



# Especificaciones en el diseño de la red

Xarxes

Especificaciones

EIA/TIA 568A

EIA/TIA 569A

# Docs

➤ La siguiente lista incluye parte de la documentación que debe generarse durante el diseño de la red:

1. Diario de ingeniería
2. Topología lógica
3. Topología Física
4. Plan de distribución
5. Matrices de solución de problemas
6. Tomas rotuladas
7. Tendidos de cables rotulados
8. Resumen del tendido de cables y tomas
9. Resumen de dispositivos, direcciones MAC y direcciones IP

**Seguir siempre las especificaciones de ANSI/EIA/TIA e ISO/IEC**

# La información

TIA/EIA-568-B.1

Estándar de cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales - Requisitos generales

TIA/EIA-568-B.2

Componentes de cableado de par trenzado

TIA/EIA-568-B.3

Componentes de cableado de fibra óptica

TIA/EIA-568-B

Estándares de cableado

TIA/EIA-569-A

Estándar para edificios comerciales, para recorridos y espacios de telecomunicaciones

TIA/EIA-570-A

Estándar de cableado para telecomunicaciones residenciales y comerciales menores

TIA/EIA-606

Estándar de administración para la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales

TIA/EIA-607

Requisitos de conexión a tierra y conexión de telecomunicaciones para edificios comerciales.

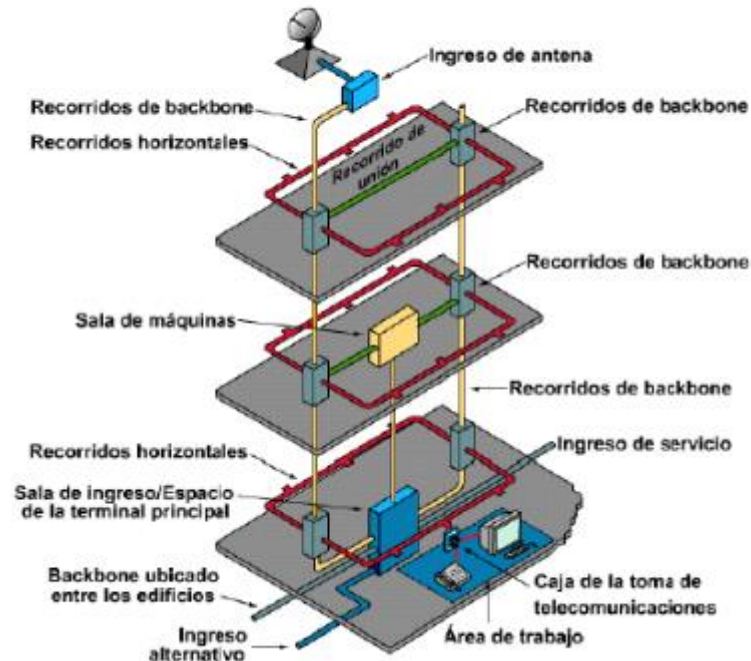
# Estructura Física de la Red

## ANSI/TIA/EIA-569-A

<b>ANSI/TIA/EIA-569-A</b> Estándar para las telecomunicaciones Recorridos y espacios
Horizontal
Backbone
Área de trabajo
Centro de telecomunicaciones
Sala de máquinas
Espacio de la terminal principal
Servicio de ingreso

# Estructura Física de la Red

## ANSI/TIA/EIA-569-A



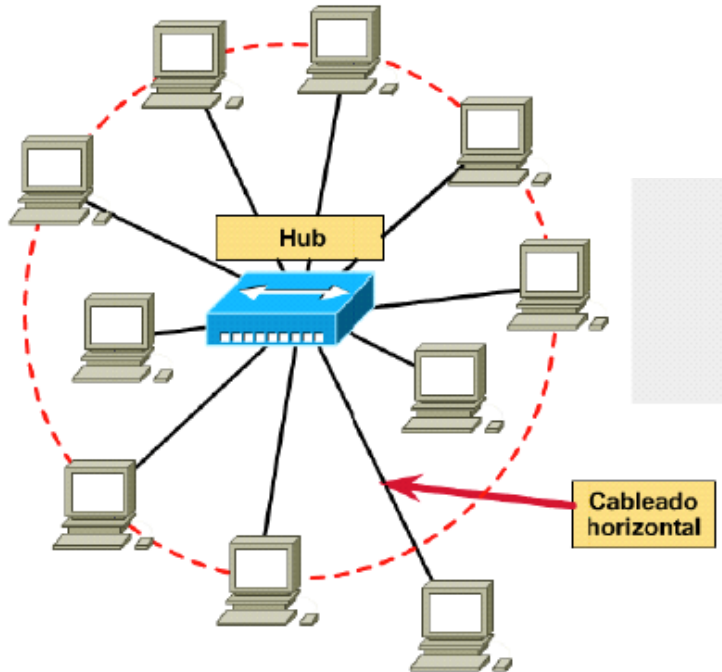
La decisión más importante es la de la elección del centro de Servicio de Distribución Principal MDF y del Servicio de Distribución Intermedio (IDF)

# Estructura Física de la Red

- El estándar TIA/EIA 568A especifica:
  - Una LAN Ethernet debe tener un cableado horizontal conectado a un punto central siguiendo una topología en estrella.
  - El punto central es el Centro de Cableado. Allí se debe instalar el canal de conexión y el hub, switch o router.
  - El Centro de Cableado debe ser lo suficiente espacioso para alojar todo el equipo, y debe incluir espacio para adaptarse al futuro crecimiento.
  - El centro de cableado deberá estar lo suficientemente refrigerado para evitar sobrecalentamiento de los equipos

# Cableado horizontal

## Topología Ethernet en estrella



Algunos de los puntos especificados para el subsistema de cableado horizontal incluyen:

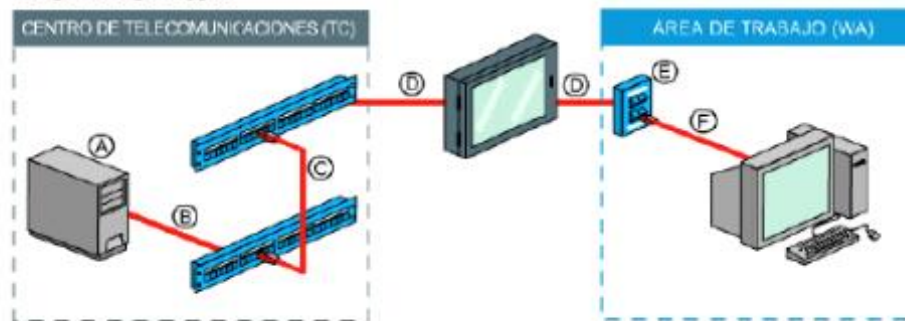
1. Cables horizontales:

- UTP de 4 pares de 100 ohmios
- Fibra óptica de 2 fibras (duplex) 62,5/125  $\mu\text{m}$  o multimodo (nota: Se permitirá el uso de fibra 50/125  $\mu\text{m}$  multimodo en ANSI/TIA/EIA 568B)

Nota: ISO/IEC 11801 recomienda UTP de 120 ohmios y fibra óptica multimodo 50/125  $\mu\text{m}$ .

# Cableado horizontal

## Estructura del sistema de cableado horizontal



INSCRIPCIÓN	
(A)	Equipo terminal del abonado
(B)	Cable de conexión HCC
(C)	Los cables de conexión/jumpers de conexión cruzada utilizados para el HCC, incluyendo los cables del equipo, no deben tener más de 6m (20 pies).
(D)	La longitud máxima total del cable horizontal es de 90m (295 pies)
(E)	Toma/conector para telecomunicaciones
(F)	Cable de conexión para WA

Longitud máxima del cableado asociado al WA:  
3m => 5m

Longitud máxima del cableado asociado al TC:  
6m => 5m

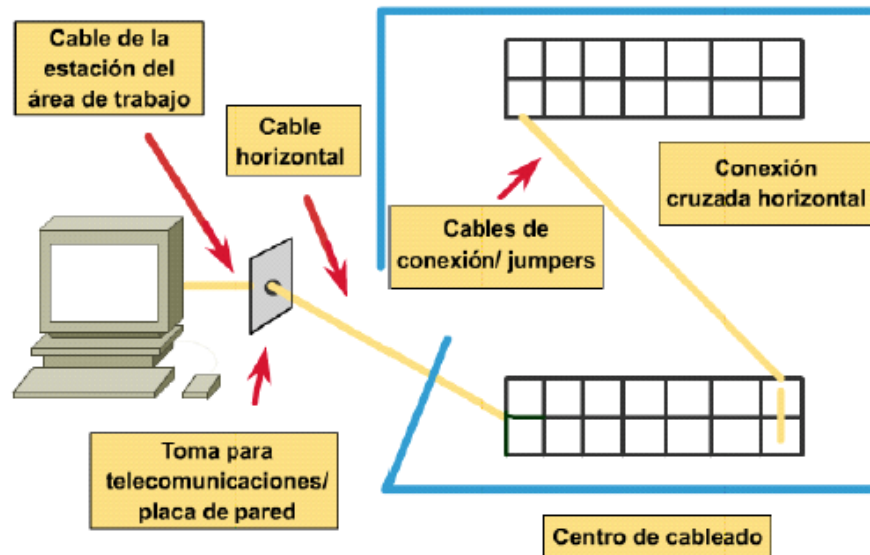
Longitud máxima del cableado asociado al cableado horizontal:  
90m



# Cableado horizontal

## Componente del cableado horizontal TIA /EIA-568-A

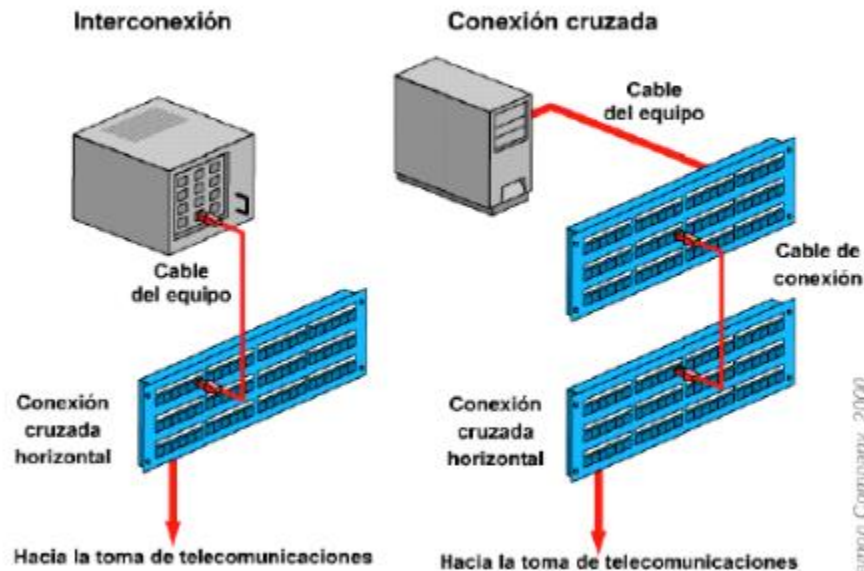
Cada dispositivo que forma parte de la red debe de conectarse al hub mediante cableado horizontal



Nota: El cuarto donde tenemos los hubs, switches, paneles de conexión que NO es el MDF, se le conoce como cuarto secundario o Intermediate Distribution Facility (IDF)

# Localización centro horizontal

## Centro de telecomunicaciones



© The Siemens Company 2000

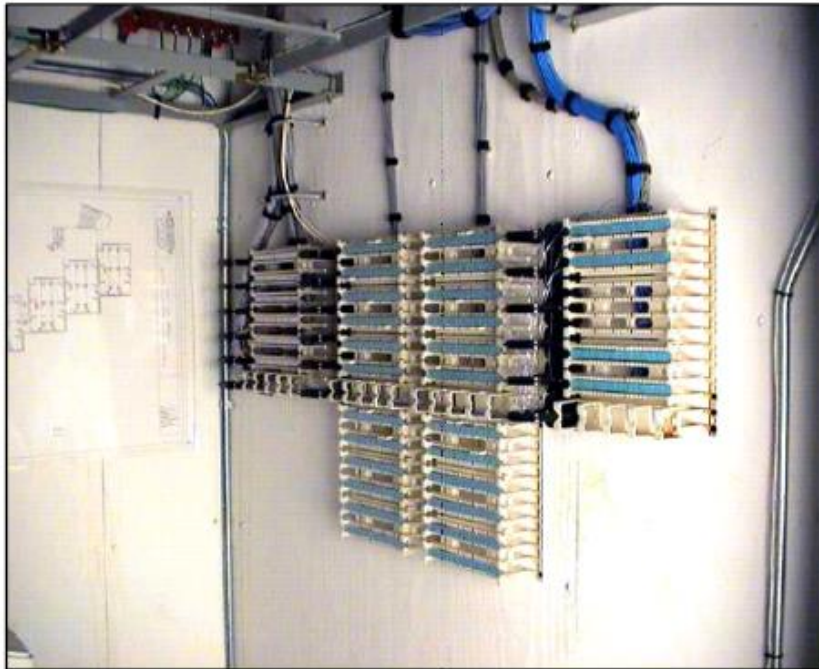
## Tamaño de los armarios para el cableado

**Tamaño recomendado para el armario para cableado**  
(basado en 1 estación de trabajo por 10 metros cuadrados)

Área de servicio		Tamaño del armario para cableado	
(m) <sup>2</sup>	(ft) <sup>2</sup>	(m) <sup>2</sup>	(ft) <sup>2</sup>
1000	10000	3.0 x 3.4	10 x 11
800	8000	3.0 x 2.8	10 x 9
500	5000	3.0 x 2.2	10 x 7

# Localización de centros

## Armario para el cableado



El armario para el cableado puede coexistir con la ubicación de los routers, patch panels i hubs, así como el POP, sirviendo por tanto de MDF para todo el edificio. Características que debe de cumplir:

- Soportar una presión mínima de 4.8 kPa
- Piso elevado a fin de pasar todos los cables horizontales entrantes
- Recubrimiento en algunas zonas con pintura retardante al fuego

Nota de acrónimos:

MDF: Main distribution Facility

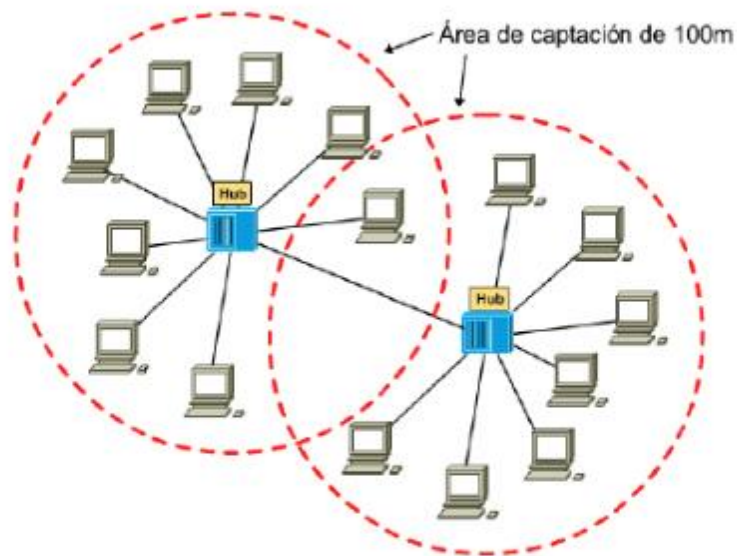
POP:Point of Presence. Punto de acceso del proveedor de servicio

# Centros de Cableado

- El estándar TIA/EIA 569 especifica que cada piso debe tener por lo menos un Centro de Cableado
- Por cada 1000 m<sup>2</sup> se deberá agregar un Centro de Cableado adicional.
- Cuando el área del piso cubierto por la red supere los 1000 m<sup>2</sup> o cuando la distancia del cableado horizontal supere los 90m, se agregará un Centro de Cableado adicional.

# Área de Captación

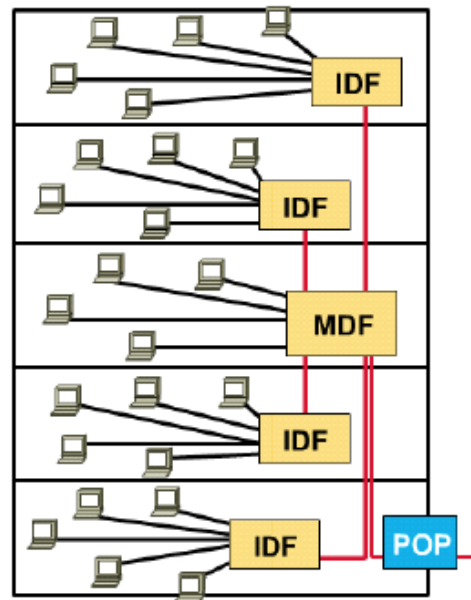
## Área de captación



Un hub o repetidor puede extender la longitud total del cable para un host que se encuentra ubicado más allá de un área de captación única.

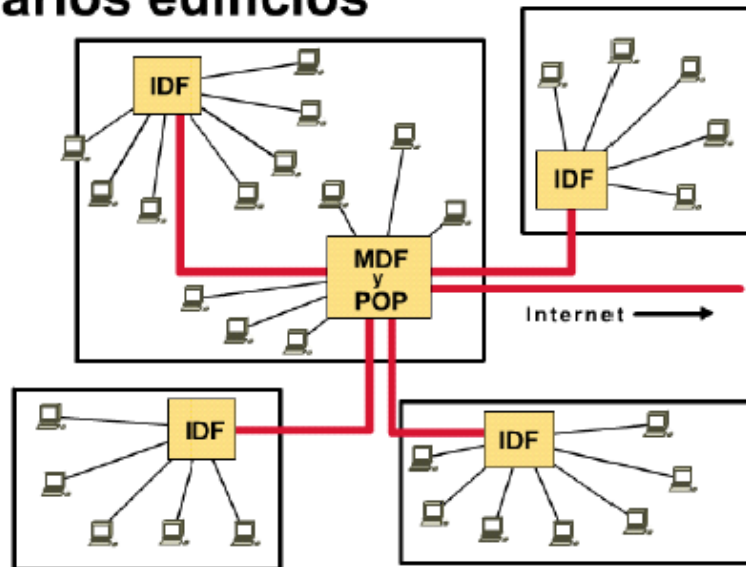
# Topología

## Topología en estrella extendida en un edificio de varios pisos



# Topología

**Topología en estrella extendida  
en un campus compuesto por  
varios edificios**

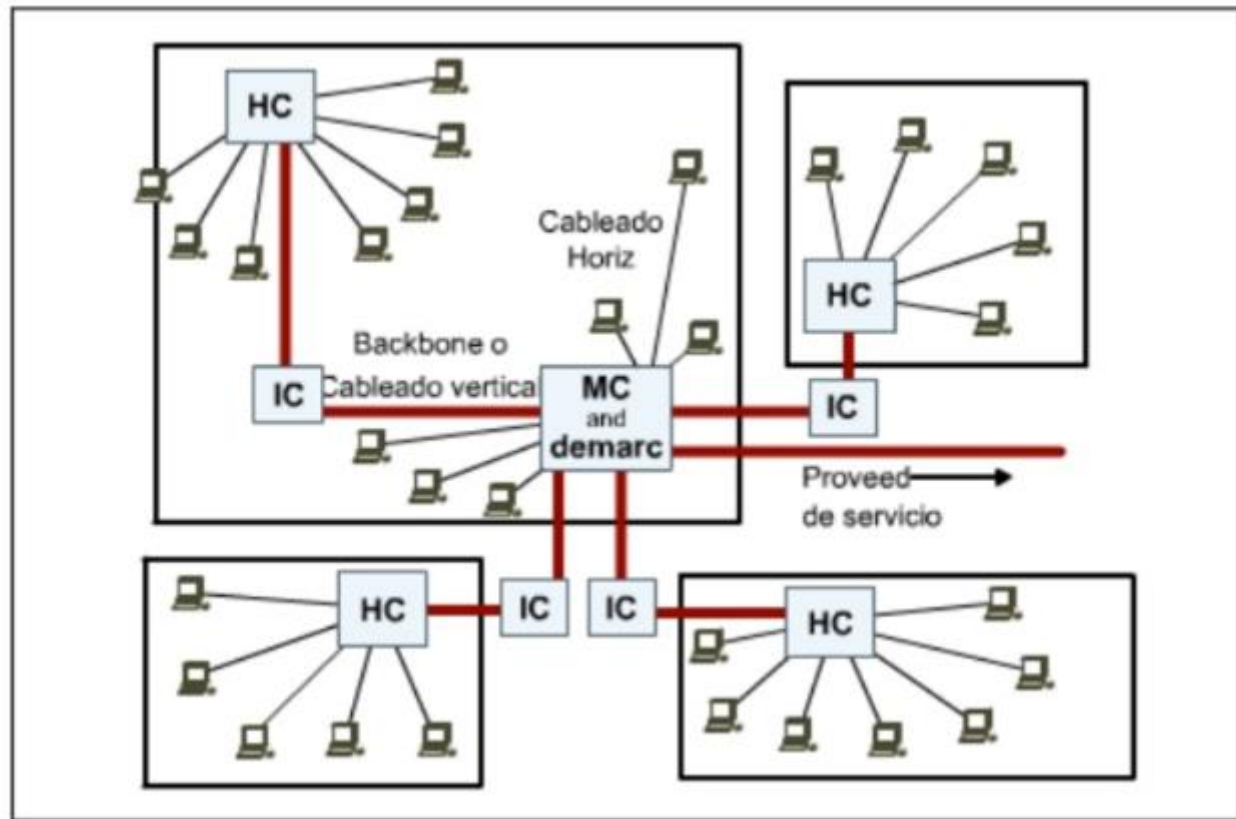


# Estructura y nomenclatura

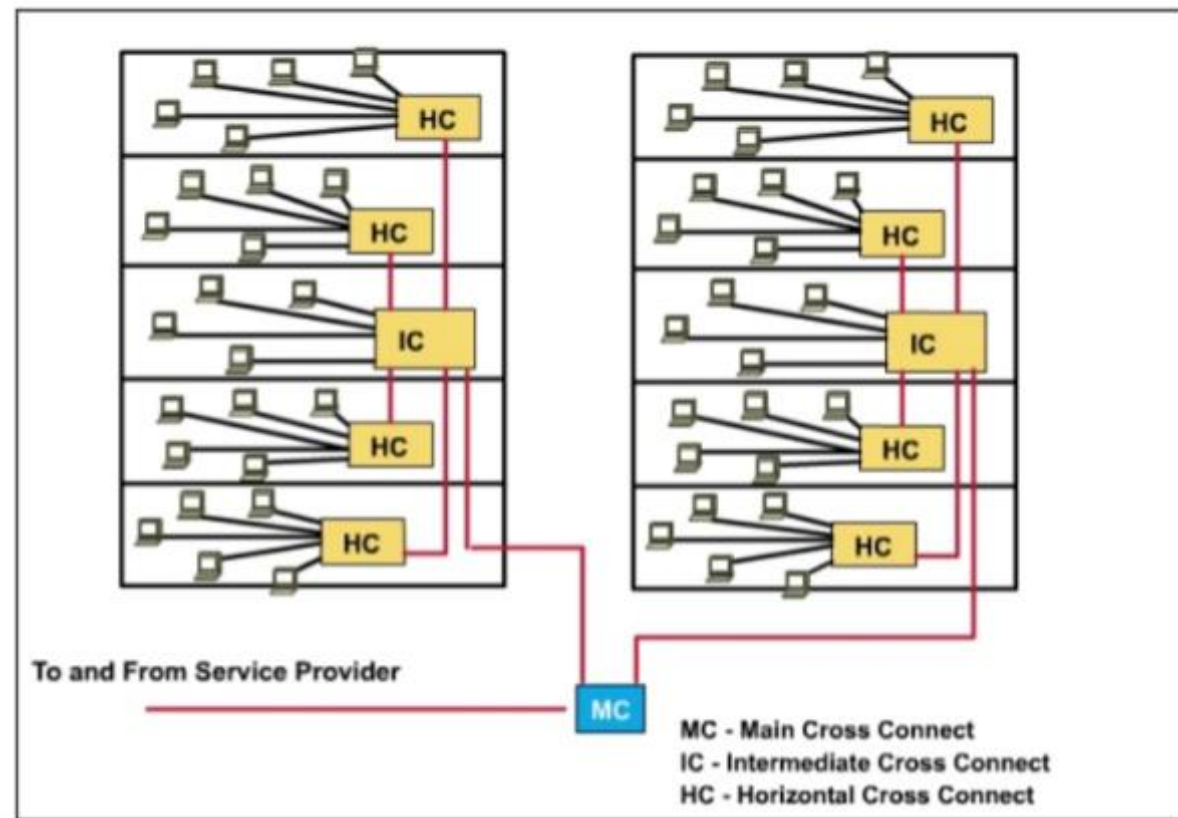
- Todos los equipos utilizados en el MDF se colocan en un rack conocido como Rack de Telecomunicaciones (TR).
- El TR asociado al MDF también es conocido como conexión cruzada principal (MC). La MC es el centro de la red. Es el lugar donde se origina todo el cableado y donde se encuentra la mayor parte del equipamiento.
- La conexión cruzada intermedia, (IC) conecta a la MDF a través del cableado backbone con el IDF.
- El rack TR asociado al IDF se le llama conexión cruzada horizontal (HC).



# Estructura y nomenclatura



# Ejemplo



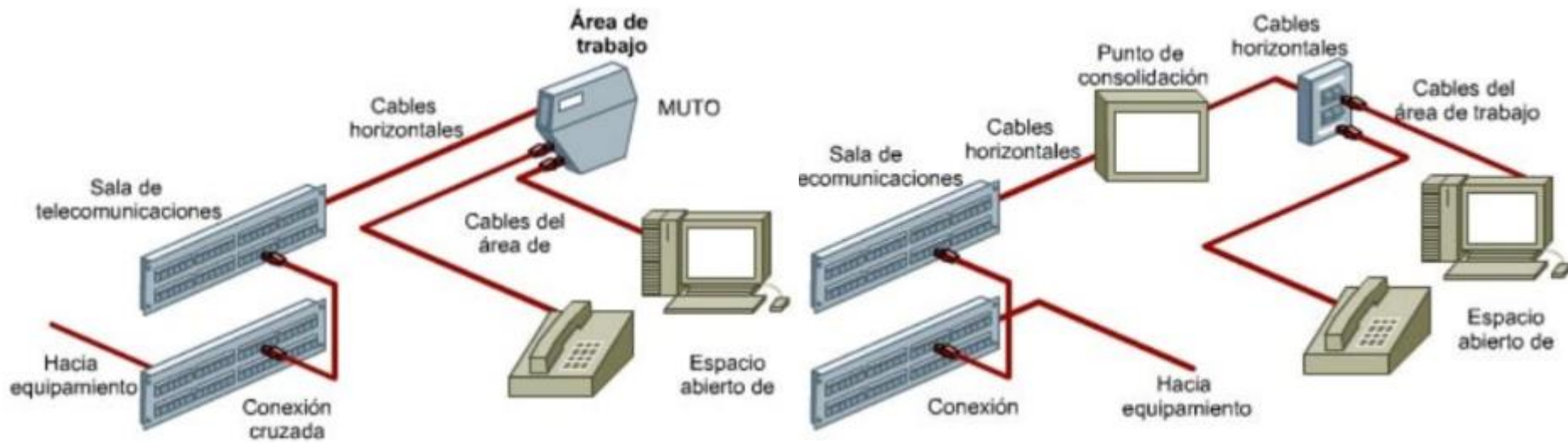
Solo puede ponerse un IC entre el MC y los HCs

# La conexión cruzada

- La conexión cruzada horizontal (HC) es la TR más cercana a las áreas de trabajo. La HC por lo general es un panel de conexión. Puede contener también hubs o switches.
- Cualquier cableado instalado entre la MC y otra TR se conoce como backbone o cableado vertical.
- La distancia máxima del tendido de cable depende del tipo de cable instalado y del uso que se le de. P.E. una cable de FO monomodo utilizado para conectar la HC a la MC =>  $D_{max} = 3$  km
- Algunas veces la distancia max. se debe dividir en dos secciones: De MC a IC y de IC a HC. En este caso, el 10% va de IC a HC (300 m) y el 90% de MC a IC (2,7 km)

# La conexión cruzada

- Tomas de Telecomunicaciones multiusuarios (MUTOA) y Puntos de Consolidación (CP)



- Cables Ethernet UTP cat 5, 6 y 7
- La principal diferencia entre la categoría 5 y la 6 radica en la forma en que se mantiene el espacio entre los pares dentro de los cables. Algunos cables de categoría 6 usan un divisor físico en el centro del cable. Otros cuentan con un revestimiento único que mantiene los pares en posición. Otro tipo de cable es el de Cat. 7 denominado ScTP utiliza un papel metálico que cubre los pares en el cable

# cableado

CAT5e está siendo reemplazado por CAT6 cable y no hay un estándar para el desarrollo de CAT7 . A continuación se enumeran las especificaciones de los diferentes categorías CATx en uso hoy en día .

## Especificaciones Cat3, Cat4, Cat5, Cat5e, Cat6, and Cat7

Category	Type	Spectral R/W	Length	Lan Applications	Notes
CAT3	UTP	16MHz	100m	10Base-T, 4Mbps	For telephone
CAT4	UTP	20MHz	100m	16Mbps	Rare
CAT5	UTP	100MHz	100m	100Base-T, ATM, CDDI	LAN Use
CAT5e	UTP	100MHz	100m	100Base-T	LAN Use
CAT6	UTP	250MHz	100m		Emerging
CAT7	ScTP	600MHz	100m		

## **Características del Cable categoría 7**

- Supera los requisitos de la norma ISO 11801 Clase EA y ANSI/TIA-568-C.2 .
- Cumple los requerimientos de la norma IEC 61156-5, correspondiente al cable cat 7, componentes en las frecuencias de barrido de hasta 1000 MHz.



# Resumen

## ➤ Resumen:

1. Planificar bien la red (mapas, esquemas, identificadores...)
2. Tener presente la escalabilidad de la red
3. Identificar los MDF e IDF así como las habitaciones donde se van a colocar
4. Selección del cableado
5. Recorrido que debe seguir el cableado
  1. Distancias
  2. Lugar por el que se montará
  3. Protección de cableado
  4. Marcación e identificación
6. Testeo del equipo y compatibilidad
7. Detección de posibles problemas
8. Implementación y testeo final



# Consideraciones estructurales

... Un paso más: Tipo de red a diseñar. Consideraciones estructurales. Modularidad

Objetivos del diseño:

1. Funcionalidad: La red debe funcionar correctamente, proporcionando aplicaciones de conectividad usuario-usuario
2. Escalabilidad: La red debe de poder crecer minimizando el nº de cambios
3. Adaptabilidad: Considerar las nuevas tecnologías que tendremos en el futuro
4. Gestionabilidad: Red fácilmente gestionable (SNMP?)

# Consideraciones estructurales

- Definimos la Intranet: El acceso desde el exterior (Internet) debe estar bien limitado.
- Segmentar la red para evitar problemas de colisiones y definir dominios de broadcast
- Diseño de una metodología de red que:
  - Garantize los requerimientos y expectativas de los usuarios
  - Analice dichos requerimientos
  - Considere el diseño de las capas 1, 2 y 3 de la LAN
  - Documente la implementación física y lógica

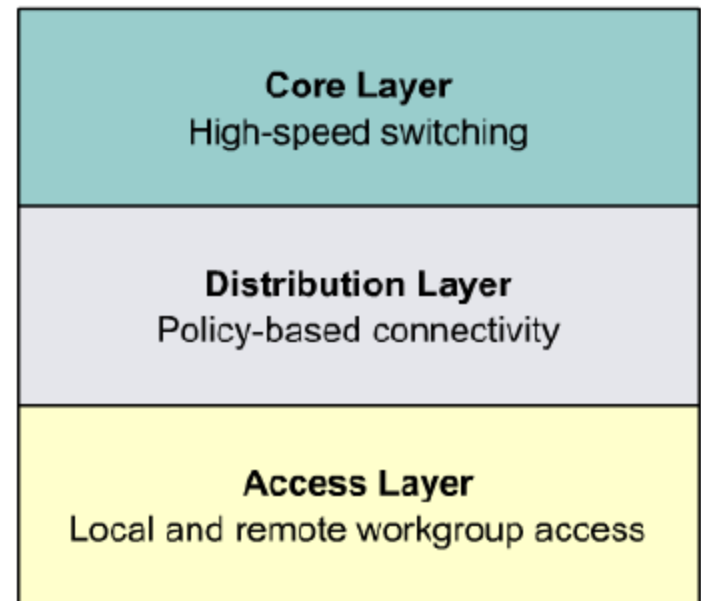
# Consideraciones estructurales

- Escalabilidad: Diseño de una red JERÁRQUICA
- Cada nivel de la jerarquía deberá asumir una serie de problemas que no trascenderán a los otros niveles
- Permite optimizar la red
- Modelo utilizado: CISCO Scalable Network Design

# Consideraciones estructurales

Este modelo de escalabilidad presenta tres niveles diferentes

- Nivel de Acceso
- Nivel de Distribución
- Nivel de Core



# Consideraciones estructurales

## Capa central o CORE

- Transmisión de datos a muy elevadas velocidades
- Commutación realizada tan rápida como sea posible

## No se preocupa de problemas que limiten la velocidad

- NO TRATA TEMAS relacionados con:
- Listas de accesos a la red (Access List)
- Encriptación de datos
- Traducción de direcciones por cambios de protocolos

# Consideraciones estructurales

## Capa de Distribución

- Localizada entre la capa CORE y la de Acceso ayuda a diferenciar la capa CORE del resto de la red
- Proporciona las condiciones de acceso a las diferentes parte de la red así como filtros que limiten el acceso al core. Función policia

### Se incluye en esta capa:

- Actualizaciones de protocolos de routing
- Sumarios de rutas
- Tráfico entre VLAN's
- Previsión de tráfico innecesario

# Consideraciones estructurales

## La capa de Acceso

- Suministra el acceso a la red y controla las entradas
- Los usuarios finales acceden a la red a través de esta capa
- Proporciona acceso remoto a la red

# Consideraciones estructurales

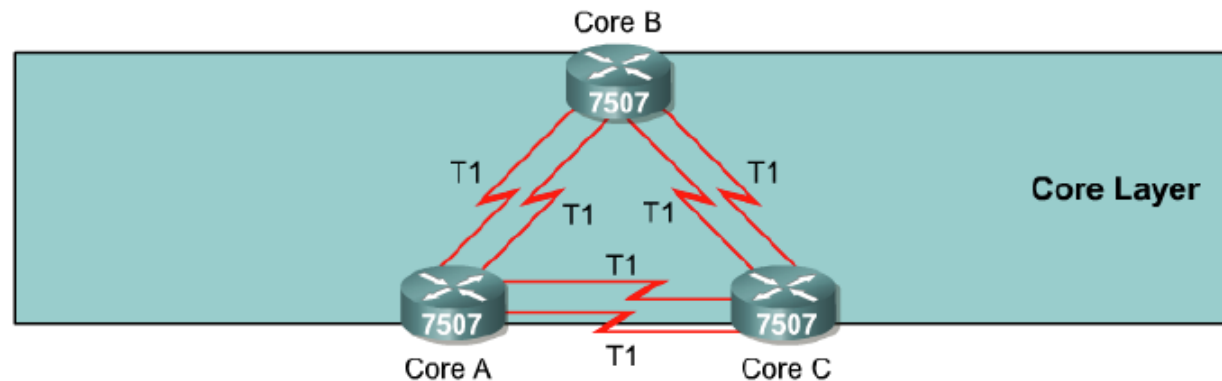
En función del nivel de diseño, habrá que buscar unas determinadas condiciones en los routers o switches que utilizaremos

Tendremos que ver que características necesitamos para cada una de las capas

Proveedores típicos: Cisco, Nortel, 3Com, Passport, Lucent,...



# Consideraciones estructurales



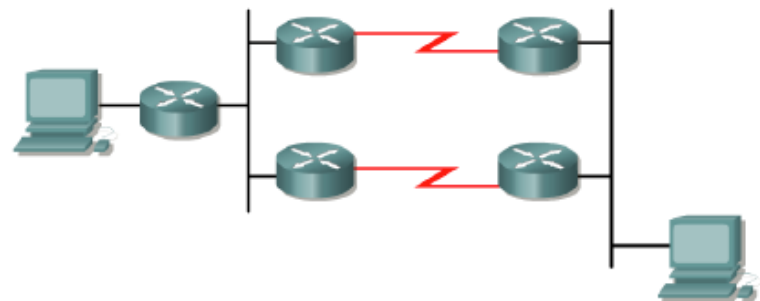
Diseño típico de la capa de Core: Red totalmente Mallada en previsión de caídas de alguno de los routers/Switches

**REDUNDANCIA**

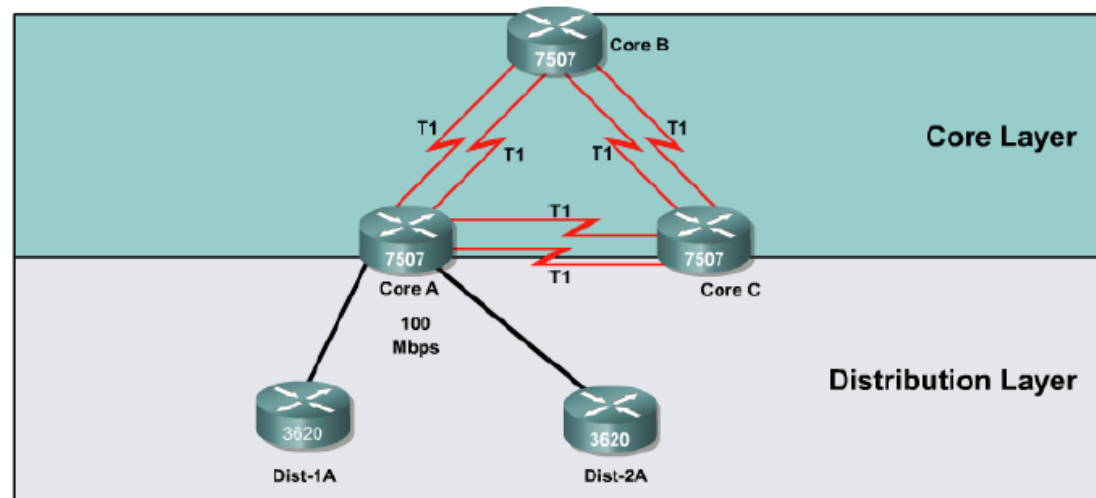
# Consideraciones estructurales

La capa de Core debe de ser lo suficiente robusta como para solventar los problemas de forma rápida y efectiva.

- Camino alternativo
- Balanceo de Carga
- Túneles de protocolos
- Dial Backup...

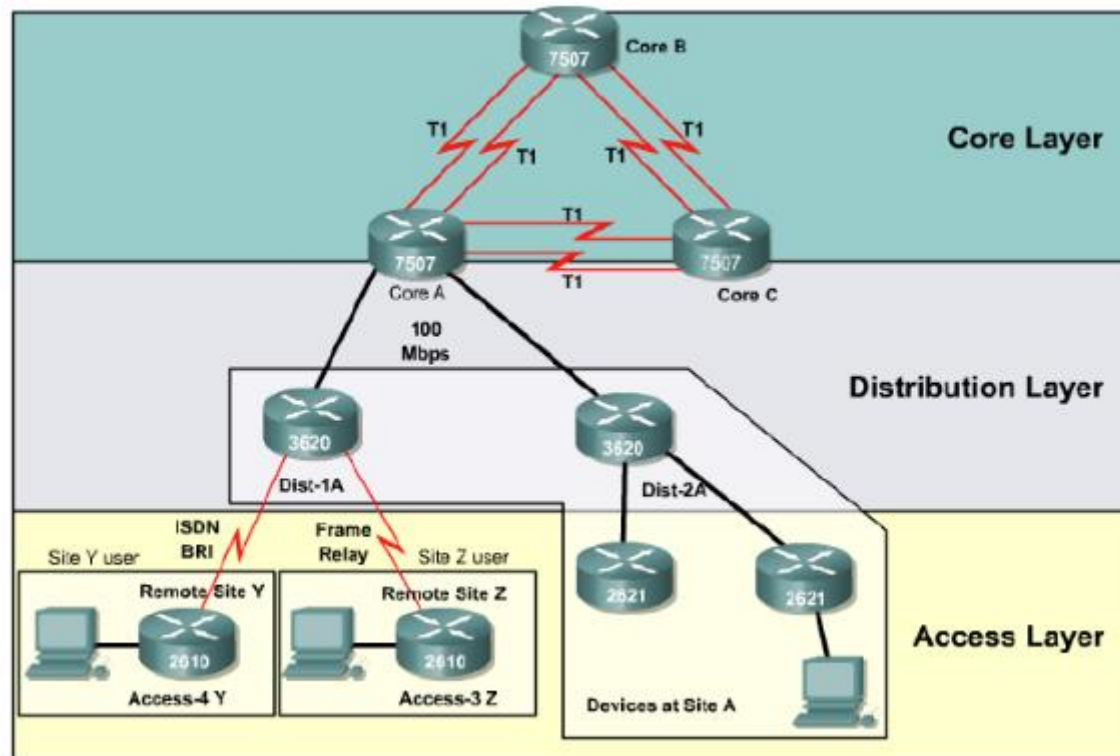


# Consideraciones estructurales



La capa de distribución seguiría una forma jerarquizada en árbol dependiendo de los niveles que necesitemos introducir

# Consideraciones estructurales



# Cisco case study

## ❖ Core Layer

- ❑ The core layer is responsible for fast and reliable transportation of data across a network. The core layer is often known as the backbone or foundation network because all other layers rely upon it. Its purpose is to reduce the latency time in the delivery of packets. The factors to be considered while designing devices to be used in the core layer are:
- ❑ High data transfer rate: Speed is important at the core layer. One way that core networks enable high data transfer rates is through load sharing, where traffic can travel through multiple network connections.
- ❑ Low latency period: The core layer typically uses high-speed low latency circuits which only forward packets and do not enforcing policy.
- ❑ High reliability: Multiple data paths ensure high network fault tolerance; if one path experiences a problem, then the device can quickly discover a new route.
- ❑ At the core layer, efficiency is the key term. Fewer and faster systems create a more efficient backbone. There are various equipments available for the core layer. Examples of core layer Cisco equipment include:
- ❑ Cisco switches such as 7000, 7200, 7500, and 12000 (for WAN use)
- ❑ Catalyst switches such as 6000, 5000, and 4000 (for LAN use)
- ❑ T-1 and E-1 lines, Frame relay connections, ATM networks, Switched Multimegabit Data Service (SMDS)

# Cisco case study

## ❖ **Distribution Layer**

- ☐ The distribution layer is responsible for routing. It also provides policy-based network connectivity, including:
- ☐ Packet filtering (firewalling): Processes packets and regulates the transmission of packets based on its source and destination information to create network borders.
- ☐ QoS: The router or layer 3 switches can read packets and prioritize delivery, based on policies you set.
- ☐ Access Layer Aggregation Point: The layer serves the aggregation point for the desktop layer switches.
- ☐ Control Broadcast and Multicast: The layer serves as the boundary for broadcast and multicast domains.
- ☐ Application Gateways: The layer allows you to create protocol gateways to and from different network architectures.
- ☐ The distribution layer also performs queuing and provides packet manipulation of the network traffic.
- ☐ It is at this layer where you begin to exert control over network transmissions, including what comes in and what goes out of the network. You will also limit and create broadcast domains, create virtual LANs, if necessary, and conduct various management tasks, including obtaining route summaries. In a route summary, you consolidate traffic from many subnets into a core network connection. In Cisco routers, the command to obtain a routing summary is:
- ☐ `show ip route summary`
- ☐ Examples of Cisco-specific distribution layer equipment include 2600, 4000, 4500 series routers

# Cisco case study

## ❖ Access Layer

- ❑ The access layer contains devices that allow workgroups and users to use the services provided by the distribution and core layers. In the access layer, you have the ability to expand or contract collision domains using a repeater, hub, or standard switch. In regards to the access layer, a switch is not a high-powered device, such as those found at the core layer.

Rather, a switch is an advanced version of a hub.

A collision domain describes a portion of an Ethernet network at layer 1 of the OSI model where any communication sent by a node can be sensed by any other node on the network. This is different from a broadcast domain which describes any part of a network at layer 2 or 3 of the OSI model where a node can broadcast to any node on the network.

At the access layer, you can: Enable MAC address filtering: It is possible to program a switch to allow only certain systems to access the connected LANs.

- ❑ Create separate collision domains: A switch can create separate collision domains for each connected node to improve performance.
- ❑ Share bandwidth: You can allow the same network connection to handle all data.
- ❑ Handle switch bandwidth: You can move data from one network to another to perform load balancing.

# Resumen

- El modelo jerárquico de interconexión consiste en un diseño de tres capas que divide la estructura de una red. Propuesto inicialmente por Cisco
- Tres capas: Core, distribución y acceso
- Core: Proporciona servicios de reenvío altamente redundantes y de alta velocidad para mover paquetes entre dispositivos de la capa de distribución en diferentes regiones de la red. Los conmutadores y enrutadores “core” suelen ser los más potentes, en términos de potencia de reenvío en bruto, en la empresa; Los dispositivos de red central administran las conexiones de mayor velocidad, como 10 Gigabit Ethernet o 100 Gigabit Ethernet.



# Resumen

- La capa de distribución es la capa inteligente en el modelo de tres capas. Las políticas de enrutamiento, filtrado y QoS se administran en la capa de distribución. Los dispositivos de la capa de distribución también suelen gestionar conexiones WAN de sucursales individuales. Esta capa también se denomina capa de grupo de trabajo.

# Resumen

- Las estaciones finales y los servidores se conectan a la empresa en la capa de acceso. Los dispositivos de capa de acceso suelen ser plataformas de conmutación de productos básicos y pueden proporcionar o no servicios de conmutación de capa 3. El enfoque tradicional en la capa de acceso es minimizar el "costo por puerto": la cantidad de inversión que la empresa debe realizar para cada puerto Ethernet provisto. Esta capa también se denomina capa de escritorio porque se centra en la conexión de nodos cliente, como estaciones de trabajo, a la red.