



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE PUEBLA

INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

PROYECTO ESTADIA PROFESIONAL

**“DEFINICIÓN DE KPIS DE RUTEADOR DE
OPERACIÓN CRÍTICA”**

JORGE LUIS MORALES RAMÍREZ

ASESOR TÉCNICO

ING. URIEL PEREZ REYES

ASESOR ACADÉMICO

M.C. REBECA RODRÍGUEZ HUESCA

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
ANTECEDENTES DE VIRTUAL ELEMENT SYSTEMS (VESys)	2
1.1 Contexto general de VESys	2
1.2 Misión.....	2
1.3 Visión.....	2
1.4 Valores.....	2
1.5 Funciones Generales	3
1.6 Organigrama.....	4
1.7 Descripción general del proyecto	5
1.7.1 Planteamiento del problema	5
1.7.2 Justificación	6
1.7.3 Objetivo general	6
1.7.4 Objetivos específicos	6
1.7.5 Alcances y limitaciones	6
CAPÍTULO II	8
METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	8
2.1 Protocolo SNMP	8
2.2 SNMPc Network Manager V 9.0.8.....	10
2.3 Línea Base de indicadores	11
2.4 Key Performance Indicator (KPI).....	11
2.5 Desarrollo del proyecto.....	12
2.5.1 Monitoreo de la red.....	12
2.5.2 Recolección de los datos.....	12
2.5.3 Obtención de la línea base de indicadores	13
2.5.4 Definición de KPIs	13
CAPÍTULO III	14
DEFINICIÓN DE KPIs DE RUTEADOR DE OPERACIÓN CRÍTICA	14
3.1 Monitoreo de la red	14

3.2 Recolección de datos.....	20
3.3 Obtención de línea base de indicadores.....	22
3.4 Definición de KPIs.....	24
CONCLUSIONES.....	25
BIBLIOGRAFÍA.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de VESys.....	4
Figura 2 Arquitectura protocolo SNMP.....	9
Figura 3 Descripción general del dispositivo.....	15
Figura 4 Atributos del dispositivo.....	16
Figura 5 Descripción de los puertos.....	17
Figura 6 Datos de entrada, descartados y con error	17
Figura 7 Datos de salida, descartados y con error	18
Figura 8 Gráfica de datos de entrada.....	18
Figura 9 Gráfica de datos de salida.....	19
Figura 10 Función de reportes.....	20
Figura 11 Gráfica de barras de reportes.....	21
Figura 12 Gráfica de pastel de reportes.....	21
Figura 13 Datos de la gráfica de barras.....	22
Figura 14 Gráfica simplificada.....	23
Figura 15 Datos de la gráfica simplificada.....	23

INTRODUCCIÓN

La arquitectura de las redes de datos está basada en el estándar IEEE 802.3 y 803.11 según su naturaleza son redes cableadas o inalámbricas, estas presentan elementos de red como enrutadores de tráfico, switches, puntos de acceso entre otros, además se tiene servidores para proveer servicios de red y todos estos elementos deben funcionar correctamente para garantizar servicios de red eficientes y seguros.

El objetivo principal de toda red en las organizaciones es posibilitar el intercambio de información y acceso a recursos por parte del personal que labora en esta.

Una red no se puede instalar y gestionar sólo con el esfuerzo humano. Es aquí donde los sistemas de monitoreo de redes, juegan un papel importante ayudando a saber qué es lo que está fluyendo a través de nuestra red, permitiendo dar un servicio continuo o tomar las medidas respectivas en caso de anomalías, tratando de minimizar el impacto en las operaciones normales de la organización.

En este trabajo se presentó el caso de monitoreo de un dispositivo de enrutamiento y el tráfico que presentaba la red en una empresa cliente de VESys, aprender de su comportamiento y obtener información relevante para posteriormente procesarla y definir KPIs que permitieran a los administradores evaluar el estado de operación con el fin de tomar decisiones oportunas y acciones preventivas antes de que el servicio de red se vea interrumpido.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES DE VIRTUAL ELEMENT SYSTEMS (VESys)

1.1 Contexto general de VESys

Especialistas en integrar y gestionar soluciones de TI, mismas que se adaptan a los procesos de la organización. Ofrecen calidad, experiencia, óptimo rendimiento en servicios informáticos y un gran equipo de profesionales para brindarle soluciones a la medida de la organización.

1.2 Misión

Ofrecer la administración de servicios de tecnologías de información, con especialistas experimentados en la implementación, gestión y puesta a punto de servicios informáticos, brindando así una alta eficiencia operativa de las herramientas informáticas basada en altos estándares de nivel de servicio que impulse el desarrollo de nuestros socios de negocio.

1.3 Visión

Consolidarnos como la empresa de administración de servicios de tecnologías de información estratégicos de valor que cumplan con los objetivos de las empresas medianas y grandes.

Consolidarnos como el socio estratégico en administración de servicios de tecnologías de información, brindando la atención de valor que cumpla con los objetivos de las medianas y grandes empresas.

1.4 Valores

El compromiso, responsabilidad, respeto, disciplina, orden y trabajo en equipo son los cimientos en los que consolidamos los servicios que entregamos a nuestros socios de negocios.

1.5 Funciones Generales

- Virtual Element Systems – VESys desarrolla servicios y soluciones de Tecnologías de Información (TI).
- VESys cuenta con tres formas de operar, las cuales son: Outsourcing Informático, Enterprise Mpro (ERP) e Integración de Infraestructura.
- Outsourcing Informático, se enfoca en transferir la responsabilidad de administrar, monitorear, y proteger la infraestructura de cómputo de una organización externa que emplea esta misma.
- Soluciones ERP –Enterprise Resource Planning- más completo, permite controlar las operaciones administrativas y comerciales de una empresa de forma rápida y segura desde cualquier lugar.
- Integración de Infraestructura, se basa en la configuración de equipos de comunicaciones como switches, routers y redes inalámbricas, de igual manera las configuraciones a servidores tales son los sistemas operativos, aplicaciones, bases de datos y virtualización. La consultoría y capacitación para la integración de soluciones de software alineadas al negocio.

1.6 Organigrama

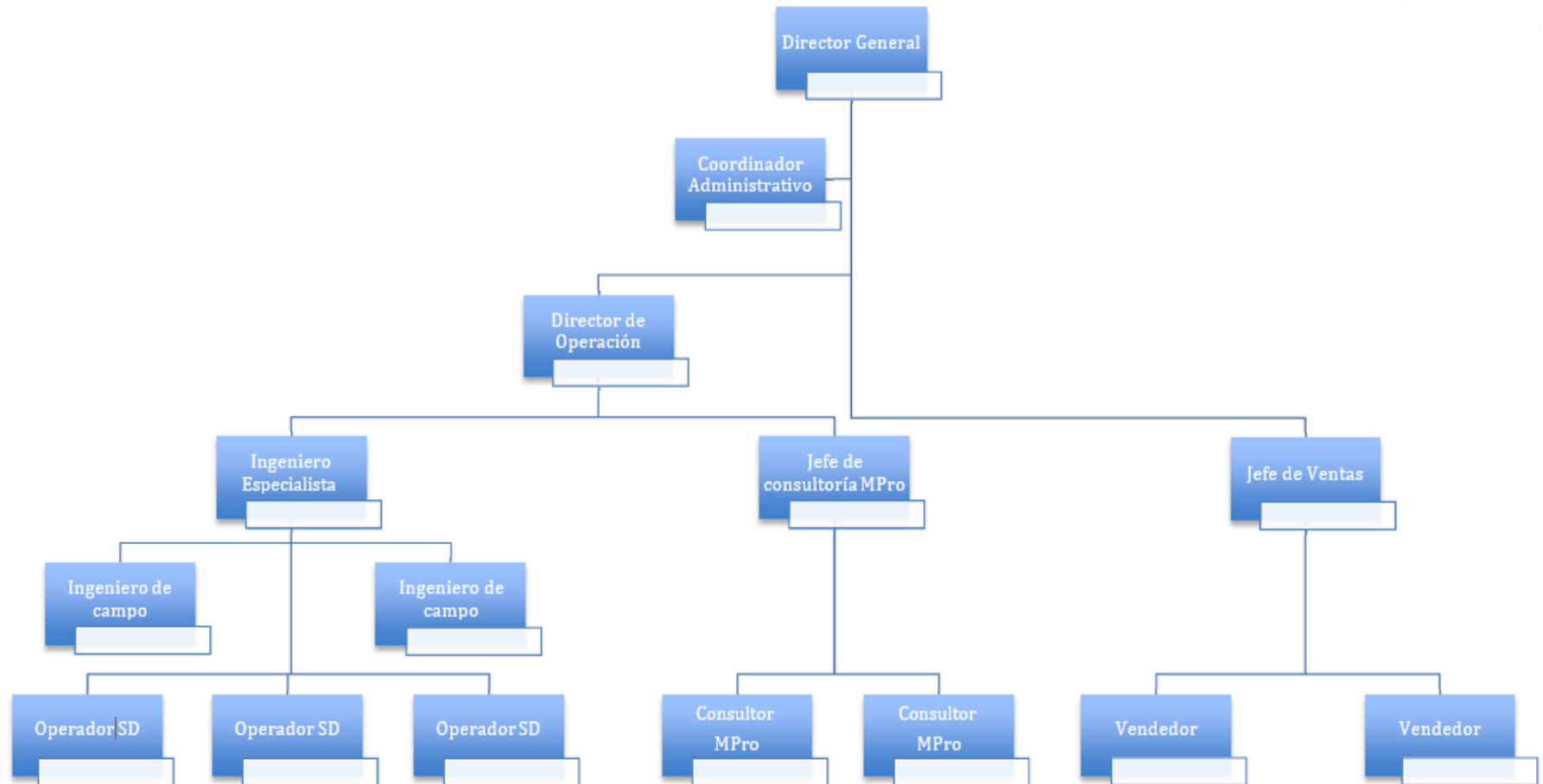


Figura 1.4.1. Organigrama de VESys



1.7 Descripción general del proyecto

Por motivos de confidencialidad y protección de los datos, en este documento no se mencionará el nombre de la empresa cliente a la cual se le brinda el servicio de outsourcing informático, en consiguiente se hará referencia a la organización como “la empresa cliente”

Se plantea realizar el monitoreo de los dispositivos de ruteo que conforman la red de la empresa cliente con ayuda de SNMPc Network Manager y el protocolo SNMPv2 para obtener datos del tráfico que se genera, analizar dichos datos y convertirlos en información cuantificable que ayude a establecer KPIs que definan umbrales de operación.

1.7.1 Planteamiento del problema

En los últimos años las redes de telecomunicaciones se han expandido y evolucionado en todo el mundo, tanto los enlaces LAN como las WAN y el funcionamiento entre ellas hace que los aspectos relacionados con el control y administración no puedan dejarse de lado, convirtiéndose así en un tema de suma importancia para los administradores de redes.

El caos en las horas donde la carga de los servidores y dispositivos de red es mayor y el tráfico satura el ancho de banda, haciendo que el servicio sea deficiente y poco satisfactorio para el uso de los empleados que requieren una conexión eficiente se ha convertido en un problema por resolver para los administradores de red.

Por otro lado las redes WAN se han vuelto medulares dentro de las organizaciones, pues proporcionan conectividad entre las diferentes organizaciones, o bien, con sus áreas remotas. El problema de las redes WAN radica en que mientras mayor sea el tamaño de ellas, se vuelve más compleja la administración y monitoreo de los dispositivos que conectan las diferentes áreas.

No conocer la información acerca del tráfico que atraviesa la red, que enlaces están saturando el ancho de banda o que servicio está haciendo que la carga de los dispositivos de enrutamiento sea elevada hace imposible tener una red de telecomunicaciones óptima ya que en cualquier momento los servidores o dispositivos pueden colapsar y detener servicios de operación de la organización.

La empresa cliente requiere determinar umbrales de operación que permitan monitorear los dispositivos de enrutamiento que conforman la red y con ello tener una buena administración, control de los mismos e implementar acciones preventivas para evitar que el servicio de red se vea interrumpido.

1.7.2 Justificación

Los beneficios esperados relacionados con el desarrollo del proyecto son:

- Mejor disposición del servicio.
- Mayor rendimiento del ancho de banda.
- Soporte proactivo y no reactivo.
- Reducir costos por falla de servicio.
- Eficientar la operación.

1.7.3 Objetivo general

Monitorear la red para establecer KPIs de operación y efectuar acciones proactivas manteniendo el servicio de red.

1.7.4 Objetivos específicos

- Determinar el tráfico que fluye a través de la red en tiempo real.
- Mostrar visualmente en reportes o gráficas la información de tráfico de red, ya sea en un momento dado de monitoreo o en un periodo determinado.
- Emitir alertas, advertencias e información cuando el tráfico de red rebase los umbrales de operación normales.
- Analizar las bitácoras de eventos de SNMPc Network Manager.

1.7.5 Alcances y limitaciones

Alcances

- El presente trabajo pretende monitorear el flujo de datos en tiempo real de la red del cliente.
- Generar las gráficas correspondientes al de flujo de datos.
- Definir mensajes de alertas en cada KPI definido.

Limitaciones

- Por políticas de la empresa, la información que se considera importante se resguarda por concepto de confidencialidad.
- El tiempo que se tiene para el desarrollo del proyecto será un factor que no permita la implementación de la propuesta llevada a cabo tras la investigación.
- La decisión de la implementación de los KPIs de la investigación queda a discreción de VESys.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS DE DESARROLLO



2.1 Protocolo SNMP

Es importante definir claramente la forma en que trabaja SNMP, las funciones y capacidades, ya que será el protocolo que ayude a realizar el monitoreo de los dispositivos de red en tiempo real, éste trabaja en conjunto con el software SNMPc Manager, herramienta la cual se describe más adelante.

SNMP forma parte de los protocolos de administración de red, este es un protocolo de nivel de aplicación que utiliza como protocolo de transporte UDP. Define una relación cliente/servidor entre el gestor de red (que actúa como cliente) y los elementos gestionados (que son los servidores y reciben el nombre de “agentes SNMP”),

Dentro del monitoreo de redes y dispositivos de interconexión, SNMPv1 y SNMPv2 son los más utilizados para realizar esta tarea gracias a las muchas plataformas de gestión existentes en la actualidad que permiten la construcción de aplicaciones en tiempo real, confiables, escalables e independientes del sistema operativo, para monitorear y rastrear elementos de red, así mismo proporcionan características integradas de tolerancia a fallos y administración de desempeño en redes, servidores, servicios y aplicaciones; además de reportes especiales que le permite al administrador de red el poder personalizar las tareas de monitoreo para administrar y mantener una infraestructura de sistemas optimizada (Belloson, 2010).

De esta forma, para el protocolo SNMP la red constituye un conjunto de elementos básicos integrados por los Administradores o Management Station ubicados en los equipos de gestión de red y los Agentes (elementos pasivos ubicados en los nodos-host, routers, módems, multiplexores, etc.- a ser gestionados), siendo los segundos los que envían información a los primeros, relativa a los elementos gestionados, por iniciativa propia o al ser interrogados (*poleo*) de manera secuencial, apoyándose en los parámetros contenidos en sus MIB.

La Base de Información para Gestión (Management Information Base o MIB) es un tipo de base de datos que contiene información jerárquica, estructurada en forma de árbol, de todos los dispositivos gestionados en una red de comunicaciones.

Define las variables usadas por el protocolo SNMP para supervisar y controlar los componentes de una red. Está compuesta por una serie de objetos que representan los dispositivos (como enrutadores y conmutadores) en la red.

El administrador SNMP consulta la MIB a través del software agente y puede especificar los cambios que se le hicieron a la configuración. La mayor parte de los administradores SNMP consultan a los agentes en un intervalo regular, 15 minutos por ejemplo, a menos que el usuario indique otra cosa.

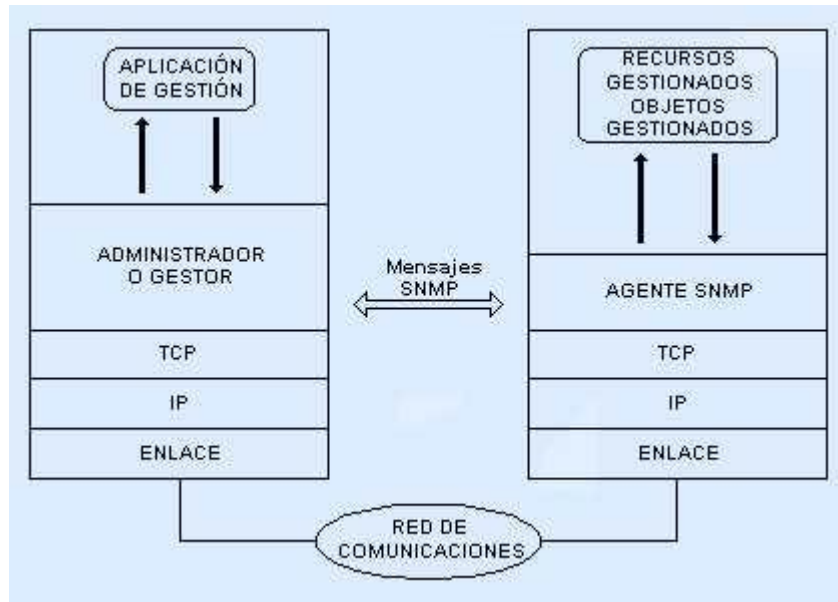


Figura 2.4.1. Arquitectura protocolo SNMP

Ventajas y desventajas de SNMP

Ventajas

- Simplifica la gestión de la red
- Requiere pocos recursos de hardware
- Genera poco tráfico por la red
- Notificaciones de alarmas detalladas que permiten al personal de soporte tomar acciones de inmediato. Incluyen: Lugar, fecha/hora, usuario, evento o incidente y su gravedad.
- Notificación inmediata del cambio de estado, incluyendo nuevas alarmas, los cambios se aprecian en la información recibida.
- Lista actualizada de las alarmas vigentes.

- Ventanas de mensajes que muestran instrucciones específicas para la toma de una acción apropiada. Los operadores del sistema sabrán que acción tomar y a quien llamar.
- Localizador y notificaciones por correo electrónico.
- Las alarmas y los controles derivados se correlacionan, combinan datos de múltiples entradas y equipos de control de sitios remotos.
- Fácil de usar con una interfaz WEB que proporciona acceso rápido a las configuraciones, alarmas de los técnicos, ya sea en portátiles o celulares
- actualmente es uno de los más usados

Desventajas

- Aspectos de seguridad deficientes en su versión 1y 2
- No facilita el diseño de las MIBs
- Es poco adaptable para gestión jerárquica

2.2 SNMPc Network Manager V 9.0.8

Para efectuar la tarea de monitoreo de la red y sus dispositivos, es necesario contar con una plataforma o software gestor capaz de trabajar con el protocolo anteriormente mencionado. SNMPc Enterprise es un sistema de gestión de red distribuido y seguro que ofrece monitoreo proactivo en tiempo real para toda la infraestructura de red.

Características clave del producto:

- Monitorea dispositivos SNMP, Enlaces WAN, Servidores y Aplicaciones
- Direcccionamiento de Protocolo de Internet Versión 6 (IPv6)
- Soporta SNMP v1, v2c y SNMP seguro v3
- Arquitectura escalable y distribuida
- Notificación de eventos de correo electrónico
- Se integra con SNMPc OnLine basado en la web de informes
- Servidores en directo / en espera con conmutación automática
- Registro de eventos de Syslog
- Consola remota de Windows
- Descubrimiento automatizado de la red
- Interfaces de programación y secuencias de comandos

2.3 Línea Base de indicadores

Debido a que el tráfico y el uso de los dispositivos no es el mismo durante el día, no se puede cuantificar por promedio. Por ello que se optó utilizar el método de línea base y así obtener datos de momentos específicos en el día.

Según Maldonado (s.f), la línea base es un conjunto de indicadores estratégicos seleccionados que permiten realizar un seguimiento, evaluación y rendición de cuentas. Su principal característica es que permite comparar logros o avances respecto a determinado tiempo de referencia, en otras palabras, la línea base proporciona la información necesaria para que el personal encargado del proceso pueda medir el desempeño de las operaciones, comparando reiterativamente el transcurso y desarrollo de dichas operaciones respecto a su inicio. Aunque la línea base se refiere a indicadores, su estructura tiene como punto de partida el aprovechamiento y la utilidad de la información.

El objetivo principal es el seguimiento y evaluación de la gestión pública, para lo cual brinda información agregada, oportuna y confiable, que permita a los involucrados en el proceso decisorio mejorar procesos de toma de decisiones. De esta forma, la línea base de indicadores contribuye a la consolidación de una cultura de uso y aprovechamiento de la información dentro de la organización, mediante el manejo permanente de indicadores claves.

2.4 Key Performance Indicator (KPI)

Los KPI son las medidas visuales del rendimiento. En función de un campo calculado específico, está diseñado para ayudar a los usuarios a evaluar rápidamente el valor actual y el estado de una métrica con respecto a un destino definido.

Entonces un KPI se puede entender como una expresión cuantitativa del comportamiento o desempeño de toda una organización o en una de sus partes, cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, podría mostrar desviaciones sobre la cual se tomará acciones correctivas o preventivas según sea el caso.

Se utiliza principalmente como una herramienta que permite estandarizar con argumentos cuantitativos, definiendo en qué estado se encuentra un determinado proceso.

Los objetivos de los KPIs son:

- Tener un punto de medición
- Medir el rendimiento del equipo
- Proporcionar parámetros para una mejora continua

“En otras palabras, un KPI refleja que tan bien está la organización en las áreas que más impactan a la empresa, pero en nuestro caso será aplicado específicamente en el departamento de Sistemas.” (Tamayo y García, 2009, p. 25)

2.5 Desarrollo del proyecto

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

1. Monitoreo de la red.
2. Recolección de los datos
3. Obtención de línea base de indicadores
4. Definición de KPIs

2.5.1 Monitoreo de la red

En este primer paso se realiza la configuración general de los dispositivos, como habilitar el protocolo SNMP y la asignación de dirección IP al dispositivo y dirección IP para el agente de poleo para posteriormente dar seguimiento al flujo de datos que existe en la red.

2.5.2 Recolección de los datos

En la herramienta SNMPc se realiza una configuración basada en un rango de fechas, una vez determinado el periodo, se almacenarán reportes de monitoreo que generaran un histórico en la base de datos al cual se podrá acceder posteriormente

2.5.3 Obtención de la línea base de indicadores

Para poder obtener información cuantificable sobre la operación de la red y los dispositivos de ruteo, es necesario procesar la información que arroja SNMPc Network Manager a través de la función de reportes de monitoreo que integra la herramienta. En esta parte se extraen los datos contenidos en los reportes de monitoreo, en específico los de línea base los cuales son los de mayor relevancia.

2.5.4 Definición de KPIs

Una vez procesada la información obtenida de la línea base, se pueden definir umbrales de operación por medio de los KPIs y definir las alertas correspondientes de cada uno, de este modo, los administradores de la red pueden ver no solo si el rendimiento es el deseado o no, sino también si este aumenta o disminuye.

CAPÍTULO III

DEFINICIÓN DE KPIs DE RUTEADOR DE OPERACIÓN CRÍTICA

3.1 Monitoreo de la red

Es importante conocer en todo momento lo que está sucediendo en la red, los beneficios de llevar a cabo la gestión y el monitoreo son:

- Permiten monitorear los elementos de hardware y de software en una red de datos para verificar periódicamente su correcto funcionamiento.
- Detectar cuellos de botella, bajas de rendimiento, ubicación de fallas.
- Entregar mejor calidad de servicios a los usuarios anticipándose a los incidentes.
- Reducir costos de ancho de banda al optimizar su uso.
- Acceder a toda la información estadística en tiempo real desde el gestor.
- Mejorar el servicio de los servicios informáticos
- Reducir costos de operación de los servicios
- Contar con información en tiempo y forma para la toma de decisiones

Para la empresa cliente se realizó un monitoreo en tiempo real por un periodo de seis semanas con ayuda del software SNMPc Network Manager, esto con el fin de observar el comportamiento del flujo de datos que atravesaban la red, contar con información oportuna para conocer su estado, determinar cantidades de datos de transferencia total para medir el uso de los servicios así como la carga y posteriormente realizar un análisis.

La estación de trabajo de VESys se utilizó como gestor, mientras que el router de la empresa cliente fungió el papel de agente.

El router un Cisco de la serie 2900 con una dirección IP 192.168.5.246 y un agente de poleo con dirección 192.168.0.7 la cual funciona como la dirección a través de la cual se van a enviar las MIB. En este dispositivo se utilizó el protocolo SNMPv2.

Los datos se observan en las imágenes [3.2.1](#) y [3.2.2](#)



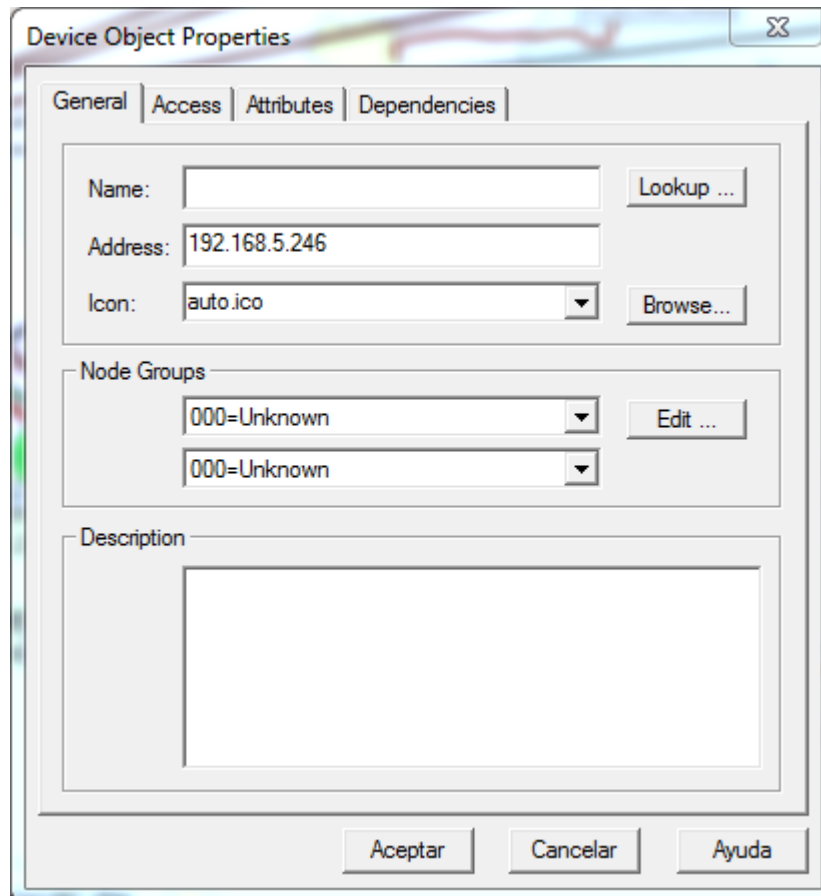


Figura 3.2.1.Descripción general del dispositivo

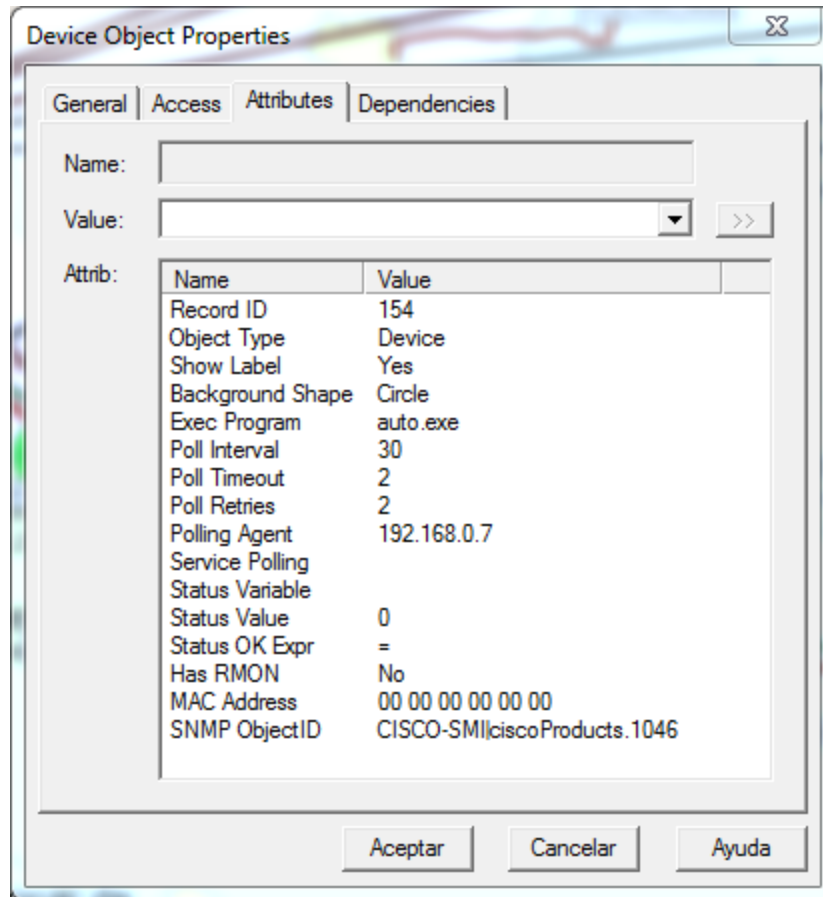


Figura 3.2.2 Atributos del dispositivo

Se monitorearon los puertos GigabitEthernet0/0, GigabitEthernet0/1 Serial0/0/1:1, GigabitEthernet0/1.1 y GigabitEthernet0/1.2, puertos en los cuales había tráfico de datos. Se logró visualizar la cantidad de octetos, paquetes de entrada y salida, el estado del enlace, así como los datos descartados o que contenían error.

Se presentan a continuación las imágenes con segmentos de la tabla general de tráfico.

Index	Descr	Type	Mtu	Speed	PhysAddress	AdminStatus	OperStatus
1	Embedded-Service-Engine0/0	ethernetCsmacd	1500	10000000	00 00 00 00 00 00	down	down
2	GigabitEthernet0/0	ethernetCsmacd	1500	1000000000	70 ca 9b 35 22 d0	up	up
3	GigabitEthernet0/1	ethernetCsmacd	1500	1000000000	70 ca 9b 35 22 d1	up	up
4	GigabitEthernet0/3	ethernetCsmacd	9576	1000000000	70 ca 9b 35 22 d3	up	up
5	Null0	other	1500	4294967295		up	up
6	E1 0/0/0	ds1	UNK	2048000		up	down
7	E1 0/0/1	ds1	UNK	2048000		up	up
8	Serial0/0/0:1	propPointToPointSerial	1500	1984000		down	down
9	Serial0/0/1:1	ppp	1500	1984000		up	down
10	GigabitEthernet0/1.1	l2vlan	1500	1000000000	70 ca 9b 35 22 d1	up	up
11	GigabitEthernet0/1.2	l2vlan	1500	1000000000	70 ca 9b 35 22 d1	up	up

Figura 3.2.3 Descripción de los puertos

InOctets	InUcastPkts	InNUcastPkts	InDiscards	InErrors
0	0	UNK	0	0
3158680185	2602134366	UNK	0	3
1137088346	3080547639	UNK	2316	0
0	0	UNK	0	0
0	0	UNK	0	0
UNK	UNK	UNK	UNK	UNK
UNK	UNK	UNK	UNK	UNK
0	0	UNK	0	0
2642514597	214875602	UNK	0	7570
3968639050	63100104	UNK	UNK	UNK
1593384717	3018709074	UNK	UNK	UNK

Figura 3.2.4 Datos de entrada, descartados y con error

OutOctets	OutUcastPkts	OutNUcastPkts	OutDiscards	OutErrors
0	0	UNK	0	0
2201487753	1624433490	UNK	9	0
3865442466	3989567817	UNK	0	0
0	0	UNK	0	0
0	0	UNK	0	0
UNK	UNK	UNK	UNK	UNK
UNK	UNK	UNK	UNK	UNK
0	0	UNK	0	0
1999998649	281537025	UNK	1571269	0
2871534635	3778912617	UNK	UNK	UNK
863746349	209363997	UNK	UNK	UNK

Figura 3.2.5 Datos de salida, descartados y con error

Si bien analizar las tablas a través de números es una tarea compleja, el software de gestión ofrece la función de visualizar dichas tablas en forma gráfica para facilitar la interpretación.

Se muestran las siguientes imágenes con las gráficas.

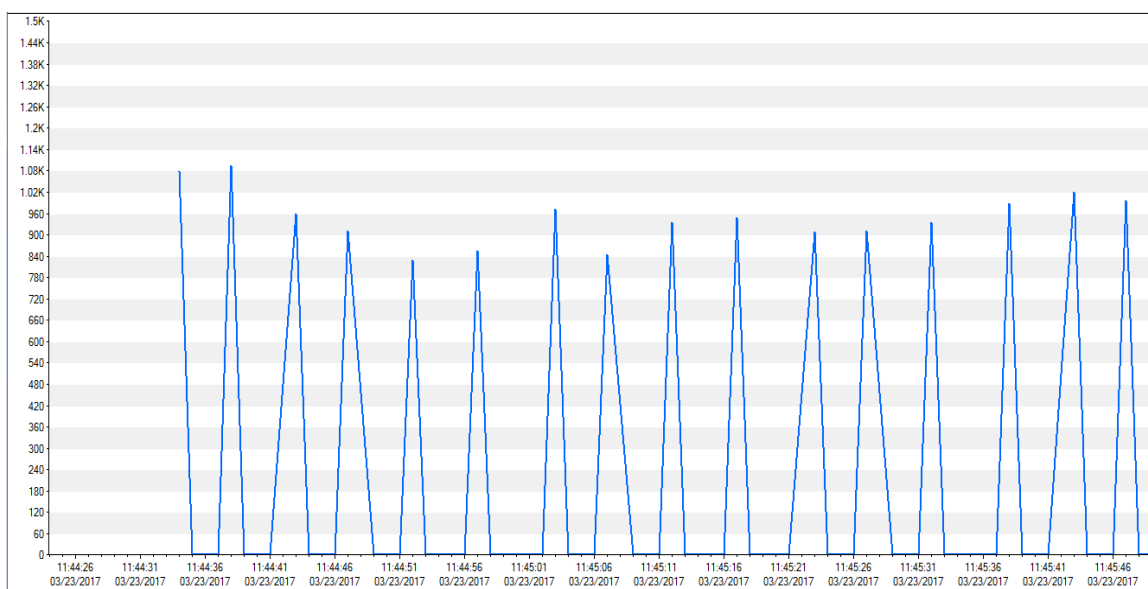


Figura 3.2.6 Gráfica de datos de entrada

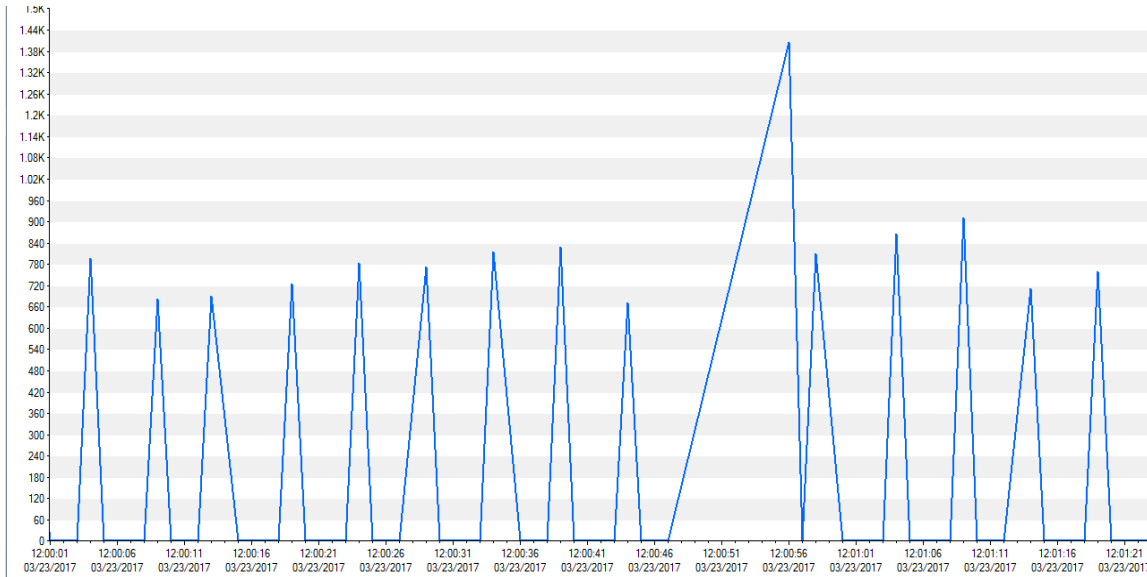


Figura 3.2.7 Gráfica de datos de salida

Al término de la actividad se obtuvo información oportuna acerca del comportamiento de la red en distintas horas del día, la cual respondió algunas de las interrogantes de mayor relevancia como por ejemplo:

- ¿En qué horas del día se presenta mayor tráfico de datos?
- ¿Cuál es la cantidad de datos que se envía?
- ¿Qué cantidad de datos se reciben?
- ¿Qué número de paquetes se pierden?

Posterior a la revisión periódica de los puertos y la actividad que se presentaba en cada uno de ellos, se procedió a generar reportes por medio de una colección de datos.

3.2 Recolección de datos

SNMPc se configuró para hacer el almacenamiento de datos, una vez habilitada la función, estos se almacenaron en reportes. La recolección se inició junto con el monitoreo, es decir, durante un periodo de seis semanas.

Toda la información se almacenó en una base de datos por lo cual se tuvo un registro histórico de la información que en un futuro podrá ser accedida de ser necesario.

En la siguiente imagen se muestra la función de reportes.

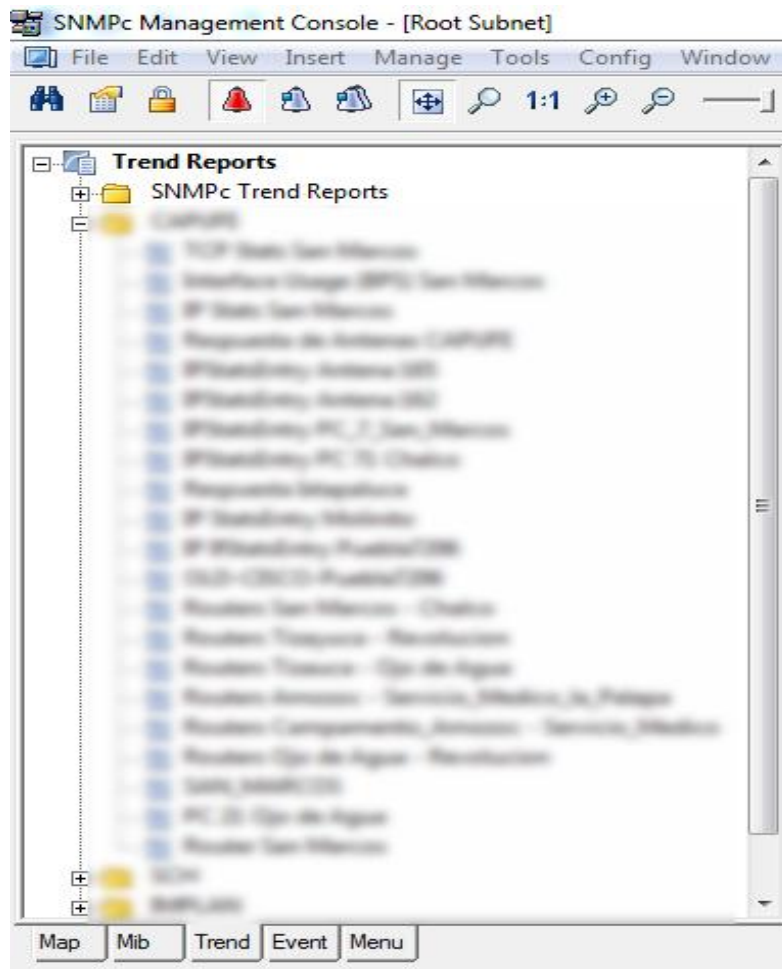


Figura 3.3.1 Función de reportes

Después del proceso de almacenamiento de información, esta se consultó para poder interpretarla, mostrándose en gráficas de barras y de pastel como se aprecia en las figuras 3.3.2 y 3.3.3

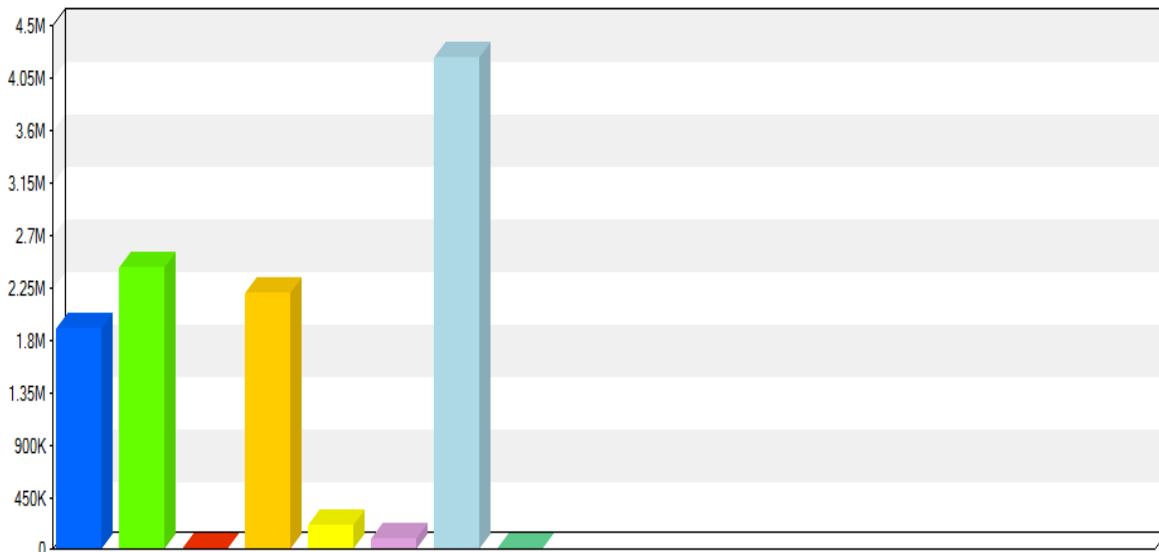


Figura 3.3.2 Gráfica de barras de reportes

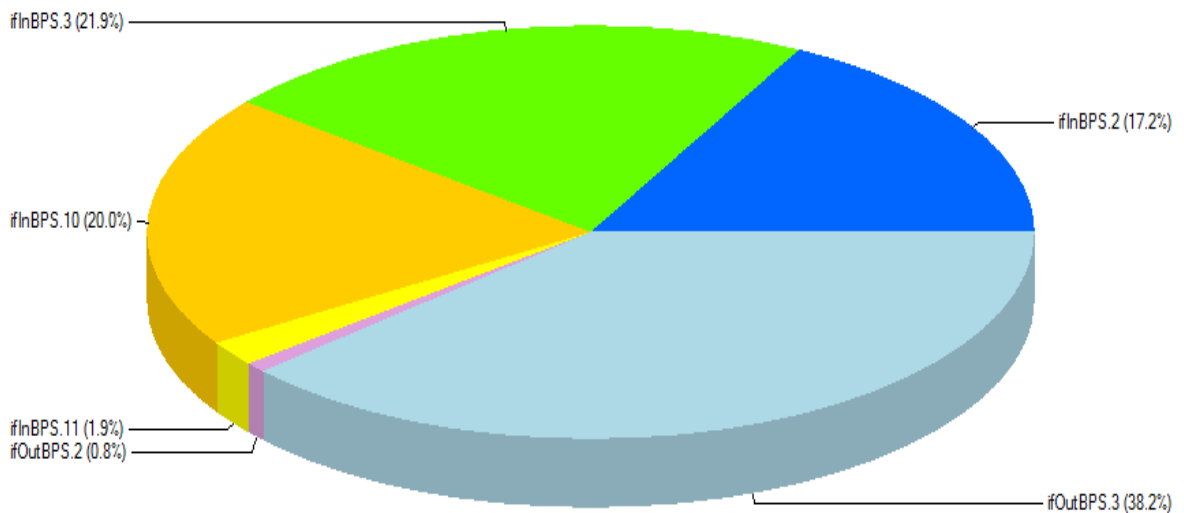


Figura 3.3.3 Gráfica de pastel de reportes







St...	Variable	Scale	Cur	Min	Max	Ave	Total	Baseline	95 PCT...
✓	 #InBPS.2	1.0	1737087	871215	3520702	1900390	N/A	Not Set	3086525
✓	 #InBPS.3	1.0	2451800	1698137	3476640	2423946	N/A	Not Set	3269205
✓	 #InBPS.9	1.0	0	0	0	0	N/A	Not Set	0
✓	 #InBPS.10	1.0	2252326	1553057	3249597	2211221	N/A	Not Set	2892874
✓	 #InBPS.11	1.0	194592	140159	544053	212337	N/A	Not Set	300940
✓	 #OutBPS.2	1.0	83157	57529	167482	91189	N/A	Not Set	127176

Figura 3.3.4 Datos de la gráfica de barras

Una vez que se hizo la recolección de datos podemos obtener la línea base de indicadores, cabe resaltar que este proceso es automático con solo seleccionar un par de opciones en el sistema, por lo cual hace muy sencillo e intuitivo su uso.

3.3 Obtención de línea base de indicadores

Una interrogantes a responder es ¿qué tan bien funciona la red de proveedores? se recomienda un período inicial de tres meses de monitoreo para identificar los parámetros operacionales normales de una red. Con esta información, se puede reconocer excepciones e identificar comportamientos anormales.

Una vez configurado el informe de tendencias, los agentes de sondeo supervisan todas las variables de informe durante el período de aprendizaje y calculan una línea de base para los patrones típicos.

Posteriormente, los agentes de sondeo comparan los datos encuestados reales con la línea de base y generan alarmas cuando las variables se desvían excesivamente de la línea de base. Los agentes de sondeo ajustan automáticamente las líneas de base a medida que cambian los patrones de tráfico.

Para simplificar el informe se consideraron solo las variables de entrada, salida de datos y errores en la red, con ello la gráfica que se obtuvo mostró únicamente 3 líneas haciéndola más entendible.

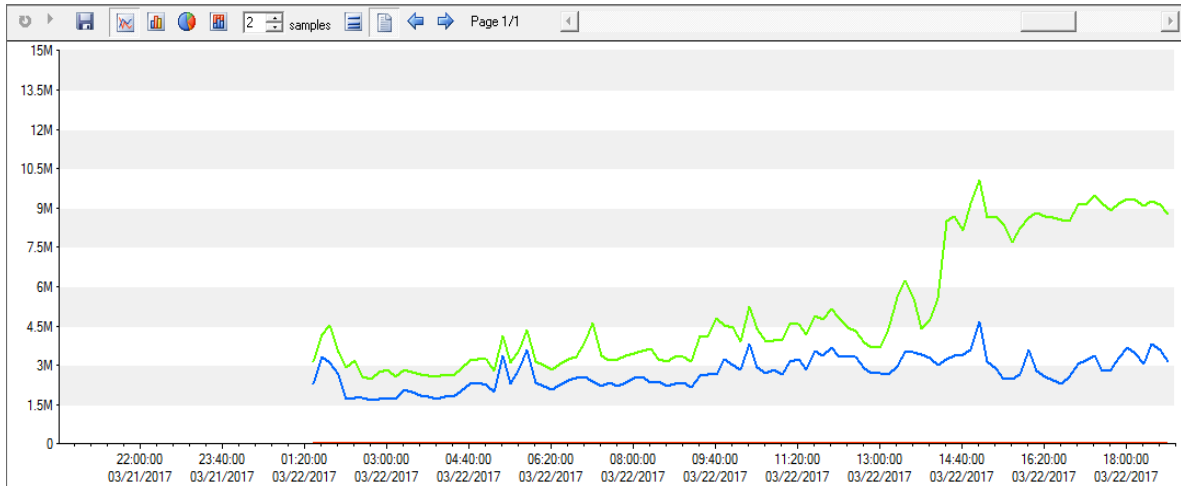


Figura 3.3.5 Gráfica simplificada

St...	Variable	Scale	Cur	Min	Max	Ave	Total	Baseline	95 PCT...
✓	ifInBPS.3	1.0	3144377	1653268	4684922	2724404	N/A	8768102	3604393
✓	ifOutBPS.3	1.0	8785416	2474470	10050239	5101459	N/A	10390394	9190625
✓	ifOutBPS.9	1.0	50.143	50.123	50.575	50.303	N/A	52.344	50.446

Figura 3.3.6 Datos de la gráfica simplificada

En la figura 3.3.6 se pueden apreciar los valores de cada línea los cuales se enlistan a continuación:

- La línea azul representa los datos de entrada en escala de 1.0, tiene un mínimo de 1653268 KB, un máximo de 4684922 KB, promedio de 2724404 KB y una línea base de 8768102 KB
- La línea verde representa los datos de salida en escala de 1.0, tiene un mínimo de 2474470 KB, un máximo de 10050239 KB, promedio de 5101459 KB y una línea base de 10390394 KB
- Por último la línea roja representa los datos perdidos en escala de 1.0, tiene un mínimo de 50.123 KB, un máximo de 50.575 KB, promedio de 50.303 KB y una línea base de 52.344 KB

Como se había estipulado en este documento, cierta parte de información se resguarda y no es presentada, sin en cambio estos resultados dieron pauta para llevar a cabo el último paso del proceso de la investigación el cual es la definición de los umbrales y los KPIs propiamente.

3.4 Definición de KPIs

En este último punto se describe como definir los KPI utilizados para supervisar el rendimiento de la red y los tipos de alertas utilizadas para notificar a los miembros del personal sobre los incidentes que afectan los niveles de servicio.

El KPI utilizará la línea base para poder ser definido, la cual se obtuvo de manera automática previamente.

El primer KPI se obtiene de la línea base y mientras el flujo de datos se mantenga por debajo de ese rango se considera como estado de operación óptimo.



Optimal: el servicio tiene valores percibidos como aceptables.

El segundo KPI se calcula a través del primer KPI y su línea base, se presenta cuando el valor aumenta en un 20% respecto al primero y representa un estado de alerta.



Warning: el servicio tiene valores superiores al valor percibido como aceptable.

El último KPI se calcula a través del segundo KPI y su línea base, se presenta cuando el valor aumenta en un 40% respecto al primero y representa un estado crítico.



Critical: 1 servicio tiene valores superiores o iguales valor percibido como crítico.

CONCLUSIONES

Los administradores de red no sólo deben gestionar una infraestructura cada vez más compleja, sino también cumplir con los objetivos de equipamiento de red, ser monitorizado para detectar fallos, analizar los cuellos de botella y predecir los problemas para optimizar la utilización más efectiva de los recursos de red.

Realizamos la planeación para el monitoreo de la red y se recabó exitosamente la información referente a los dispositivos de ruteo y el flujo de información que se necesitaba con ayuda de SNMPc Network Manager.

Comprendimos mejor el funcionamiento del protocolo SNMP trabajando en conjunto con el software gestor, además de promover el autoaprendizaje ya que fue necesario investigar de manera propia algunas funciones del software.

Se puso a prueba la habilidad para resolver problemas, tanto en la obtención de los datos como en el desarrollo del proyecto mismo.

Como punto final se pudieron definir los KPIs los cuales eran punto central y objetivo que perseguía la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Bayas, J. (2015). *Servidor de control de dispositivos y servicios mediante el protocolo SNMP para la red de datos en Celec .E.P. unidad de negocio Hidroagoyan*. Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial. (Universidad Técnica de Ambato.)

[2] Briceño R. (2004). Protocolo SNMP (Protocolo sencillo de administración de redes). *Telematique*, vol (3). Recuperado el 16 Marzo 2017 de <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/telematique/article/viewArticle/782/1886>

[3] Castle Rock Computing, (s.f.) *SNMPc Enterprise*. Recuperado el 15 de Maro de 2017, de <https://translate.google.com.mx/translate?hl=es&sl=en&u=https://www.castlerock.com/products/snmpc/monitoring.htm&prev=search>

[4] Facultad de Ingeniería (2007) Diseño e Implementación de un Sistema para el Control, Supervisión y Gestión de Redes Basadas en el Protocolo IPv4. *Tekhne*, vol. (10), 31-45. Recuperado el 12 de Febrero 2017 de <https://books.google.com.mx/books?id=eNZrdLHKGMIC&pg=PT35&dq=SNMP+ventajas+y+desventajas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjE8e2ov9bSAhUOz2MKHcS8BGoQ6wEIGjAA#v=onepage&q=SNMP%20ventajas%20y%20desventajas&f=false>

[5] Maldonado H. (s.f) *Línea Base de Indicadores* (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

[6] Pozo, L. (2007) *Herramienta Integrada de Monitoreo de Redes para Soportar Estudios de Disponibilidad*. (Universidad Ricardo Palma Facultad de Ingeniería Informática)

[7] Tamayo y García (2009) *Metodología para la Implementación de “key performance indicators” (kpi’s) en empresas constructoras* (Universidad Nacional de Colombia)

[8] Ríos J. (2012) *Desarrollo, Aplicación y Gestión de las KEY PERFORMANCE INDICATORS (kpi) en Área Crítica del Proceso Logístico*. (Universidad Autónoma de México)