

Llamadas con Cisco **AVVID** desde Terra Incognita

Raytheon Polar Services Company/Oficina de la fundación nacional de programas polares



Las llamadas en frío adquieren un nuevo significado cuando se realizan desde un teléfono IP de Cisco en la Antártida. Tras el doblaje de Terra Incógnita, los misterios de la Antártida, que exploró por primera vez James Cook en la década de 1770, se están descubriendo en las estaciones de investigación que dirige la oficina de la fundación nacional (NSF) de programas polares de EEUU.

"A 25 grados bajo cero, es difícil marcar, pero creo que esta máquina se ha probado en las condiciones más extremas y ha superado todos los tests"

-Steve Pollock, ingeniero de sistemas de Cisco Systems



Fotografía: Jeff Thompson

La empresa Raytheon Polar Services Company (RPSC) es el principal contratista de las estaciones de investigación que la oficina de programas polares creada por la NSF tiene en la Antártida, que también cuenta con las estaciones de McMurdo, Polo Sur y Palmer, además de dos buques de investigación rompehielos. Los equipos de investigación realizan experimentos que abarcan varias disciplinas, entre las que se incluyen, la aeronomía y la astrofísica, la biología y la medicina, la geología y la geofísica, los océanos y el clima, y el estudio de los glaciares. A menudo, los científicos traen su propio equipo y la red debe ser suficientemente versátil como para admitir lo que traigan. Las responsabilidades de Raytheon incluyen cualquier tipo de comunicación inalámbrica, desde walkie-talkies a LAN portátiles, desde comunicaciones de radio por alta frecuencia a campamentos de profundidad, seguimiento de los vuelos de la aeronave a la Antártida, desde las estaciones terrestres satélite a satélites comerciales y gubernamentales, conectividad por Internet, compatibilidad de las aplicaciones, teleconferencias, voz a través de IP (VoIP) y teléfonos.

Retos

Tanto el frío extremo como el coste de las conexiones desde tierra descartan las conexiones terrestres entre la Antártida y el resto del mundo. Por tanto, todas las estaciones utilizan satélites para las comunicaciones de voz y datos entre ellas y con el continente. En Estados Unidos, RPSC creó y activó la red privada United States Antarctic Program (USAP). Está diseñada para recoger los enlaces por satélite que provienen de todas las estaciones a través de líneas dedicadas privadas en telepuertos de Estados Unidos y que van dirigidas a las oficinas centrales de RPSC, que se encuentran en Englewood (Colorado). Esta ubicación centralizada permite a RPSC ofrecer seguridad, gateways de voz a través de IP, acceso a través de la red de telefonía pública conmutada (PSTN) y una red privadas que admite futuras bases de datos. Desde Englewood, la NASA ofrece conexiones bimodales a Internet tipo T1 con redes de Internet y de Internet-2. La NASA actúa como el único proveedor de servicios de Internet para las estaciones de la Antártida.

Se están renovando las redes de las estaciones tanto de McMurdo como del Polo Sur para que admitan los requisitos tecnológicos de sus científicos. Jeffrey Thompson, arquitecto técnico del United States Antarctic Program afirma lo siguiente, "No podemos instalar ningún sistema patentado, ya que no sabemos qué van a traer y a conectar los científicos. Todo el diseño se basa en estándares abiertos y se utiliza un equipo de gran disponibilidad que puede funcionar con cualquier distribuidor".

El proyecto de actualización requería una planificación meticulosa antes de que los equipos humanos partieran hacia la Antártida. A diferencia de lo que ocurre en la mayor parte del mundo, no está disponible el servicio express nocturno a la Antártida. Aunque la estación del Polo Sur ha recibido piezas de recambio en tres días desde Cisco Systems en Australia, durante los meses de invierno es imposible la conexión entre las estaciones y el continente. Las redes de McMurdo y del Polo Sur tienen sistemas totalmente redundantes con módulos de recambio y fuentes de alimentación disponibles para estar preparados contra los fallos de los equipos.

La investigación moderna exige unas comunicaciones modernas. Tras un concurso abierto y un proceso de selección de la mejor oferta basado en los requisitos establecidos, RFSC seleccionó a Cisco como proveedor de los equipos de red con la aprobación de NSF. Según Jeffrey Thompson, "Queríamos productos que tuvieran la mayor vida útil posible. La NSF no es como la industria privada, que puede actualizar los equipos todos los años por el mero hecho de que la competencia lo haya hecho. Tenemos que instalar productos que se

puedan ampliar desde requisitos muy bajos a requisitos muy altos, todo ello con los mínimos cambios de configuración y de hardware posibles. Cisco ofrecía la combinación que más se ajustaba a nuestros requisitos y estábamos convencidos de que lo que estábamos instalando podría ampliarse para satisfacer nuestros requisitos futuros". Además, RPSC puede encontrar y contratar fácilmente a personal de soporte técnico que trabaje in situ y con conocimientos de Cisco para que permanezcan entre seis y doce meses en las estaciones.

Estación de McMurdo, la primera red Ethernet Gigabit de la Antártida

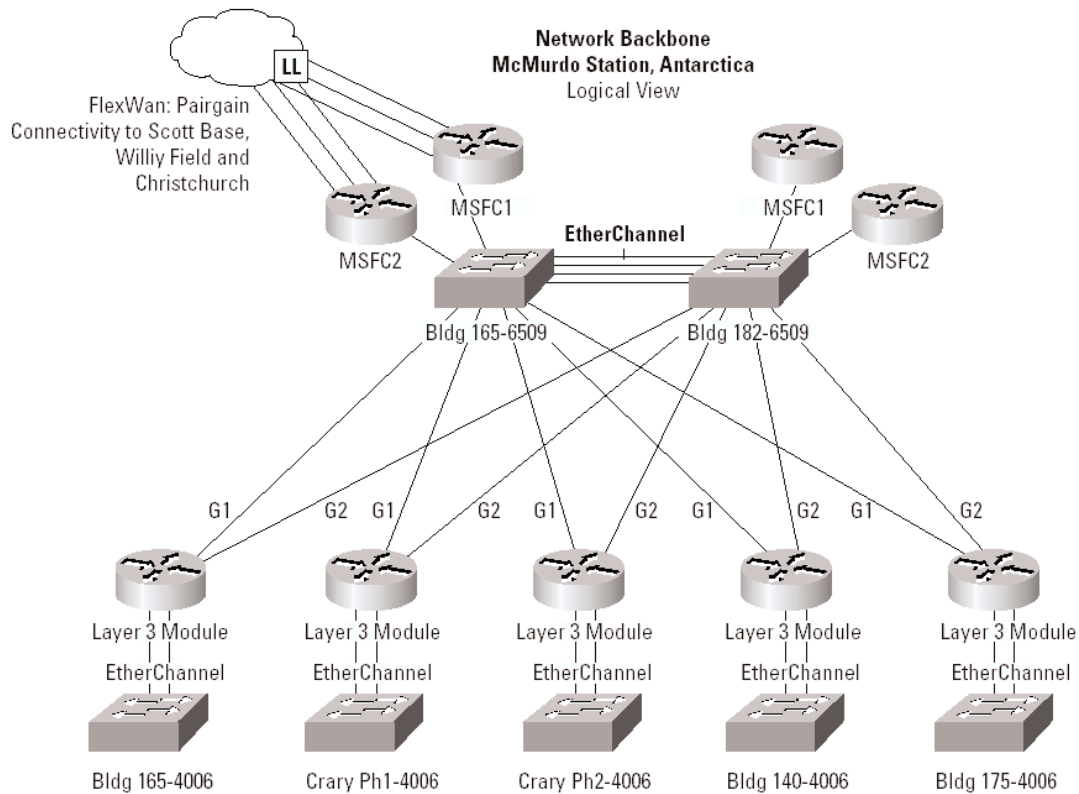
La estación de McMurdo se encuentra en la costa antártica y es la mayor instalación de investigación de la NSF del continente, ya que cuenta con 53 edificios, con un aeropuerto con pista de aterrizaje sobre hielo y con antenas para las comunicaciones por satélite en la cercana Black Island. La mayor parte de los cargamentos y todo el combustible llega a McMurdo en un carguero y un buque cisterna que atracan en sus costas una vez al año. Los campamentos remotos, a los que se llega por avión o helicóptero, permiten a los investigadores ir a donde deseen durante el tiempo necesario para realizar su trabajo. Las tiendas son versiones actuales de las que utilizó el legendario explorador de la Antártida Robert F. Scott.

La solución de McMurdo

La estación de McMurdo tiene la primera backbone Ethernet Gigabit de capa 3 del continente basada en Cisco AVVID (Architecture for Voice, Video and Integrated Data). La red de campus de la estación de McMurdo se compone de 42 edificios conectados por cable de fibra óptica y 11 edificios conectados por una estrella de campus con un módulo FlexWAN Cisco Catalyst 6509®.

La backbone Catalyst Ethernet Gigabit abarca a cinco edificios principales. Los Catalyst 6509 duales del centro de datos están conectados a los switches Catalyst 4006 de los cinco edificios por medio de enlaces Ethernet Gigabit duales. Una de las principales conexiones de la backbone es la del edificio central de Crary Laboratory, que alberga un centro científico con oficina y espacio para un acuario, instalaciones informáticas comunes y varias salas de muestras frías. Los restantes edificios de la backbone alojan la paquetería y el transporte de cargamentos, oficinas, comunicaciones del clima y de los grupos de campo, el centro de datos, el centro de operaciones de la red, una granja de servidores y telecomunicaciones basadas en PBX (Figura 1). Los cinco edificios tienen conexiones Ethernet conmutadas de 10/100 megabits con cada puerto.

Figura 1: Red AVVID de McMurdo



Hay un plan trienal para cambiar el cableado de fibra y los recintos de cableado de McMurdo por componentes centrados en IP, incluyendo teléfonos IP de Cisco. Jeffrey Thompson afirma que, "No podíamos utilizar voz a través de IP en nuestra red heredada. Vamos a migrar desde nuestra arquitectura MDT de largo alcance por satélite existente a una arquitectura basada en IP que nos permitirá ofrecer la misma calidad de servicio en un entorno IP de canales limpio, con lo que aumentará la eficacia del ancho de banda con los satélites". Entretanto, McMurdo utiliza el sistema telefónico basado en PBX que ya posee y la red de datos emplea tarjetas Ethernet MT-RJ de 24 puertos de Cisco en sus switches Catalyst para realizar conexiones en estrella con los hubs Ethernet compartidos heredados que se encuentran en treinta edificios del complejo.

Los técnicos de McMurdo han estado probando en el terreno los teléfonos IP de Cisco a través de conexiones LAN inalámbricas de Cisco modificadas. Una de las pruebas, que se realizó desde la terminal situada en la pista de aterrizaje sobre hielo con un router Cisco 2610, resultó un éxito total. Steve Pollock, ingeniero de sistemas de Cisco afirma lo siguiente, "Realizamos llamadas desde nuestra posición en la pista de aterrizaje sobre hielo a Washington DC y a San Jose [California].

"A 25 grados bajo cero, es difícil marcar, pero creo que esta máquina se ha probado en circunstancias más extremas y ha superado todos los tests".

Estación del Polo Sur Amundsen-Scott, voces desde el final del mundo

Con un personal de alrededor de cincuenta personas en los meses de invierno y doscientas en verano, la estación Amundsen-Scott, situada en el Polo Sur, es la instalación de investigación más remota de la tierra, ya que se encuentra en el extremo meridional del eje de la tierra, el punto cuya única dirección es el norte. Las condiciones climatológicas son tan extremas que en invierno no puede aterrizar ningún avión en la estación.

En la estación del Polo Sur, la mayor parte de las comunicaciones se realizan a través de correo electrónico y transferencias de archivos. Antes de las soluciones VoIP que instalaron a finales de los años 90 la Universidad de Miami y la Universidad de Carnegie-Mellon no había comunicación telefónica directa con lugares fuera de la estación. Antes, las únicas comunicaciones de voz existentes utilizaban emisoras de radioaficionado y enlaces de 300 baudios con el anticuado satélite ATS-3 de la NASA que manejaba la Universidad de Miami.

Al igual que McMurdo, en el Polo Sur se utilizan pocos satélites con órbitas inclinadas para hablar con el mundo exterior, conectarse a Internet y transmitir datos. Colectivamente, los satélites son visibles entre 8 y 14 horas al día (dependiendo del clima y del momento del año). Todo el tráfico del satélite baja al centro de datos de Englewood y se enruta en la intranet de la NASA, la red Internet-2 o la red de telefonía pública conmutada.

En palabras de Jeffrey Thompson, "RPSC es el ISP del programa de la Antártida, ya que todas las comunicaciones salen del Polo Sur a través de datos". Igual que ocurre en McMurdo, la nueva red debe admitir casi cualquier tipo de equipo científico que puedan traer los investigadores. El equipo de actualización de la red también tenía que encontrar distintas formas de optimizar el limitado ancho de banda del satélite disponible para transmisiones de datos, acceso a Internet y llamadas telefónicas. Por tanto, el equipo de Jeffrey Thompson especificó plataformas basadas en los estándares con características tolerantes a fallos e interfaces de sistemas abiertas que contienen conexiones de una amplia variedad de equipos.

La solución del Polo Sur

Al igual que en McMurdo, Jeffrey Thompson recomendaba una infraestructura IP para proporcionar a la estación un entorno flexible de estándares abiertos que puede acomodar los cambios de requisitos tecnológicos de la estación. La estación del Polo Sur tiene una red que sirve a 15 edificios. Un switch Catalyst 6509 sirve de backbone LAN colapsada a los switches Catalyst 2924 del recinto de cableado de cada edificio. Hay 24 teléfonos IP de Cisco situados por toda la instalación y hay planes de añadir más con el paso del tiempo. La telefonía a precios asequibles con lugares fuera de las instalaciones es relativamente nueva y la soporta un Cisco CallManager, que se encuentra en Englewood. Jeffrey Thompson explica lo siguiente, "Había planes para instalar un CallManager en la estación del Polo Sur, pero creímos que al principio no era necesario, ya que solamente aumenta la cantidad de mantenimiento que había que realizar. Cuando el satélite está activo, el CallManager de Englewood da a cada teléfono IP una dirección IP utilizando DHCP". Por consiguiente, los teléfonos IP de la estación del Polo Sur tienen un código de área de Colorado y las llamadas desde la Antártida a Estados Unidos se facturan a precios de llamadas nacionales a larga distancia.

El acceso a los satélites se divide entre dos routers. Un Cisco 2500 se conecta a la antena parabólica del satélite F1 de Tracking and Data Relay Satellite (TDRS) con un enlace IP de 1 Mbps y una capacidad de transmisión de datos, sólo para envío, de 5 Mbps. Para el acceso a Internet y las llamadas telefónicas, cuentan con un Cisco Catalyst 6500 con un módulo FlexWAN que actúa como gateway con los módems satélite de alta

velocidad en una nueva estación terrestre satélite de nueve metros reforzados para el frío con conexiones de alimentación dual con los satélites Lockheed-Martin/MARISAT F-2 de COMSAT y GOES-3 de NSF. El ancho de banda es tan limitado que las llamadas telefónicas se comprimen utilizando el algoritmo G.723 de 5,5 kbps (Figura 2).

**Oficinas centrales**

Cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, CA 95134-1706
USA
www.cisco.com
Tel: 408 526-4000
800 553-NETS (6387)
Fax: 408 526-4100

Oficinas centrales en Europa

Cisco Systems Europe
11, Rue Camille Desmoulins
92782 Issy-les-Moulineaux
Cedex 9
France
www-europe.cisco.com
Tel: 33 1 58 04 60 00
Fax: 33 1 58 04 61 00

Oficinas centrales en América

Cisco Systems, Inc.
170 West Tasman Drive
San Jose, CA 95134-1706
USA
www.cisco.com
Tel: 408 526-7660
Fax: 408 527-0883

**Oficinas centrales en Asia
Pacífico**

Cisco Systems Australia, Pty., Ltd
Level 17, 99 Walker Street
North Sydney
NSW 2059 Australia
www.cisco.com
Tel: +61 2 8448 7100
Fax: +61 2 9957 4350

Cisco Systems tiene más de 200 oficinas en los siguientes países y regiones. Las direcciones, números de teléfono y de fax pueden encontrarse en el

sitio Web de Cisco www.cisco.com/go/offices

Alemania - Arabia Saudí - Argentina - Australia - Austria - Bélgica - Brasil - Bulgaria - Canadá - Chile - China RPC - Colombia - Corea - Costa Rica - Croacia - Dinamarca - Dubai, EAU - Escocia - Eslovaquia - Eslovenia - España - Estados Unidos - Filipinas - Finlandia - Francia - Grecia - Hong Kong - Hungría - India - Indonesia - Irlanda - Israel - Italia - Japón - Luxemburgo o Malasia - México - Noruega - Nueva Zelanda - Países Bajos - Perú - Polonia - Portugal - Puerto Rico - Reino Unido - República Checa - Rumanía - Rusia - Singapur - Sudáfrica - Suecia - Suiza - Tailandia - Taiwán - Turquía - Ucrania - Venezuela - Vietnam - Zimbabue