

# Comparaciones e Implementaciones de Tecnologías para las Redes Empresariales

Fabián A. Álvarez Silva  
Jennifer X. Barajas Oliveros  
Andrés F. Barrero Chacón  
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito  
Decanatura de Ingeniería de Sistemas

**El proyecto presenta una consultoría sobre las tecnologías usadas en las redes de área local aplicables a cualquier empresa, que solucionarían algunos problemas puntuales encontrados en el caso práctico de la LAN de diferentes empresas.**

## I. INTRODUCCIÓN

El proyecto nace a partir de la necesidad de mejorar el funcionamiento de la red de área local mediante las tecnologías disponibles en el mercado, para hacer una pequeña introducción al tema, primero consideramos necesario definir ciertos conceptos, una red de área local es un conjunto de dispositivos interconectados con el fin de permitir a los usuarios el intercambio y acceso a la información de la empresa, de otras redes, y de Internet, se consideran Tecnologías de red todos los protocolos y dispositivos que se pueden usar en el montaje y administración de la misma.

A partir de esta necesidad se planteó el desarrollo de una consultoría que identificara tres problemáticas que contribuyen al problema de funcionamiento eficiente de una red, Estas problemáticas las denominaremos en el presente artículo como casos de estudio, entre los cuales encontramos: la justificación del uso de router como dispositivo dedicado para el proceso de NAT en una red, La justificación del uso del protocolo STP y el uso de Default Gateway virtualizado.

En las siguientes secciones se expondrán en detalle los casos mencionados anteriormente y el proceso experimental completo que se vivenció.

## II. PROBLEMÁTICA Y ESTADO DEL ARTE

La problemática planteada se evidencio en varias empresas y universidades de Bogotá, en todas se encontraban situaciones similares. Esta información se recopiló por medio de diferentes trabajos de investigación sobre las diferentes tecnologías que se podían usar en una red; pero con el objetivo de observar esto un poco más de cerca seleccionamos los casos más relevantes y usar dicha información como base y punto de partida a nuestros experimentos.

En las empresas día a día se evidencia en mayor o menor medida que para su operación constante las diferentes áreas emplean sistemas de información para varios de los procesos y diferentes actividades, haciendo uso de la red local destinada para ello e incluso en algunos casos haciendo necesaria la salida a internet para fines corporativos. Gracias a estos usos las LAN se fueron construyendo en las empresas, muchas veces sin una arquitectura correcta o escalable que contemplara el crecimiento a futuro de la misma, por el aumento de la población de la empresa, razón por la cual lo que se hacía era comprar más aparatos de los mismos o seguir usando los protocolos tradicionales para la administración de la red. Como consecuencia con el paso del

tiempo nos encontrábamos ante redes con topologías muy grandes, desorganizadas y poco eficientes, al punto de desconocer la verdadera topología y los equipos de red utilizadas en la misma, lo que lleva a la red a un funcionamiento correcto pero no eficiente e incluso a la posibilidad de no poder responder ante incidentes constantes.

A raíz de estos sucesos de desconocer la topología y los equipos usados en la red podemos afirmar que las problemáticas identificadas durante el proceso de investigación previo al proyecto fueron: bajo rendimiento en la red, mala utilización de dispositivos y congestión constante en la red lo que genera una disponibilidad es baja.

Problemas mencionados anteriormente son comunes de encontrar ya que se creen que las tecnologías para administración de red son *plug and play* y no requieren mayor configuración, razón por la cual no se tiene la cultura de una buena implementación por lo que las empresas que crecen y necesitan más dispositivos de red, sin darse cuenta solo aumentan la problemática. Si lo vemos desde un punto de vista matemático se podría comparar con el crecimiento exponencial ya que aumenta la cantidad de dispositivos de red y host conectados entre si generando tráfico y una administración de red descuidada.

Luego de ver a grandes rasgos esta problemática general podemos concluir los tres casos a tratar; El uso de un dispositivo poco apropiado para la traducción de NAT lo que genera una navegación más lenta; La interconexión entre switches para evitar indisponibilidad y la implementación incorrecta de los protocolos que estos dispositivos ofrecen, pueden generar latencia en la red (haciendo la red ineficiente) y los cuellos de botella que se generan por la utilización de un único dispositivo “puente” entre la WAN y la LAN.

### III. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

El planteamiento del proyecto, nació de la necesidad de tener una buena red empresarial o en nuestro caso, en particular la red de una universidad que fue nuestro lugar para poder llevar a cabo las diferentes pruebas y experimentos de validación de los casos de estudio, lo que nos llevó a hacer un análisis de la infraestructura con la que la universidad cuenta actualmente, así nos pudimos dar cuenta de los aparatos usados en dicha infraestructura, sin embargo el incremento de la población se ve reflejado a media que el tiempo pasa, y así mismo en el crecimiento de la red local.

Ahora si la red se ve desde afuera y analizada por alguien que no sea conocedora del tema se diría que la red no tiene problemas ya que funciona, lo que nos hizo pensar que las mejoras que proponemos como proyecto serias notoriamente percibidas por el usuario final de la red, Las actividades podrían ejecutarse más rápido y debería de evitarse el problema de la falta de disponibilidad cuando llegase a ocurrir un incidente y tener en cuenta a la nueva población y el uso de los dispositivos. Esto nos permite definir la problemática en nuestro caso particular.

Ahora bien parte del problema radica en el mal uso de la tecnología disponible, esto lo pudimos evidenciar al momento de pedirle información al departamento de sistemas de la Universidad (OSIRIS) y que al brindarnos información sobre la red nos dieras datos tales como; Nat implementado en servidor, una topología estrella, redundancia en los enlaces y el uso de un solo default Gateway físico. En primer lugar nos pusimos la tarea de entender la topología y de pedir información específica sobre los equipos usados ya que teníamos la curiosidad de

saber que protocolos y aparatos físicos estaban implementados en la nueva reestructuración de la red, gracias a esto encontrar los puntos más críticos (como resultado salieron nuestros tres casos).

Ya con esta información recolectada planteamos el primer caso de estudio que era justificar el mejor aparato para soportar la tarea de realizar NAT, nosotros planteamos como idea principal que era más óptimo tener un dispositivo de red dedicado a realizar esta tarea, así que nos enfocamos en los tiempos de los aparatos más usados para esta tarea (router y servidor), con el apoyo de la universidad pudimos implementar el NAT en los dos dispositivos y realizar las pruebas pertinentes, además teníamos que tener en cuenta las especificaciones del servidor para que fuera similar al que se usa generalmente para esta tarea en particular, inicialmente realizamos pruebas pequeñas y nos dimos cuenta que los tiempos eran iguales, pero sin desanimarnos por esto tomamos la decisión de conectar más host simulando una red real, ya con esto los resultados fueron notorios a simple vista en cuestiones de tiempo, resultados que fueron soportados por el análisis realizado en Wolfram de los datos que nos arrojó la herramienta Wireshark ya con esto realizamos modelos estadísticos con histogramas que nos demostraba que el router era casi dos veces más rápido al momento de realizar la traducción de direcciones privadas a públicas, lo que nos indicaba que mientras más host y más paquetes fueran enviados la diferencia del tiempo sería mayor, claramente esto nos dio la oportunidad de ver el comportamiento de la traducción de NAT en diferentes escenarios, variando el equipo donde se implementó y la cantidad de equipos o paquetes.

Otros equipos importantes en la red son los Switches que pueden generar algo denominado tormentas de broadcast sino tienen una correcta implementación ya que con el fin de encontrar al receptor de un mensaje, envía un mensaje broadcast y una vez ubicado este el puerto por el cual se alcanza a llegar a él se almacena en una tabla dentro del dispositivo denominada como tabla MAC y de ese momento en adelante no tendrá que enviar un mensaje a todos los puertos sino al receptor siempre y cuando este identificado, pero por la mala administración aunque el mensaje no vuelva a ser enviado se han quedado “restos” del mensaje broadcast fluyendo por la red lo que la hace cada vez más lenta, generando un efecto de bola de nieve cada vez que uno de los switches envía un mensaje broadcast.

Por lo mencionado anteriormente se creó un protocolo de red nivel dos llamado STP (Spanning Tree Protocol) que identifica los dobles enlaces (bucles) e inhabilita uno para que entre switches no se genere un ciclo de mensajes infinitos y aun así el administrador de red pueda seguir garantizando disponibilidad en la red ya que lo que hace es transformar una red en forma de malla, a una red lógica en forma de árbol, pero junto con el protocolo viene un mito muy fuerte que circula entre administradores de redes que señala que dicho protocolo lo que hace es general latencia por los encabezados que le adjunta a los paquetes que se están enviando por la red. En base a este mito y guiados por la topología de algunas empresas y de la universidad decidimos probar que tan cierto era que el protocolo STP causaba latencia en la red y comprobar si eran preferibles las “pequeñas e inofensivas” tormentas de broadcast que se podían generar.

No hay que negar que al hacer los experimentos con estos aparatos de red sin el STP funcionaba muy bien cuando el

experimento comenzaba, pero al pasar el tiempo y mandar paquetes a host nuevos veíamos descenso en el rendimiento de la red al punto de tener que apagar el programa recolector de datos por que no podía responder correctamente, ahora bien con el mismo escenario probamos lo que era el envío de mensajes con STP activado y aunque al principio los datos no nos arrojaban diferencia alguna al paso del tiempo no se vio cambio como si había sucedido anteriormente, la red continuo funcionando al mismo rendimiento inicial, sin necesidad de apagar programas o realizar desconexiones de enlaces.

Ya con estos datos de los dos casos estudiados podíamos proponer cambios pequeños pero con repercusiones grandes en la administración de red, pero aún quedaba una pregunta ¿podríamos mejorar el default Gateway? Ya que por estándares internacionales solo se puede tener un router de salida, entonces era un problema que parecía no tener solución posible o viable en el momento, así llegamos al tercer caso de estudio la virtualización de default Gateway buscando una solución a este problema sin violar los estándares.

Este caso en particular fue el más nuevo para nosotros como grupo, porque realmente no es un tema que sea tratado de forma muy abierta o que sea muy conocida, de echo actualmente solo hay una empresa productora de aparatos de red que le dan una posible solución al problema, esta empresa es cisco la cual en los router han implementado unos protocolos que faciliten la tarea, uno de ellos es HSRP y el otro es GLBP, basándonos en estos protocolos realizamos toma de datos con tres escenarios sin los protocolos y un escenario para cada protocolo (Cabe resaltar que estos experimentos solo se tomaron en un ambiente virtual, ya que por cuestiones de

tiempo en el desarrollo del proyecto no lo pudimos realizar físico), ahora teniendo la oportunidad de ver varios escenarios podríamos dar una aproximación de resultados en el uso de un protocolo para virtualizar el Default Gateway, que básicamente lo que nos dice es realizar una distribución de cargas entre varios routers físicos pero que a la vista lógica siga siendo una sola puerta de salida, algo así como crear un cluster de routers y al final poder ofrecer un súper router con una puerta de salida más grande.

#### IV. TRABAJO FUTURO

Teniendo en cuenta los diferentes casos llevados a cabo durante el desarrollo del proyecto, podemos observar y analizar el alcance que este tiene si la consultoría se llevara a cabo en una red (sin importar el tamaño de la misma) aunque no podemos garantizar que una red empresarial va a mejorar en un 100% si podemos decir que esto la optimizaría considerablemente, porque si unimos estos tres pequeños cambios más una buena topología de red, el cambio seria considerable.

Ya que función final de estas buenas prácticas es que nos permita obtener una red ideal teniendo en cuenta los dispositivos de red que tiene una empresa y poderle indicar como deberían estar implementados correctamente entre sí para alcanzar el rendimiento máximo que brinda cada uno de ellos

#### V. CONCLUSIONES

Podemos concluir que el tener costosos dispositivos de red no basta para tener una buena red, además de esto debe estar bien diseñada, muy bien configurada, y con una buena administración, así generará más productividad y competitividad a nivel empresarial. Siendo tanto así que la correcta implementación de las tecnologías a usar se

convierte en un factor importante al momento de llevar a cabo cualquier proceso que involucre la organización.

Se debe planear la capacidad que va a soportar la red para usar las tecnologías adecuadas, evitando afectar así a los usuarios y aplicaciones que funcionan a través de ella.

#### REFERENCIAS

- [1] CISCO. Network Fundamentals [en línea].
- [2] CISCO. Routing Protocols and Concepts [en línea].
- [3] CISCO. LAN Switching and Wireless [en línea].
- [4] VILLALOBOS ALVARADO, JORGE. Material de Estudio del curso de Enrutamiento y Redes LANS.
- [5] TODO PACKET TRACER. Comandos broadcast storm [en línea]