



**La conectividad en la red lógica y
su incidencia en la gestión
por procesos en la Universidad
Técnica Estatal de Quevedo**

Ing. Byron Wladimir Oviedo Bayas, Ph.D.
Ing. Stalin Daniel Carreño Sandoya, MSc

**La conectividad en la red lógica y
su incidencia en la gestión
por procesos en la Universidad
Técnica Estatal de Quevedo**

Autores:

Ing. Byron Wladimir Oviedo Bayas, Ph.D.
Ing. Stalin Daniel Carreño Sandoya, MSc

La conectividad en la red lógica y
su incidencia en la gestión
por procesos en la Universidad
Técnica Estatal de Quevedo

Autores:

Ing. Byron Wladimir Oviedo Bayas, Ph.D.
Docente Principal – Director de Investigación UTEQ

Ing. Stalin Daniel Carreño Sandoya, MSc
Líder de Tic´s de la UTEQ



Primera edición: agosto 2018
© Ediciones Grupo Compás 2018
ISBN: 978-9942-33-033-8

Diseño de portada y diagramación:
Equipo Editorial Grupo Compás

Este texto ha sido sometido a un proceso de
evaluación por pares externos
con base en la normativa del editorial

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las
sanciones en las leyes, la producción o
almacenamiento total o parcial de la presente
publicación, incluyendo el diseño de la portada,
así como la transmisión de la misma por
cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico,
como químico, mecánico, óptico, de grabación
o bien de fotocopia, sin la autorización de los
titulares del copyright.

Cita.

Oviedo, B. Carreño, S. (2018) La conectividad en la red lógica y su incidencia en la
gestión por procesos en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo , Editorial Grupo
Compás, Guayaquil Ecuador, 74 pag

PROLOGO

En las redes Lan, se procura que estén los servicios de red siempre disponibles, dentro de estos servicios, el más importante y más usado en las instituciones de carácter público, es el Internet, ya que a través de este se accede a muchos otros servicios, y más aún que en la actualidad el Gobierno Nacional ha implementado muchas plataforma informáticas Online que permiten una gobernabilidad de las instituciones del sector gobierno, razón más que importante para disponer de una infraestructura de red robusta, segura y que tenga una alta disponibilidad para los usuarios de la misma. La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, al haber implementado su nueva estructura organizacional por procesos, ha requerido cambio en su estructura de red, es por esta razón que el autor del presente trabajo propone una nueva estructura de red y la implementa, considerando los procesos actuales ya en ejecución, la estructura que se implanta es la de usar redes virtuales, es decir VLANS. El segmentar las redes en porciones más pequeñas, permiten administrar de mejor forma a sus usuarios y servicios, aislando problemas que permitan una rápida detección e inmediata corrección del mismo, sin que esto afecte el rendimiento de otras redes, es decir buscar siempre que los servicios estén disponibles, y es así que el autor cuida de que se cumplan estos requisitos y los propone en su diseño.

Ing. Sist. Jorge W. Saa Saltos, Msc.

ÍNDICE

.....	3
PROLOGO	4
ÍNDICE.....	5
INTRODUCCION	7
Estableciendo la problemática.....	10
Redes de Comunicaciones	18
LAN (Red de Área Local)	20
MAN (Red de Área Metropolitana)	21
WAN (Red de Área Extensa).....	21
PAN (Red de Área Personal).....	23
Internet	23
Ethernet	24
WiFi	25
Medios Físicos.....	29
Fibra óptica.....	30
Canales de radio terrestres.....	32
Capa de protocolos	33
Capa de Aplicación.....	35
Capa de Transporte.....	36
Capa de Red.....	37
Capa de enlace	38
Capa Física	39
VLANS.....	39
CLASES DE VLAN.....	41
GENERACIONES DE VLAN.....	42

Protocolo IEEE 802.1Q	44
Gestión por Procesos	48
Propiedades de la Organización por Procesos.....	60
Beneficios de la Gestión por Procesos	70
Logros, pasos y desarrollo de la investigación	73

INTRODUCCION

Una red de área local virtual (VLAN) es una subdivisión de una red de área local en la capa de enlace de datos de la pila de protocolo TCP/IP. Se pueden crear redes VLAN para redes de área local que utilicen tecnología de nodo. Al asignar los grupos de usuarios en redes VLAN, puede mejorar la administración de red y la seguridad de toda la red local. También puede asignar interfaces del mismo sistema a redes VLAN diferentes.

Es recomendable dividir una red de área local en redes VLAN cuando se requiere que se cree una división lógica de grupos de trabajo, cuando se desee designar diferentes directivas de seguridad para los grupos de trabajo y cuando se requiera dividir los grupos de trabajo en dominios de difusión administrables.

El uso de redes VLAN reduce el tamaño de los dominios de emisión y mejora la efectividad de la red.

Ante el crecimiento de la cantidad de nodos que cuenta la red de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, nace la necesidad de separar los nodos en redes virtuales más pequeñas, creando grupos homogéneos en base a la nueva estructura por procesos que se está implementando en la Institución, permitiendo de esta manera una mejor administración de los servicios de red con que se cuenta, en especial el Internet, que hoy en día es una herramienta indispensable de trabajo, tanto en el ámbito académico como administrativo y se la debe de administrar de tal manera

que los usuarios se encuentren satisfechos en respuesta y puedan desarrollar sus actividades institucionales sin contratiempos.



CAPÍTULO 1

Estableciendo la problemática

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo está ubicada en el Km 1 ½ Vía Santo Domingo de los Tsáchilas en el Campus Ing. Manuel Haz Álvarez, fue creada mediante Decreto Legislativo, publicado en el Registro Oficial # 674 del 1 de febrero de 1984, con las Escuelas de Ingeniería Forestal, Ingeniería Zootécnica, Ingeniería en Administración de Empresas Agropecuarias, que han venido cumpliendo un rol muy importante en el desarrollo agropecuario del País y muy especialmente en su zona de influencia.

La Universidad empieza a incursionar en las tecnologías de las redes y comunicaciones en el año de 1998, cuando mediante convenio con la Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología SENECYT crea la Red Ecuatoriana de Ciencia y Tecnología REICYT, en la que las universidades del país debían compartir la información científica de investigaciones, tesis de grados y demás artículos científicos para ser difundidos en la web, tecnología que estaba entrando en boga en el país; para estos propósitos el REICYT donó equipos de comunicaciones tales como servidores, módems, hubs, switches, como contraparte la universidad debía de alquilar un servicio dedicado de internet, el mismo que se lo contrato con la empresa Puntonet con un enlace de última milla vía Modem, este enlace trabajaba a una velocidad de 24 Kbps y solamente se contaba con una cantidad muy limitada de equipos que podían acceder al

internet. La universidad publico ese año su primer sitio web creado con el software de diseño de sitios web NetObject Fusion, donado por el REICYT, de la misma manera entro a funcionar el servidor de correos bajo la plataforma de Lotus Notes, ambos bajo el dominio uteq.edu.ec.

Ante los cambios de gobiernos desaparece el proyecto REICYT y es así que el 13 de diciembre del 2002, el Honorable Consejo Universitario aprobó la creación del instituto de informática para aportar con el desarrollo de nuevas tecnologías con altos estándares de calidad de servicio. Además esta unidad de servicios, presta soporte a todos los departamentos que conforman la UTEQ, así como también lo hace a la comunidad externa a la institución. El Instituto de Informática está compuesto por las secciones de: Redes y Conectividad, Mantenimiento y Soporte Técnico, Laboratorios y Servicios y Desarrollo de Software, la sección encargada de administrar los servicios de redes y sus servicios es la sección de redes y comunicaciones.

En sus inicios la Sección de Redes y Comunicaciones proveía de los servicios de red a las diferentes dependencias de la universidad mediante cable UTP categoría 5, y es en ese año que se actualiza el enlace de internet de 24 Kpbs a 256 Kbps clear channel 1:1 con la empresa Porta, ya para esta época se contaba con un laboratorio de internet con diez computadoras que era utilizado por los estudiantes de las facultades de Ciencias Agrarias y Ciencias Pecuarias, posteriormente se unió la

reciente creada Facultad de Ciencias Empresariales, ya para ese entonces se incrementó el ancho de banda del internet a 1024 Kbps y así mismo se adquirieron nuevos equipos de cómputo para atender a la comunidad universitaria.

Actualmente antes los cambios de leyes y de nuevos modelos de administración, la Universidad adopta un nuevo estatuto basado en la gestión por procesos, en la cual se crean nuevas dependencias, dentro de estos cambios el Instituto de Informática pasa a ser la Unidad de Gestión de las TIC's y con el proceso de Redes y Servicios TIC's, así mismo la institución al estar sujeta a una constante evaluación y para cumplir con estándares de calidad en el año 2012 se incrementó el ancho de banda a 100 Mbps.

La Universidad cuenta en la actualidad con un backbone de fibra óptica que permite la conectividad entre las diferentes dependencias de la universidad, así mismo posee conectividad con la Finca "La María" ubicada en el cantón Mocache, donde funciona la Facultad de Ciencias Pecuarias y la Unidad de Investigación, la conectividad con el campus "Manuel Haz Álvarez" se la realiza con un enlace de radio, de la misma manera se cuenta un enlace de radio para la conexión con la Finca "La Represa"

La comunidad universitaria ha estado en constate crecimiento y es así que en este año 2013 está conformada por 272 empleados (184 con

Nombramiento, 36 contratados y 52 amparados en el código del Trabajo) y 427 Docentes (245 Docentes con nombramiento y 186 Docentes por contrato), Además la institución posee una población estudiantil de 8445 estudiantes matriculados en el periodo académico 2012 – 2013.

Ante el crecimiento de la comunidad universitaria y sobre todo al cambio de administración, se requiere reestructurar la red lógica de la universidad, para que uso sea más eficiente, la administración sea más sencilla y eficaz, y sobre todo permita alcanzar los estándares requeridos para futuras acreditaciones.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, cuenta con un Backbone de Fibra Óptica, el mismo que está distribuido en los diferentes departamentos del Campus Manuel Haz Álvarez, se cuenta con Switches Capa 2 marca Cisco, que permite dar servicios de red a las dependencias; como Switch de Core se cuenta con un equipo de capa 3 marca Cisco.

Actualmente se cuenta con dos redes lógicas, ambas /22, es decir 1022 host en cada una. Una presta servicio a la parte administrativa y la otra a los laboratorios de cómputo que son utilizados por los estudiantes.

La cantidad de host que se utilizan en la parte administrativa hace que la administración de la red se complique, de los inconvenientes a mencionar es la duplicidad de direcciones IP y un único segmento de colisión a nivel de toda la institución.

La Universidad cuenta con el servicio de Internet, el mismo que no está segmentado, esto es un inconveniente ya que siempre habrá usuarios que consuman más ancho de banda que otros, dejando a los demás usuarios con un ancho de banda mínimo causando un inconveniente a lo que si necesitan un ancho de banda necesario para trabajar con aplicaciones en línea como son: Esigef, Esiprem, Quipux, less, Talento Humano, Etc.

En la actualidad la institución cuenta con un servicio de Internet de 100 Mbps, este ancho de banda debe de ser distribuido de forma proporcional a la cantidad de usuarios por facultades y en las diferentes dependencias.

De la misma forma no se cuenta con un sistema que permita el filtrado de contenidos de la web a nivel de la red administrativa, provocando esto que se utilice el servicio de internet para actividades ajenas a las actividades institucionales.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo requiere reestructurar su red lógica que permita una administración centralizada, eficiente, eficaz y de fácil administración, aplicando normas y estándares que rigen las redes y comunicaciones así como la de organismo gubernamentales locales y nacionales.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, se encuentra en la puesta en marcha del nuevo estatuto por procesos, el mismo que reestructura a la institución para estar acorde a los cambios nacionales en base a las leyes y

reglamentos expedidos por la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) y la Ley Orgánica del Servicio Público (LOSEP), es así que los sistemas de redes que la universidad actualmente posee deben de adaptarse a estos cambios, los mismos que deben de ser transparentes para los usuarios finales.

El uso de redes virtuales (Vlan's), permitiría separar la red en redes más pequeñas, fáciles de administrar, evitando duplicidad de direcciones, ya que al tener una subred con un rango extenso de direcciones ipv4 pueden causar inconvenientes al administrador al asignar un grupo de direcciones, se debe de considerar la seguridad, ya al estar todos los usuarios en una misma subred cada uno de ellos podría tener acceso a los recursos compartidos de cada usuario, otro punto a considerar es el acceso a internet, actualmente la institución posee un ancho de banda de 100 Mbps el mismo que está disponible para todos los usuarios, sin restricción alguna, es decir que si un usuario de la red utiliza un gestor de descarga o un algún software del tipo Per to Per (P2P) consumiría solamente él, un gran porcentaje del ancho de banda, y por ende dejando a los usuarios que realmente requieren el servicio con una navegación lenta.

En la actualidad la mayoría de sistemas de información se encuentran en la nube (Internet), las instituciones tanto públicas como privadas han lanzado aplicaciones para que sus usuarios las utilicen y racionalicen su tiempo al realizar transacciones mucho más rápidas, es así que la universidad utiliza las aplicaciones del Ministerio de

Economía y Finanzas eSigef y eSiprem, ahora SPRYM (Subsistema Presupuestario de Remuneraciones y Nomina), para la administración presupuestaria y los pagos tanto de nóminas como de proveedores de bienes y/o servicios, de la misma manera se utiliza el sistema de gestión documental Quipux, la institución quiere llegar a una gestión cero papeles, y por lo tanto cada funcionario involucrado en los diferentes procesos debe de tener acceso a la red para atender requerimientos y/o solicitudes enviadas por el sistema. La segmentación de la red actual en subredes, permitirá una mejor administración de los servicios de red, dándole a cada segmento lo necesario para que puedan realizar las diferentes actividades institucionales, así también permitirá al administrador de la red administrarla de una forma más dinámica y eficiente. La universidad cuenta con el hardware y software necesario para llevar a cabo esta propuesta.



CAPÍTULO 2

Redes de Comunicaciones

Conjunto de enlaces de comunicaciones dispuestos de manera que es posible el envío de mensajes mediante su paso a través de muchos de aquéllos, con el fin de comunicar a un emisor y un receptor. Hay que observar que dentro de la definición de red de comunicaciones no se especifica qué hay en el extremo de los enlaces. Eso dependerá del tipo de red: ordenadores, teléfonos fijos o móviles, etc. Lo cual se debe al hecho de que el concepto de red de comunicaciones en realidad se remonta al siglo XIX, con inventos como el telégrafo o el teléfono. En contraposición, la aparición de los primeros ordenadores programables es bastante posterior, un siglo más tarde.

Aun así, es precisamente la aparición de los ordenadores lo que conforma el punto de partida de la explosión de las redes de comunicaciones. Aparece el fenómeno de la convergencia digital: la fusión gradual entre las tecnologías de comunicaciones y los ordenadores de manera que se genera un nuevo entorno en el que es posible intercambiar información entre diferentes tipos de dispositivos. Una vez cualquier dispositivo basado en procesador adquiere la capacidad de comunicarse con otros, las posibilidades se multiplican. Llegado al punto en que dos partes, como pueden ser dos ordenadores, se tienen que comunicar entre sí de manera autónoma, se hace imprescindible un protocolo de comunicaciones.

Un protocolo de comunicaciones es el conjunto de normas que definen el formato y el orden de los mensajes

intercambiados entre dos o más entidades que se comunican entre sí, así como el conjunto de acciones que se toman durante la transmisión y la recepción de estos mensajes.

En realidad, siempre que dos entidades se quieren comunicar entre sí tienen que establecer un protocolo. Una analogía muy sencilla de esta definición es la comunicación que podrían tener dos personas con walkie-talkies. A fin de que la comunicación sea fluida hay que seguir dos normas: cuando se quiere ceder el turno de palabra se dice la palabra “cambio” y cuando se quiere cerrar la conversación se dice “cambio y cierro”. Eso en sí es un protocolo de comunicaciones, aunque muy sencillo.

Con el fin de categorizar las redes de comunicaciones, hay diferentes sistemas: por el área de alcance, por el tipo de conexión, por la manera como se interconectan los diferentes dispositivos, por el tipo de servicios provistos, etc.

Como hilo inicial conductor, se utilizará la división por área de alcance:

- Red de área personal (PAN, Personal Area Network).
- Red de área local (LAN, Local Area Network).
- Red de área metropolitana (MAN, Metropolitan Area Network).
- Red de área extensa (WAN, Wide Area Network) (Arnedo Moreno, 2013).

LAN (Red de Área Local)

El término LAN (Local Area Network o red de área local) se aplica a una red de datos cuando los dispositivos unidos en dicha red se encuentran ubicados en un área geográfica limitada. Las distancias entre dispositivos conectados a una red de área local pueden variar entre unos pocos metros hasta varios cientos de metros o incluso kilómetros. En este caso, lo importante es que toda la infraestructura que forma la red pertenezca a una misma unidad organizativa, por ejemplo, una empresa, institución educativa, organismo público. Se han desarrollado tecnologías específicas para implementar este tipo de redes, por ello, otro criterio habitual de identificación de una red LAN es el uso de una tecnología específica para redes LAN. Los estándares actuales de redes LAN son Ethernet y Wi-Fi (Moreno Pérez & Santos González, 2014).

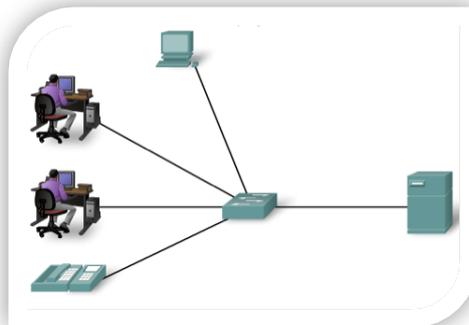


Figura 1. Red de Área Local

Fuente: Cisco CCNA 1

MAN (Red de Área Metropolitana)

Red de área metropolitana (Metropolitan Area Network o MAN): generalmente, una MAN está confinada dentro de una misma ciudad y se haya sujeta a regulaciones locales. Puede constar de varios recursos públicos o privados, como el sistema de telefonía local, sistemas de microondas locales o cables enterrados de fibra óptica. Una empresa local construye y mantiene la red, y la pone a disposición del público. Puede conectar sus redes a la MAN y utilizarla para transferir información entre redes de otras ubicaciones de la empresa dentro del área metropolitana (Molina Robles, 2014).



Figura 2. Red de Area Metropolitana

Fuente: <http://redes-man-unerg.blogspot.com/2008/05/redes-man.html>

WAN (Red de Área Extensa)

El término WAN (Wide Area Network o red de área extensa) se aplica realmente a la infraestructura que permite la conexión de redes o dispositivos ubicados en diferentes zonas geográficas sin límite de distancia. En resumidas cuentas, todo lo que no sean infraestructuras pertenecientes a redes LAN serán redes WAN. Una

característica muy significativa en este tipo de redes es el uso de las infraestructuras proporcionadas por los operadores de telecomunicación cuyo ámbito de actuación esté dentro de las zonas que cubren este tipo de redes. Existen tecnologías específicas para redes WAN, como Frame Relay, ATM, xDSL, etc. Es necesario destacar la expresión "sin límite de distancia", es decir, se puede utilizar una red WAN para unir dispositivos (o redes) dentro de, por ejemplo, la misma ciudad. O se podría utilizar una red WAN para unir dispositivos (o redes) separados miles de kilómetros (Moreno Pérez & Santos González, 2014).

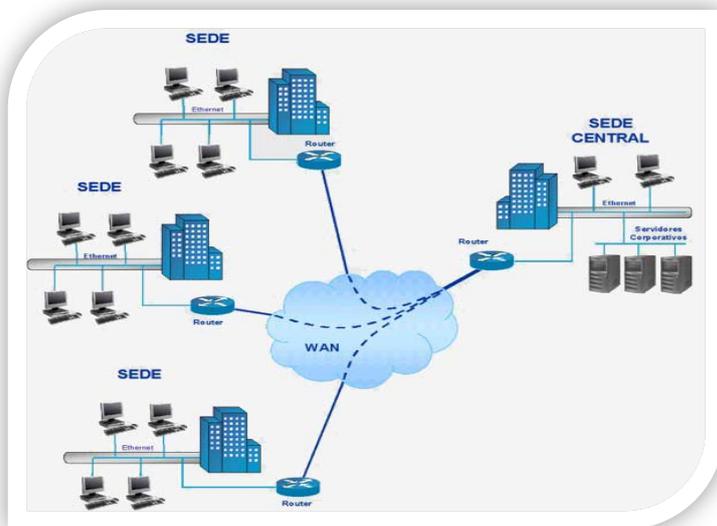


Figura 3. Red de Área Extensa
Fuente: <http://galeon.com/redes5b/tipo.html>

PAN (Red de Área Personal)

Se establece que las redes de área personal son una configuración básica llamada así mismo personal la cual está integrada por los dispositivos que están situados en el entorno personal y local del usuario, ya sea en la casa, trabajo, carro, parque, centro comercial, etc. Esta configuración le permite al usuario establecer una comunicación con estos dispositivos a la hora que sea de manera rápida y eficaz.

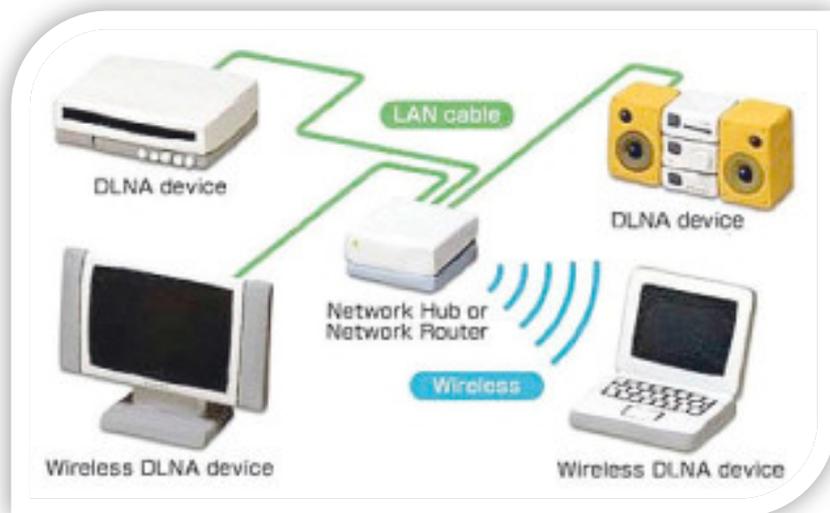


Figura 4. Red de Área Personal

Fuente: <http://redoss.wordpress.com/2012/05/08/redes-inalambricas-2/>

Internet

Internet es una red de computadoras que interconecta cientos de millones de dispositivos informáticos a lo largo de todo el mundo. No hace demasiado tiempo, estos dispositivos eran fundamentalmente computadoras de escritorio tradicionales, estaciones de trabajo Linux y los llamados servidores que almacenaban y transmitían

información tal como páginas web y mensajes de correo electrónico. Sin embargo, cada vez más sistemas terminales no tradicionales como televisiones, computadoras portátiles, consolas de juegos, teléfonos móviles, cámaras web, sistemas de detección medioambientales y de automóviles y dispositivos de seguridad y electrodomésticos están conectados a Internet. Por tanto, el término red de computadoras está comenzando a quedar algo desactualizado a causa de la gran cantidad de dispositivos no tradicionales que están conectados a Internet.

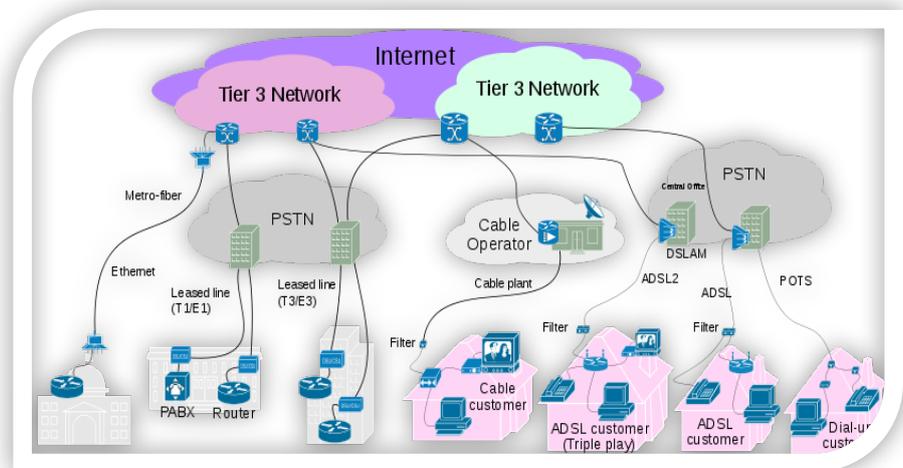


Figura 5. Esquema del Acceso al Internet

Fuente:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Internet_Connectivity_Access_layer.svg

Ethernet

En los campus universitarios y corporativos, normalmente se utiliza una red de área local (LAN, Local Area Network) para conectar un sistema terminal al router de frontera. Aunque existen muchos tipos de tecnologías LAN,

Ethernet es con mucho la tecnología de acceso predominante en las redes corporativas y universitarias. Los usuarios de Ethernet utilizan cable de cobre de par trenzado para conectarse a un switch Ethernet, con acceso Ethernet, normalmente los usuarios disponen de velocidades de acceso de 100 Mbps, y los servidores pueden alcanzar velocidades de 1 Gbps o incluso 10 Gbps.

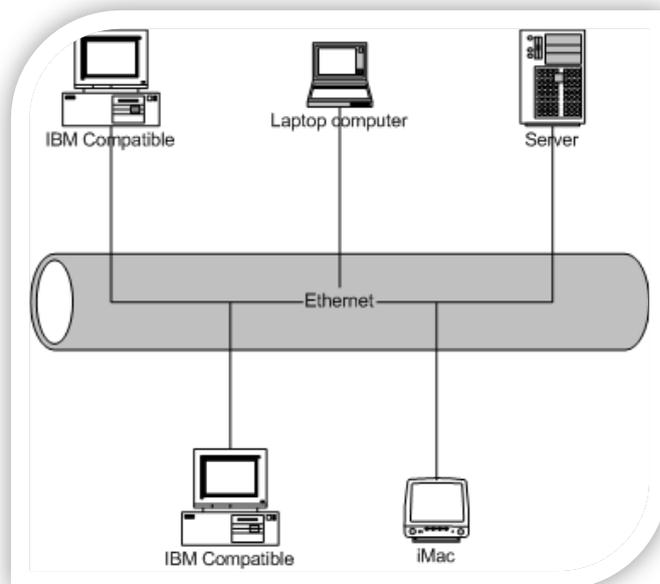


Figura 6. Red Ethernet

Fuente: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ethernet.png>

WiFi

Cada vez es más habitual que los usuarios accedan a Internet a través de conexiones inalámbricas, bien a través de una computadora portátil o mediante un dispositivo móvil, como un iPhone, un Blackberry o un teléfono Google, existen dos tipos de acceso inalámbrico a Internet. En una LAN inalámbrica, los usuarios

inalámbricos transmiten paquetes a (y reciben paquetes de) un punto de acceso, el cual a su vez está conectado a la red Internet cableada. Habitualmente, los usuarios de una LAN inalámbrica deben encontrarse a unas pocas decenas de metros del punto de acceso. En las redes inalámbricas de área extensa, los paquetes se transmiten a una estación base a través de la misma infraestructura inalámbrica utilizada por la telefonía móvil. En este caso, el proveedor de la red móvil gestiona la estación base y, normalmente, el usuario puede estar a unas pocas decenas de kilómetros de la estación base.

Actualmente, el acceso mediante LAN inalámbrica basada en la tecnología IEEE 802.11, es decir WiFi, podemos encontrarlo por todas partes: universidades, oficinas, cafés, aeropuertos, domicilios e incluso en los aviones. La mayor parte de las universidades han instalado estaciones base IEEE 802.11 por sus campus, lo que permite a los estudiantes enviar y recibir mensajes de correo electrónico o navegar por la Web estando en cualquier lugar del campus.



Figura 7. Red WiFi

Fuente: <http://www.howstuffworks.com/wireless-network.htm>



CAPÍTULO 3

Medios Físicos

El medio de transmisión guiado más barato y más comúnmente utilizado es el cable de cobre de par trenzado. Se ha utilizado durante un siglo en las redes telefónicas. De hecho, más del 99 por ciento de las conexiones cableadas utilizan cable de cobre de par trenzado entre el propio teléfono y el conmutador telefónico local. La mayoría de nosotros disponemos de cable de par trenzado en nuestros hogares y entornos de trabajo. Este cable consta de dos hilos de cobre aislados, de un milímetro de espesor cada uno de ellos, que siguen un patrón regular en espiral. Los hilos se trenzan para reducir las interferencias eléctricas procedentes de pares similares próximos. Normalmente, una serie de pares se meten dentro de un cable envolviendo los pares en una pantalla protectora. Un par de hilos constituyen un único enlace de comunicaciones. El **par trenzado no apantallado (UTP, Unshielded Twisted Pair)** se utiliza habitualmente en las redes de computadoras ubicadas dentro de un edificio, es decir, para las redes LAN. La velocidad de transmisión de datos de las LAN actuales que emplean cables de par trenzado varían entre 10 Mbps y 1 Gbps. Las velocidades de transmisión de datos que se pueden alcanzar dependen del espesor del cable y de la distancia existente entre el transmisor y el receptor.

Cuando en la década de 1980 surgió la tecnología de la fibra óptica, muchas personas despreciaron el cable de par trenzado a causa de sus relativamente bajas

velocidades de transmisión. Algunos pensaron incluso que la fibra óptica desplazaría por completo al cable de par trenzado. Pero el cable de par trenzado no se daría por vencido tan fácilmente. La tecnología moderna del par trenzado, como por ejemplo los cables UTP de categoría 6, pueden alcanzar velocidades de datos de 1 Gbps para distancias de hasta 100 metros. Al final, los cables de par trenzado se han establecido como la solución dominante para las redes LAN de alta velocidad.

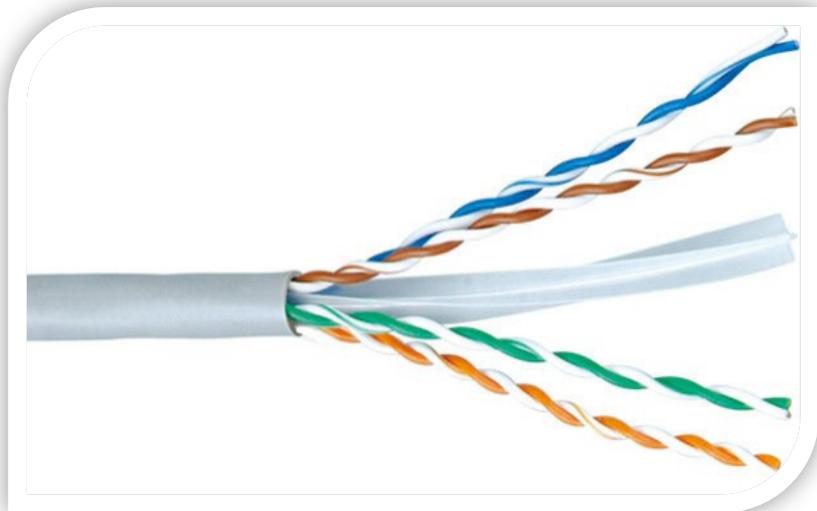


Figura 8. Cable UTP

Fuente: <http://coisasuteis.net/es/cables-y-accesorios/16-cabo-de-rede-utp-solido-cat-5e.html>

Fibra óptica

La fibra óptica es un medio flexible y de poco espesor que conduce pulsos de luz, representando cada pulso un bit. Un único cable de fibra óptica puede soportar velocidades de bit tremendamente altas, por encima de decenas o incluso centenas de gigabits por segundo. La fibra óptica es inmune a las interferencias

electromagnéticas, presenta una atenuación de la señal muy baja hasta una distancia de 100 kilómetros y es muy difícil que alguien pueda llevar a cabo un “pinchazo” en una de estas líneas. Estas características hacen de la fibra óptica el medio de transmisión guiado a larga distancia preferido, especialmente para los enlaces transoceánicos. Muchas de las redes telefónicas para larga distancia de Estados Unidos y otros países utilizan hoy día exclusivamente fibra óptica. La fibra óptica también es el medio predominante en las redes troncales de Internet. Sin embargo, el alto coste de los dispositivos ópticos, como son los transmisores, receptores y conmutadores, están entorpeciendo su implantación para el transporte a corta distancia, como por ejemplo en el caso de una LAN o en el domicilio de una red de acceso residencial. Las velocidades del enlace estándar de portadora óptica (OC, *Optical Carrier*) están comprendidas en el rango de 51,8 Mbps a 39,8 Gbps; suele hacerse referencia a estas especificaciones como OC-*n*, donde la velocidad del enlace es igual a $n \cdot 51,8$ Mbps. Entre los estándares en uso actuales se encuentran: OC-1, OC-3, OC-12, OC-24, OC-48, OC-96, OC-192, OC-768.

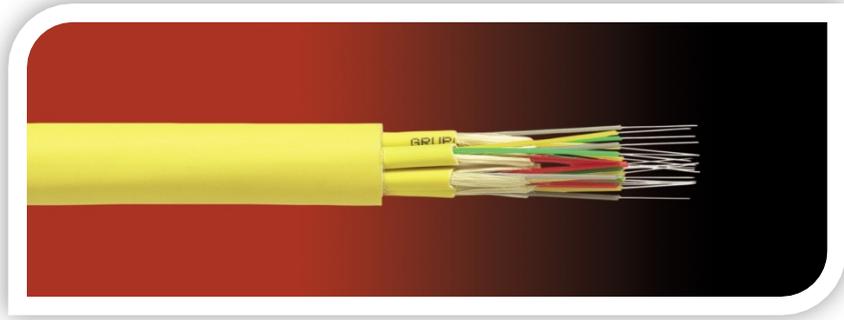


Figura 8. Cable UTP

Fuente: <http://coisasuteis.net/es/cables-y-accesorios/16-cabo-de-rede-utp-solido-cat-5e.html>

Canales de radio terrestres

Los canales de radio transportan señales en el espectro electromagnético. Constituyen un medio atractivo porque no requieren la instalación de cables físicos, pueden atravesar las paredes, proporcionan conectividad a los usuarios móviles y, potencialmente, pueden transportar una señal a grandes distancias. Las características de un canal de radio dependen de forma significativa del entorno de propagación y de la distancia a la que la señal tenga que ser transportada. Las consideraciones ambientales determinan la pérdida del camino, la atenuación de sombra (lo que disminuye la intensidad de la señal a medida que recorre una distancia y rodea/atraviesa los objetos que obstruyen su camino), la atenuación multicamino (debida a la reflexión de la señal en los objetos que interfieren) y las interferencias (debidas a otras transmisiones y a las señales electromagnéticas).

Las canales de radio terrestre pueden clasificarse en dos amplios grupos: aquéllos que operan en las áreas locales, normalmente con un alcance de entre diez y unos cientos de metros y los que operan en un área extensa, con alcances de decenas de kilómetros.

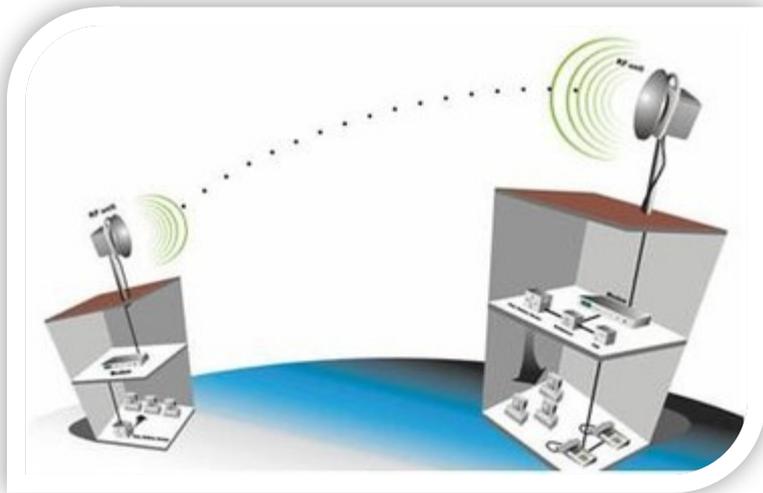


Figura 9. Enlaces de Radio

Fuente: <http://coisasuteis.net/es/cables-y-accesorios/16-cabo-de-rede-utp-solido-cat-5e.html>

Capa de protocolos

Una capa de protocolo puede implementarse por software, por hardware o mediante una combinación de ambos. Los protocolos de la capa de aplicación, como HTTP y SMTP, casi siempre se implementan por software en los sistemas terminales, al igual que los protocolos de la capa de transporte. Puesto que la capa física y las capas de enlace de datos son responsables de manejar la comunicación a través de un enlace específico, normalmente se implementan en las tarjetas de interfaz

de red (por ejemplo, tarjetas Ethernet o WiFi) asociadas con un determinado enlace.

Las capas de protocolos presentan ventajas conceptuales y estructurales. Las capas proporcionan una forma estructurada de estudiar los componentes del sistema. Además, la modularidad facilita la actualización de los componentes del sistema. Sin embargo, hay que comentar que algunos investigadores e ingenieros de redes se oponen vehementemente a la estructura de capas. Un potencial inconveniente de la estructura de capas es que una capa puede duplicar la funcionalidad de la capa inferior. Por ejemplo, muchas pilas de protocolos proporcionan una función de recuperación de errores tanto por enlace como extremo a extremo. Un segundo potencial inconveniente es que la funcionalidad de una capa puede precisar información (por ejemplo, un valor de una marca temporal) que sólo existe en otra capa, y esto viola el objetivo de la separación en capas. Cuando los protocolos de las distintas capas se toman en conjunto se habla de **pila de protocolos**. La pila de protocolos de Internet consta de cinco capas: capa física, capa de enlace, capa de red, capa de transporte y capa de aplicación.



Figura 10. Modelo OSI
Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_OSI

Capa de Aplicación

La capa de aplicación es donde residen las aplicaciones de red y sus protocolos. La capa de aplicación de Internet incluye muchos protocolos, tales como el protocolo HTTP (que permite la solicitud y transferencia de documentos web), SMTP (que permite la transferencia de mensajes de correo electrónico) y FTP (que permite la transferencia de archivos entre dos sistemas terminales). Veremos que determinadas funciones de red, como la traducción de los nombres legibles que utilizamos las personas para los sistemas terminales de Internet (por

ejemplo, www.ietf.org) en direcciones de red de 32 bits se realiza también con la ayuda de un protocolo específico de la capa de aplicación, en concreto, el Sistema de nombres de dominio (DNS, *Domain Name System*).

Un protocolo de la capa de aplicación está distribuido a lo largo de varios sistemas terminales, estando la aplicación en un sistema terminal que utiliza el protocolo para intercambiar paquetes de información con la aplicación de otro sistema terminal. A este paquete de información de la capa de aplicación lo denominaremos mensaje.

Capa de Transporte

La capa de transporte de Internet transporta los mensajes de la capa de aplicación entre los puntos terminales de la aplicación. En Internet, existen dos protocolos de transporte, TCP y UDP, pudiendo cada uno de ellos transportar los mensajes de la capa de aplicación. TCP ofrece a sus aplicaciones un servicio orientado a la conexión. Este servicio proporciona un suministro garantizado de los mensajes de la capa de aplicación al destino y un mecanismo de control del flujo (es decir, adaptación de las velocidades del emisor y el receptor). TCP también divide los mensajes largos en segmentos más cortos y proporciona un mecanismo de control de congestión, de manera que un emisor regula su velocidad de transmisión cuando la red está congestionada. El protocolo UDP proporciona a sus

aplicaciones un servicio sin conexión. Es un servicio básico que no ofrece ninguna fiabilidad, ni control de flujo, ni control de congestión. Los paquetes de la capa de transporte toman el nombre de segmentos.

Capa de Red

La capa de red de Internet es responsable de trasladar los paquetes de la capa de red, conocidos como datagramas, de un host a otro. El protocolo de la capa de transporte (TCP o UDP) de Internet de un host de origen pasa un segmento de la capa de transporte y una dirección de destino a la capa de red, al igual que damos al servicio de correo postal una carta con una dirección de destino. Luego, la capa de red proporciona el servicio de suministrar el segmento a la capa de transporte del host de destino. La capa de red de Internet incluye el conocido protocolo IP, que define los campos del datagrama, así como la forma en que actúan los sistemas terminales y los routers sobre estos campos. Existe un único protocolo IP y todos los componentes de Internet que tienen una capa de red deben ejecutar el protocolo IP. La capa de red de Internet también contiene los protocolos de enrutamiento que determinan las rutas que los datagramas siguen entre los orígenes y los destinos. Internet dispone de muchos protocolos de enrutamiento. Aunque la capa de red contiene tanto el protocolo IP como numerosos protocolos de enrutamiento, suele hacerse referencia a ella

simplemente como la capa IP, lo que refleja el hecho de que IP es el pegamento que une todo Internet.

Capa de enlace

La capa de red de Internet encamina un datagrama a través de una serie de routers entre el origen y el destino. Para trasladar un paquete de un nodo (host o router) al siguiente nodo de la ruta, la capa de red confía en los servicios de la capa de enlace. En concreto, en cada nodo, la capa de red pasa el datagrama a la capa de enlace, que entrega el datagrama al siguiente nodo existente a lo largo de la ruta. En el siguiente nodo, la capa de enlace pasa el datagrama a la capa de red. Los servicios proporcionados por la capa de enlace dependen del protocolo de la capa de enlace concreto que se emplee en el enlace. Por ejemplo, algunos protocolos de la capa de enlace proporcionan una entrega fiable desde el nodo transmisor, a través del enlace y hasta el nodo receptor. Este servicio de entrega fiable es diferente del servicio de entrega fiable de TCP, que lleva a cabo una entrega fiable desde un sistema terminal a otro. Entre los ejemplos de protocolos de la capa de enlace se incluyen Ethernet, WiFi y el Protocolo punto a punto (PPP, *Point-to-Point Protocol*). Puesto que normalmente los datagramas necesitan atravesar varios enlaces para viajar desde el origen hasta el destino, un datagrama puede ser manipulado por distintos protocolos de la capa de enlace en los distintos enlaces disponibles a lo largo de la ruta. Por ejemplo, un

datagrama puede ser manipulado por Ethernet en un enlace y por PPP en el siguiente enlace. La capa de red recibirá un servicio diferente por parte de cada uno de los distintos protocolos de la capa de enlace. A los paquetes de la capa de enlace se los denomina tramas.

Capa Física

Mientras que el trabajo de la capa de enlace es mover las tramas completas de un elemento de la red hasta el elemento de red adyacente, el trabajo de la capa física es el de mover los *bits individuales* dentro de la trama de un nodo al siguiente. Los protocolos de esta capa son de nuevo dependientes del enlace y, por tanto, dependen del medio de transmisión del enlace (por ejemplo, cable de cobre de par trenzado o fibra óptica monomodo). Por ejemplo, Ethernet dispone de muchos protocolos de la capa física: uno para cable de cobre de par trenzado, otro para cable coaxial, otro para fibra, etc. En cada caso, los bits se desplazan a través del enlace de forma diferente.

VLANS

Una Red de Área Local Virtual (VLAN) puede definirse como una serie de dispositivos conectados en red que a pesar de estar conectados en diferentes equipos de interconexión (hubs o switches), zonas geográficas distantes, diferentes pisos de un edificio e, incluso, distintos edificios, pertenecen a una misma Red de Área Local.

Con los switches, el rendimiento de la red mejora en los siguientes aspectos:

- Aísla los "dominios de colisión" por cada uno de los puertos.
- Dedicar el ancho de banda a cada uno de los puertos y, por lo tanto, a cada computadora.
- Aísla los "dominios de broadcast", en lugar de uno solo, se puede configurar el switch para que existan más "dominios".
- Proporciona seguridad, ya que si se quiere conectar a otro puerto del switch que no sea el suyo, no va a poder realizarlo, debido a que se configuraron cierta cantidad de puertos para cada VLAN.
- Controla más la administración de las direcciones IP. Por cada VLAN se recomienda asignar un bloque de IPs, independiente uno de otro, así ya no se podrá configurar por parte del usuario cualquier dirección IP en su máquina y se evitará la repetición de direcciones IP en la LAN.

El funcionamiento e implementación de las VLANs está definido por un organismo internacional llamado IEEE Computer Society y el documento en donde se detalla es el IEEE 802.1Q.

En el estándar 802.1Q se define que para llevar a cabo esta comunicación se requerirá de un dispositivo dentro de la LAN, capaz de entender los formatos de los paquetes con que están formadas las VLANs. Este

dispositivo es un equipo de capa 3, mejor conocido como enrutador o router, que tendrá que ser capaz de entender los formatos de las VLANs para recibir y dirigir el tráfico hacia la VLAN correspondiente

CLASES DE VLAN

Aunque físicamente estén conectadas las maquinas al mismo equipo, lógicamente pertenecerán a una VLAN distinta dependiendo de sus aplicaciones con lo que se logra un esquema más enfocado al negocio. Anteriormente existía la red plana, donde el broadcast se repetía en los puertos y esto provocaba una situación crítica. Ahora con las VLAN existe una segmentación lógica o virtual.

Existen dos clases de VLAN: implícitas y explícitas. Las implícitas no necesitan cambios en el frame, pues de la misma forma que reciben información la procesan, ejemplo de ello son las VLAN basadas en puertos. En esta clase de VLAN el usuario no modifica ni manipula el frame, ya que solo posee una marca y por lo tanto el sistema se vuelve propietario.

Las VLAN explícitas si requieren modificaciones, adiciones y cambios (MAC) al frame, por lo que sacaron los estándares 802.1p y 802.1q, en donde se colocan ciertas etiquetas o banderas en el frame para manipularlo.

Las VLAN deben ser rápidas, basadas en switches para que sean interoperables totalmente, porque los routers no dan

la velocidad requerida- , su información deberá viajar a través del backbone y deberán ser movibles, es decir, que el usuario no tenga que reconfigurar la maquina cada vez que se cambie de lugar.

GENERACIONES DE VLAN

VLAN por Puerto

Este tipo es el más sencillo ya que un grupo de puertos forma una VLAN -un puerto solo puede pertenecer a una VLAN - , el problema se presenta cuando se quieren hacer VLAN por MAC ya que la tarea es compleja. Aquí el puerto del switch pertenece a una VLAN, por tanto, si alguien posee un servidor conectado a un puerto y este pertenece a la VLAN amarilla, el servidor estará en la VLAN amarilla.

VLAN por MAC

Se basa en MAC Address, por lo que se realiza un mapeo para que el usuario pertenezca a una determinada VLAN. Obviamente dependerá de la política de creación. Este tipo de VLAN ofrece mayores ventajas, pero es complejo porque hay que meterse con las direcciones MAC y si no se cuenta con un software que las administre, será muy laborioso configurar cada una de ellas.

VLAN por Protocolo

Lo que pertenezca a IP se enrutara a la VLAN de IP e IPX se dirigirá a la VLAN de IPX , es decir, se tendrá una VLAN por protocolo. Las ventajas que se obtienen con este tipo

de VLAN radican en que dependiendo del protocolo que use cada usuario, este se conectara automáticamente a la VLAN correspondiente.

VLAN por subredes de IP o IPX

Aparte de la división que ejecuta la VLAN por protocolo, existe otra subdivisión dentro de este, para que el usuario aunque esté conectado a la VLAN del protocolo IP sea asignado en otra VLAN subred que pertenecerá al grupo 10 o 20 dentro del protocolo.

VLAN definidas por el usuario

En esta política de VLAN se puede generar un patrón de bits, para cuando llegue el frame. Si los primeros cuatro bits son 1010 se irán a la VLAN de ingeniería, sin importar las características del usuario protocolo, dirección MAC y puerto.

Si el usuario manifiesta otro patrón de bits, entonces se trasladara a la VLAN que le corresponda; aquí el usuario define las VLAN.

VLAN Binding

Se conjugan tres parámetros o criterios para la asignación de VLAN: si el usuario es del puerto x, entonces se le asignara una VLAN correspondiente. También puede ser puerto, protocolo y dirección MAC, pero lo importante es cubrir los tres

requisitos previamente establecidos, ya que cuando se cumplen estas tres condiciones se coloca al usuario en la VLAN asignada, pero si alguno de ellos no coincide, entonces se rechaza la entrada o se manda a otra VLAN.

VLAN por DHCP

Aquí ya no es necesario proporcionar una dirección IP, sino que cuando el usuario enciende la computadora automáticamente el DHCP pregunta al servidor para que tome la dirección IP y con base en esta acción asignar al usuario a la VLAN correspondiente. Esta política de VLAN es de las últimas generaciones

Protocolo IEEE 802.1Q

El protocolo IEEE 802.1Q fue un proyecto del grupo de trabajo 802 de la IEEE para desarrollar un mecanismo que permita a múltiples redes compartir de forma transparente el mismo medio físico, sin problemas de interferencia entre ellas (*Trunking*). Es también el nombre actual del estándar establecido en este proyecto y se usa para definir el protocolo de encapsulamiento usado para implementar este mecanismo en redes Ethernet.

Formato de la trama

802.1Q en realidad no encapsula la trama original sino que añade 4 bytes al encabezado Ethernet original. El valor del campo EtherType se cambia a 0x8100 para señalar el cambio en el formato de la trama.

Debido a que con el cambio del encabezado se cambia la trama, 802.1Q fuerza a un recálculo del campo "FCS" .

VLAN nativas

El punto 9 del estándar define el protocolo de encapsulamiento usado para multiplexar varias VLAN a través de un solo enlace, e introduce el concepto de las VLAN nativas. Las tramas pertenecientes a la VLAN nativa no se etiquetan con el ID de VLAN cuando se envían por el trunk. Y en el otro lado, si a un puerto llega una trama sin etiquetar, la trama se considera perteneciente a la VLAN nativa de ese puerto. Este modo de funcionamiento fue implementado para asegurar la interoperabilidad con antiguos dispositivos que no entendían 802.1Q.

La VLAN nativa es la vlan a la que pertenecía un puerto en un switch antes de ser configurado como trunk. Sólo se puede tener una VLAN nativa por puerto.

Para establecer un trunking 802.1q a ambos lados debemos tener la misma VLAN nativa porque la encapsulación todavía no se ha establecido y los dos switches deben hablar sobre un link sin encapsulación (usan la native VLAN) para ponerse de acuerdo en estos parámetros. En los equipos de Cisco Systems la VLAN nativa por defecto es la VLAN 1. Por la VLAN 1 además de datos, se envía información sobre PAgP, CDP, VTP.

Durante el diseño se recomienda

- La VLAN nativa no debe ser la de gestión.
- Cambiar la VLAN nativa de la 1 a cualquier otra como medida de seguridad.
- Todos los switches en la misma VLAN nativa.
- Usuarios y servidores en sus respectivas VLANs.
- El tráfico entre switches debe ser el único que no se encapsule en enlaces trunk. El resto del tráfico, incluyendo la VLAN de gestión debe ir encapsulado por los trunks. Si no estamos encapsulando cualquiera puede conectar un equipo que no hable 802.1q (switches y hubs) y funcionará sin nuestro control.

Este es un tópico que, sin duda causa confusión. La Vlan nativa es una condición usada con interfaces que son configuradas como vlan troncales (enlaces troncales). Cuando un puerto del switch ha sido configurado como un enlace troncal, este es etiquetado con su respectivo identificador de número de vlan. Las tramas de todas las vlan son transportadas por un enlace en modo troncal, por medio de la un tag que puede ser 802.1Q o ISL, exceptuando a esto, las tramas que pertenecen a la vlan 1.

Por defecto todas las tramas pertenecen a la vlan 1, a su vez pertenecen también a la vlan nativa, además estas tramas son transportadas sin etiqueta por el enlace troncal.

La IEEE que definió el estándar 802.1Q. Propicio que este estándar tuviera compatibilidad con la vlan nativa. es

decir, la vlan nativa no está asociada a ninguna etiqueta en 802.1Q.

La vlan nativa es implícitamente usada para todo el tráfico sin etiqueta en un enlace troncal y puede ser recibida en un puerto configurado con el 802.1Q.

Esta capacidad permite a un puerto 802.1Q convivir por ejemplo, con puerto 802.3 ethernet, enviando y recibiendo tráfico sin etiqueta. sin embargo, en la mayoría de los casos esto puede ser muy perjudicial, porque los paquetes asociados con la vlan nativa puede retrasarse o perderse , por ejemplo, esto se ha identificado en QoS, cuando es transmitida en un enlace 802.1Q.

Es recomendado que la vlan nativa nunca sea ocupada para usos administrativos.

Esta vlan originalmente fue usada para controlar tráfico como: CDP, VTP, PAgP, DTP, que son transmitidos por la vlan 1. Si se cambia la etiqueta de la vlan nativa a cualquiera que no sea la vlan 1, todo el control de tráfico debería ser transmitido por la vlan 1. Es decir, el cambio de vlan no modifica el control de tráfico, Esto ayuda a que el control de tráfico por defecto efectuado solo por la vlan 1 y no por la vlan nativa.

Es importante asegurar que ambos extremos de una conexión switch a switch, tengan una consistente configuración de vlan nativa . Si la vlan nativa en ambos

extremos no es la misma, esto podría afectar el flujo entre Vlan, aunque IOS recientes avisan de este error.

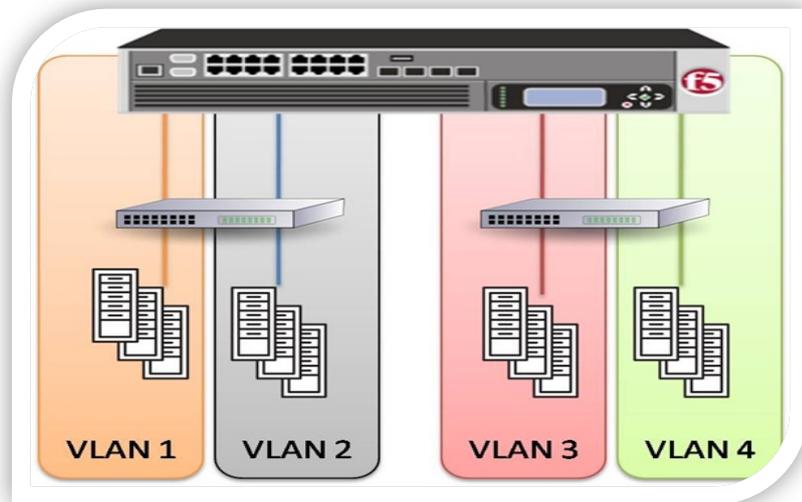


Figura 11. Modelo OSI

Fuente: <https://devcentral.f5.com/blogs/us/virtualization-how-to-isolate-application-traffic>

Gestión por Procesos

Durante muchos años, el diseño estructural de las empresas, no había evolucionado con relación a los requerimientos del enfoque organizacional. Se define ahora un nuevo concepto de estructura organizativa que considera que toda organización se puede concebir como una red de procesos interrelacionados o interconectados, a la cual se puede aplicar un modelo de gestión denominado Gestión basada en los Procesos (GbP).

Bajo este enfoque, la estructura organizativa vertical clásica, eficiente a nivel de Funciones, se orienta hacia estructuras de tipo horizontal, tal cual lo define Ostroff

(2000) quien sostiene que no hay contraposición entre modelos, y que cada empresa debe buscar su equilibrio en función de sus propias necesidades y posibilidades.

Así el modelo de Gestión basada en los Procesos, se orienta a desarrollar la misión de la organización, mediante la satisfacción de las expectativas de sus stakeholders -clientes, proveedores, accionistas, empleados, sociedad,- y a qué hace la empresa para satisfacerlos, en lugar de centrarse en aspectos estructurales como cuál es su cadena de mandos y la función de cada departamento.

Pero este cambio de enfoque no es consecuencia de una mera idea, sino que refleja los resultados de la experiencia de las organizaciones que se han orientado en esta dirección.

Empresas líderes aplicaron el cambio organizativo, individualizando sus procesos, eligiendo los procesos relevantes, analizándolos y mejorándolos y finalmente utilizando este enfoque para transformar sus organizaciones. Luego de los buenos resultados logrados, aplicaron la experiencia obtenida para optimizar el resto de sus procesos en toda la organización.

El nuevo tipo de organización enfocada a los procesos, contiene no obstante, a la anterior forma de organización estructural, sumándole el concepto del agregado de valor para un destinatario (cliente interno o externo) y exige atender, no sólo a los factores internos del sistema (técnicos, etc.), sino también los requerimientos de dicha

producción de valor. Esta finalidad es la misma que se considera en el método del Análisis del Valor como finalidad de satisfacción de necesidades del cliente.

Mientras que el anterior esquema se orientaba a agrupar tareas según necesidades de tipo técnico prescindiendo de la contribución de tales tareas a la creación de valor, el nuevo enfoque orienta todas esas actividades a la satisfacción del cliente.

Así se llega a la Reingeniería de Procesos (Business Process Reengineering) que se apoya en el cambio que va desde una consideración estática, orientada a las estructuras, hacia una nueva orientada a la dinámica y a los flujos que crean valor.

El tema de los procesos se consideraba sobre todo en el contexto de la organización industrial como Organización de procesos u Organización de flujos de operaciones (Operations Management), concentrándose en la división y articulación de tareas, el cálculo y optimización de tiempos de operación etc., complementos de la Organización estructural (definición de puestos, áreas o departamentos por ejemplo), aunque el tema de la organización de flujos operativos presuponía la organización en departamentos con aplicación de este criterio, dentro de las estructuras organizativas.

En este nuevo contexto de gestión de sistemas generadores de valor, la concepción de la organización por procesos no se apoya en una estructura previa, sino que presupone que la misma deberá surgir de las

exigencias de los procesos. Se conceptualiza entonces a la estructura como infraestructura que contiene o sostiene a los procesos.

Por ello es necesario distinguir esta nueva manera de plantear el tema organizacional, frente a las formas tradicionales, ya que en general, la estructura sigue siendo vista casi siempre como superior al proceso, y la estabilidad valorada como superior al flujo dinámico.

Los procesos

La palabra Proceso proviene del latín processus que significa: avance, progreso.

Un proceso es un conjunto de actividades de trabajo interrelacionadas, que se caracterizan por requerir ciertos insumos (inputs: productos o servicios obtenidos de otros proveedores) y actividades específicas que implican agregar valor, para obtener ciertos resultados (outputs).

Se define al proceso como: "una unidad en sí que cumple un objetivo completo, un ciclo de actividades que se inicia y termina con un cliente o un usuario interno". La familia de normas ISO 9000 corresponde a un conjunto de índices de referencia de las mejores prácticas de gestión con respecto a la calidad, que se encuentran definidos por la ISO (Organización Internacional de Normalización). La versión 2008 de la norma ISO 9001, que es parte de la familia ISO 9000, se concentra principalmente en los procesos usados para producir un servicio o producto,

con el propósito de agregar valor para un tercero en esta transformación .

Así, en procesos industriales, la idea anterior se concreta en la entrada de materiales (materia prima), que finaliza en un producto terminado de más valor, utilizando máquinas, energía, recursos y mano de obra. En los procesos de tipo administrativo, también existen actividades y se utilizan recursos (insumos), en particular el tiempo de las personas, que se transforman, agregándoles valor y generando básicamente un servicio.

Elementos del proceso

Los elementos que conforman un proceso son:

1. Inputs: recursos a transformar, materiales a procesar, personas a formar, informaciones a procesar, conocimientos a elaborar y sistematizar, etc.

2. Recursos o factores que transforman: actúan sobre los inputs a transformar. Aquí se distinguen dos tipos básicos:

a) Factores dispositivos humanos: planifican, organizan, dirigen y controlan las operaciones.

b) Factores de apoyo: infraestructura tecnológica como hardware, programas de software, computadoras, etc.

3. Flujo real de procesamiento o transformación: La

transformación puede ser física (mecanizado, montaje etc.), de lugar (el output del transportista, el del correo, etc.), pero también puede modificarse una estructura jurídica de propiedad (en una transacción, escrituración, etc.).

Si el input es información, puede tratarse de reconfigurarla (como en servicios financieros), o posibilitar su difusión (comunicaciones).

Puede también tratarse de la transferencia de conocimientos como en la capacitación, o de almacenarlos (centros de documentación, bases de datos, bibliotecas, etc.).

4. Outputs: son básicamente de dos tipos:

- a. Bienes:** tangibles, almacenables, transportables. La producción se puede diferenciar de su consumo. Es posible además una evaluación de su grado de calidad de forma objetiva y referida al producto.
- b. Servicios:** intangibles, acción sobre el cliente. La producción y el consumo son simultáneos. Su calidad depende básicamente de la percepción del cliente.

Dadas las crecientes formas mixtas, ha comenzado a emplearse también el término de serducto (servicio + producto) que indica la orientación a la satisfacción de necesidades del cliente a través de una actividad u objeto portador de ese valor.

No todas las actividades que se realizan en las organizaciones son procesos. Para determinar si una actividad es un proceso tiene que cumplir con los siguientes aspectos:

- La actividad debe tener una misión o propósito claro.
- Contiene entradas y salidas.
- Se pueden identificar los clientes, proveedores y el producto final.
- Debe ser susceptible de descomponerse en operaciones o tareas.
- Puede ser estabilizada mediante la aplicación de la metodología de gestión por procesos (tiempos, recursos, costos).
- Se puede asignar la responsabilidad del proceso a una persona.

Un proceso comprende obviamente, una serie de actividades realizadas en diferentes áreas de la organización, que deberán agregar valor, proporcionando así un servicio a su cliente. Este cliente podrá ser un cliente interno o un cliente externo. Así la gestión por procesos es una forma de organización, en la cual debe prevalecer la visión del cliente por sobre las actividades de la organización.

Se definen los procesos y se gestionan de modo estructurado, y sobre la mejora de cada uno de ellos se basa la mejora de toda la organización.

Considerar los procesos aporta una visión integral que permite entender la globalidad de una actividad. Así

tendremos una idea de que se está construyendo un edificio con una visión mucho mayor que el solo hecho de considerar la actividad de pegar ladrillos.

El enfoque hacia el proceso ofrece una visión horizontal de la organización y da respuesta a un ciclo completo, desde que se realiza el primer contacto con el cliente, hasta el momento en que éste recibe satisfactoriamente el producto o servicio, e incluso la atención posterior.

Los procesos que se orientan directamente a satisfacer al cliente son los Procesos del Negocio, por ejemplo un proceso de venta que incluye tomar el pedido, enviarlo a producción, fabricar el producto, despacharlo y cobrar.

Además se consideran los Procesos de Apoyo que son aquellos que dan servicios a los procesos del negocio, por ejemplo, el pago de sueldos a los empleados o reparación de una maquinaria. No obstante en estos también se debe tener en cuenta la satisfacción del cliente final.

Hay ciclos de procesos tan amplios (como la construcción de un edificio) que se consideran macroprocesos e incluyen servicios internos y externos.

Arquitectura de Procesos

Para precisar el concepto de Proceso se debe distinguir como ya se ha mencionado, entre dos distintos tipos básicos:

Procesos del Negocio:

Atienden directamente la misión del negocio y satisfacen necesidades concretas de los clientes. Por ejemplo en una empresa de confección de indumentaria, algunos procesos del negocio serían:

- Satisfacer el pedido de un cliente: desde el contacto inicial hasta la entrega del producto, incluyendo compras de insumos, confección y cobranza.
- Diseño del producto: creación de modelos, preparación de matrices, etc.

Además, los Procesos del Negocio pueden clasificarse en:

- Procesos Directivos o Estratégicos (de Management): son aquellos a través de los cuales una empresa, o una dirección conjunta de una red, planifican, organizan, dirigen y controlan recursos. Proporcionan el direccionamiento a los demás procesos, es decir indican cómo estos se deben realizar para que se orienten a la misión y la visión de la empresa.
- Procesos Operativos o Clave (Core Processes): Son aquellos que impactan directamente sobre la satisfacción del cliente y cualquier otro aspecto de la misión de la organización. Normalmente constituyen la actividad primaria en la cadena de producción de valor (según el esquema de Porter). Son procesos operativos típicos los procesos de: venta, producción y servicio post-

venta. Por ejemplo en las actividades destinadas a cumplir las exigencias de un pedido de fabricación, son vitales los estándares de tiempo/ciclo de operaciones o el tiempo total de obra en curso.

Procesos de Apoyo:

Son aquellos servicios internos necesarios para realizar los procesos del negocio. También se los llama procesos secundarios. En el ejemplo anterior se tendría entre otros:

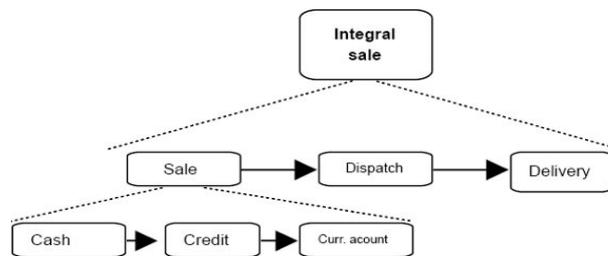
- Compra de artículos de oficina
- Pago de anticipos
- Pago de remuneraciones
- Pago de impuestos
- Mantenimiento de equipos

Los Procesos de Apoyo son procesos que no están ligados directamente a la misión de la organización, pero resultan necesarios para que los procesos operativos lleguen a buen fin. Se trata de actividades orientadas al cliente interno que sirven de infraestructura a los procesos clave de negocio. Muchas veces son actividades de tipo administrativo (actividades secundarias en el esquema de la cadena de valor de Porter).

Como ejemplo podemos mencionar el proceso de capacitación del personal, o el de mantenimiento especializado de equipos de producción.

Mapa de Procesos

El mapa de procesos une los procesos segmentados por cadena, jerarquía o versiones y los muestra en una visión de conjunto. Se incluyen las relaciones entre todos los procesos identificados en un cierto ámbito.



Mapa de Procesos

Por lo general, las organizaciones pueden identificar entre 5 y 10 procesos importantes.

Ejecutar una orden de compra por ejemplo, involucra prácticamente a todas las actividades de una empresa, desde el momento en que un cliente realiza el pedido, hasta que lo recibe y lo paga.

Ese proceso va más allá de las fronteras funcionales e integra distintas áreas como servicio al cliente, logística, finanzas y fabricación, con el fin de satisfacer una meta común. Otros procesos de nivel más alto, son igualmente abarcativos.

Si no se aplica el enfoque orientado a los procesos, una empresa organizada por funciones llevará a cabo todas las actividades necesarias para convertir un pedido en

dinero, pero normalmente sin considerarla en forma conjunta o sea como un proceso.

Distintos departamentos que habitualmente persiguen objetivos de rendimiento diferentes, se encargan de realizar cada actividad, por lo que normalmente surgen conflictos, aumentan los costos fijos y el trabajo que no agrega valor.

Además como nadie es responsable de las actividades desde el inicio hasta el fin, tampoco hay nadie que establezca y haga cumplir un diseño general preciso y repetible. Las consecuencias obvias son la variación y la improvisación.

La Gestión de Procesos asegura que las actividades se piensen, diseñen y ejecuten en el marco de un proceso. Cuando los empleados reconocen que sus actividades individuales son parte de algo mayor, se encolumnan hacia metas comunes.

Cuando un proceso tiene un diseño explícito del principio al fin, la gente puede realizarlo de manera coherente y los gerentes están en condiciones de mejorarlo en forma disciplinada se asegura que todos los procesos de una empresa estén bien diseñados, que los diseños se respeten y se mantengan actualizados.

Propiedades de la Organización por Procesos

1. Dominio del Proceso sobre la Estructura

La estructura es vista como mera infraestructura. En lugar del dicho: "la estructura sigue a la estrategia (structure follows strategy)" [Chandler, A.,1962, p.16], se puede afirmar ahora que: la estructura sigue al proceso y el proceso sigue a la estrategia (structure follows process and process follows strategy).

2. Transversalidad de la organización y gestión por procesos

A diferencia de la organización tradicional, que con respecto a los procesos se orientaba al desempeño de tareas en flujos dentro de departamentos (en las áreas funcionales) y se apoyaba en la especialización de puestos y personas en determinadas tareas, la gestión de procesos tiene como finalidad la configuración de un conjunto o sistema de procesos parciales y actividades que los conforman, para orientarlos a un objetivo final que posibilite la creación de valor para el cliente o receptor.

3. Predominio de la Información en la Organización por Procesos

La organización es comprendida como actividad configuradora, a partir de las informaciones referentes a las distintas actividades, tal como ocurre con la Logística donde el flujo de información decide sobre la configuración del flujo material.

4. Orientación a la generación de valor en la misma actividad organizativa de procesos

En lugar de buscar la optimización en la combinación de factores o de una racionalización orientada a la mejora interna en el uso y consumo de recursos, la organización por procesos se orienta al valor producido en un producto o servicio y a que dicha orientación sea el criterio fundamental para la configuración de los procesos.

Desarrollo de una metodología para aplicar la gestión basada en procesos

La gestión basada en los procesos es una herramienta que, en su aplicación, debe generar un cambio en la filosofía y mentalidad del trabajo de las organizaciones. En la práctica, no es importante a qué área, departamento o función pertenezcan los implicados en un proceso, ya que todos son corresponsables de sus resultados, independientemente de su asignación funcional. Esto genera una visión amplia de lo que se realiza en la organización.

Además, la gestión por procesos implica el control de los mismos, es decir, que se puedan establecer mecanismos capaces de predecir el resultado de los procesos que se están llevando a cabo, para asegurar la calidad de lo que hacemos a nuestros clientes.

Etapas

Se tratará entonces, de definir una metodología para la aplicación de la gestión basada en procesos, la que comprenderá las siguientes fases o etapas:

Etapas 1. Información, formación y participación

Cuando se trata de adoptar una nueva metodología y cambiar la forma de pensar y de trabajar de las personas, es esencial la información y también la formación que se les brinde.

Por ello, la implementación de la gestión en base a los procesos debe realizarse de la forma más participativa posible.

En el caso de tener que diseñar nuevos procesos, o del rediseño de otros, se deberá dar participación a las personas que los tendrán que ejecutar y que son quienes mejor conocen las situaciones que se planteen. Se deben evitar las imposiciones desde instancias superiores, que, en definitiva, terminan muchas veces complicando la implementación.

Se debe informar al personal sobre cuáles son los objetivos del proceso, sus etapas, los resultados esperados, la colaboración requerida, etc.

Para esto, desde el punto de vista práctico, se realizarán Talleres de Trabajo donde se brindará la formación adecuada, enseñándose la metodología necesaria para

definir los procesos que se desarrollan en cada unidad. Deben analizarse qué factores están influenciando el accionar de la organización, identificando resultados y efectos en la gestión diaria, y diferenciando los resultados que son producto de factores externos, de los que son producto de factores internos.

Para este análisis, se pueden aplicar técnicas como la tormenta de ideas (brainstorming), realizada por cada área funcional y a nivel de toda la organización.

Etapas 2 - Identificación de los procesos y definición de las fronteras de cada uno

Para poder trabajar sobre los procesos es necesario identificarlos. Esto se llevará a cabo elaborando una lista de todos los procesos y actividades que se desarrollan en la organización, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- El nombre con que se identifique a cada proceso debe representar claramente lo que se hace en él.
- Todas las actividades que se llevan a cabo en la organización, deben estar incluidas en alguno de los procesos listados. En caso contrario no son relevantes o importantes por lo cual se pueden descartar.
- Aunque el número de procesos depende del tipo de empresa, si se identifican pocos procesos o por el contrario demasiados, se aumentan las dificultades de gestión posterior.

Con los procesos identificados, cada grupo de trabajo definirá el mapa de procesos que le corresponde, tratando de verificar cuáles son los procesos importantes que se realizan. Debe tenerse en cuenta que se considera como importante a todo aquello que tiene incidencia en la satisfacción del cliente o en la operatoria de la organización.

Podemos entonces decir, que en esta etapa se inicia el análisis hacia adentro de los procesos, permitiendo detallar los problemas de cada uno e identificando si los factores que se deben mejorar tienen una relación causal sobre los efectos o resultados de la gestión que se aplica.

Se deberá definir la primera y última actividad de cada proceso y quiénes son sus proveedores y sus clientes externos o internos. De esta forma se delimita el alcance de cada proceso para hacerse una idea global de las actividades incluidas en el mismo.

Se tendrán que analizar:

- Los límites del proceso identificando las entradas y salidas, reconociendo a los proveedores y a los clientes del proceso, así como aquellos otros procesos con que tiene alguna relación.
- Dentro del proceso hay que reconocer y documentar las actividades y subprocesos relacionados.
- Se debe definir de qué manera se están realizando hoy los procesos, analizando los documentos existentes con los procedimientos, los indicadores y los subprocesos.

Etapas 3 - Selección de los procesos clave

Una vez establecido el listado de todos los procesos, deben diferenciarse los procesos relevantes y los procesos clave.

Definimos como proceso relevante a una secuencia de actividades orientadas a generar valor agregado sobre una entrada, para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los objetivos, las estrategias de una organización y los requerimientos del cliente.

Una de las características principales que normalmente tienen los procesos relevantes es que son interfuncionales, pudiendo cruzar vertical y horizontalmente la organización.

En tanto que procesos clave son aquellos procesos que forman parte de los procesos relevantes y que inciden de manera significativa en los objetivos estratégicos, siendo críticos para el éxito del negocio.

Etapas 4. Nombrar al responsable del proceso

Cuando han sido seleccionados los procesos relevantes y claves, se debe nombrar un responsable o propietario, para cada uno de ellos (el dueño del proceso).

A partir de ese momento el responsable del proceso contará con autonomía de actuación y con la responsabilidad de dar respuesta a los objetivos estratégicos. Por esta razón es de suma importancia que

cuenten con atribuciones adecuadas que deben ser puestas de manifiesto públicamente.

Como puede verse, la labor de designación del responsable del proceso es una cuestión delicada ya que el éxito del proyecto estará influido por esta decisión.

Etapa 5 - Revisión y análisis de los procesos y detección de los problemas

En esta instancia hay que analizar cada proceso, partiendo de los más importantes, de acuerdo a lo definido en el punto 3.

Elegido el proceso, hay que verificar de qué manera éste da respuesta a los objetivos estratégicos, y si no es así, habrá que abordar el diseño o rediseño del proceso.

Etapa 6. Corrección de los problemas

A partir de los resultados de la etapa anterior, donde han quedado definidos los problemas que presenta el proceso y que tienen mayor incidencia sobre los objetivos estratégicos de la organización y sobre los clientes internos y/o externos del mismo, se considerarán las posibilidades reales de solución a los problemas de forma viable para la organización, a corto plazo, analizándose las posibles acciones a seguir para solucionar los que mayor efecto tienen sobre el desempeño del proceso, considerando su factibilidad de aplicación y el impacto integral sobre todo el sistema.

En esta fase y dependiendo del contenido y de la complejidad de los temas planteados, se podrá recurrir a las siguientes herramientas:

- Métodos de resolución de problemas: se aplica a las actividades seleccionadas, siempre y cuando la información sea lo suficientemente concreta, como para describir el objeto o lugar donde se detecta y el defecto concreto que se presenta. Cualquier herramienta relacionada con la resolución de problemas es válida.
- Técnica del valor agregado: se aplica a todas las actividades del proceso, cuestionándose sistemáticamente todas ellas a través de preguntas como las siguientes:
 - ¿Contribuye a satisfacer las necesidades del cliente?
 - ¿El cliente está dispuesto a pagar por ellas?
 - ¿Contribuye a conseguir alguno de los objetivos estratégicos?

Luego de los análisis efectuados se está en condiciones de elaborar un plan de mejoras, con el objeto de definir y validar las modificaciones y/o rediseños del proceso y cómo se deben implementar, considerando responsables y plazos.

Previamente a poner en marcha las mejoras o modificaciones, se introducirán en los sistemas habituales de la organización (procedimientos, instrucciones, normas, etc.), los cambios relacionados con la implementación de las mismas, con el objeto de

consolidar las modificaciones y evitar contradicciones internas.

A partir de ahora comienza la parte dinámica donde se tratará de pasar del proceso real, al que debería ser el ideal, y deberá nuevamente capacitarse a las personas encargadas de la mejora mediante una formación que consistirá básicamente, en enseñarles a usar índices que midan la eficiencia del proceso.

El responsable del proceso impulsará la implementación, controlando su cumplimiento y evaluando la efectividad de las labores realizadas a través del seguimiento de los resultados obtenidos.

Etapas 7. Establecimiento de indicadores.

Los procesos deben ser evaluados periódicamente ya que partiendo de las evaluaciones que se realicen, se pueden determinar los puntos débiles y de esta forma establecer una estrategia completa encaminada a mejorar su funcionamiento.

Se debe conocer qué es lo que interesa medir y cuándo, para controlar y mejorar los procesos. Se efectuarán mediciones de fallas internas, externas, satisfacción del cliente, tasa de errores, tiempos de respuesta, calidad, cuellos de botella, etc.

La evaluación del nivel de funcionamiento de un proceso, se realiza tomando como referencia un patrón de comparación denominado patrón de excelencia

funcional del proceso, formado con los estándares de evaluación que se definan y que funcionarán como indicadores.

La utilización de indicadores es fundamental para poder interpretar lo que está ocurriendo, y tomar medidas cuando las variables se salen de los límites establecidos o márgenes de tolerancia que permitan asegurar lo que hacemos, a nuestros clientes. Cuando se esté fuera de límites, el cliente no estará satisfecho, quedando en evidencia que no se controla lo que se hace.

Servirán también para definir las necesidades de introducir cambios y poder evaluar sus consecuencias, como así para planificar actividades destinadas a dar respuesta a nuevas necesidades. Se plantea por lo tanto la necesidad de definir indicadores dando respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué debemos medir?
- ¿Dónde es conveniente medir?
- ¿Cuándo hay que medir? ¿En qué momento o con qué frecuencia?
- ¿Quién debe medir?
- ¿Cómo se debe medir?
- ¿Cómo se van a difundir los resultados?
- ¿Quién y con qué frecuencia va a revisar y/o auditar el sistema de obtención de datos?

Luego deberá evaluarse el conjunto de variables o indicadores definidos para el proceso, mediante la comparación con el nivel deseado que ofrece el

estándar, identificando en términos cuantitativos las brechas entre el nivel real de los indicadores y su tendencia deseada, lo que permite comprobar el desempeño en todas las dimensiones del proceso.

Beneficios de la Gestión por Procesos

Al establecer un riguroso diseño de cada proceso, el rendimiento aumenta porque no se malgastan recursos ni tiempo en esfuerzos inútiles. La gestión por procesos también aporta beneficios mediante la alineación para alcanzar un objetivo común orientado al cliente, brindando un marco para el rediseño del trabajo (reingeniería).

Así el éxito de una empresa en definitiva, dependerá de la correcta ejecución de sus procesos bien diseñados.

Los sistemas de gestión tradicionales, generalmente no priorizan a los procesos y fueron diseñados y aplicados para estructuras organizadas por funciones, pero a medida que este esquema orientado a la gestión de procesos empieza a arraigarse, todos los sistemas de la organización se reenfocan para dar soporte a los procesos. Los empleados trabajan en equipos, no en departamentos, su remuneración está vinculada a los resultados, no a las actividades que realizan ni a su antigüedad en la empresa, los gerentes en lugar de supervisar, brindan asistencia a sus subordinados, los sistemas informáticos se integran para dar apoyo a los procesos en todas sus etapas, no a departamentos

específicos y la cultura de la organización alienta tanto la responsabilidad individual como la colectiva.

Además de contribuir a un mejor rendimiento, la gestión basada en procesos aporta un marco para integrar iniciativas de mejoras, con una orientación mucho más estratégica.



CAPÍTULO 4

Logros, pasos y desarrollo de la investigación

Para la realización del presente trabajo se utilizaron diferentes métodos de investigación:

Método analítico: Utilizado para analizar los diferentes escenarios de redes lógicas y su desempeño en la transmisión de información a través de estas para cada uno de los procesos de la UTEQ, además de utilizarlo para definir qué equipos se ajustan de mejor manera a la administración de las Vlans.

Método deductivo: Se lo utilizo para estudiar probables escenarios de aplicación de las Vlans, dependiendo de los servicios de red a utilizarse. Para el desarrollo del presente trabajo, se realizó un inventario de equipos de comunicación con lo que cuenta la universidad, para determinar cuales se ajustan para llevar a cabo la creación de Vlans, exclusivamente los equipos que trabajen a nivel de capa dos. Así también obtener el mapa de procesos para identificarlos y proponer un escenario para cada uno de ellos.

Con la recopilación de la información mencionada, se realizaron pruebas en ambiente de laboratorios para determinar el rendimiento de las mismas aplicando configuraciones y determinar la más óptima.

La investigación se realizó en el campus "Ing. Manuel Haz Álvarez" ubicado en el Km 1/2 de la vía a Santo Domingo, cantón Quevedo, provincia de Los Ríos. En

las diferentes edificaciones tanto de áreas administrativas como facultades.

Se utilizó la investigación a través de fuentes bibliográficas de varios autores, consulta de artículos científicos, para contar con amplia bibliografía. La información recopilada permitió conocer varias alternativas en lo referente a Redes Virtuales y llevar a cabo una propuesta que se ajuste a las necesidades de la Institución.

Para la realización del trabajo fue necesario obtener información de las características del hardware de red de la Universidad, en especial los Switches que forman parte de la red, y determinar cuáles cumplían con los requerimientos para aplicar redes virtuales.

La UTEQ cuenta con una infraestructura de red bastante sólida, ya que su principal medio de transmisión es la fibra óptica, formando este medio parte del backbone principal que permite llegar a cada una de las edificaciones de la institución, además se cuenta con Switches de la marca Cisco, modelo Catalyst 2960, estos equipos se ajustan de manera idónea para realizar una administración con redes virtuales, ya que trabajan a nivel de capa 2.

Para determinar con cuántas redes virtuales podemos trabajar se revisó el mapa de procesos de la institución para proponer una solución que se ajuste a los requerimientos de comunicación de la institución.

Los pruebas y configuraciones se las realizó a nivel de laboratorio en donde se aplicaron diferentes escenarios y determinar el comportamiento de la red,

tanto en tiempos de respuesta como en tiempos de convergencia, y de velocidades de respuestas a los cambios realizados, estas configuraciones son transparentes a los usuarios finales, ya que ellos perciben las redes de comunicaciones en las velocidades en que puedan realizar sus tareas cotidianas.

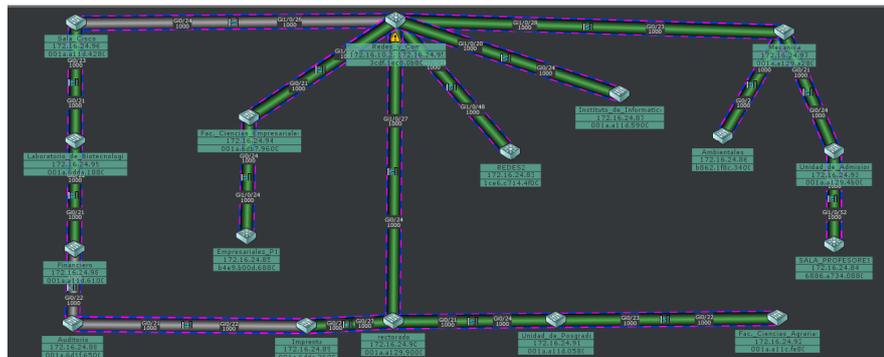
Para tener una mejor perspectiva de la red con sus componentes y servicios se utilizó software exclusivo de Cisco, marca de los equipos a nivel de Switch, ya que este nos permite observar el comportamiento de las redes virtuales y de su paso a cada equipo de comunicación.

El informe de la investigación se elaboró teniendo en cuenta el relevamiento previo de la información, con los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio se llegó a un análisis para emitir criterios sobre la mejor alternativa, apoyados en la teoría recopilada en el marco teórico y en los mapas de procesos de la UTEQ, para llegar a dar conclusiones y recomendaciones que se ajusten a los requerimientos institucionales.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, cuenta con un Backbone de Fibra óptica, el mismo que permite llevar las comunicaciones a las diferentes edificaciones de la institución y por ende a cada una de las dependencias,



En la imagen, tomada del Google Maps, se observa el campus “Manuel Haz Álvarez”, las líneas en rojo es el tendido de fibra óptica que forma parte de la troncal principal de comunicaciones, el cable de fibra óptica esta tendido de manera aérea, y aparentemente pareciera una topología en anillo, sin embargo es una topología en estrella, como se puede observar en la imagen a continuación:



Esta imagen obtenida del Software de Cisco Network Assistant, permite visualizar la topología real de la red de la UTEQ, dentro de los equipos de comunicación se cuenta con un Switch de Core de la marca Cisco Modelo Catalyst 3750



Este equipo de capa 3 es el “corazón” de la red, es el que almacena la información de las Redes Virtuales, Vlans, a través del protocolo VTP (VLAN Trunking Protocol), en modo servidor.

También se cuenta con los switches Cisco Catalyst 2960G que sirven como switches de distribución.



Estos equipos se encuentran en cada dependencia donde llega el cable de fibra óptica, estos equipos se caracterizan por su robustez y durabilidad.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo recibe el Internet de su proveedor de servicio de Internet, y este llega a un Firewall de marca Cisco, modelo ASA 5520.



Este equipo es el encargado de proveer los servicios de Internet a toda la Universidad, así como dar seguridades tanto a la Red Interna como a la red de servidores que proveen servicios a la comunidad Universitaria.

El cuarto de equipos cuenta con sistema de energía ininterrumpida, pasando por un UPS de 120 Kva que en caso de un corte del suministro eléctrico este los

mantiene operando, contando también con un generador a diésel que permite mantener el suministro de energía de manera continua, razón por lo cual el “corazón” principal de la red se mantiene operativo los 24 horas del día, 7 días a la semana, los 365 días del año.

Se cuenta además con un dispositivo que permite administrar las redes inalámbricas, el mismo que unifica las comunicaciones dando facilidades y versatilidad en las configuraciones, este dispositivo es un Wireless Lan Controller, de Marca Cisco modelo 2500.



Este dispositivo funciona con los Access Point de la misma marca modelo Aironet 2700.



Dentro de los niveles de acceso se cuenta con una gama de switchs Cisco Small Business SG300



También se tiene switchs de otras marcas que trabajan a nivel de capa dos.

La UTEQ tiene una infraestructura de comunicaciones robusta en donde se maneja un modelo jerárquico (Núcleo – Distribución – Acceso) por lo que la aplicación de las Vlan's son totalmente factibles, es así que se determinó el uso de cuatro redes virtuales, agrupados de la siguiente manera

Docentes: Agrupa a los académicos cuya conexión se la realiza a través de los computadores que se encuentran en los cubículos de acompañamiento docentes, o a través de la red inalámbrica, en donde se autentican por medio de un usuario y un clave.

Administrativos: Agrupa al personal administrativo que labora en oficinas, también se puede acceder a través de la red inalámbrica, pero registrando previamente la dirección MAC del dispositivo por el cual se van a conectar a dicha red.

Laboratorios: Esta red Virtual agrupa los laboratorios de cómputo a servicio de la comunidad Universitaria, esta red tiene limitaciones en cuanto al ancho de banda.

Wireless: Esta red lógica sirve para que los estudiantes, de manera especial, puedan acceder al Internet a través de la red Inalámbrica WiFi-UTEQ

En las redes lógicas Docente y Administrativo ha habido una mejor administración, ya que se ha agrupado a estos dos estamentos permitiendo un mejor control con respecto a los equipos conectados a la red, estas dos redes Lógicas, pasan a través de

servidores en modo router para proveer el servicio de Internet, así también el direccionamiento IP se lo lleva a través de un servidor de direcciones dinámicas, evitando duplicación de direcciones, no cuentan con restricción de ancho de banda.

La red Laboratorios se maneja de igual manera que en las dos anteriores, un Servidor que funciona en modo Router, y se administran las direcciones IP de manera dinámica, esta red cuenta con restricción de ancho de banda.

La Red Inalámbrica, cuenta con su propio servidor de acceso a internet, donde se manejan las direcciones IP de manera dinámica, cuenta con un sistema de autenticación basado en radius y mysql que en conjunto con el Wireless Lan Controller permite el acceso a los estudiantes a esta red.

La UTEQ cuenta con una plataforma de Networking robusta, tiene como medio de transmisión la fibra óptica, equipos activos de buen desempeño que permiten llevar a cabo la administración de las redes de una mejor manera.

La segmentación en redes más pequeñas, ha sido beneficioso en la administración y permite llevar un mejor control del inventario de equipos y de direcciones de red.

Esta estructura se adapta de manera correcta a la gestión por procesos de la UTEQ.

Las configuraciones que se realizan a nivel de equipos activos son transparente para el usuario por lo que ellos solamente perciben que los servicios que utilizan sean rápidos y eficientes.

Para que esta estructura basada en redes virtuales pueda seguir creciendo, se debe de contar siempre con equipos activos que soporten la administración de Vlans, específicamente Switchs de capa 2, por lo que es importante que cuando se realicen proyectos de Networking se consideren estos equipos.

Considerar la adquisición de un equipo de Gestión de seguridad unificada (UTM) por cuanto permite unificar la administración de seguridades y poder controlarlas.

Aumentar el ancho de banda del servicio de internet, por cuanto la universidad está en constante crecimiento, además de que en la actualidad las aplicaciones están se encuentran siempre en línea.

A white graphic of a clipboard with a rounded rectangular body and a rectangular clip at the top center, set against a dark blue background.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA.

- Cisco CCNA 1. Conocimientos Básicos del Networking v.4. Cisco Systems. 2009.
- Cisco CCNA 3. Switching y Wireless v.4. Cisco Systems. 2009.
- Diseño y Soporte de Redes de Computadores. Kenneth D Stewart III, Aubrey Adams. 2009.
- Network+Guide to Network (Networking Course Technology). Tamara Dean. 2009
- Instalación y Mantenimiento de servicios de Redes Locales. Molina Robles Francisco José. 2007.
- Redes de Computadoras, Cuarta Edición. Andrew S. Tanenbaum. 2003

