[root@localhost jhon_watson]# yum install httpd php gcc glib glib-common gd gd-devel perl perl-devel wget unzip
    
```

Gráficos 20. Creación de grupo y usuario para NAGIOS

```

jhon_watson@localhost:/home/jhon_watson

Comprobando : php-cli-5.4.16-43.el7_4.1.x86_64 8/27
Comprobando : libjpeg-turbo-devel-1.2.90-5.el7.x86_64 9/27
Comprobando : libXpm-devel-3.5.12-1.el7.x86_64 10/27
Comprobando : httpd-tools-2.4.6-67.el7.centos.6.x86_64 11/27
Comprobando : 4:perl-devel-5.16.3-292.el7.x86_64 12/27
Comprobando : php-5.4.16-43.el7_4.1.x86_64 13/27
Comprobando : php-common-5.4.16-43.el7_4.1.x86_64 14/27
Comprobando : fontconfig-devel-2.10.95-11.el7.x86_64 15/27
Comprobando : 2:libpng-devel-1.5.13-7.el7_2.x86_64 16/27
Comprobando : gd-devel-2.0.35-26.el7.x86_64 17/27
Comprobando : 1:perl-ExtUtils-ParseXS-3.18-3.el7.noarch 18/27
Comprobando : perl-ExtUtils-Install-1.58-292.el7.noarch 19/27
Comprobando : libxcb-devel-1.12-1.el7.x86_64 20/27
Comprobando : libdb-devel-5.3.21-21.el7_4.x86_64 21/27
Comprobando : libX11-devel-1.6.5-1.el7.x86_64 22/27
Comprobando : freetype-devel-2.4.11-15.el7.x86_64 23/27
Comprobando : systemtap-sdt-devel-3.1-5.el7_4.x86_64 24/27
Comprobando : httpd-2.4.6-67.el7.centos.6.x86_64 25/27
Comprobando : libzip-0.10.1-8.el7.x86_64 26/27
Comprobando : libXau-devel-1.0.8-2.1.el7.x86_64 27/27

Instalado:
gd-devel.x86_64 0:2.0.35-26.el7 httpd.x86_64 0:2.4.6-67.el7.centos.6
perl-devel.x86_64 4:5.16.3-292.el7 php.x86_64 0:5.4.16-43.el7_4.1

Dependencia(s) instalada(s):
expat-devel.x86_64 0:2.1.0-10.el7_3 fontconfig-devel.x86_64 0:2.10.95-11.el7
freetype-devel.x86_64 0:2.4.11-15.el7 gdbm-devel.x86_64 0:1.10-8.el7
httpd-tools.x86_64 0:2.4.6-67.el7.centos.6 libX11-devel.x86_64 0:1.6.5-1.el7
libXau-devel.x86_64 0:1.0.8-2.1.el7 libXpm-devel.x86_64 0:3.5.12-1.el7
libdb-devel.x86_64 0:5.3.21-21.el7_4 libjpeg-turbo-devel.x86_64 0:1.2.90-5.el7
libpng-devel.x86_64 2:1.5.13-7.el7_2 libxcb-devel.x86_64 0:1.12-1.el7
libzip.x86_64 0:0.10.1-8.el7 mailcap.noarch 0:2.1.41-2.el7
perl-ExtUtils-Install.noarch 0:1.58-292.el7 perl-ExtUtils-MakeMaker.noarch 0:6.68-3.el7
perl-ExtUtils-Manifest.noarch 0:1.61-244.el7 perl-ExtUtils-ParseXS.noarch 1:3.18-3.el7
php-cli.x86_64 0:5.4.16-43.el7_4.1 php-common.x86_64 0:5.4.16-43.el7_4.1
systemtap-sdt-devel.x86_64 0:3.1-5.el7_4 xorg-x11-proto-devel.noarch 0:7.7-20.el7
zlib-devel.x86_64 0:1.2.7-17.el7

¡Listo!
[root@localhost jhon_watson]#
    
```

Elaboración: Propia

**Procedemos a crear usuarios necesarios**

```
[root@localhost jhon_watson]# /usr/sbin/useradd -m NAGIOS
```

**creacion de grupo**

```
[root@localhost jhon_watson]# /usr/sbin/groupadd nagcmd
```

**Añadimos el usuario NAGIOS y apache al grupo**

```
[root@localhost jhon_watson]# /usr/sbin/usermod -a -G nagcmd NAGIOS
```

```
[root@localhost jhon_watson]# /usr/sbin/usermod -a -G nagcmd apache
```

**Procedemos a crear una carpeta download**

```
[root@localhost jhon_watson]# mkdir downloads
```

*Gráficos 21. Culminación de instalación HTTP y PHP, Cambio de contraseña de usuario NAGIOS*

```

jhon_watson@localhost:/home/jhon_watson/downloads  -  □  x
Comprobando   : libzip-0.10.1-8.el7.x86_64                26/27
Comprobando   : libXau-devel-1.0.8-2.1.el7.x86_64        27/27

Instalado:
gd-devel.x86_64 0:2.0.35-26.el7                        httpd.x86_64 0:2.4.6-67.el7.centos.6
perl-devel.x86_64 4:5.16.3-292.el7                      php.x86_64 0:5.4.16-43.el7_4.1

Dependencia(s) instalada(s):
expat-devel.x86_64 0:2.1.0-10.el7_3                    fontconfig-devel.x86_64 0:2.10.95-11.el7
freetype-devel.x86_64 0:2.4.11-15.el7                  gdbm-devel.x86_64 0:1.10-8.el7
httpd-tools.x86_64 0:2.4.6-67.el7.centos.6             libX11-devel.x86_64 0:1.6.5-1.el7
libXau-devel.x86_64 0:1.0.8-2.1.el7                   libXpm-devel.x86_64 0:3.5.12-1.el7
libdb-devel.x86_64 0:5.3.21-21.el7_4                  libjpeg-turbo-devel.x86_64 0:1.2.90-5.el7
libpng-devel.x86_64 2:1.5.13-7.el7_2                  libxcb-devel.x86_64 0:1.12-1.el7
libzip.x86_64 0:0.10.1-8.el7                          mailcap.noarch 0:2.1.41-2.el7
perl-ExtUtils-Install.noarch 0:1.58-292.el7            perl-ExtUtils-MakeMaker.noarch 0:6.68-3.el7
perl-ExtUtils-Manifest.noarch 0:1.61-244.el7          perl-ExtUtils-ParseXS.noarch 1:3.18-3.el7
php-cli.x86_64 0:5.4.16-43.el7_4.1                   php-common.x86_64 0:5.4.16-43.el7_4.1
systemtap-sdt-devel.x86_64 0:3.1-5.el7_4              xorg-x11-proto-devel.noarch 0:7.7-20.el7
zlib-devel.x86_64 0:1.2.7-17.el7

¡Listo!
[root@localhost jhon_watson]# /usr/sbin/useradd -m nagios
[root@localhost jhon_watson]# passwd nagios
Cambiando la contraseña del usuario nagios.
Nueva contraseña:
CONTRASEÑA INCORRECTA: La contraseña no supera la verificación de diccionario - Está basada en
una palabra del diccionario.
Vuelva a escribir la nueva contraseña:
Las contraseñas no coinciden.
Nueva contraseña:
CONTRASEÑA INCORRECTA: La contraseña no supera la verificación de diccionario - Está basada en
una palabra del diccionario.
Vuelva a escribir la nueva contraseña:
passwd: todos los símbolos de autenticación se actualizaron con éxito.
[root@localhost jhon_watson]# /usr/sbin/groupadd nagcmd
[root@localhost jhon_watson]# /usr/sbin/usermod -a -G nagcmd nagios
[root@localhost jhon_watson]# /usr/sbin/usermod -a -G nagcmd apache
[root@localhost jhon_watson]# mkdir downloads
[root@localhost jhon_watson]# cd downloads
[root@localhost downloads]# wget

```

Elaboración: Propia

**Procedemos a descargar NAGIOS y Plugins de su página Oficial**

```
[root@localhost downloads]# wget
```

[https://sourceforge.net/projects/NAGIOS/files/NAGIOS-4.x/NAGIOS-4.3.4/NAGIOS-](https://sourceforge.net/projects/NAGIOS/files/NAGIOS-4.x/NAGIOS-4.3.4/NAGIOS-4.3.4.tar.gz)

[4.3.4.tar.gz](https://sourceforge.net/projects/NAGIOS/files/NAGIOS-4.x/NAGIOS-4.3.4/NAGIOS-4.3.4.tar.gz)

```
[root@localhost downloads]# wget https://NAGIOS-plugins.org/download/NAGIOS-plugins-2.2.1.tar.gz
```

**Procedemos a extraer en el directorio creado (download)**

```
[root@localhost downloads]# tar xzf NAGIOS-4.3.4.tar.gz
```

**Entramos a la ruta que se extrajo**

```
[root@localhost downloads]# cd NAGIOS-4.3.4
```

**Se procede a configurar archivos con el siguiente comando**

```
[root@localhost NAGIOS-4.3.4]# ./configure --with-command-group=nagcmd
```

## Gráficos 22. Extracción e instalación de Plugins de NAGIOS

```

jhon_watson@localhost:/home/jhon_watson/downloads/nagios-4.3.4 - □ ×

[root@localhost downloads]# https://nagios-plugins.org/download/nagios-plugins-2.2.1.tar.gz
bash: https://nagios-plugins.org/download/nagios-plugins-2.2.1.tar.gz: No existe el fichero o e
l directorio
[root@localhost downloads]# wget https://nagios-plugins.org/download/nagios-plugins-2.2.1.tar.g
z
--2018-03-29 23:55:31-- https://nagios-plugins.org/download/nagios-plugins-2.2.1.tar.gz
Resolviendo nagios-plugins.org (nagios-plugins.org)... 72.14.186.43
Conectando con nagios-plugins.org (nagios-plugins.org)[72.14.186.43]:443... conectado.
Petición HTTP enviada, esperando respuesta... 200 OK
Longitud: 2728818 (2,6M) [application/x-gzip]
Grabando a: "nagios-plugins-2.2.1.tar.gz"

100%[=====>] 2.728.818 369KB/s en 11s
2018-03-29 23:55:43 (241 KB/s) - "nagios-plugins-2.2.1.tar.gz" guardado [2728818/2728818]

[root@localhost downloads]# tar xzf nagios-4.3.4.tar.gz
[root@localhost downloads]# cd nagios-4.3.4
[root@localhost nagios-4.3.4]# ./configure --with-command-group=nagcmd
checking for a BSD-compatible install... /usr/bin/install -c
checking build system type... x86_64-pc-linux-gnu
checking host system type... x86_64-pc-linux-gnu
checking for gcc... gcc
checking whether the C compiler works... yes
checking for C compiler default output file name... a.out
checking for suffix of executables...
checking whether we are cross compiling... no
checking for suffix of object files... o
checking whether we are using the GNU C compiler... yes
checking whether gcc accepts -g... yes
checking for gcc option to accept ISO C89... none needed
checking whether make sets $(MAKE)... yes
checking whether ln -s works... yes
checking for strip... /usr/bin/strip
checking how to run the C preprocessor... gcc -E
checking for grep that handles long lines and -e... /usr/bin/grep
checking for egrep... /usr/bin/grep -E
checking for ANSI C header files... yes
checking whether time.h and sys/time.h may both be included... yes
checking for sys/wait.h that is POSIX.1 compatible... yes

```

Elaboración: Propia

[root@localhost NAGIOS-4.3.4]# make all

**Comando para instalar NAGIOS**

[root@localhost NAGIOS-4.3.4]# make install

## **Comando para que inicie NAGIOS al arrancar CENTOS**

```
[root@localhost NAGIOS-4.3.4]# make install-init
```

```
[root@localhost NAGIOS-4.3.4]# make install-config
```

```
[root@localhost NAGIOS-4.3.4]# make install-commandmode
```

## **Podremos configurar el archivo contactos.cfg para cambiar e-mail de preferencia**

```
[root@localhost NAGIOS-4.3.4]# vi /usr/local/NAGIOS/etc/objects/contacts.cfg
```

Gráficos 23. Configuración de archivo - ingresar correo de notificación

```

jhon_watson@localhost:/home/jhon_watson/downloads/nagios-4.3.4 - □ ×
#####
# CONTACTS.CFG - SAMPLE CONTACT/CONTACTGROUP DEFINITIONS
#
#
# NOTES: This config file provides you with some example contact and contact
# group definitions that you can reference in host and service
# definitions.
#
# You don't need to keep these definitions in a separate file from your
# other object definitions. This has been done just to make things
# easier to understand.
#
#####

#####
#####
#
# CONTACTS
#
#####
#####

# Just one contact defined by default - the Nagios admin (that's you)
# This contact definition inherits a lot of default values from the 'generic-contact'
# template which is defined elsewhere.

define contact{
    contact_name      nagiosadmin          ; Short name of user
    use                generic-contact      ; Inherit default values from g
eneric-contact template (defined above)
    alias              Nagios Admin        ; Full name of user
    email              jhon.jw.jw@gmail.com ; <<***** CHANGE THIS TO YOUR E
MAIL ADDRESS *****
}

"/usr/local/nagios/etc/objects/contacts.cfg" 54L, 2142C
    
```

Elaboración: Propia

**Comando para que salga el archivo instalado**

[root@localhost NAGIOS-4.3.4]# make install-webconf

*Gráficos 24. Configuración web - Apache para NAGIOS*

```

jhon_watson@localhost:/home/jhon_watson/downloads/nagios-4.3.4 - □ ×
usr/local/nagios/etc/objects/templates.cfg
/usr/bin/install -c -b -m 664 -o nagios -g nagios sample-config/template-object/commands.cfg /u
sr/local/nagios/etc/objects/commands.cfg
/usr/bin/install -c -b -m 664 -o nagios -g nagios sample-config/template-object/contacts.cfg /u
sr/local/nagios/etc/objects/contacts.cfg
/usr/bin/install -c -b -m 664 -o nagios -g nagios sample-config/template-object/timeperiods.cfg
/usr/local/nagios/etc/objects/timeperiods.cfg
/usr/bin/install -c -b -m 664 -o nagios -g nagios sample-config/template-object/localhost.cfg /
usr/local/nagios/etc/objects/localhost.cfg
/usr/bin/install -c -b -m 664 -o nagios -g nagios sample-config/template-object/windows.cfg /us
r/local/nagios/etc/objects/windows.cfg
/usr/bin/install -c -b -m 664 -o nagios -g nagios sample-config/template-object/printer.cfg /us
r/local/nagios/etc/objects/printer.cfg
/usr/bin/install -c -b -m 664 -o nagios -g nagios sample-config/template-object/switch.cfg /usr
/local/nagios/etc/objects/switch.cfg

*** Config files installed ***

Remember, these are *SAMPLE* config files. You'll need to read
the documentation for more information on how to actually define
services, hosts, etc. to fit your particular needs.

[root@localhost nagios-4.3.4]# make install-commandmode
/usr/bin/install -c -m 775 -o nagios -g nagcmd -d /usr/local/nagios/var/rw
chmod g+s /usr/local/nagios/var/rw

*** External command directory configured ***

[root@localhost nagios-4.3.4]# vi /usr/local/nagios/etc/objects/contacts.cfg
[root@localhost nagios-4.3.4]# vi /usr/local/nagios/etc/objects/contacts.cfg
[root@localhost nagios-4.3.4]# make install-webconfig
make: *** No hay ninguna regla para construir el objetivo `install-webconfig'. Alto.
[root@localhost nagios-4.3.4]# make install-webconf
/usr/bin/install -c -m 644 sample-config/httpd.conf /etc/httpd/conf.d/nagios.conf
if [ 0 -eq 1 ]; then \
    ln -s /etc/httpd/conf.d/nagios.conf /etc/apache2/sites-enabled/nagios.conf; \
fi

*** Nagios/Apache conf file installed ***

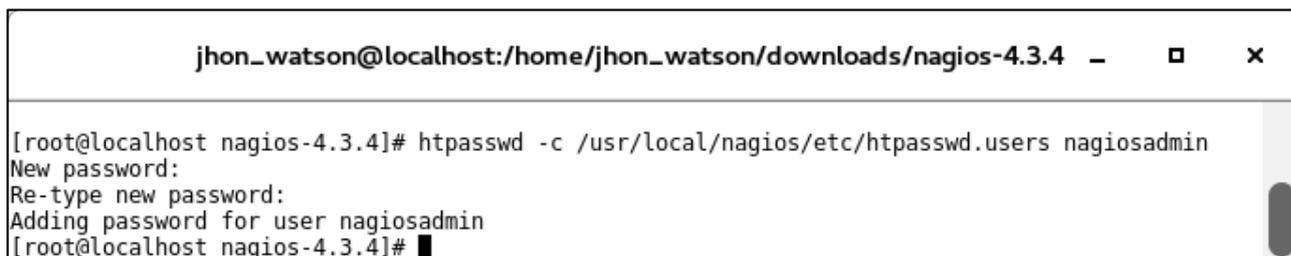
[root@localhost nagios-4.3.4]# □
  
```

Elaboración: Propia

### Creamos usuario NAGIOSADMIN y asignamos una CONTRASEÑA

```
[root@localhost NAGIOS-4.3.4]# htpasswd -c /usr/local/NAGIOS/etc/htpasswd.users  
NAGIOSadmin
```

*Gráficos 25. Creación de usuario y contraseña - Web NAGIOS*



```
jhon_watson@localhost:/home/jhon_watson/downloads/nagios-4.3.4 - □ ×  
[root@localhost nagios-4.3.4]# htpasswd -c /usr/local/nagios/etc/htpasswd.users nagiosadmin  
New password:  
Re-type new password:  
Adding password for user nagiosadmin  
[root@localhost nagios-4.3.4]# █
```

Elaboración: Propia

### Comando para reiniciar el servicio web

```
[root@localhost NAGIOS-4.3.4]# systemctl restart httpd.service
```

### Comando para desactivar el firewall

```
[root@localhost NAGIOS-4.3.4]# systemctl mask firewalld
```

```
[root@localhost NAGIOS-4.3.4]# systemctl stop firewalld
```

Una vez culminado la instalacion de NAGIOS procedemos a extraer e instalar los plugins

### Comando para configurar plugins de NAGIOS

```
[root@localhost NAGIOS-plugins-2.2.1]# ./configure --with-NAGIOS-user=NAGIOS  
--with-NAGIOS-group=NAGIOS
```

```
[root@localhost NAGIOS-plugins-2.2.1]# make
```

```
[root@localhost NAGIOS-plugins-2.2.1]# make install
```

**NAGIOS arranca cuando el sistema este booteando y luego encendemos con el siguiente comando**

```
[root@localhost NAGIOS-plugins-2.2.1]# chkconfig --add NAGIOS
```

```
[root@localhost NAGIOS-plugins-2.2.1]# chkconfig NAGIOS on
```

**Aseguramos que apache inicie cuando este booteando el sistema**

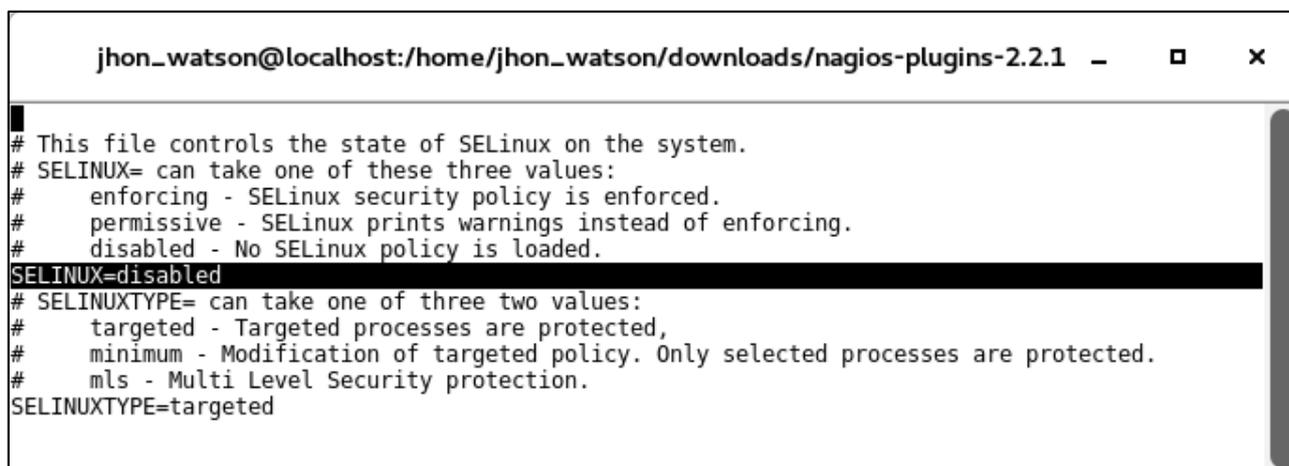
```
[root@localhost NAGIOS-plugins-2.2.1]# chkconfig httpd on
```

**Procedemos a deshabilitar SELINUX para el funcionamiento correcto de NAGIOS**

```
[root@localhost NAGIOS-plugins-2.2.1]# vi /etc/seLINUX/config
```

**Se procede a cambiar “enforcing” por “disabled”**

*Gráficos 26. Configuracion o deshabilitar LINUX para Funcionamiento de NAGIOS*



```
jhon_watson@localhost:/home/jhon_watson/downloads/nagios-plugins-2.2.1 - □ ×  
# This file controls the state of SELinux on the system.  
# SELINUX= can take one of these three values:  
#   enforcing - SELinux security policy is enforced.  
#   permissive - SELinux prints warnings instead of enforcing.  
#   disabled - No SELinux policy is loaded.  
SELINUX=disabled  
# SELINUXTYPE= can take one of three two values:  
#   targeted - Targeted processes are protected,  
#   minimum - Modification of targeted policy. Only selected processes are protected.  
#   mls - Multi Level Security protection.  
SELINUXTYPE=targeted
```

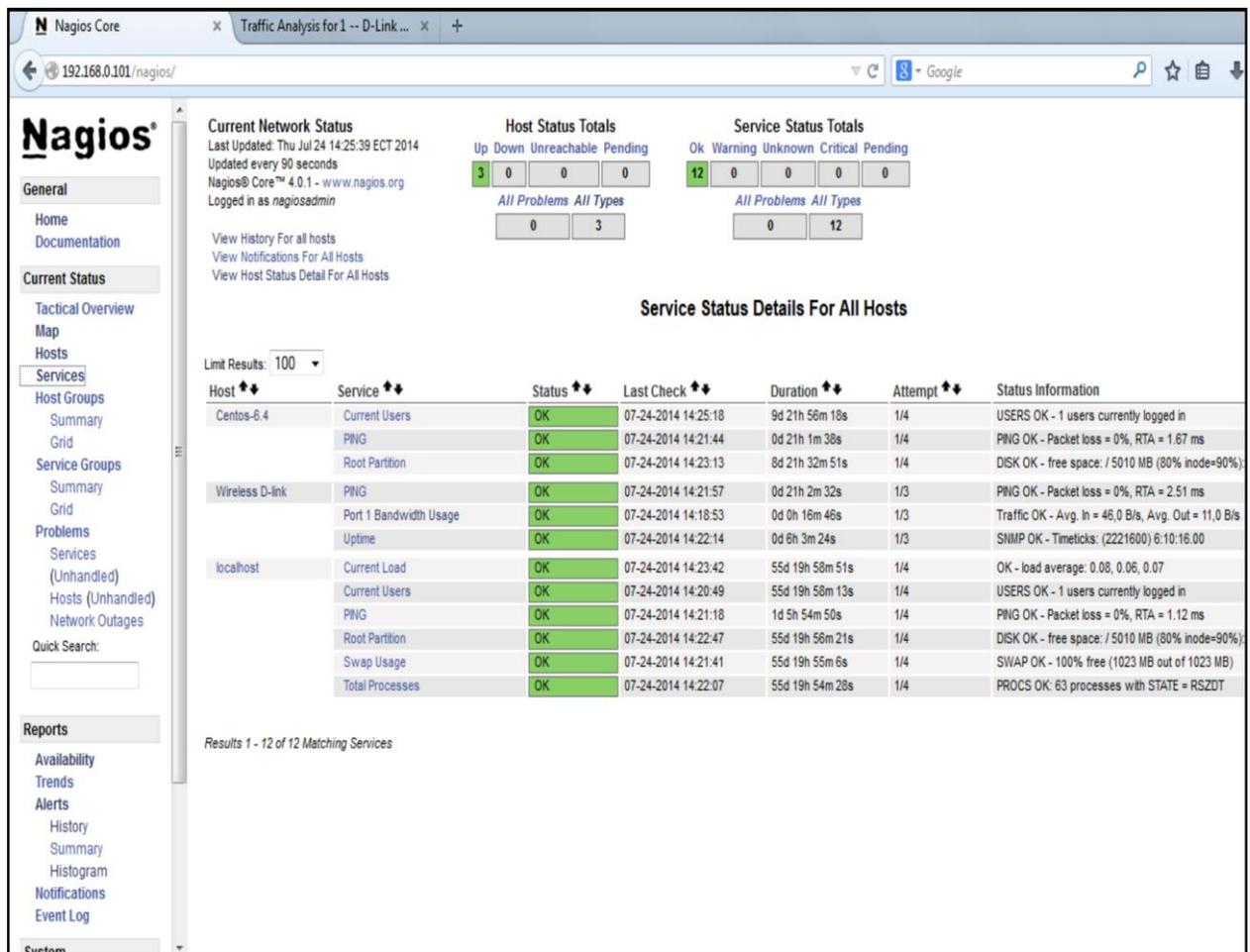
Elaboración: Propia

Procedemos a reiniciar el sistema

```
[root@localhost NAGIOS-plugins-2.2.1]# reboot
```

Una vez reiniciada ingresamos al modo grafico de NAGIOS utilizando el explorador

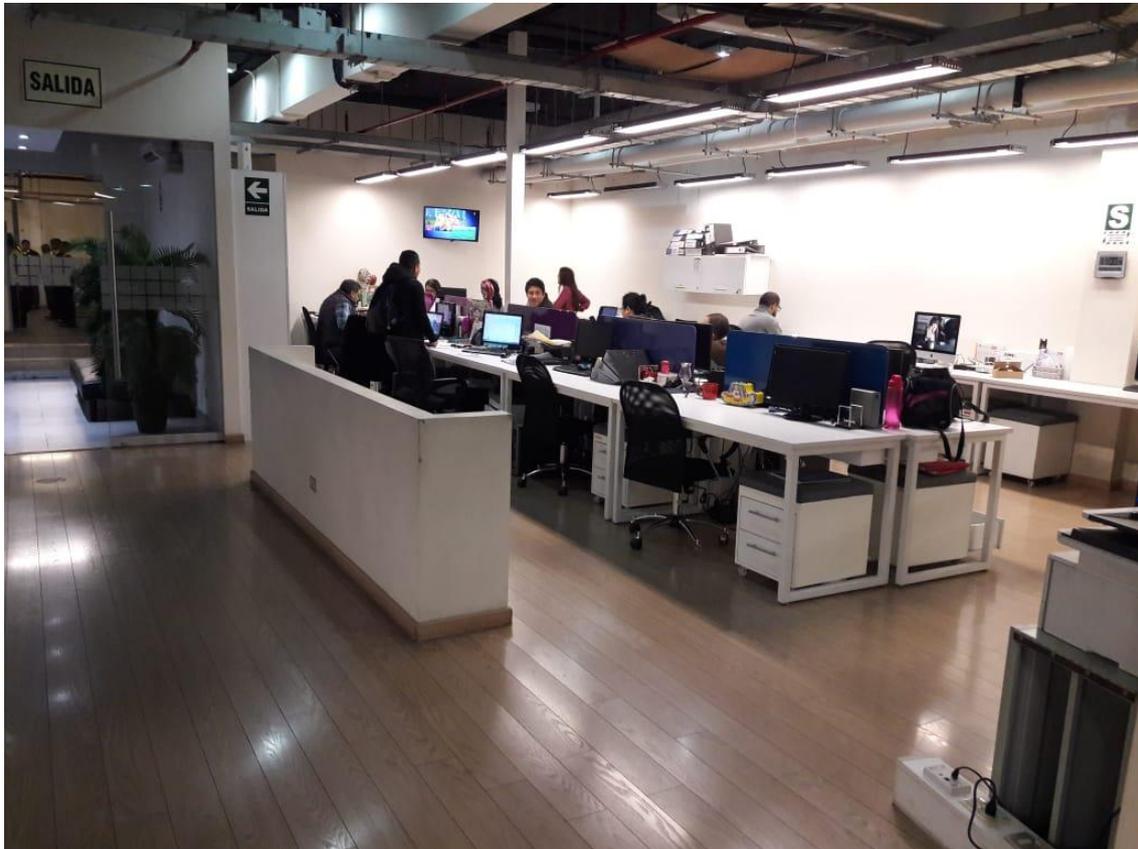
Gráficos 27. Sistema de monitoreo web NAGIOS



Elaboración: Propia

**ANEXO 4. IMÁGENES DEL CANAL DE TELEVISION, OFICINAS ADMINISTRATIVAS**

*Gráficos 28 Equipos de Área administrativa*



Elaboracion: Propia

*Gráficos 29 Router de video, Tricaster*



Elaboracion: Propia

*Gráficos 30 Switch sótano*



Elaboracion: Propia

*Gráficos 31Community Manager*



Elaboracion: Propia

Gráficos 32 Equipos de Escritorio Administrativa



Elaboracion: Propia

*Gráficos 33 Router y Switch de comunicaciones*



Elaboración: Propia