ULPnet: migración de ATM a Gigabit, una visión práctica

ULPnet: from ATM to Gigabit, a Practical View

Carlos Mena

La Universidad de Las Palmas de Gran Canaria está distribuida por un territorio con una orografía que complica mucho la interconexión informática

Resumen

A través de la evolución de la red de datos y telefonía de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, ULPnet, este artículo pretende mostrar un caso práctico de la actualización de la tecnología de red en campus con requisitos de alta disponibilidad y velocidad.

Se expone el entorno de uso de la red de la universidad y la estructura ATM actual, analizando las deficiencias subyacentes y el elevado coste y complejidad de mejorar las prestaciones siguiendo la misma línea tecnológica. Así se concluye en efectuar una migración hacia Gigabit Ethernet, detallando las características del diseño de la nueva red y las optimizaciones planeadas.

Finaliza con unos comentarios acerca de los resultados obtenidos, cuando el proyecto de migración se encuentra en el ecuador de su desarrollo.

Palabras clave: ATM, gigabit, ethernet, migración, campus

Summary

Using the improvement of Las Palmas de Gran Canaria University data and telephony network –ULPnet-, this article tries to show a practical case of the renewal of network technology in campus with requirements of high availability and data speed.

It explains the environment of use of the University network and the present ATM structure, analyzing the underlying deficiencies and the high cost and complexity of improving the benefits following the same technological line. So it concludes recommending the migration towards Gigabit Ethernet, detailing the design characteristics of the new network and the planned optimizations.

It concludes with some commentaries about the obtained results, when the migration project is in the equator of its development.

Keywords: ATM, gigabit, Ethernet, upgrade, campus

1.- Situación de partida

La Universidad de Las Palmas de Gran Canaria está distribuida por un territorio con una orografía que complica mucho la interconexión informática, máxime cuando las opciones se reducen a un mercado con una única operadora. La comunidad universitaria que hace uso de la red se reparte en varios grupos con necesidades muy diferentes, a saber, alumnos (25.000), personal docente e investigador (2.500), personal de administración y servicios (600), equipo de gobierno y resto del mundo.

Entre los servicios demandados en la red, destacan los universales de correo electrónico y acceso a Internet, el acceso a servidores de grupos de trabajo e investigación, las salas informáticas para impartir docencia y las de libre acceso, y los relacionados en el plan de modernización tecnológica. Este plan fomenta el uso del web como herramienta para el flujo de trámites y la difusión de información, la utilización de un carné inteligente que proporciona la autenticación y el pago en multitud de servicios, la renovación del entorno de las aplicaciones de gestión universitaria, los murales informativos, el acceso remoto a la reprografía y la seguridad, en cuanto a la tele-vigilancia y el control de acceso.

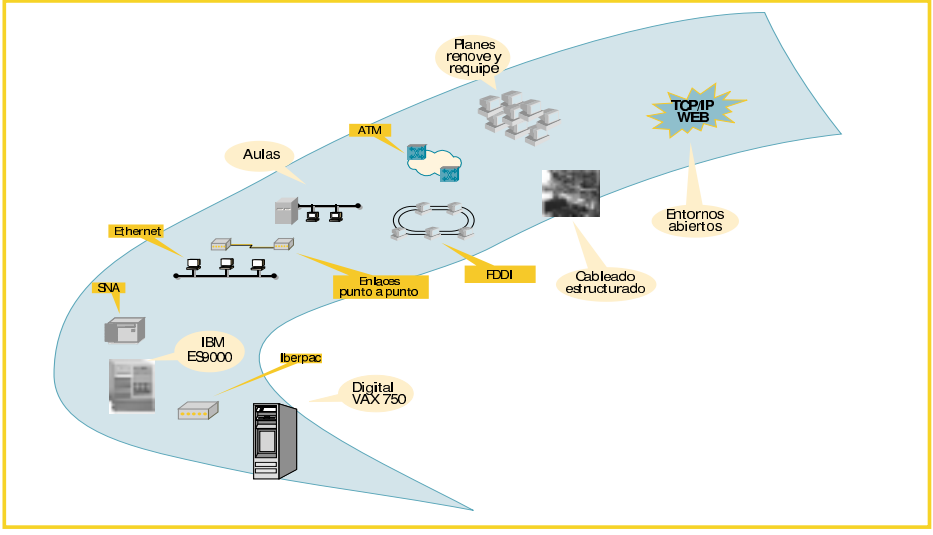
La evolución tecnológica de la ULPnet ha sido la natural de una red de cualquier campus. Naciendo al amparo de los sistemas propietarios, VAX750 de Digital y ES9000 de IBM, con conexiones punto a

punto, evolucionó hacia redes departamentales en ethernet, interconectadas por primera vez por un anillo basado en FDDI, que se transformó en la red corporativa de tecnología ATM. A partir de la red ATM se han cableado sistemáticamente todos los edificios hasta alcanzar los más de 5000 puntos de red actuales, se han renovado y adquirido cientos de PCs y se han instalado los sistemas en entornos abiertos.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA ULPGC

El modelo implantado de la red ATM está basado en la emulación de red de área local, LANE, y consta de tres niveles: enrutamiento, troncal y acceso

EVOLUCIÓN DE LA ULPnet



El modelo implantado de la red ATM está basado en la emulación de red de área local, LANE, y consta de tres niveles: enrutamiento, troncal y acceso. El nivel de troncal, se compone de 7 conmutadores para la red interna del campus principal, conectados en una malla de fibra multimodo propietaria, y otros 5 más, que unen los campus periféricos entre sí y con el principal, formando un anillo interurbano en fibra monomodo en régimen de alquiler a una operadora. El nivel de acceso lo conforman 45 puentes ATM-ethernet instalados en los armarios de planta en todos los centros, de donde parte el cableado estructurado de rosetas. El nivel de enrutamiento es un router que se conecta a uno de los conmutadores, para proporcionar el paso entre ELANs y el acceso a Internet.

Los conmutadores son los modelos ASX1000 y ASX200, y los puentes, con puertos a 10Mbps, son modelo ES-3810, todos de la marca FORE. El router es del fabricante Cisco, modelo 7200. La necesidad de enlaces internos de telefonía entre las centralitas de los centros se solventa a través de circuitos virtuales permanentes que se establecen de manera manual entre los conmutadores ATM.

La búsqueda de soluciones tuvo una evolución natural. La idea inicial fue acotar los problemas de ATM en busca de soluciones particulares a cada caso

2.- Deficiencias de la red

Pasada una primera fase de implantación de la red ATM, caracterizada por el elevado número de incidencias con los servicios LANE y el protocolo IPX y la poca estabilidad de las versiones de software de la electrónica, se consiguió un funcionamiento aceptable de la misma. Sin embargo, en muy poco tiempo, y debido fundamentalmente al desarrollo exponencial del número de servicios de red y de equipos de usuario ya mencionados, la estabilidad y escalabilidad de ATM se puso en entredicho.

Los puntos débiles más acuciantes eran el escaso ancho de banda en acceso, 10Mbps, y el limitado escalado, por un lado a 4 direcciones MAC por puerto en los puentes ATM-ethernet, y por otro el elevado coste de ampliación de los niveles de acceso y troncal. Otro inconveniente importante era el excesivo tráfico innecesario sobre la troncal, debido al diseño de un solo equipo de routing y a los enormes dominios de difusión de las VLANs con muchos equipos y muy distribuidas. Además el número de incidencias se disparó: paradas en el router por exceso de VLANs, bloqueos por saturación en la electrónica de acceso, fallos en las placas multi-MAC, errores en el routing redundante PNNI de ATM... la mayoría de las cuales no tenían otra explicación que la sobrecarga soportada ni otra solución que parar el servicio e iniciar los equipos.

Las tareas de administración de la red eran muy complejas, tanto en configuración como en resolución de las incidencias. Baste seguir cualquier esquema de conexión de dos equipos sobre LANE, para descubrir que pasar de ethernet a ATM de forma transparente al usuario, exige a la red un alto precio. Y el futuro no se presentaba muy esperanzador; LANE apenas ha evolucionado desde las primeras versiones, y casi no existen aplicaciones nativas ATM.

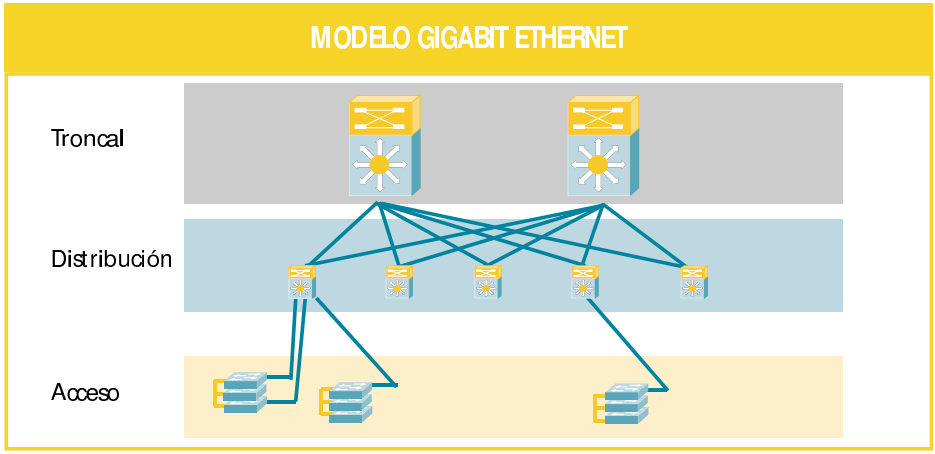
3.- Estudio de soluciones y proyecto Gigabit

La búsqueda de soluciones tuvo una evolución natural. La idea inicial fue acotar los problemas de ATM en busca de soluciones particulares a cada caso. Así se planteó el reemplazo de los equipos de acceso por otros de mayor velocidad y posibilidad de apilamiento y añadir algunos routers, conectados a los conmutadores más saturados. Ambas opciones se vieron muy limitadas en número de fabricantes, y a unos precios muy elevados. También se estudió la posibilidad de incorporar protocolos mejorados de ATM, como el MPLS, pero esta vía obligaba a una cadena de reemplazos de software y hardware que encarecía la solución enormemente. Como posibilidades se barajaron la ampliación de algunos enlaces de la troncal a 622Mbps o incluso a 2,4Gbps y combinar con otra tecnología en la electrónica de acceso.

En definitiva, cualquiera de los intentos por mejorar ATM obligaba al reemplazo de la mayoría del parque de electrónica y tenía unos costes exorbitantes. Es obvio que el mercado de electrónica para la red de área local no apuesta por ATM y que existen otras soluciones mucho más interesantes en cuanto a precio y prestaciones.

Así llegamos a la alternativa que todos los parámetros indican como tecnología óptima para las redes de campus actuales: Gigabit Ethernet. Se presenta como una opción relativamente económica, con precios por puerto final de menos de la mitad que en el caso de ATM, con una apuesta muy fuerte en catálogo de modelos de todos los principales fabricantes de electrónica de red, en una estructura compatible con todo lo que existe, ATM, FDDI, ethernet, fast-ethernet...., con una fiabilidad extraordinaria y, por último, y como más importante, con una facilidad de instalación y mantenimiento sorprendentes.

El modelo de red elegido fue una pirámide de cuatro niveles, acceso para la conexión de equipos finales, distribución para concentrar los equipos de acceso de cada edificio, troncal con enlaces redundantes desde los equipos de distribución y el nivel de enrutamiento para acceso al exterior. Se pensó en capa dos (L2) en acceso, capa tres (L3) en troncal, y L2 con posibilidad de activar L3 en distribución; es decir, acercar el enrutamiento al puesto tanto como fuese posible.



Para montar esta estructura, se desplegó fibra monomodo en el campus principal, en forma de ocho para lograr redundancia de enlaces troncal-distribución. La electrónica elegida fue de Cisco, conmutadores modelo 6500 para la troncal, 3500 para distribución y 2950 de 24 y 48 puertos para acceso. El enrutamiento lo soportan dos routers 7200. Así se mantiene homogeneidad de fabricante, con cuatro modelos y sólo un sistema operativo (IOS).

El mantenimiento de la red se refuerza en dos líneas, la monitorización y la gestión distribuida. La monitorización se implanta a través del OpenView de HP, con la configuración adecuada para que informe de las alertas vía mensajes SMS. La gestión distribuida se basa en un desarrollo propio, que permite a los operadores de cada dependencia acceso desde un navegador web a la gestión diaria de su electrónica: inventario de placas y puertos, pertenencia de puertos a VLAN, bloqueo de puerto, localización de direcciones IP y MAC, etc.

4.- Conclusiones

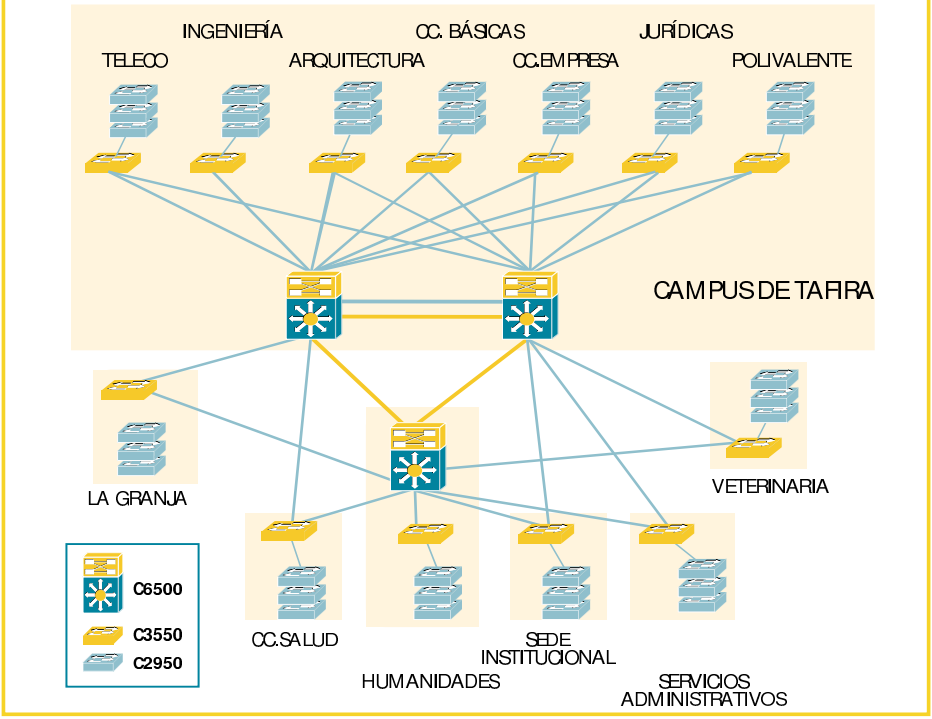
En tan sólo dos meses desde la llegada de la primera caja de electrónica se efectuó la configuración, instalación y puesta en marcha del campus principal en Gigabit, incluyendo el "peinado" de armarios y la retirada de la electrónica ATM, y todo ello con paradas de menos de media hora para los usuarios afectados en cada reemplazo. Seis meses más tarde, seguimos sin incidencias destacables; incluso la red ATM restante se comporta de forma más estable, debido su menor carga de trabajo.

Se nos plantea ahora la decisión de mantener los enlaces intercampus en ATM, pasarlos a Gigabit o incluso optar por una configuración mixta entre ambas tecnologías. La solución tecnológica y topológica, anillo o malla, que se adopte dependerá de las negociaciones con la operadora. No obstante, no será vinculante para el resultado final, toda vez que el tráfico intercampus estará optimizado.

En tan sólo dos meses desde la llegada de la primera caja de electrónica se efectuó la configuración, instalación y puesta en marcha del campus principal en Gigabit

Los enlaces entre las centralitas telefónicas del campus principal han pasado a realizarse sobre la fibra multimodo que se liberó al suprimir ATM

ESQUEMA DE LA RED PREVISTA



Los enlaces entre las centralitas telefónicas del campus principal han pasado a realizarse sobre la fibra multimodo que se liberó al suprimir ATM, y en los demás campus se estudia el tiempo de retorno de la inversión para implantar VoIP sobre Gigabit o mantener el alquiler de enlaces a la operadora.

Cuando el proyecto entra en la segunda fase, la de migrar a Gigabit los campus periféricos, podemos concluir que nuestra experiencia ha sido altamente gratificante. Hemos encontrado una gran facilidad en la migración, se ha reducido drásticamente el número de incidencias, se ha aumentado la velocidad de acceso y de troncal en un orden de magnitud, la conexión entre VLANs se realiza de forma muy eficiente, hemos conseguido una mayor comodidad en la gestión de la red y tenemos un control exacto de las incidencias.

No obstante, aún queda mucho trabajo por realizar, a saber, instalar la electrónica en los campus dispersos, perfilar la interconexión de los campus, optimizar la salida a Internet con el uso de una caché, un gestor de ancho de banda y el balanceo entre salidas, integrar la telefonía por VoIP y aplicar parámetros de calidad.

Carlos Mena Mesa
(cmena@ulpgc.es)
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
(www.ulpgc.es)