



# INSTALACION Y CERTIFICACION DE REDES DE CABLEADO

## INDICE:

- 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO
  - 1.1.- INTRODUCCION. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN
  - 1.2.- TOPOLOGÍAS
  - 1.3.- GARANTIAS SOBRE EL SCE
  - 1.4.- ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
  - 1.5.- COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
  - 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
  - 1.7.- GUIA DE INSTALACIÓN
  - 1.8.- EJECUCIÓN Y PUESTA EN PRACTICA DE SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO
    - Infraestructura de canalización
    - Tendido de cableado
    - Conectorizacion de elementos
    - Armarios de cableado
    - Instalación y organización de elementos
    - Latiguillos de asignación y parcheo
- 2.- CERTIFICACIÓN DE REDES DE CABLEADO
  - 2.1.- PARÁMETROS DE TRANSMISIÓN
  - 2.2.- NORMATIVAS EN SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO
  - 2.3.- EQUIPOS CERTIFICADORES
  - 2.4.- MANEJO Y USO DE EQUIPOS DE REFLECTOMETRIA. CASOS PRACTICOS
- 3.- INTRODUCCIÓN A INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES



# SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO



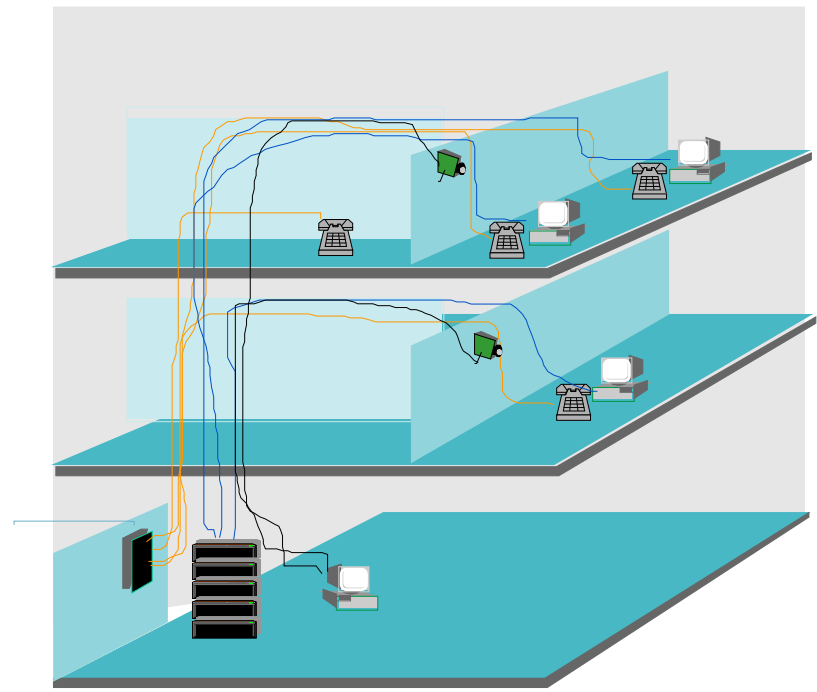
## INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

- Sistema de cableado NO estructurado
  - Equipos comunes con sus terminales a través de tendidos de cable específicos



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

- Sistema de cableado NO estructurado

Ventajas:

El coste inicial de este sistema es menor.

- Aparentemente, es un sistema más sencillo, por ser conexiones directas entre terminal y equipo centralizado.



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

- Sistema de cableado NO estructurado

inconvenientes:

El coste agregado de instalación y mantenimiento excede en el corto plazo al de un sistema de cableado estructurado.

No es un enfoque sistemático.

Los cambios son complicados de realizar, por lo que el traslado de una persona o un terminal a otro punto supone un tiempo de desconexión, es decir sin servicio, elevado.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

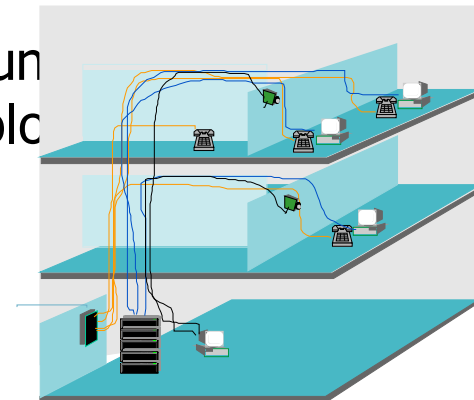
## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

- Sistema de cableado NO estructurado

inconvenientes:

No permite la interoperabilidad. Con frecuencia cada sistema de cableado utiliza un medio de transmisión propietario que no se puede interconectar con otros cableados.

Habitualmente soporta sólo un protocolo de red como Ethernet o Token Ring o IBM AS400 o..., pero sólo



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

- Sistema de cableado estructurado

edio coherente de organizar un sistema de cableado

Conjunto de elementos:

Bloques de terminación, módulos, conectores, cable, y latiguillos.

Instalados y configurados para proporcionar conectividad de voz , datos, vídeo y otras aplicaciones desde los repartidores designados hasta las rosetas de las distintas mesas, estaciones de trabajo y otros emplazamientos.



INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

LA TECNICA DEL FUTURO

Asesoría y Consultoría Tecnológica  
 Instalación y Mantenimiento de Líneas de Transmisión  
 Mantenimiento de Redes Fijas  
 Mantenimiento de Redes Móviles  
 Ingeniería de Software  
 Ingeniería de Sistemas  
 Ingeniería de Telecomunicaciones  
 Ingeniería de Redes de Datos  
 Ingeniería de Redes de Telefonía  
 Ingeniería de Redes de Video  
 Ingeniería de Redes de Audio  
 Ingeniería de Redes de Datos  
 Ingeniería de Redes de Telefonía  
 Ingeniería de Redes de Video  
 Ingeniería de Redes de Audio

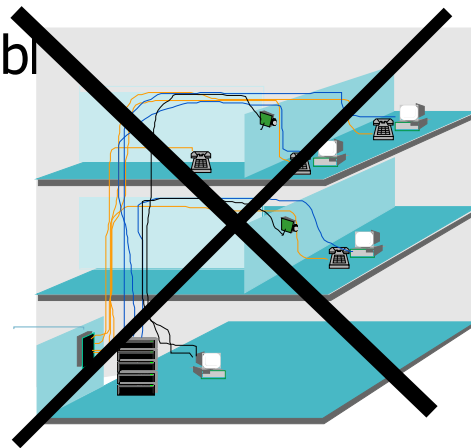
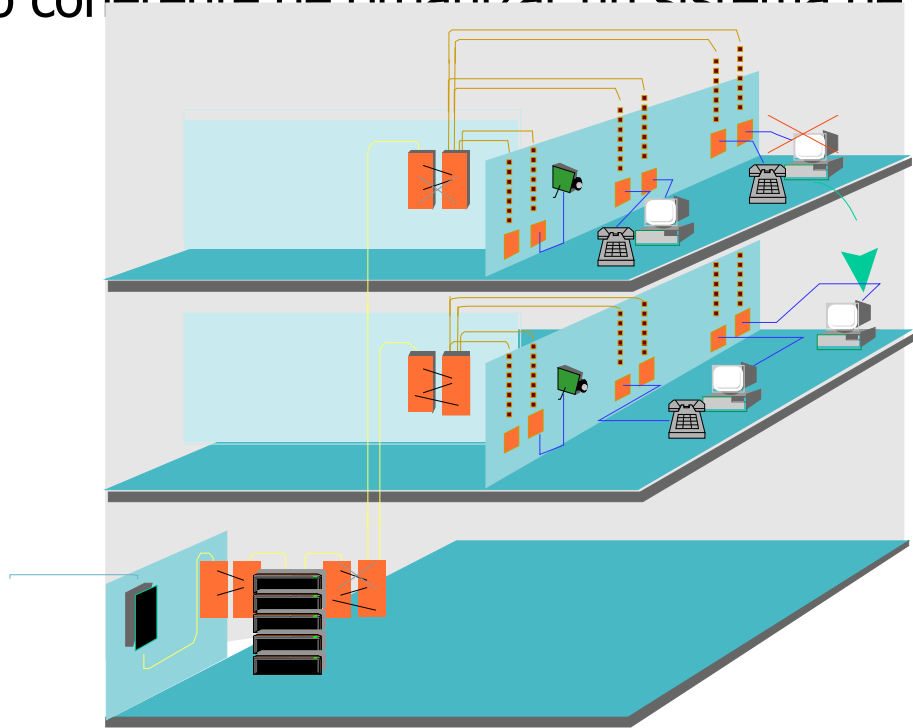
INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

- Sistema de cableado estructurado

medio coherente de organizar un sistema de cableado



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

### ➤ Sistema de cableado estructurado

- **Objetivos:**

- Sistemas de Cableado Integrado
- Arquitectura abierta
- Redes de ordenadores distribuida
- Servicios Voz/datos/imagen/video



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

### ➤ Sistema de cableado estructurado

Ventajas:

- Soporta medios y disposiciones normalizadas para cableado horizontal y vertical (backbone)
- Emplea interfaces de conexión estandarizados para la conexión física de los equipos.
- Tiene un diseño consistente y uniforme. Sigue una planificación y unos principios de diseño básicos.



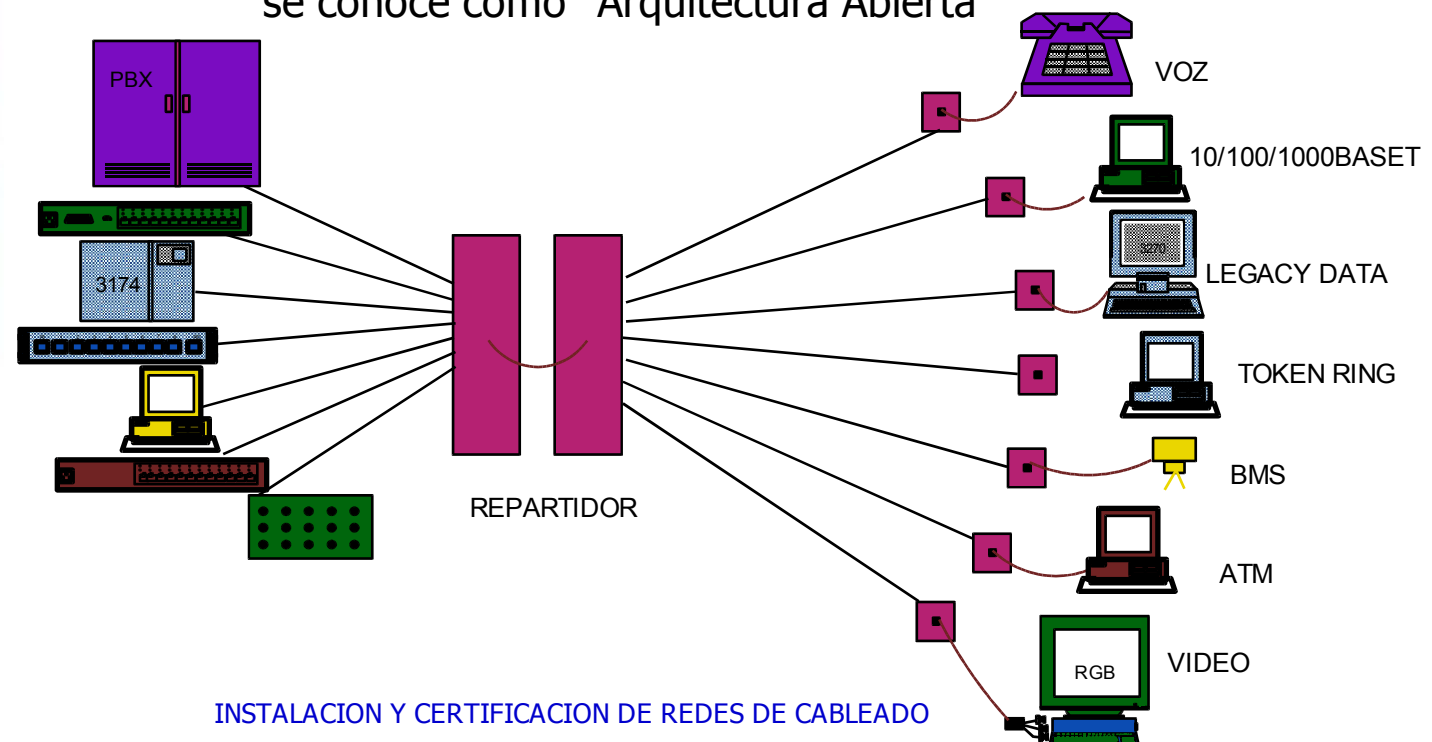
# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

### ➤ Sistema de cableado estructurado

Ventajas:

- Soporta equipamiento y aplicaciones de muchos fabricantes - no de uno solo. El sistema de cableado es independiente de los equipos del fabricantes y, por tanto, es más flexible. Esto se conoce como "Arquitectura Abierta"



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

### ➤ Sistema de cableado estructurado

#### Ventajas:

- Está diseñado e instalado como un sistema ampliable, pero completo. El cableado no se instala punto a punto según van apareciendo las necesidades, como se haría con un cableado no estructurado.
- Desde hace ya varios años, el mercado se ha decantado completamente por los sistemas de cableado estructurado. Los sistemas no estructurados prácticamente han desaparecido de escena.



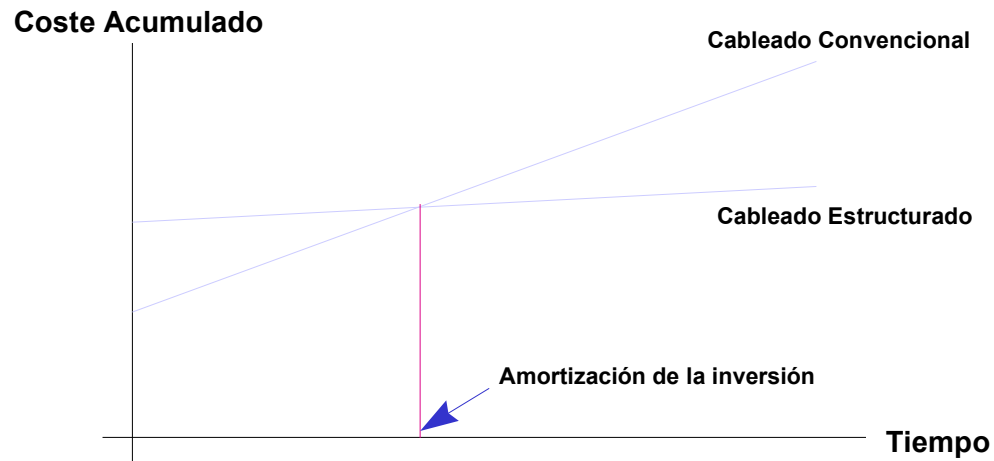
# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

### ➤ Sistema de cableado estructurado

Inconvenientes:

Debido a los elementos que proporcionan flexibilidad de uso y espacio para ampliaciones, el coste inicial es mayor para este tipo de sistemas, aunque la inversión se amortiza rápidamente.



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

### ➤ Sistema de cableado estructurado

#### **JUSTIFICACION:**

**MODULARIDAD**

**FLEXIBILIDAD**

**ARQUITECTURA ABIERTA**

**COMPATIBILIDAD CON ESTANDARES**

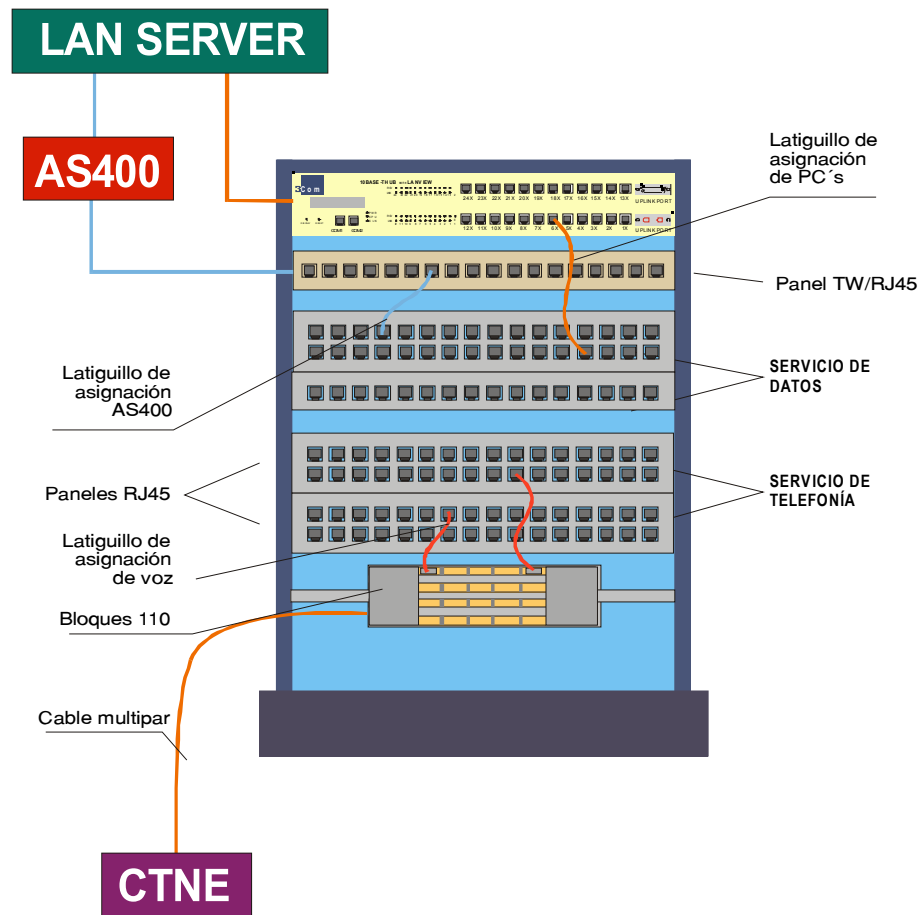




# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

### ➤ Sistema de cableado estructurado







# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

### ➤ Sistema de cableado estructurado

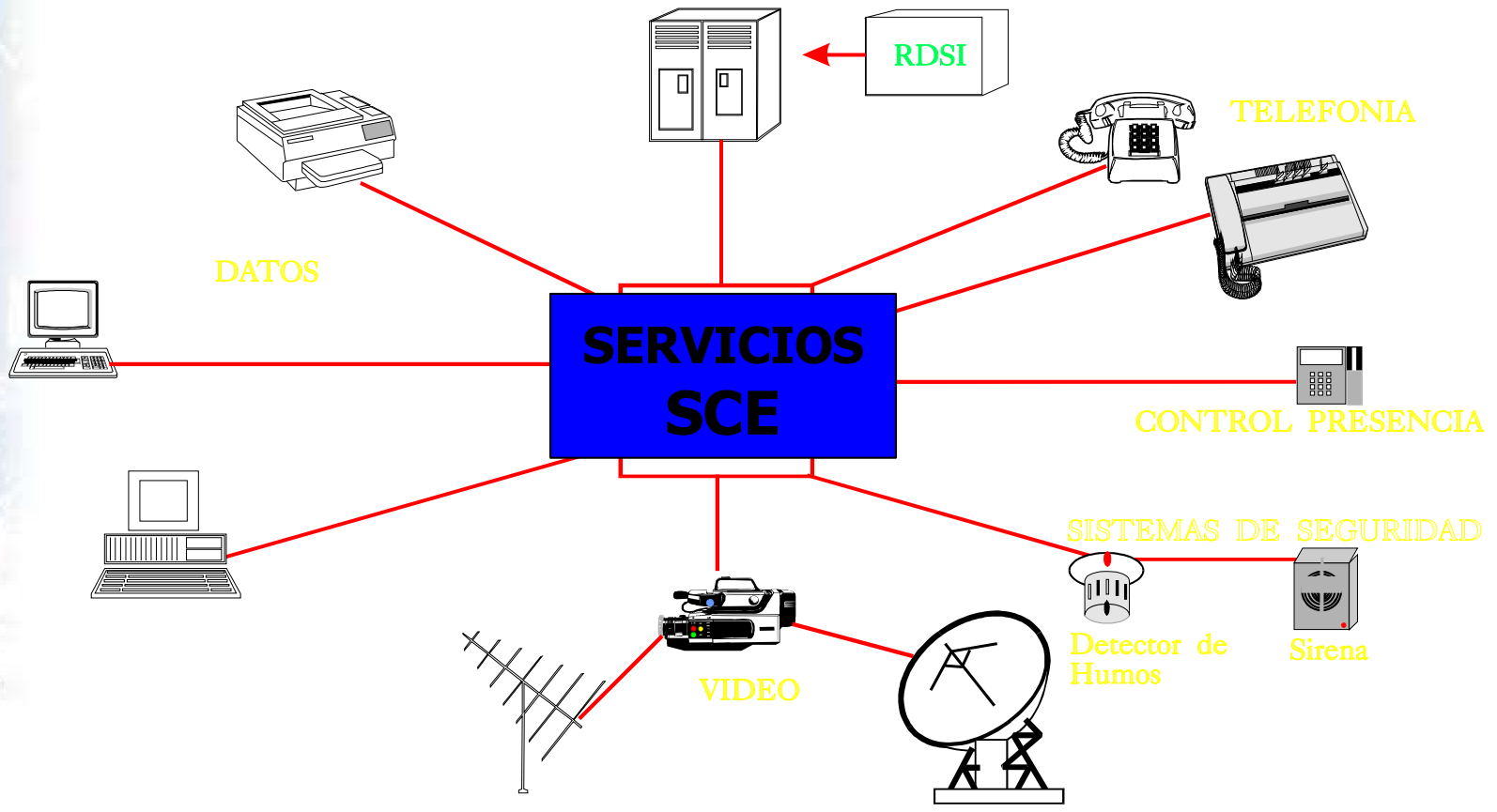


**UN SERVICIO, UNA INFRAESTRUCTURA**

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.1.-INTRODUCCION. DEFINICION Y JUSTIFICACION

### ➤ Sistema de cableado estructurado





# SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO



## TOPOLOGIAS

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.2.-TOPOLOGIAS

- **Topologia de exterior**
  - Las distintas opciones en exterior se diferencian en la ruta física que siguen los cables entre los distintos edificios
  
- **Topologia de interior**
  - La topología en interior hace referencia a la unión entre los diferentes repartidores situados en cada edificio, o más correctamente, a la unión entre el repartidor principal y los distintos repartidores de planta.





# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.2.-TOPOLOGIAS

### ➤ Topologia de exterior

#### **Estrella**

Une un edificio central, donde estarían los equipos más importantes o el centro de proceso de datos, con el resto de los edificios.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.2.-TOPOLOGIAS

### ➤ Topologia de exterior

#### **Estrella**

Ventajas:

- Es la topología más sencilla y flexible. Permite implementar lógicamente cualquiera de las otras.
- Permite centralizar los equipos comunes.
- No requiere pasos intermedios en las conexiones, como es el caso del anillo.

Inconvenientes:

La longitud total de cable es mayor que en las topologías de anillo o malla.

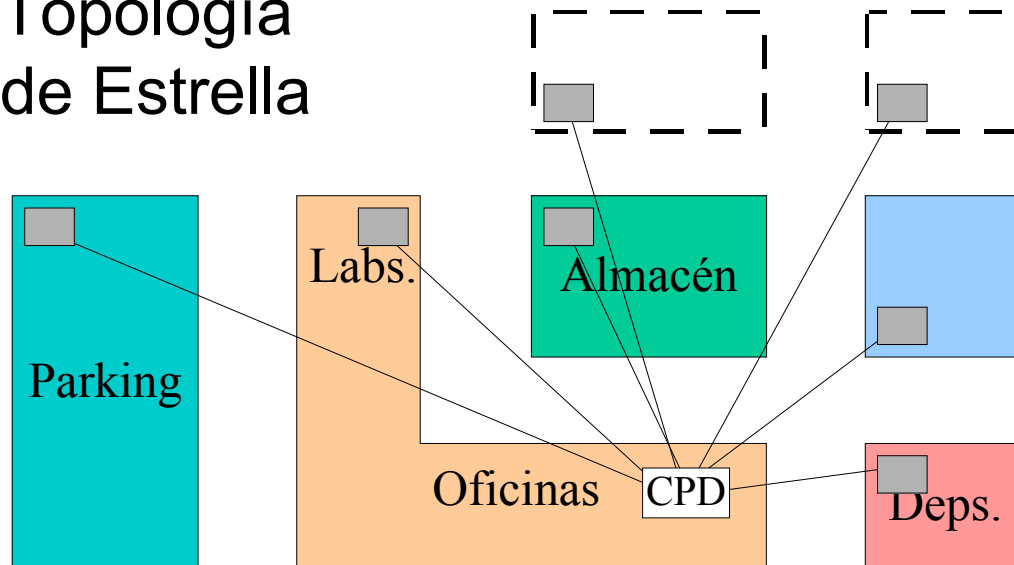


# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.2.-TOPOLOGIAS

### ➤ Topología de exterior

Topología de Estrella



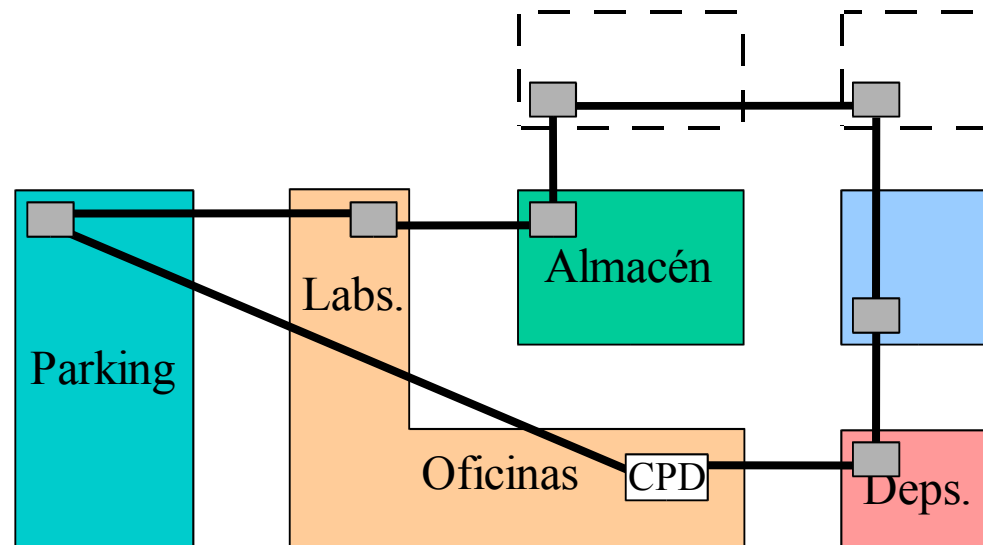
# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.2.-TOPOLOGIAS

### ➤ Topologia de exterior

#### Anillo

Se une cada edificio con el precedente y con el siguiente, de modo que el cable forma un anillo físico.





# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.2.-TOPOLOGIAS

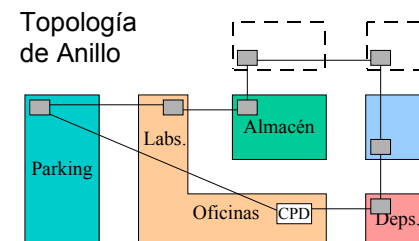
### ➤ Topologia de exterior

#### Ventajas:

- En función de la ubicación de los edificios y de los repartidores dentro de éstos, la longitud del cable puede ser menor que empleando otros diseños.

#### Inconvenientes:

- La construcción de un nuevo edificio puede suponer la desconexión de toda la red.
- Un fallo en uno de los nodos puede suspender el servicio en todos los demás o, al menos, en algunos de ellos.
- La señal transmitida debe atravesar múltiples segmentos hasta alcanzar su objetivo.



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

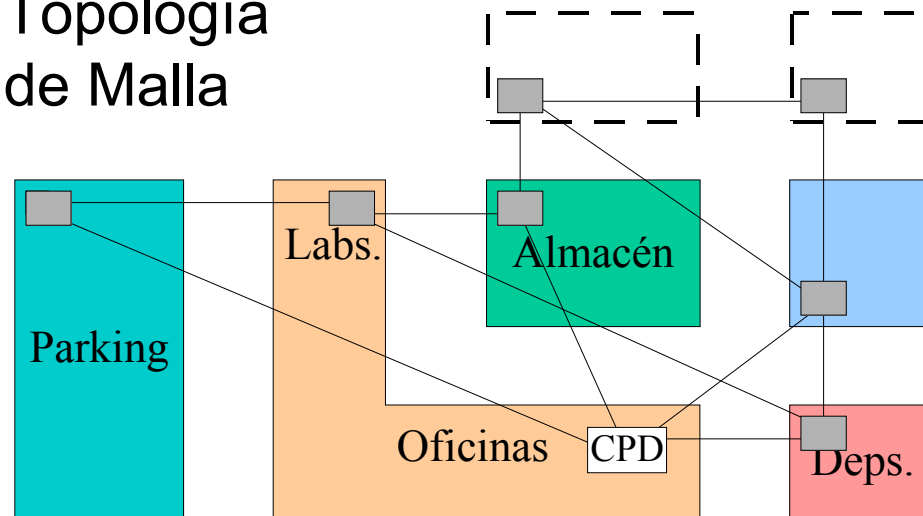
## 1.2.-TOPOLOGIAS

### ➤ Topología de exterior

#### Malla

Esta topología es un diseño ad-hoc que enlaza los edificios en función de las necesidades particulares punto a punto.

Topología de Malla



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.2.-TOPOLOGIAS

### ➤ Topología de exterior

#### Malla

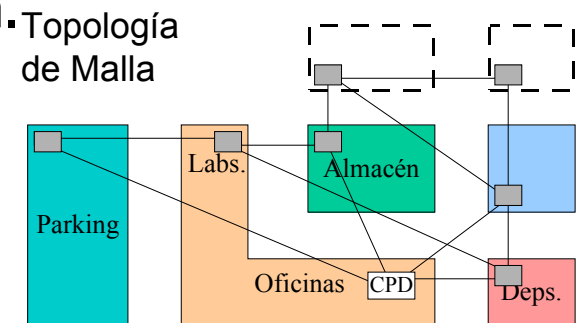
#### Ventajas:

- La red satisface las necesidades conocidas.
- Se crean rutas redundantes entre dos nodos.

#### Inconvenientes:

- Se sobredimensiona la instalación.
- No es un modelo sistemático.
- Precisa cambios si las necesidades evolucionan.

La administración resulta más compleja.

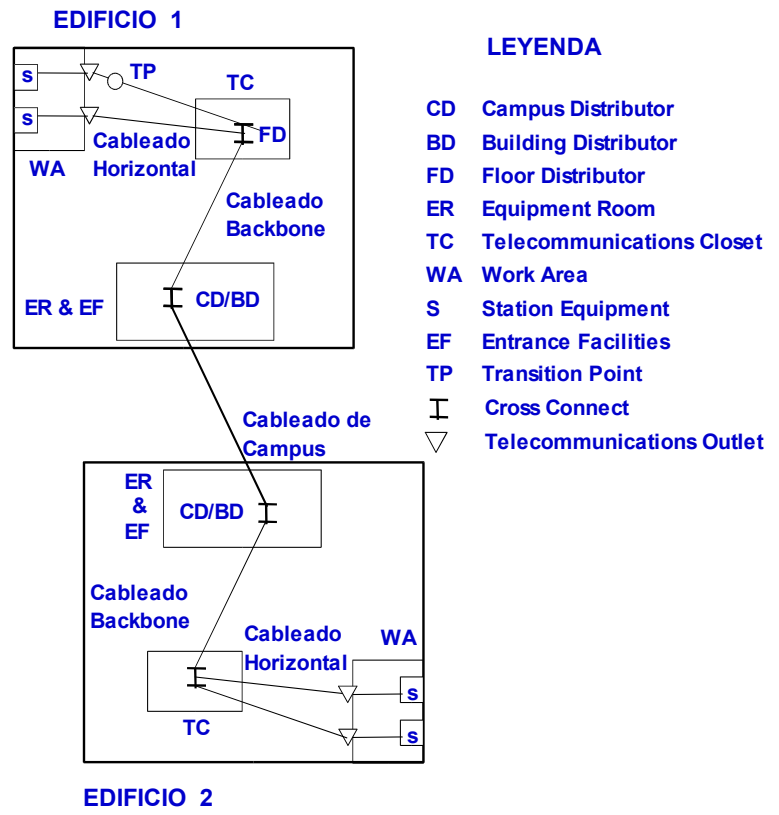


# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.2.-TOPOLOGIAS

### ➤ Topologia de interior

Se hacen las mismas consideraciones que para la topología del cableado de exteriores, aunque en este caso no es aplicable una topología de malla.





# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.2.-TOPOLOGIAS

- **Opcion recomendada**

**Topología de Estrella** tanto en interior como en exterior.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.2.-TOPOLOGIAS

### ➤ **Opcion recomendada.Topologia en estrella**

- Recomendada por los estándares EIA/TIA 568 e ISO/IEC 11801.
- Permite ofrecer a cada usuario la capacidad máxima del medio de transmisión, sin necesidad de recorrer trayectos innecesarios.
- Las posibles ampliaciones no requieren grandes cambios ni afectan al funcionamiento del resto de la instalación.
- Los puestos se añaden hacia afuera desde un punto o nodo central. Cada enlace con el nodo es independiente de los otros
- Es flexible y permite la integración de otras topologías lógicas en la estrella física.



# SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO



## GARANTIAS SOBRE LOS SCE

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.3.- GARANTIAS EN UN SCE

**Garantía sobre Producto**

**Garantía sobre Aplicaciones**

**Garantía sobre EMC**

**Certificación del Sistema**

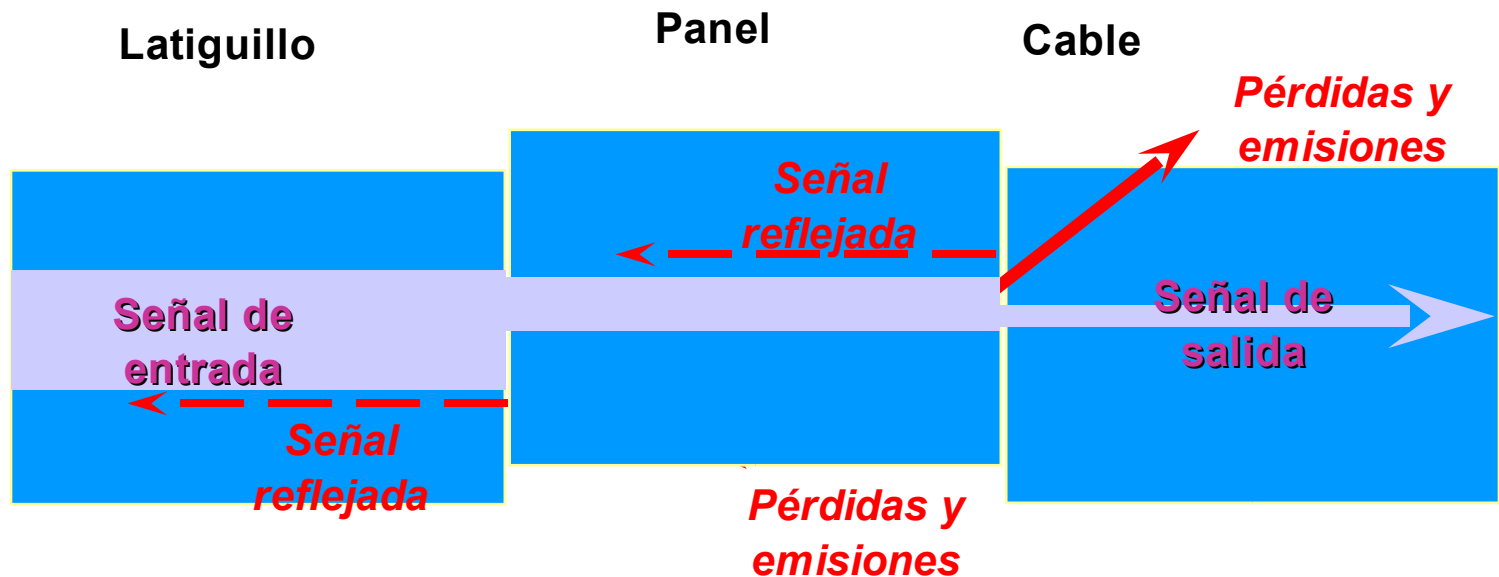


# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.3.- GARANTIAS EN UN SCE

### ➤ GARANTIA DE PRODUCTO

**La Garantía sobre Producto cubre contra defectos del producto, asegura que todos los componentes aprobados del sistema superan las especificaciones según normativas**



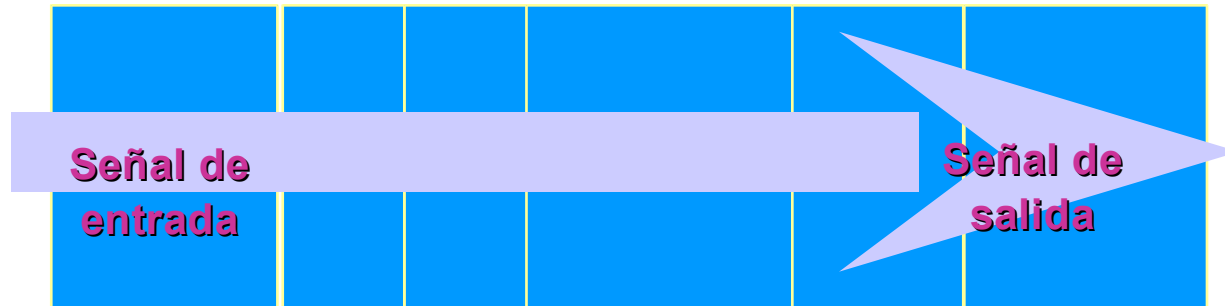
Esta garantía se aplicará a todos los componentes pasivos del SCS.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.3.- GARANTIAS EN UN SCE

### PRODUCTOS SINTONIZADOS

Latiguillo de equipo    Paneles y latiguillos    Cable    Toma    Latiguillo o de usuario



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.3.- GARANTIAS EN UN SCE

- GARANTIA SOBRE APLICACIONES

**La Garantía sobre Aplicaciones cubre el fallo del sistema de cableado en soportar la aplicación para la que fue diseñado, así como las aplicaciones añadidas posteriormente por estándares reconocidos o fóruns de usuarios. Esta garantía debe basarse en pruebas de laboratorio para cada una de las aplicaciones.**

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.3.- GARANTIAS EN UN SCE

### ➤ GARANTIA EMC

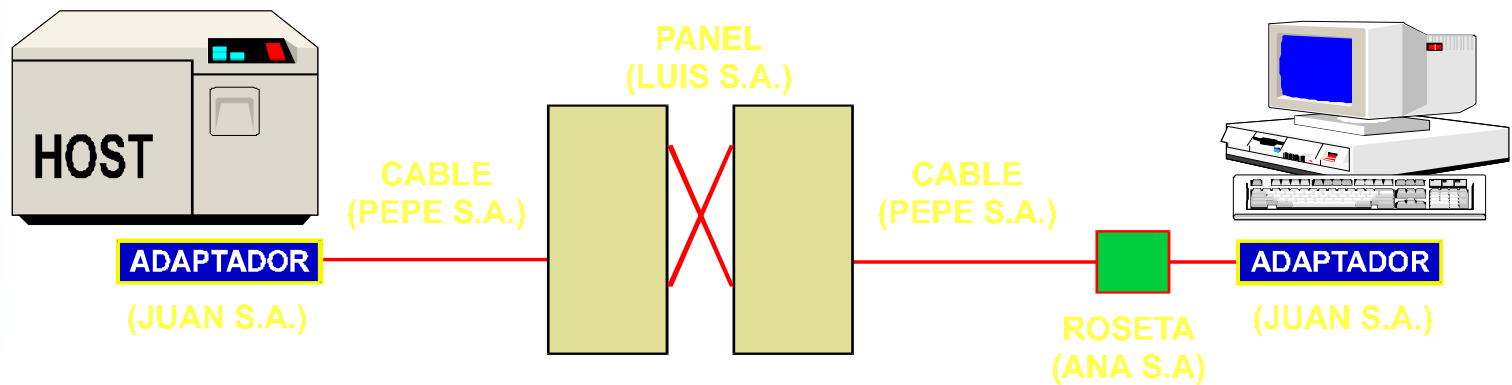
La Garantía sobre EMC asegura la no emisión y la inmunidad del sistema de cableado frente a interferencias electromagnéticas, según los límites establecidos en la Directiva Europea 89/336/EEC.

- **EMC significa compatibilidad electromagnetica.**
- **un conductor por el que circula una corriente crea un campo: emision.**
- **un conductor en presencia de un campo sufre inducciones que pueden provocar errores en la comunicacion: inmunidad.**
- **EMC se define como la capacidad de un sistema para trabajar satisfactoriamente en un entorno, sin interactuar con este.**
- **en resumen: minima emision y maxima inmunidad.**

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.3.- GARANTIAS EN UN SCE

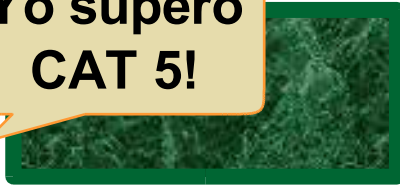
### ➤ GARANTIA EMC



¿QUIÉN SE RESPONSABILIZA EN SISTEMAS DE DIFERENTES FABRICANTES DEL CUMPLIMIENTOS DE EMC?

# ¡¡Cuidado - PELIGRO!!

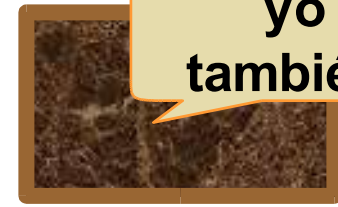
Yo supero  
**CAT 5!**



y yo!

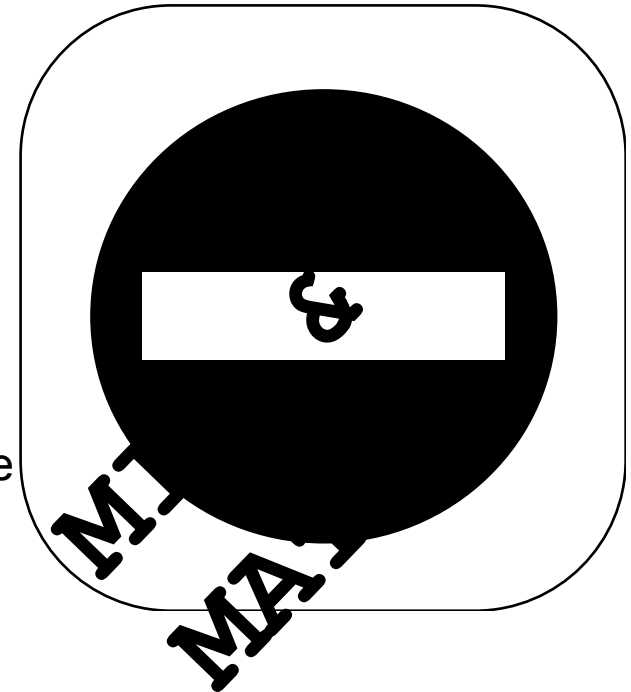


yo  
también!



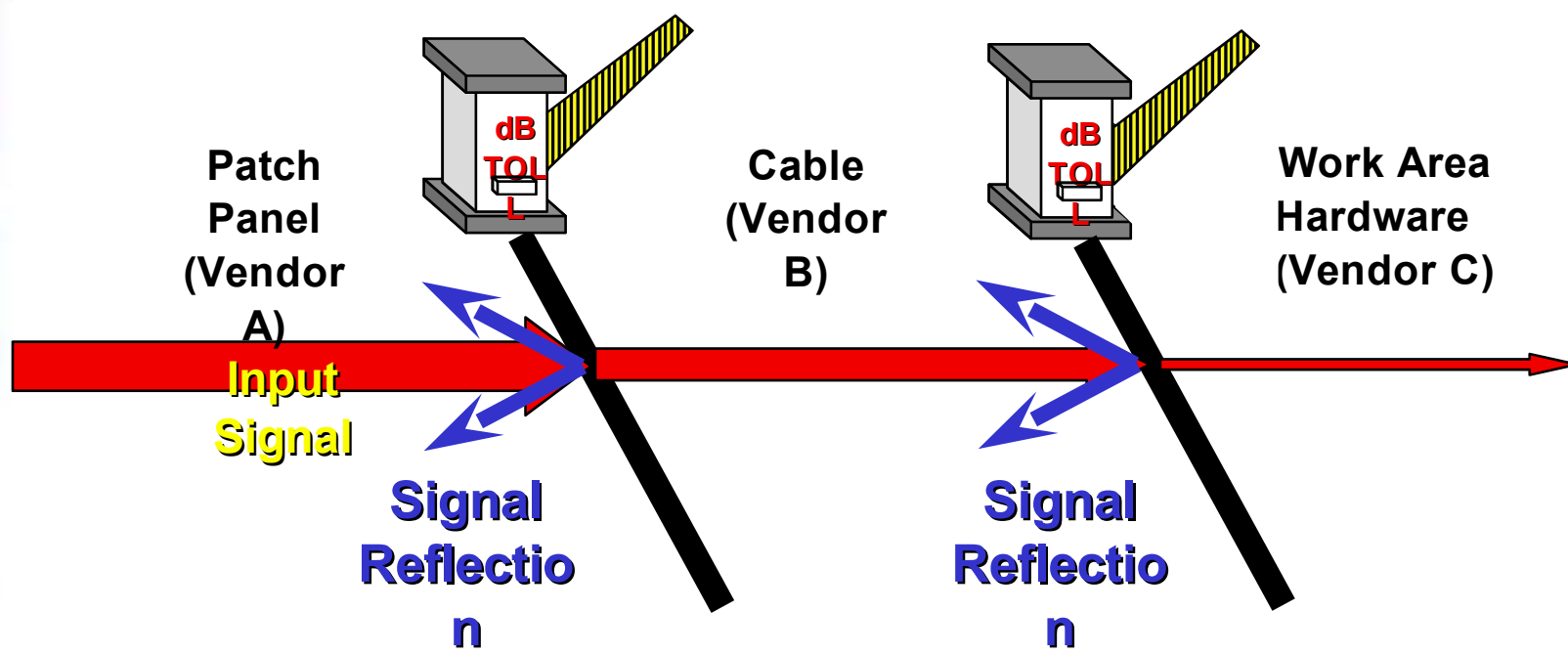
Para obtener prestaciones óptimas de canal se requiere algo más que simplemente elementos de la misma categoría

Todos los componentes tienen relativos puntos fuertes y puntos débiles. Los sistemas mixtos multifabricante (Mix&Match) sencillamente no pueden asegurar que los puntos fuertes de un componente compensan los puntos débiles de los otros.



# Soluciones Mix&Match Peajes a pagar

Desajustes entre componentes => Degradación de la señal



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

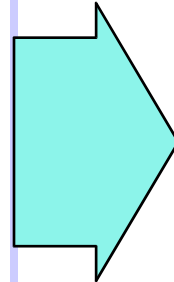
## 1.3.- GARANTIAS EN UN SCE

### ➤ CERTIFICACION DEL SISTEMA

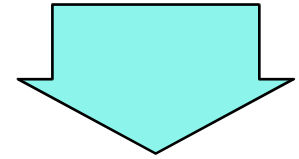
**Garantía de 20 años para soluciones PowerSum y GigaSPEED extremo a extremo.**

**Incluye:**

- Garantía sobre el Producto**
- Garantía del Soporte de Aplicaciones**
  - Los Laboratorios Bell, tras una serie de pruebas, generan Documentos que recogen las normas de Diseño e Instalación para todas y cada una de las **Aplicaciones** soportadas por SYSTIMAX SCS
- Garantía del Cumplimiento EMC del sistema si la electrónica cumple**



20 Años

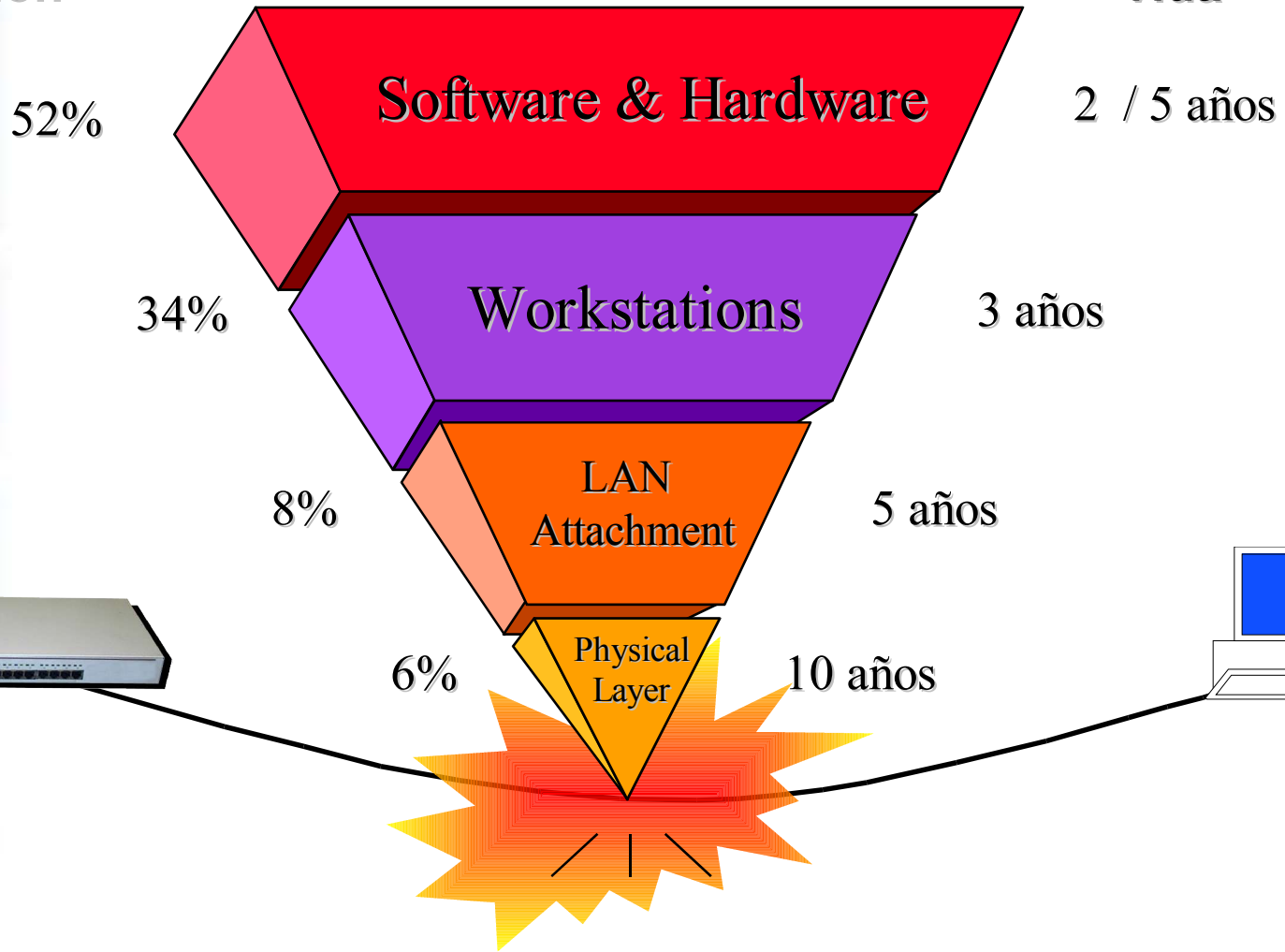


**Soportada por los Laboratorios Avaya**



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Ciclo de vida





# SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO



## ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

**Sistema de cableado de locales o sistemas de distribución**

**Permite que dispositivos como telefonos, impresoras, ordenadores personales y otros equipos se comuniquen entre si.**

**Conectandolos mediante combinacion una combinacion de cables, adaptadores y otros equipamientos.**

SCE en un medio coherente de organizar un sistema de cableado

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

REGLAS BASICAS DE ADMINISTRACION

**Emplea medios y disposiciones normalizadas para cableado horizontal y vertical(Backbone)**

**Emplea interfaces de conexión estandarizados para la conexión física de los equipos**



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

REGLAS BASICAS DE ADMINISTRACION

**Arquitectura abierta. independiente de los equipos del fabricante**

**Diseño consistente y uniforme. Sigue una planificacion y unos principios de diseño básicos**

**Diseño e instalacion como sistema completo**

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

### ➤ **SUBSISTEMAS DE CABLEADO**

**Subsistema del area de trabajo**

**Subsistema Horizontal**

**Subsistema Vertical o Troncal (Backbone)**

**Subsistema de Equipos**

**Subsistema de campus Backbone**

**Subsistema de Administracion**



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

### ➤ **SUBSISTEMAS DE CABLEADO**

**Subsistema del area de trabajo**

**Subsistema Horizontal**

**Subsistema Vertical o Troncal (Backbone)**

**Subsistema de Equipos**

**Subsistema de campus Backbone**

**Subsistema de Administracion**



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

### ➤ SUBSISTEMAS DE CABLEADO

| <b>ESTANDARES EIA/TIA</b>       | <b>ISO/IEC 11801 Standars</b>   |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. Area de trabajo              | 1. Area de trabajo              |
| 2. Horizontal                   | 2. Horizontal                   |
| 3. Administracion               | 3. Repartidores                 |
| 4. Salas de comunicaciones      | 4. Sala de comunicaciones       |
| 5. Sala de equipos              | 5. Sala de equipos              |
| 6. Entrada de lineas exteriores | 6. Entrada de lineas exteriores |
| 7. Backbone                     | 7. Backbone del edificio        |
|                                 | 8. Bakbone del campus           |





# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

### ➤ SUBSISTEMAS DE CABLEADO

Subsistema del Área de Trabajo.  
(Azul intenso).

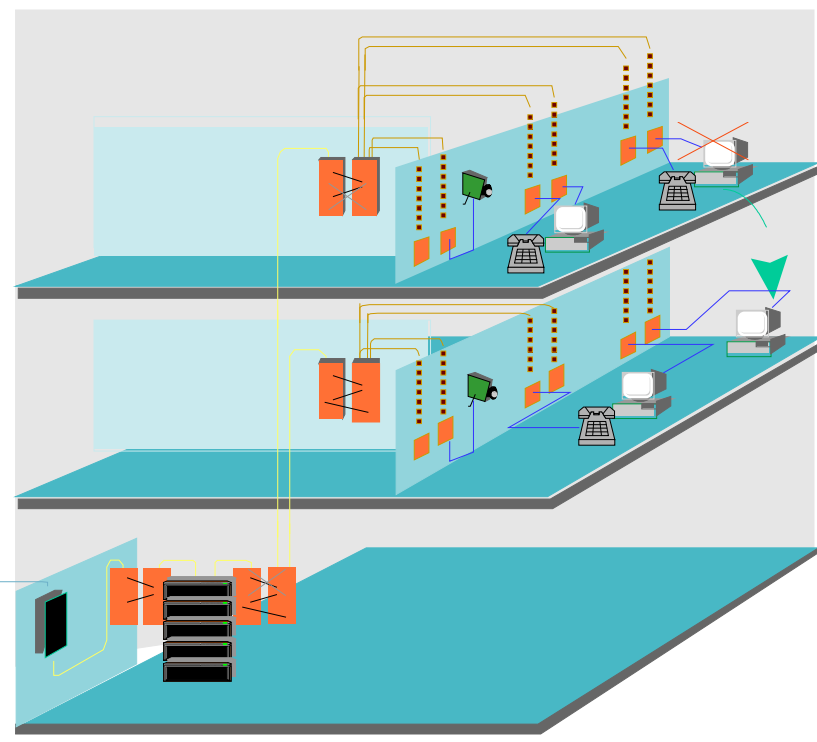
• Subsistema Horizontal.  
(Marrón).

• Subsistema de Administración.  
(Paneles naranjas y latiguillos).

• Subsistema de Backbone o Troncal.  
(Amarillo).

• Subsistema de Equipo. Une los equipos comunes al repartidor principal.

Subsistema de Campus. Enlace entre los edificios de un entorno de campus.



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

LA TECNICA DEL...

Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Computación  
Instalación de Fibra Óptica  
Mantenimiento de Redes  
Instalación de Servidores  
Servicio de Red  
Seguridad Informática  
Desarrollo de Software de Aplicación  
Centro Operativo de Emergencias  
Soluciones Móviles y Satelitales  
Servicio de Soporte Técnico  
Formación  
Mantenimiento de Equipos de Red

INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

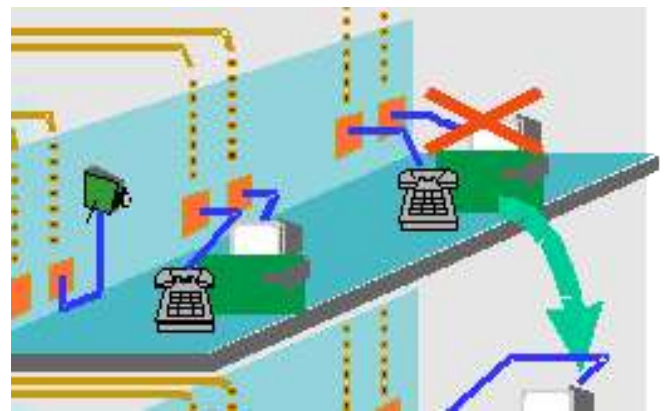
## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

### ➤ SUBSISTEMAS DE CABLEADO

#### SUBSISTEMA DE DE AREA TRABAJO

Conexión entre la roseta y los equipos del puesto

- PCs
- Telefonos
- Impresoras
- Video camaras



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

### ➤ SUBSISTEMAS DE CABLEADO

#### SUBSISTEMA HORIZONTAL

**Cubre la distancia entre el Area de trabajo y la sala de comunicaciones**

**Incluye la roseta y los medios de transmision empleados para llevar la señal de la roseta a la sala de comunicaciones**

**Cada planta es atendida por su propio Subsistema horizontal**



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

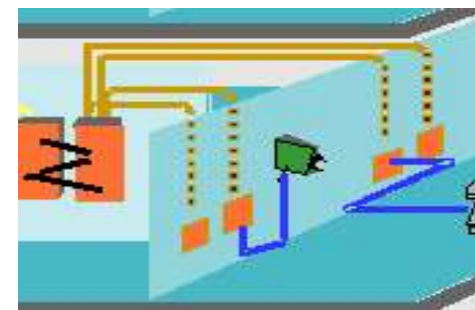
### ➤ SUBSISTEMAS DE CABLEADO

#### **SUBSISTEMA HORIZONTAL (Continuacion)**

Termina en la roseta del area de trabajo y el hardware de interconexion

Debe ser una topologia en estrella con la roseta del area de trabajo conectada a la sala de comunicaciones

La longitud maxima de la tirada de cable horizontal es de 90 metros





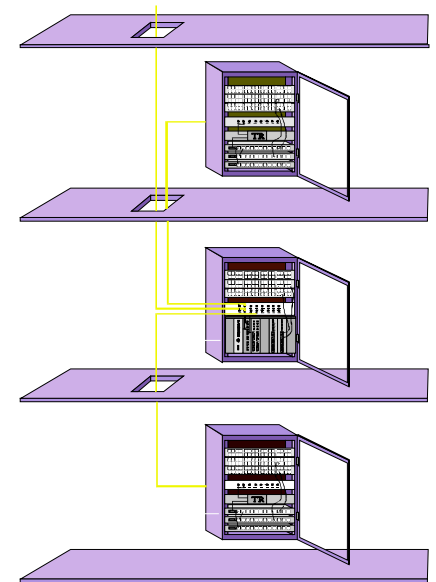
# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

### ➤ SUBSISTEMAS DE CABLEADO

#### SUBSISTEMA VERTICAL

- Principales rutas de cable en el edificio
- Cables troncales de cobre o fibra optica
- Conecta las salas de comunicaciones con las areas de equipos



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

### ➤ SUBSISTEMAS DE CABLEADO

### ➤ SUBSISTEMA DE EQUIPOS

Consiste en los equipos comunes, repartidos y los medios de transmisión necesarios para terminar estos equipos en el hardware de interconexión

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

### ➤ SUBSISTEMAS DE CABLEADO

#### SUBSISTEMA DE CAMPUS

- **Prolonga el cableado de un edificio a los dispositivos de comunicaciones y equipos de otro edificio**
- **Lo componen cables de cobre, fibra optica y dispositivos de proteccion lectrice para prevencion de sobrecargas**
- **Conecta los edificios en las salas de equipos**

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

### ➤ SUBSISTEMAS DE CABLEADO

#### **SUBSISTEMA DE ADMINISTRACION**

**Consiste en las interconexiones y conexiones cruzadas que se hace para unir dos subsistemas o para asignar equipos compartidos a subsistemas existentes en la sala de comunicaciones o en las areas de equipos**

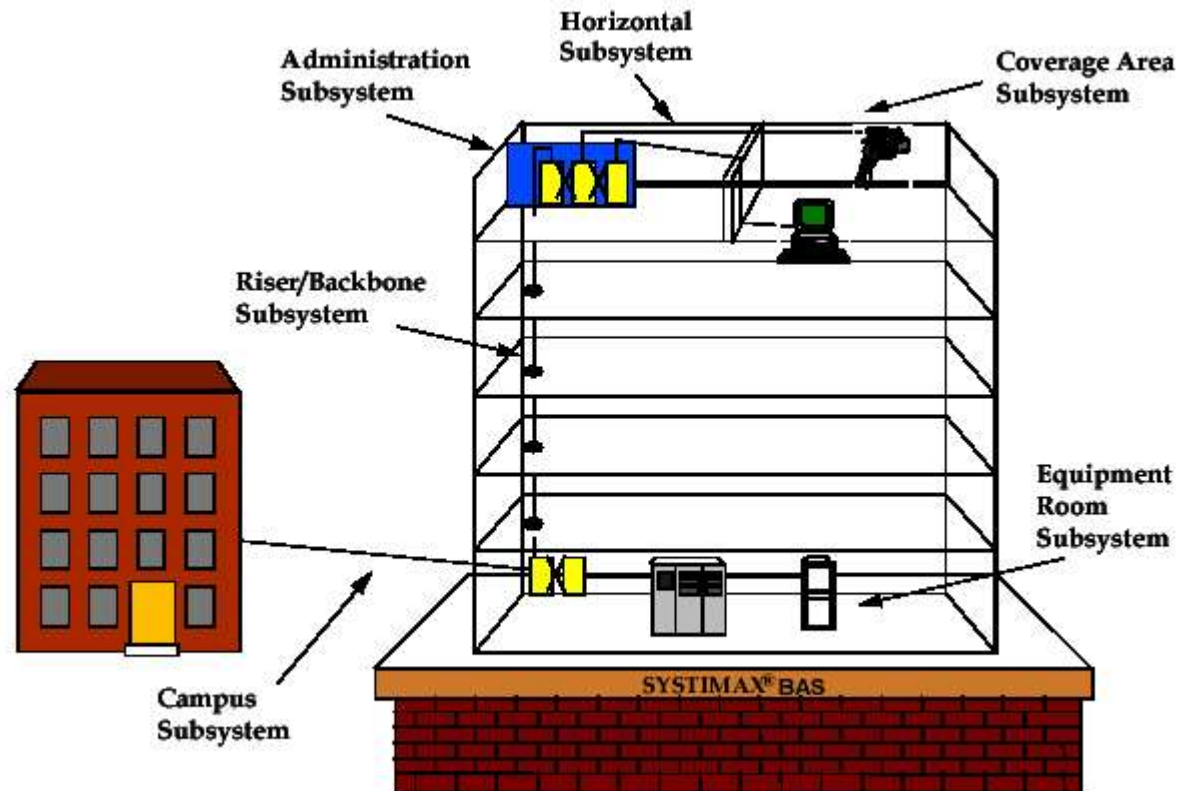




# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE

### ➤ SUBSISTEMAS DE CABLEADO



# 1.4.- ELEMENTOS DE UN SCE SUBSISTEMAS DE CABLEADO

## *Campus*

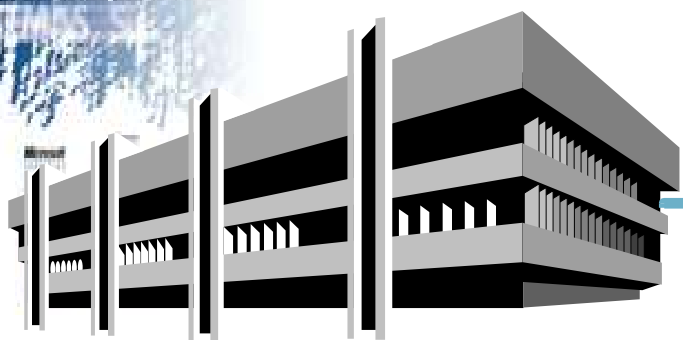
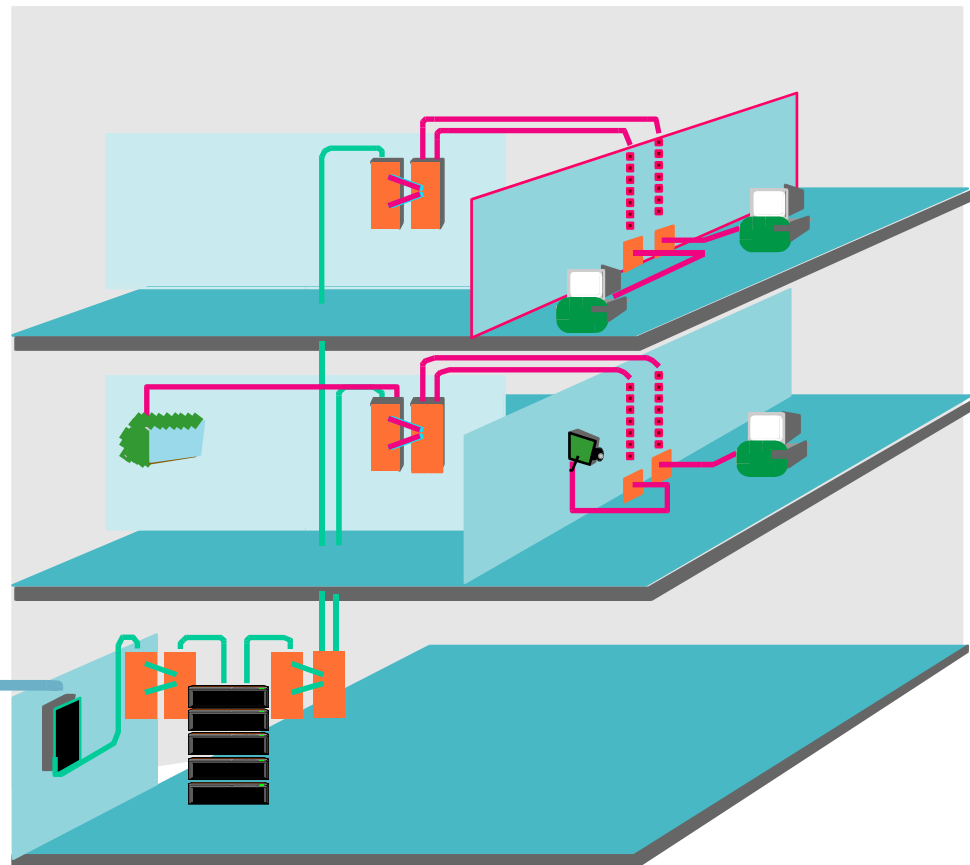
- Campus Backbone
- Entrance

## *Backbone*

- Riser Backbone
- Administración

## *Al escritorio*

- Horizontal/Work Area
- Administración





# SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO



## COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

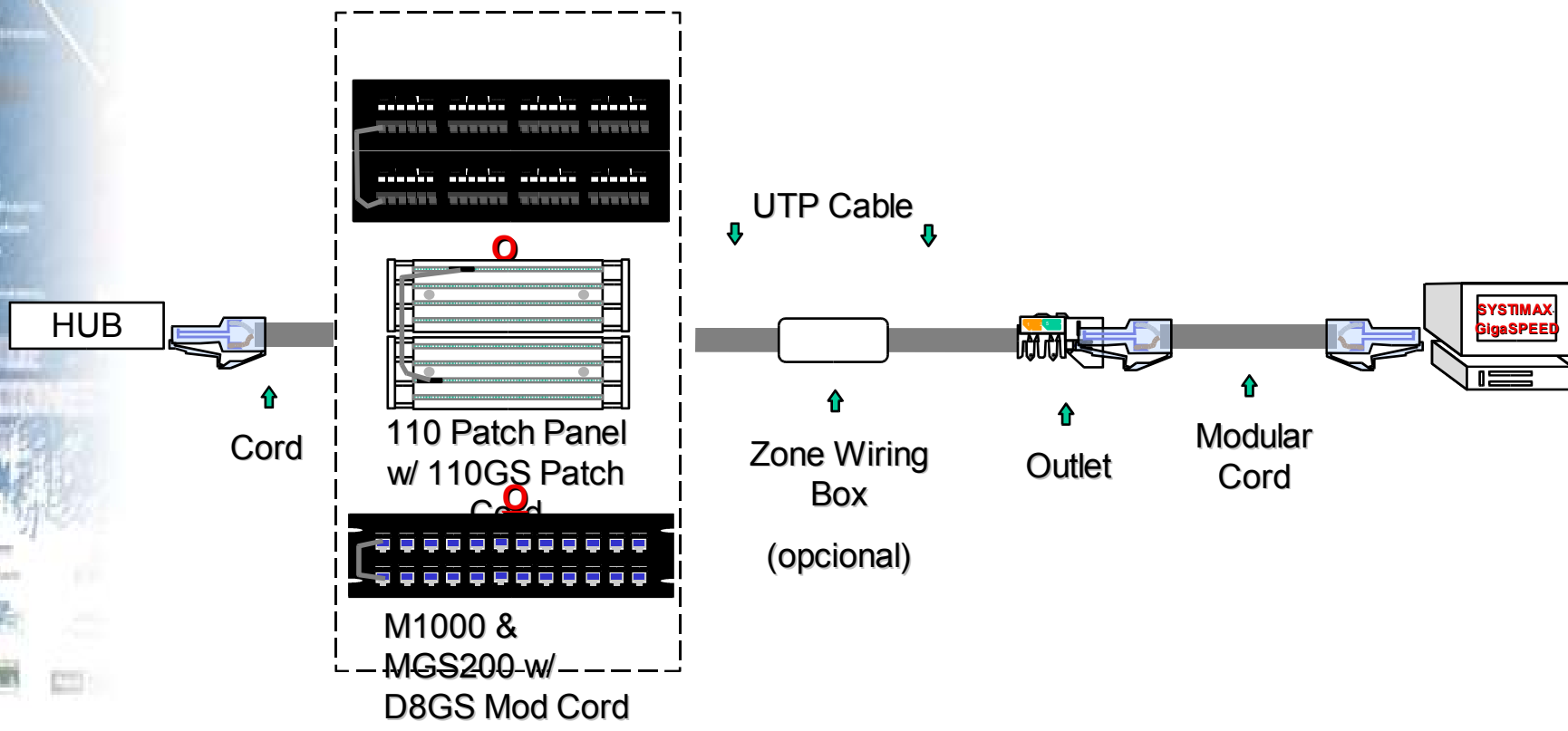
- Cables de par trenzado.
- Elementos de conexionado.
- Componentes de fibra óptica.
- Armarios Rack de cableado.
- Elementos de canalización y soportacion





# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE



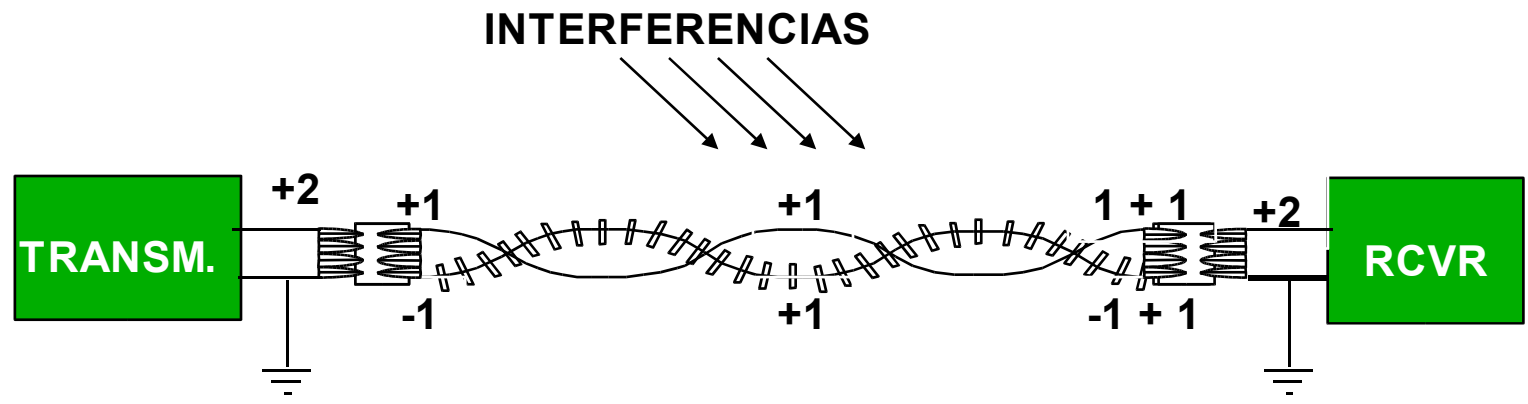
# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

➤ CABLES DE PAR TRENZADO

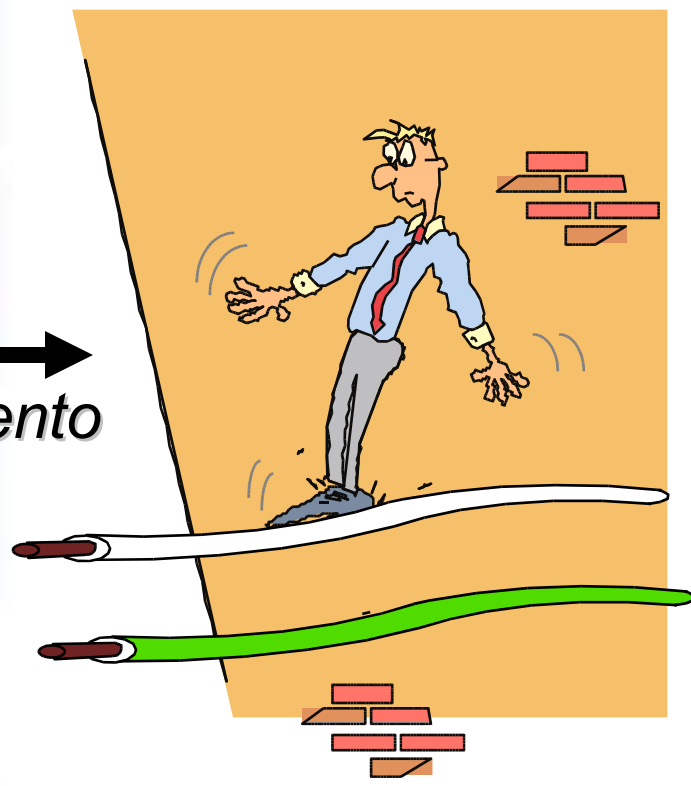
### Transmision balanceada

La transmisión balanceada sobre pares con un buen trenzado, cancela las perturbaciones exteriores o interferencias

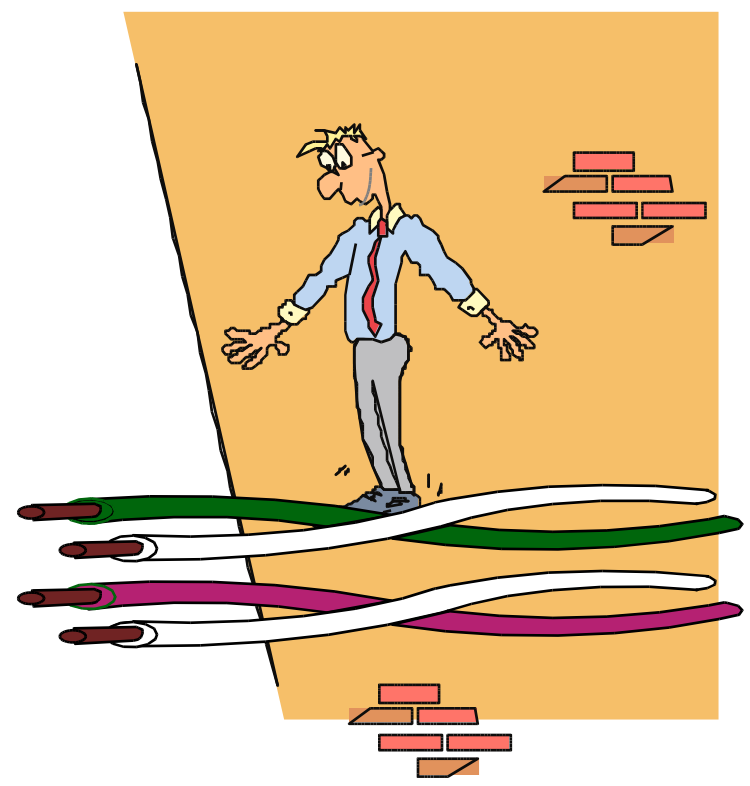


# Transmisión Balanceada

## No Balanceada



## Balanceada



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

LA TECNOLOGIA DEL FUTURO

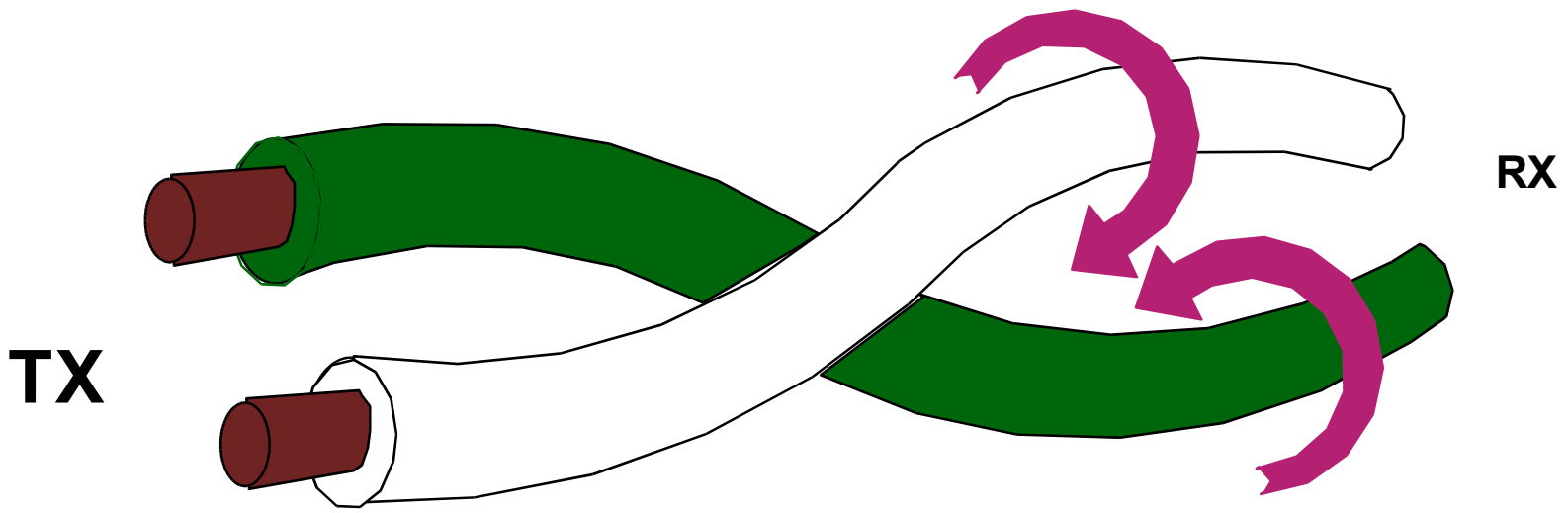
Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Computación  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telefonía  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Datos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Video  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Audio  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Imagen  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Datos y Telefonía  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Datos y Video  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Datos y Audio  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Datos e Imagen

INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

# Trenzado de los Cables..

- Mejora el balanceo de los pares
- Minimiza las interferencias desde y hacia el cable
- El trenzado de los pares reduce el “ruido” a otros pares en el mismo cable





# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

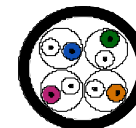
## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ CABLES DE PAR TRENZADO

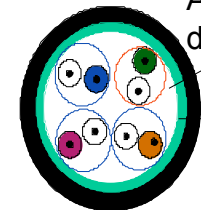
- **NO APANTALLADOS**

- **APANTALLADOS**

- UTP - Unshielded Twisted Pair  
(No apantallado)



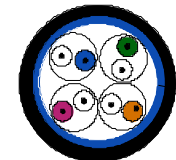
- STP - Shielded Twisted Pair  
(apantallado par a par)



Apantallamiento del par

Pantalla externa

- FTP - Foil Twisted Pair  
(sólo con pantalla externa)



Pantalla externa



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- TIPOS DE CABLES DE PAR TRENZADO

**UTP. Cable de pares no apantallado**

**S/UTP. Cable de pares con pantalla general**

**FTP. Cable de pares con pantalla general de aluminio mylar**

**S/FTP. Cable de pares con dos pantallas generales: Aluminio mylar y trenza de cobre estañado**

**S/STP. Cable de pares con apantallamiento par a par y trenza general de cobre estañado**



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

LA TECNOLOGIA DEL FUTURO

Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Computación  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telefonía  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Fibra Óptica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Datos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Video  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Audio  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Seguridad  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Energía  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Agua  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Gas  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Calefacción  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Aire Acondicionado  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Ventilación  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Iluminación  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Sonido  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Televisión  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Internet  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telefonía Móvil  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telefonía Fija  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Fax  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Copiado  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Impresión  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Escaneo  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Almacenamiento de Datos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Backup  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Seguridad Informática  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Control de Acceso  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Control de Seguridad  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Control de Calidad  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Control de Costos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Control de Recursos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Control de Riesgos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Control de Reputación  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Control de Transparencia

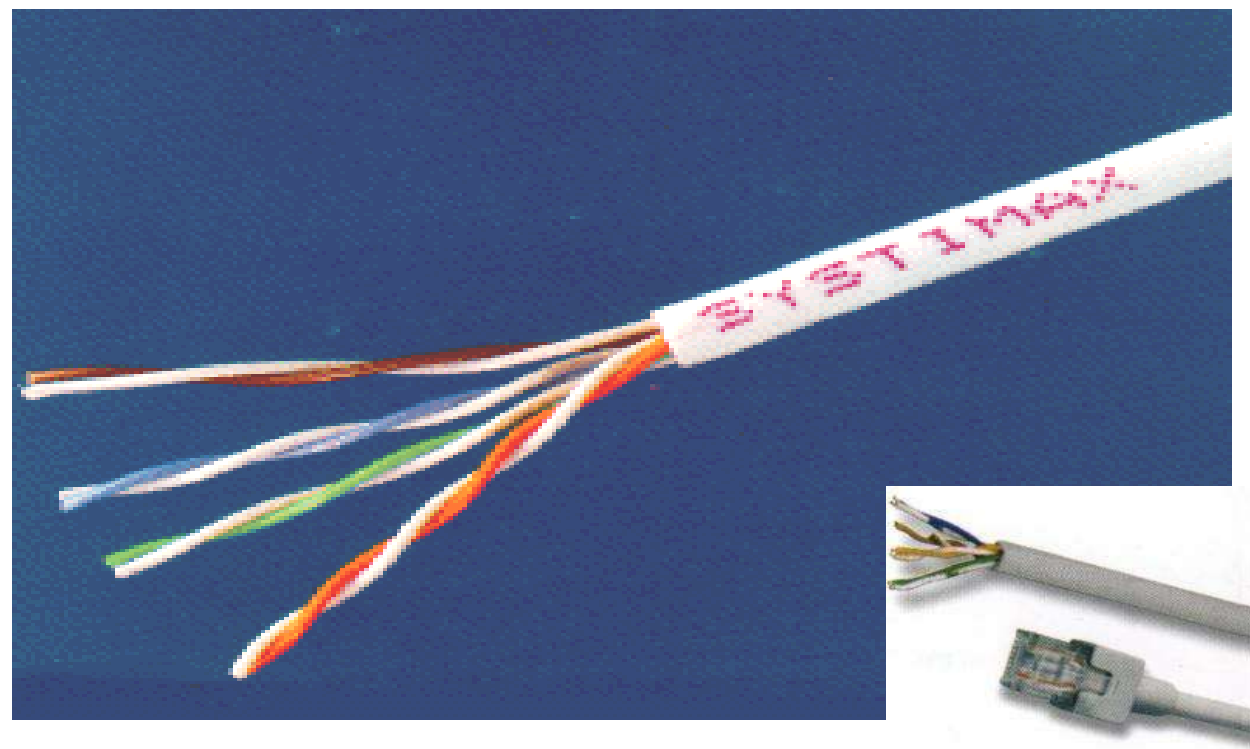
INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- TIPOS DE CABLES DE PAR TRENZADO

### CABLE UTP



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- TIPOS DE CABLES DE PAR TRENZADO

## CABLE FTP



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

LA TECNICA DEL...

Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Computación  
Mantenimiento de Redes de Datos  
Mantenimiento de Redes de Telefonía  
Mantenimiento de Redes de Video  
Mantenimiento de Redes de Audio  
Mantenimiento de Redes de Datos  
Mantenimiento de Redes de Telefonía  
Mantenimiento de Redes de Video  
Mantenimiento de Redes de Audio

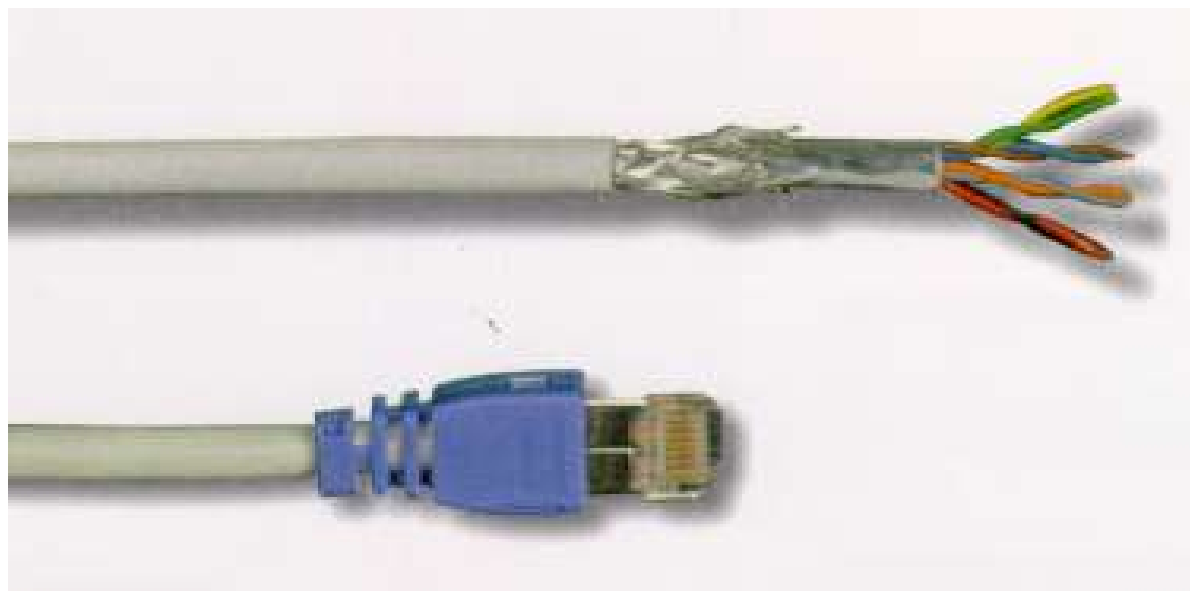
INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- TIPOS DE CABLES DE PAR TRENZADO

### CABLE S/FTP



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

LA TECNICA DEL...

Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Computación  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telefonía  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Fibra Óptica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Datos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Audio y Video  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Seguridad  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Energía  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Almacenamiento de Datos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Transmisión de Datos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Acceso a Internet  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telefonía Móvil  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telefonía Fija  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Radiomóvil

INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- TIPOS DE CABLES DE PAR TRENZADO

### CABLE S/STP





# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

➤ TIPOS DE CUBIERTAS EN CABLES DE PAR TRENZADO

- PVC
- LSZH
- PLENUM

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- TIPOS DE CUBIERTAS EN CABLES DE PAR TRENZADO

### Cubierta de PVC

Es la cubierta estándar. Realizada con un material a base de polivinil cloruro. Emplea halógenos como elementos retardantes del fuego.

Ventajas:

- Conocida, es la cubierta por defecto
- Económica
- Resistente
- Retardante al fuego

Inconvenientes:

- Propaga la llama tras un cierto tiempo de exposición al fuego
- El humo emitido es denso y opaco, lo que dificulta la evacuación de los edificios.

Debido al contenido en halógenos, el humo emitido es tóxico.





# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### TIPOS DE CUBIERTAS EN CABLES DE PAR TRENZADO

#### Cubierta LSZH

Baja emisión de humo, cero halógenos y retardante a las llamas,. Estas características han de demostrarse mediante el cumplimiento de los siguientes tests: IEC 754-2, IEC 1034-2, IEC 332-3 y NES 713. No sólo la cubierta exterior ha de ser LSZH, sino también el recubrimiento de los conductores, del cobre en sí.

#### Ventajas:

- Retardante al fuego
- Emite muy poco humo
- Los vapores emitidos no son tóxicos
- No dificulta la evacuación del edificio
- Tan fácil de instalar como los demás tipos de cubierta.

#### Inconvenientes:

- Es retardante al fuego en cierta medida, pero propaga la llama tras un cierto tiempo de combustión.
- La cubierta es menos resistente a la fricción.

Ligeramente más caro que el cable con cubierta de PVC.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- TIPOS DE CUBIERTAS EN CABLES DE PAR TRENZADO  
**Cubierta tipo plenum**

Este cable tiene una cubierta ignífuga, que resiste incluso la exposición directa a la llama durante un tiempo prolongado sin arder y sin propagar la llama causante del incendio. Se emplea fundamentalmente en Estados Unidos, ya que la normativa antiincendios de ese país exige cable ignífugo o cable encerrado en conductos metálicos.

Ventajas:

- Ignífugo. No propaga la llama
- No emite humo
- Tan fácil de instalar como los demás tipos de cubierta.

Inconvenientes:

Apreciablemente más caro que los tipos anteriores



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ PARAMETROS FISICOS

- Galga del cable (grosor del cobre en el conductor)

AWG24: 0.25 mm<sup>2</sup> Diam

AWG23: 0.30 mm<sup>2</sup> Diam.

AWG22: 0.34 mm<sup>2</sup> Diam.



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ ELEMENTOS DE CONEXIONADO

#### Conectores datos

- ✓ UTP Cat 6, Cat5e, Cat5
- ✓ Apantallados

#### Conectores Voz

#### Conectores Vídeo

#### Conectores Áudio

#### Paneles distribución

#### Latiguillos

#### Bloques 110

#### Tomas

#### Balunes adaptadores



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.

LA TECNICA DEL...

Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Computación  
Mantenimiento de Equipos Periféricos  
Mantenimiento de Equipos de Red  
Instalación de Servidores  
Servicio de Red  
Seguridad Informática  
Desarrollo de Software de Red  
Centro de Operación de Red  
Servicio de Red y Soporte  
Soporte Técnico Personal  
Telecomunicaciones  
Mantenimiento de Red y Soporte

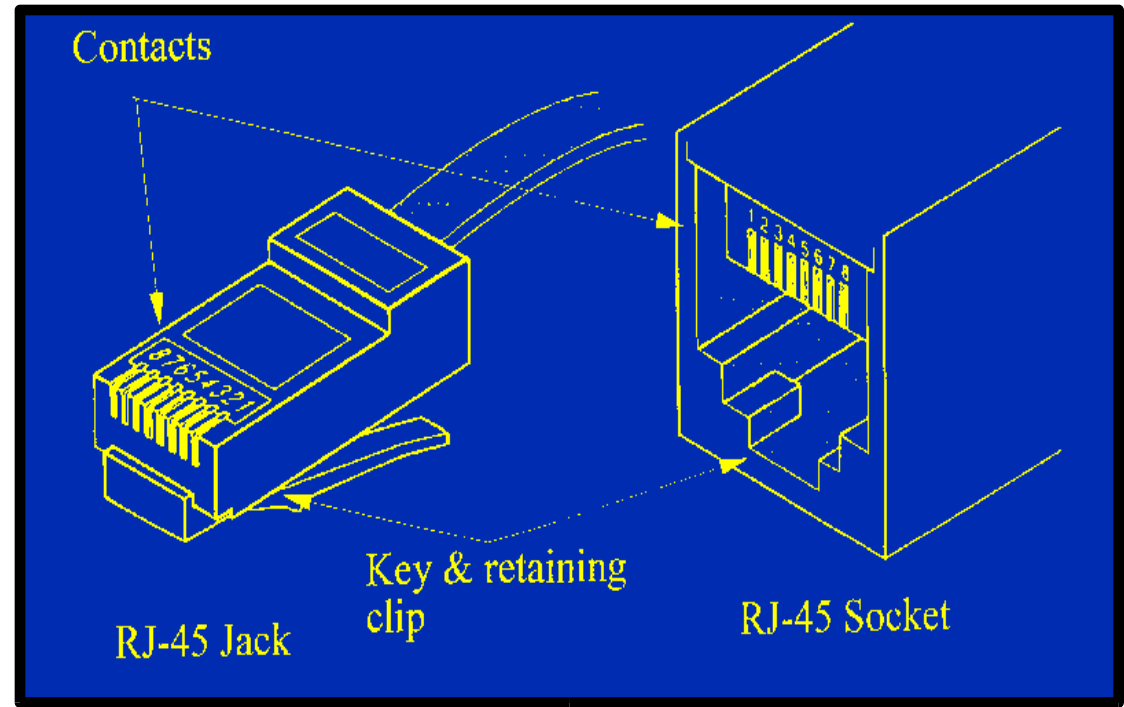
INGENIERIA DE COMUNICACIONES

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- ELEMENTOS DE CONEXIONADO

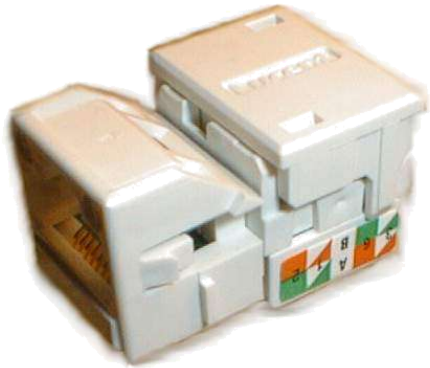
### RJ45 - RJ49



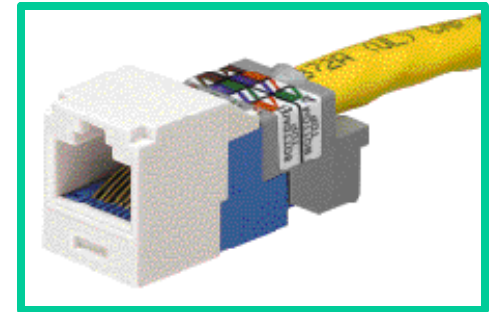
# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

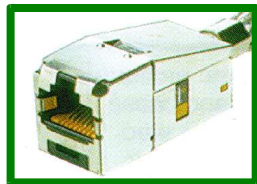
- ELEMENTOS DE CONEXIONADO
  - Tomas de datos



UTP



STP



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

LA TECNICA DEL FUTURO

Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Computación  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telefonía  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Datos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Video  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Audio  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Control  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Energía  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Seguridad  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Almacenamiento  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Backup  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Copia de Seguridad  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Recupero de Datos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Migración de Datos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Archivos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Correo Electrónico  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Mensajería Instantánea  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Conferencias de Video  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Teleconferencias  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telepresencia  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telemedicina  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Teleeducación  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Teletrabajo  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telemarketing  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Teleservicio  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telesuporte  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Teleselling  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telesurvey  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telesupport  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telesales  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Teleservice  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telesolution  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telesystem  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Teleservice  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telesolution  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telesystem

INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS

105





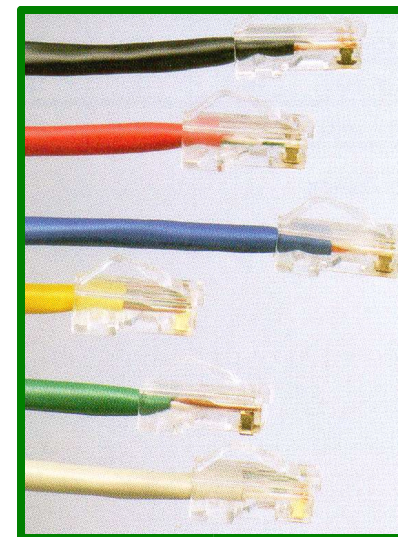
# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ ELEMENTOS DE CONEXIONADO

#### Latiguillos

- ♦ **Mecanismo de sujeción especial**
- ♦ **Diferentes colores**
- ♦ **Garantizados**
- ♦ **RJ/RJ**
- ♦ **RJ/110**
- ♦ **110/110**







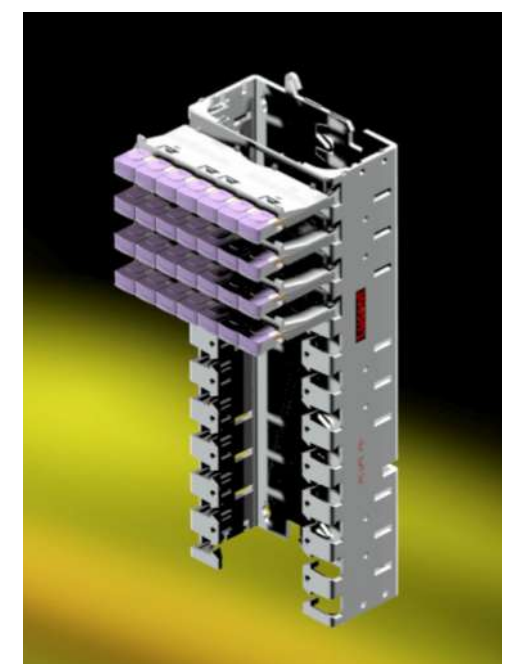
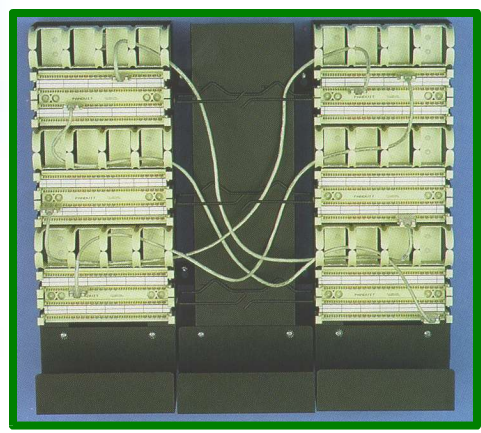
# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ ELEMENTOS DE CONEXIONADO

Sistema 110

- ◆ **Cat 5e, Cat6**
- ◆ **Compatible según TIA/EIA 568A**



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.

LA TECNOLOGIA DEL FUTURO

- Asesoría y Consultoría Tecnológica
- Instalación y Mantenimiento de Redes de Comunicación
- Mantenimiento de Fibra Óptica
- Mantenimiento de Redes
- Integración de Soluciones
- Soporte Técnico
- Soporte Operativo
- Soporte de Software de Red
- Centro de Operaciones de Red
- Seguridad, Análisis y Auditoría
- Soporte de Servicios
- Formación
- Mantenimiento de Redes de Comunicación

INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

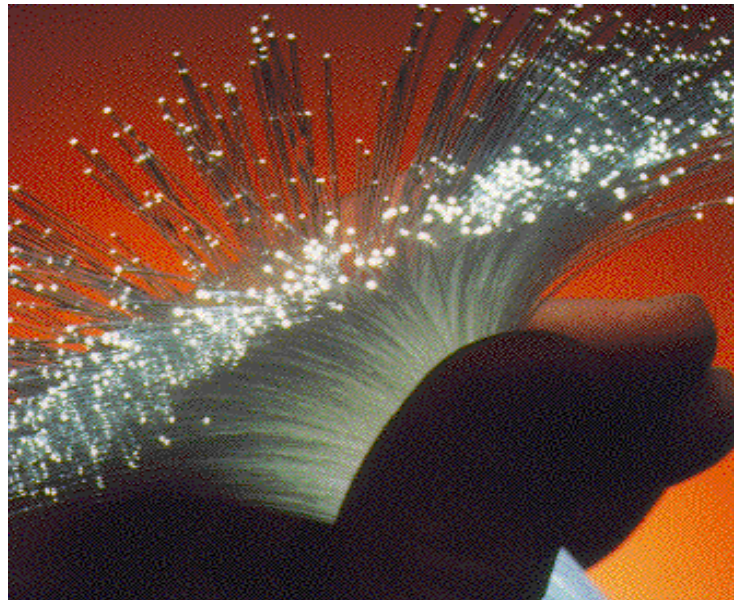


# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ COMPONENTES DE FIBRA OPTICA

Medio Dieléctrico Transparente que permite el paso de luz de un extremo al otro con mínimas pérdidas.



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ COMPONENTES DE FIBRA OPTICA

#### • **COMO VIAJA LA LUZ**

- El nucleo optico es mas denso que el revestimiento
- la luz se refleja al encontrar el revestimiento y viaja a traves del nucleo
- Para controlar el camino de la luz a trves de la fibra, existen ciertos puntos con diferentes grados de densidad optica
- Cuando la luz pasa de un medio de diferente densidad, cambia la velocidad, direccion y sentido.



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ COMPONENTES DE FIBRA OPTICA

#### • **VENTAJAS FRENTE AL COBRE**

- **Transmision de largas distancias**
- **Gran capacidad de señal**
- **Bajas perdidas en la transmision**
- **No susceptible a interferencias**
- **Seguridad en la informacion**
- **Tamaño fisico reducido**
- **Elementos no metalicos, sin riesgo de chispas**



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- COMPONENTES DE FIBRA OPTICA
  - **PARTES DE UNA FIBRA**

### **NÚCLEO**

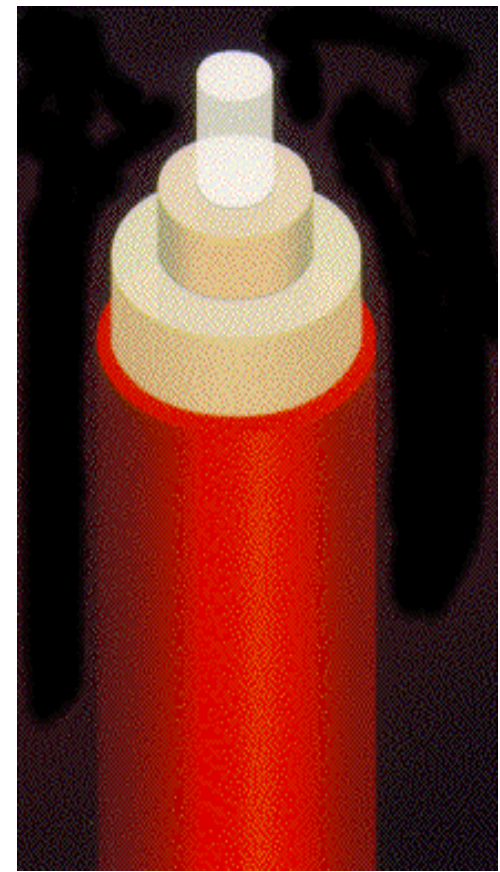
- Cristal SiO<sub>2</sub>
- Transmite la luz

### **REVESTIMIENTO**

- Cristal SiO<sub>2</sub>
- Guía la luz en el núcleo

### **RECUBRIMIENTO**

- Protección Mecánica



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.

LA FIBRA OPTICA EN EL SIGLO XXI

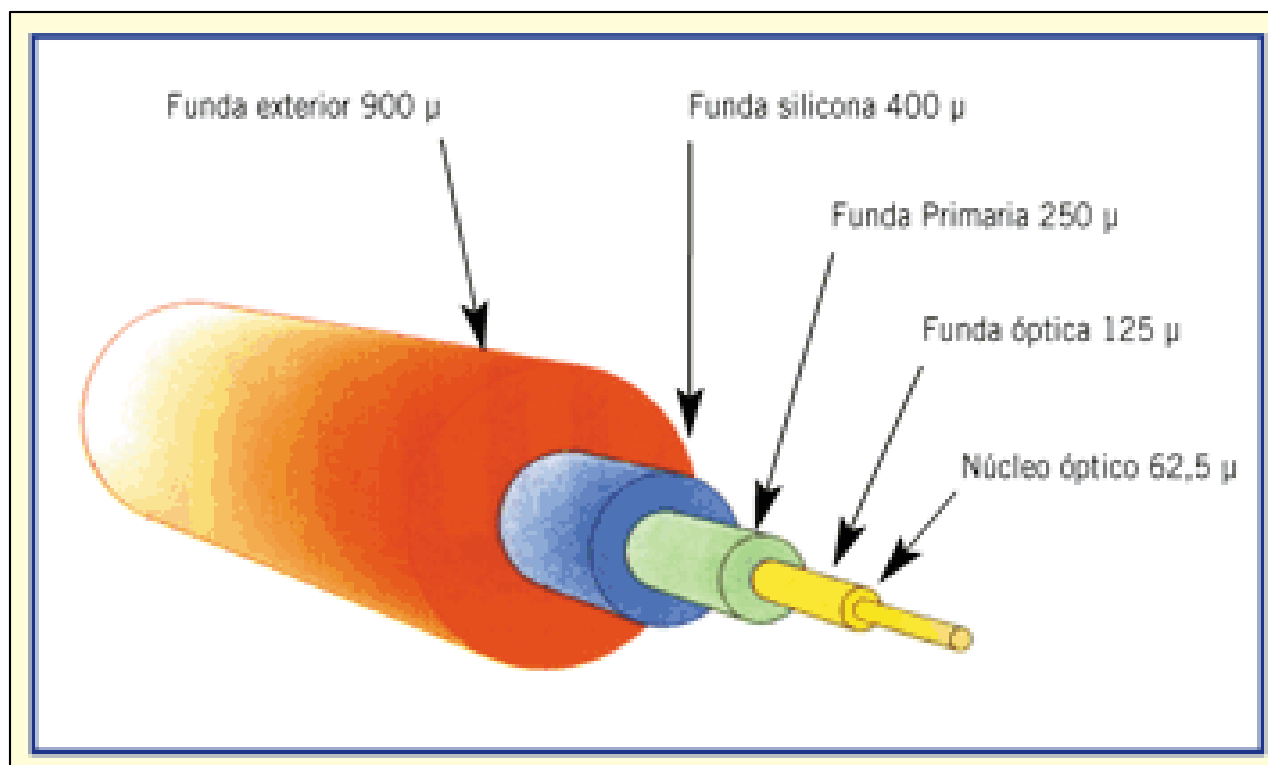
Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Comunicaciones  
Mantenimiento de Fibra Óptica  
Mantenimiento de Red  
Integración de Soluciones  
Servicio de Red  
Ingeniería de Software  
Desarrollo de Software de Aplicaciones  
Centro de Operaciones de Red  
Seguridad de Redes y Sistemas  
Soporte Técnico Personal  
Formación  
Mantenimiento de Red y Aplicaciones

INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- COMPONENTES DE FIBRA OPTICA
  - **PARTES DE UNA FIBRA**



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- COMPONENTES DE FIBRA OPTICA
  - **TIPOS DE FIBRA**

**Hay dos tipos de fibras:**

- FIBRA MULTIMODO
- FIBRA MONOMODO

**Los nombres se refieren a la forma con la que la luz viaja a través de la fibra**

- Multimodo - La luz puede seguir un numero diferentes de caminos
- Monomodo - La luz sigue un unico camino





# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- COMPONENTES DE FIBRA OPTICA

### Cables Fibra

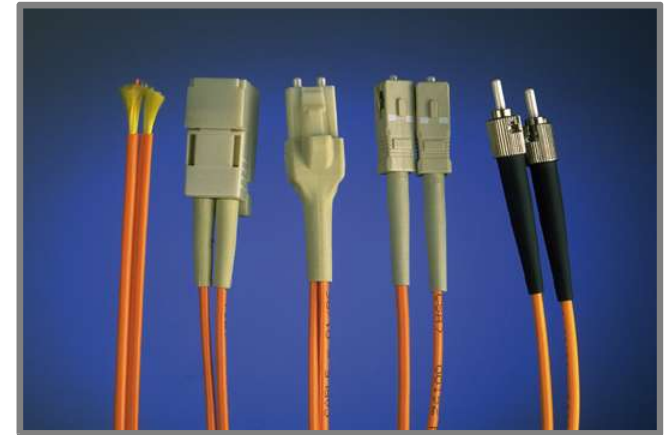
- Interior e Exterior

### Conectores

- MonoModo
  - 9/125  $\mu\text{m}$
- MultiModo
  - 62.5/125  $\mu\text{m}$
  - 50/125  $\mu\text{m}$

### Soluciones en

- MTRJ VF45
- SC
- ST
- FC
- LC

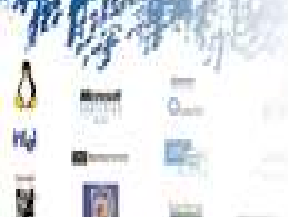


105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.

LA TECNICA DEL CABLEADO

Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Computación  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Fibra Óptica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Datos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telefonía  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Video  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Audio  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Seguridad  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Energía  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Almacenamiento  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Backup  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Copia de Seguridad  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Recupero de Desastres  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Migración de Datos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Virtualización  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Cloud Computing  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Big Data  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Inteligencia Artificial  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Internet de las Cosas (IoT)  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Ciberseguridad

INGENIERIA DE COMUNICACIONES



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- COMPONENTES DE FIBRA OPTICA

**Generalmente Fibras multimodo conector "ST"**



**Generalmente Fibras monomodo conector "SC" y "SMA"**



### Manejo y cuidado de conectores

- Mantener siempre protegidos del polvo extremos y utensilios de fibra
- Limpiar regularmente los conectores - una fibra monomodo es tres veces mas estrecho que un pelo humano, imagine lo que una mota de polvo puede causar.



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.

LA TECNICA DEL...

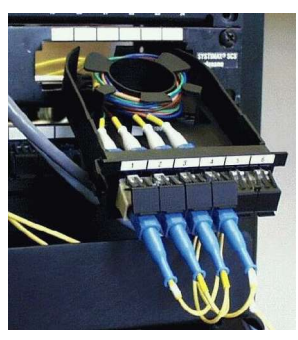
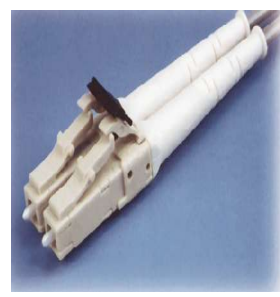
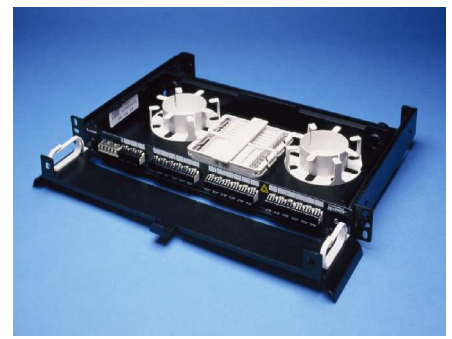
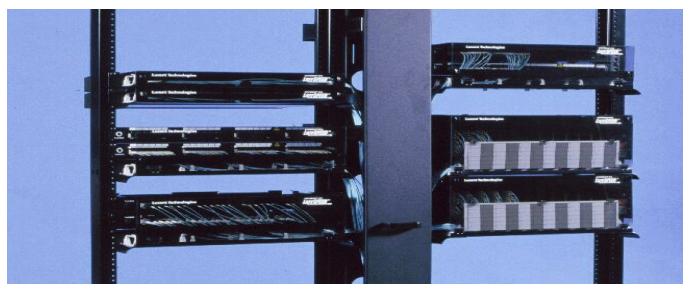
Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Líneas de Transmisión  
Instalación de Fibra Óptica  
Mantenimiento de Fibra  
Integración de Redes  
Servicio de Red  
Seguridad Informática  
Comunicación de Datos de Video  
Línea de Operación de Fibra Óptica  
Soluciones de Red y Datos  
Servicio de Soporte Técnico  
Formación  
Mantenimiento de Fibra Óptica

INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ COMPONENTES DE FIBRA OPTICA



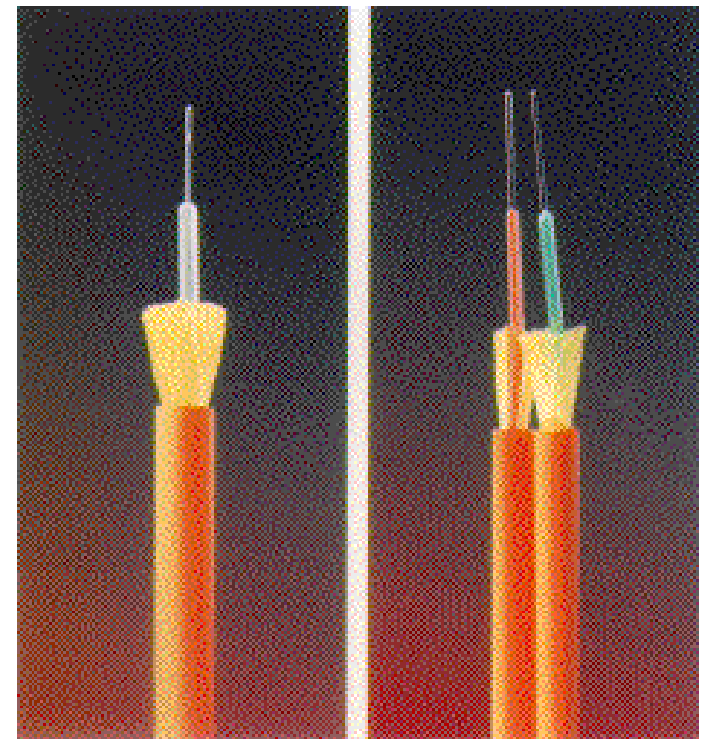


# LATIGUILLOS ASIGNACION

1 / 2 FIBRAS

PATCHCORD

INTERCONEXIÓN





# MANGUERAS FIBRA OPTICA

INTERIOR / EXTERIOR

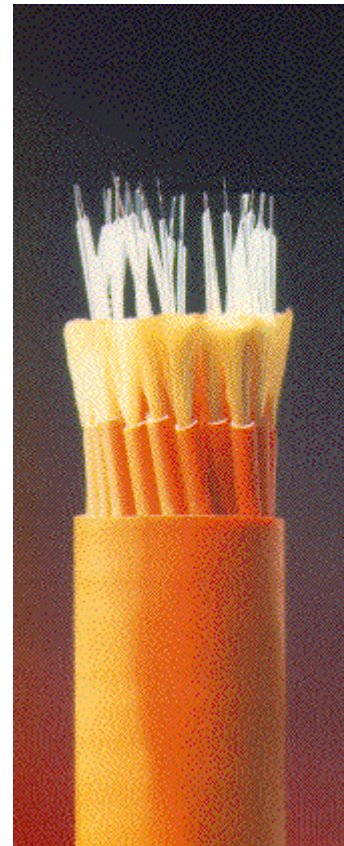
BREAKOUT

CÓDIGO NUMÉRICO

REFUERZOS ARAMIDA

TRENZA FIBRA VIDRIO

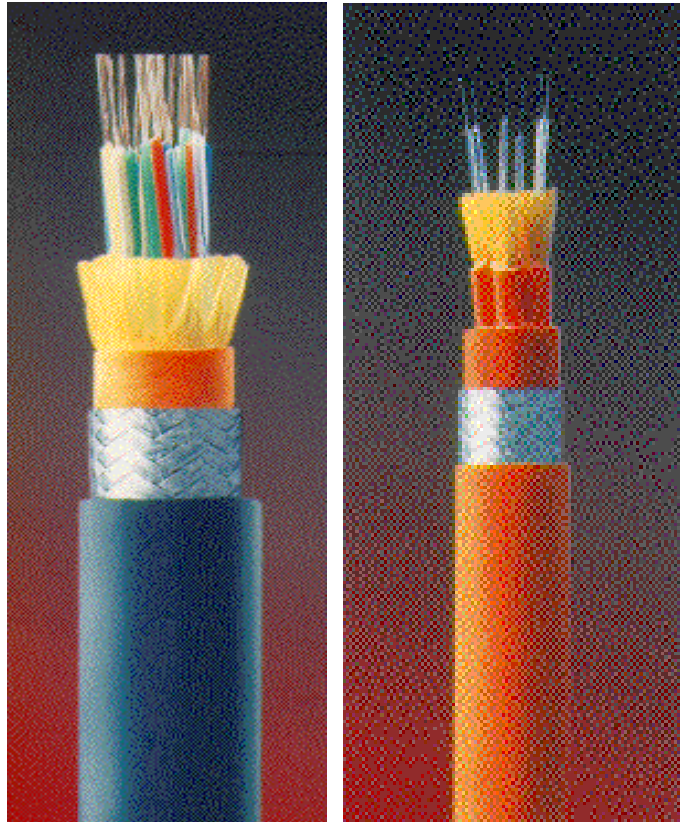
CUBIERTA HFLSFR





# MANGUERAS FIBRA OPTICA

- INTERIOR / EXTERIOR
- REFUERZOS ARAMIDA
- TRENZA METÁLICA
- CUBIERTA HFLSFR



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ ARMARIOS RACK DE CABLEADO

- Murales
- De pie
- De exteriores
- Bastidores
- Estancos





# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- ARMARIOS RACK DE CABLEADO
  - ♦ Estandar
  - ♦ Con sistemas de organización de cables verticales y horizontales integrados
  - ♦ Telecomunicaciones





105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

LA TECNICA DEL...

Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Computación  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Fibra Óptica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Datos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Telefonía  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Video  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Audio  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Seguridad  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Energía  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Agua  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Gas  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Aire Acondicionado  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Calefacción  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Ventilación  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Iluminación  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Sonido  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Televisión  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Internet  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Intranet  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Extranet  
Instalación y Mantenimiento de Redes de VoIP  
Instalación y Mantenimiento de Redes de VPN  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WAN  
Instalación y Mantenimiento de Redes de LAN  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WLAN  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WMAN  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WLL  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTN  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTM  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTV  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTS  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTC  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTD  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTI  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTJ  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTK  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTL  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTM  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTN  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTO  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTP  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTQ  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTR  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTS  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTT  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTU  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTV  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTW  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTX  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTY  
Instalación y Mantenimiento de Redes de WFTZ

INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

➤ ARMARIOS RACK DE CABLEADO

- Medidas
  - 1 U = 44mm
  - 19" (medida util)
  - 24U, 30U, 42U, 47U
  - 6U, 9U, 12U, 15U, 18U



Figura 1.5.1. Armario Rack de Cableado

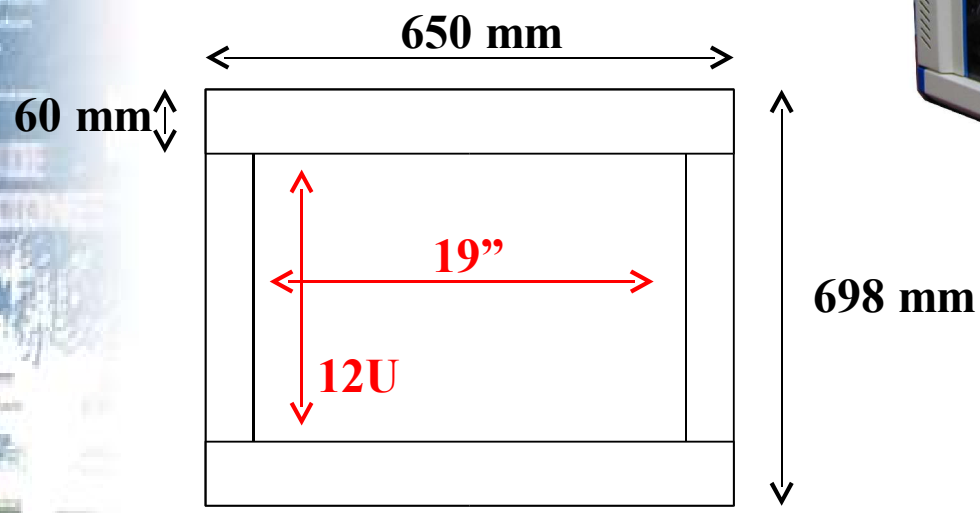
INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.

INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- ARMARIOS RACK DE CABLEADO

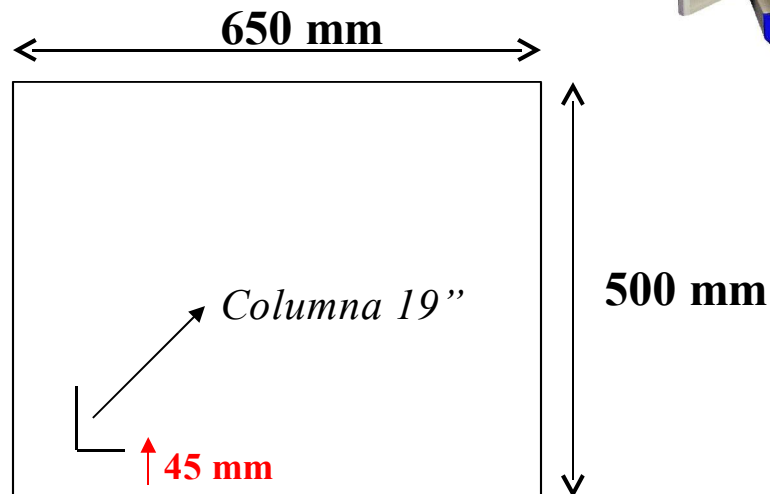


VISTA

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- ARMARIOS RACK DE CABLEADO

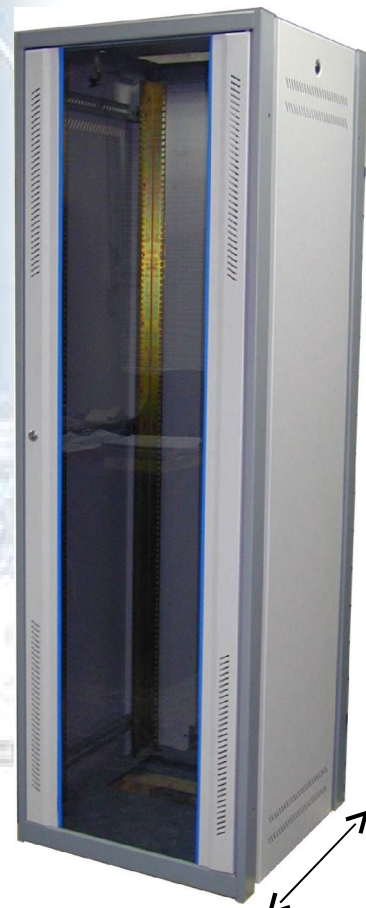


PLANTA

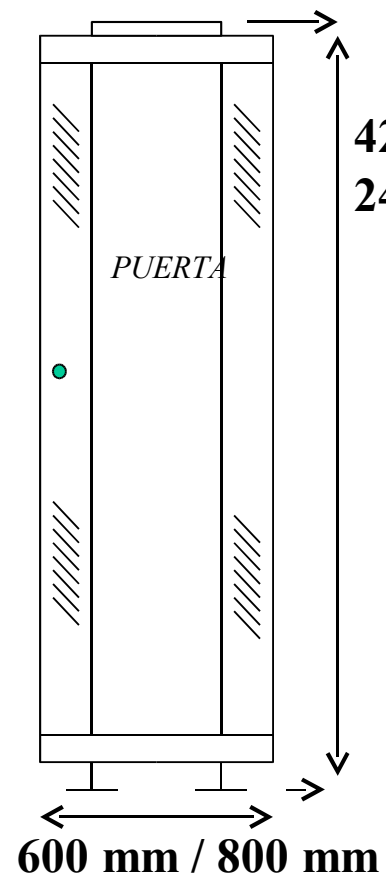
# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

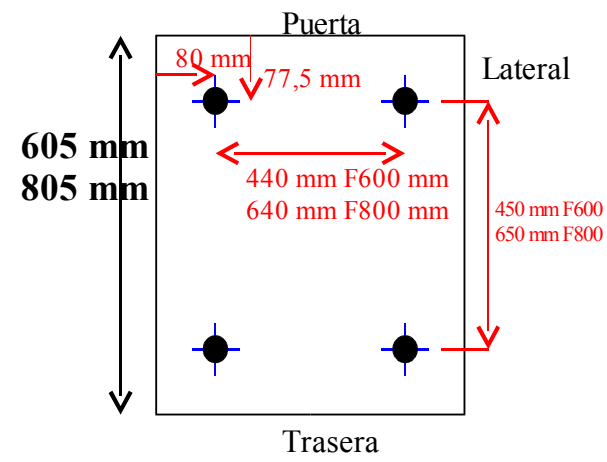
### ➤ ARMARIOS RACK DE CABLEADO



605 mm  
805 mm



### PLANTA



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

LA TECNOLOGIA DEL FUTURO

Asesoría e Ingeniería de Proyectos  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Comunicaciones  
Mantenimiento de Redes de Datos  
Mantenimiento de Redes de Fibra Óptica  
Mantenimiento de Redes de Telefonía  
Mantenimiento de Redes de Seguridad  
Mantenimiento de Redes de Energía  
Mantenimiento de Redes de Datos  
Mantenimiento de Redes de Telefonía  
Mantenimiento de Redes de Seguridad  
Mantenimiento de Redes de Energía

INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- ARMARIOS RACK DE CABLEADO

### EXTERIORES



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ ARMARIOS RACK DE CABLEADO



- Mural de 12" para colgar o sobremesa.
- En chapa de acero.
- Puerta color ahumado de metracrilato.
- 8U de altura.
- Admite paneles de 12 tomas.

105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

LA TECNICA DEL FUTURO

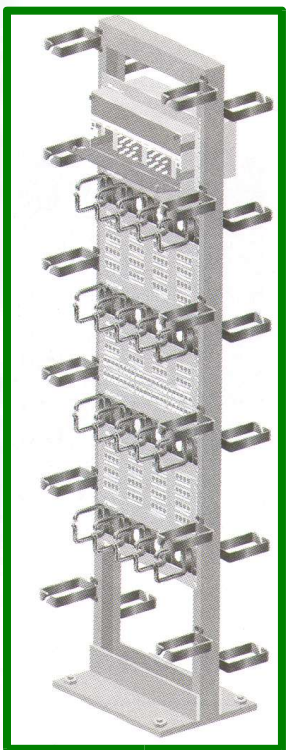
Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Computación  
Mantenimiento de Redes de Datos  
Mantenimiento de Redes de Telefonía  
Integración de Redes  
Servicio de Soporte  
Asesoría y Consultoría  
Asesoría y Consultoría de Infraestructura  
Asesoría y Consultoría de Seguridad  
Asesoría y Consultoría de Soporte Técnico

INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ ARMARIOS RACK DE CABLEADO



#### Guía cables en Racks

- ♦ Organizador frontal, trasero, y lateral
- ♦ Radio de curvatura adecuado



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ ELEMENTOS DE CANALIZACION



### Canalizaciones Simples

- ◆ Cableado estructurado
- ◆ Datos, y energia

### Multi Canal

- ◆ Datos y energía integrados
- ◆ Una canaleta, dos canales distintos

### Control del Radio de Curvatura





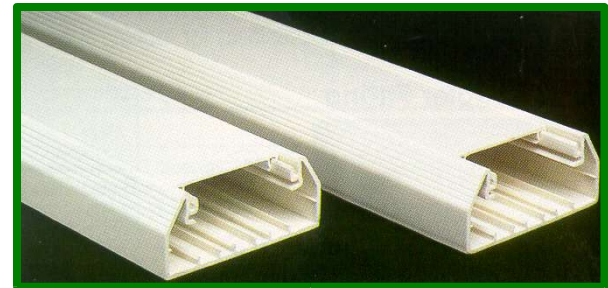
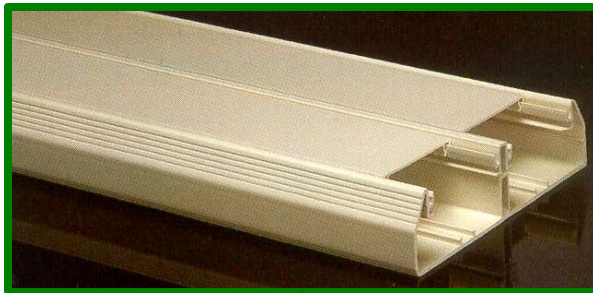
# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ ELEMENTOS DE CANALIZACION

#### **Sistemas multicanal para datos y fuerza**

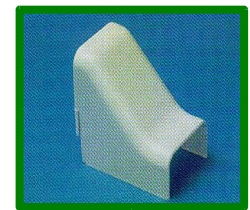
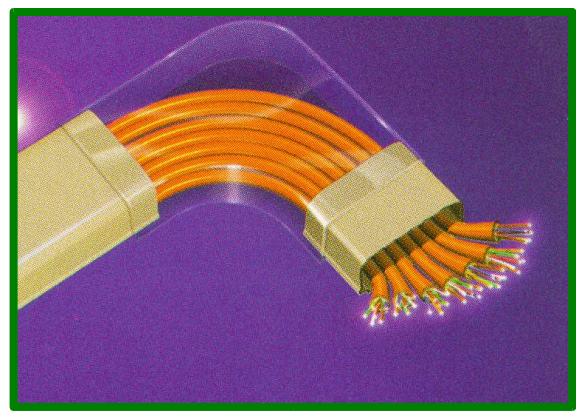
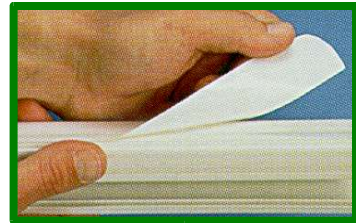
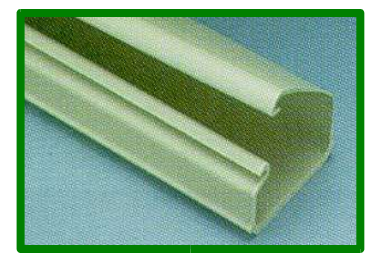
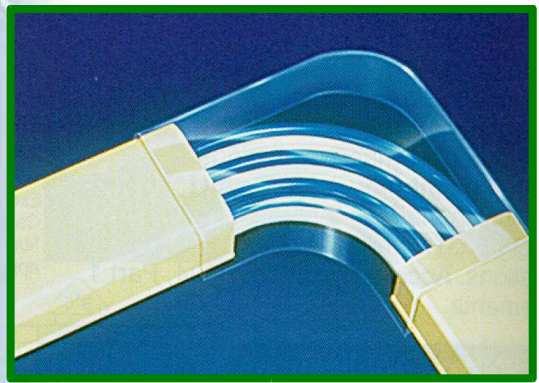
- ♦ Rosetas para datos y fuerza
- ♦ Inserción directa a presión
- ♦ Resistentes a la manipulación
- ♦ Pared divisora
- ♦ Divisiones en los accesorios



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

### ➤ ELEMENTOS DE MINICANALIZACION



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.

LA TECNICA DEL...

Asesoría e Ingeniería de Instalación  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Datos y Telefonía  
Instalación de Fibra Óptica  
Mantenimiento de Redes  
Instalación de CCTV  
Instalación de Alarma  
Instalación de Sistemas de Seguridad  
Instalación de Sistemas de Control de Acceso  
Instalación de Sistemas de Control de Tráfico  
Instalación de Sistemas de Control de Energía  
Instalación de Sistemas de Control de Ambiente  
Instalación de Sistemas de Control de Calidad del Aire  
Instalación de Sistemas de Control de Humedad  
Instalación de Sistemas de Control de Ruido  
Instalación de Sistemas de Control de Vibración  
Instalación de Sistemas de Control de Temperatura  
Instalación de Sistemas de Control de Presión  
Instalación de Sistemas de Control de Nivel  
Instalación de Sistemas de Control de pH  
Instalación de Sistemas de Control de Conductividad  
Instalación de Sistemas de Control de Oxígeno Disuelto  
Instalación de Sistemas de Control de Sólidos Suspendidos  
Instalación de Sistemas de Control de Turbidez  
Instalación de Sistemas de Control de Color  
Instalación de Sistemas de Control de Demanda Química de Oxígeno  
Instalación de Sistemas de Control de Demanda Biológica de Oxígeno  
Instalación de Sistemas de Control de Nitrógeno Amoniacal  
Instalación de Sistemas de Control de Nitrógeno Nitroso  
Instalación de Sistemas de Control de Nitrógeno Total  
Instalación de Sistemas de Control de Fósforo Total  
Instalación de Sistemas de Control de Fósforo Reactivo  
Instalación de Sistemas de Control de Sulfuro Hidrógeno  
Instalación de Sistemas de Control de Sulfuro Total  
Instalación de Sistemas de Control de Sulfuro Sulfuroso  
Instalación de Sistemas de Control de Sulfuro Sulfato  
Instalación de Sistemas de Control de Sulfuro Sulfuroso y Sulfuro Sulfato  
Instalación de Sistemas de Control de Sulfuro Sulfuroso y Sulfuro Sulfato y Sulfuro Sulfuroso y Sulfuro Sulfato  
Instalación de Sistemas de Control de Sulfuro Sulfuroso y Sulfuro Sulfato y Sulfuro Sulfuroso y Sulfuro Sulfato y Sulfuro Sulfuroso y Sulfuro Sulfato

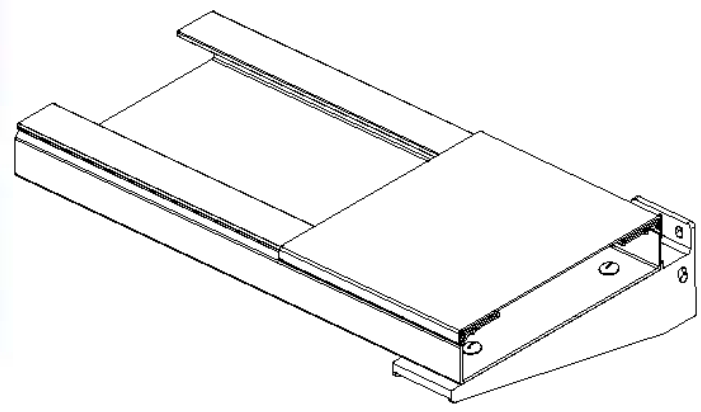
INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

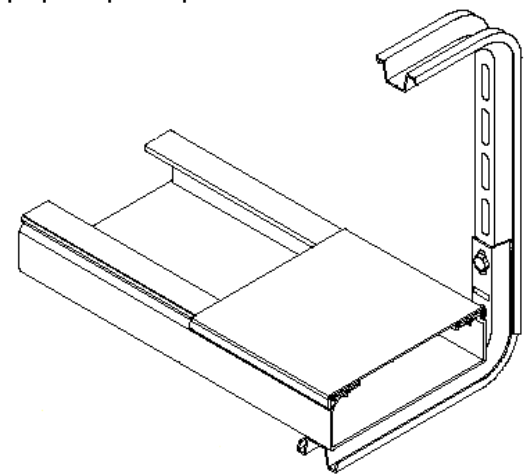
## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- ELEMENTOS DE CANALIZACION
  - Subsistemas horizontal y vertical

Bandeja Unex lisa con tapa, montada sobre soportes horizontales



Bandeja Unex lisa con tapa, montada suspendida con soportes "L" para cargas pequeñas, con separación del techo de 150mm hasta 350mm

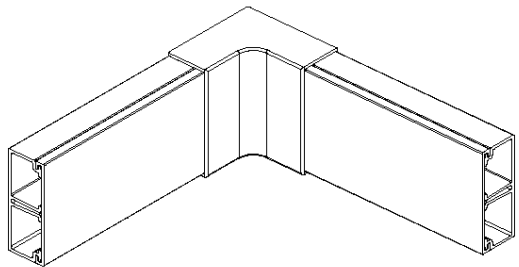


# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

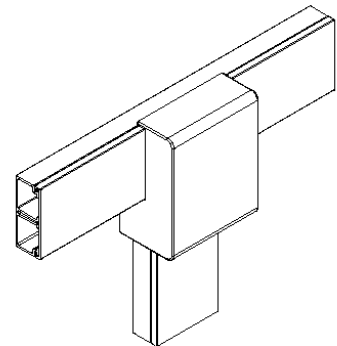
## 1.5.- COMPONENTES DE UN SCE

- ELEMENTOS DE CANALIZACION
  - Terminaciones

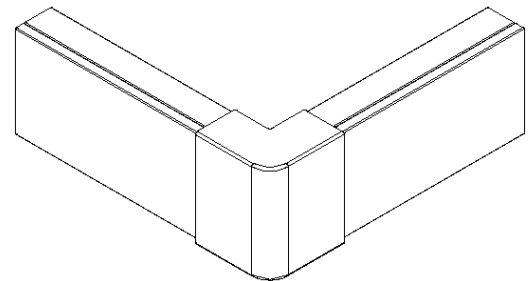
Molduras Unex serie 78 con elementos de acabado para ángulo interior



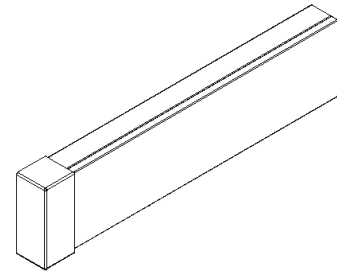
Molduras Unex serie 78 con elementos de acabado para derivación



Molduras Unex serie 78 con elementos de acabado para ángulo exterior



Molduras Unex serie 78 con elementos de acabado para tapa final





# SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO



## DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### ESTANDARES A TENER EN CUENTA

- Estandares de cableado de edificios
  - ISO 11801, TIA-568 y EN50173
- Normativas Contra incendio
- Normativas de Compatibilidad electromagnetica
- EIA/TIA-569//EN 50174. Distancias y recorridos en edificios
- EIA/TIA-606. Etiquetado y administracion de componentes de un SCE
- EIA/TIA-607. Metodo estandar para distribuir la señal de tierra en un edificio



# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### PASOS A SEGUIR:

- ⇒ Evaluación de las necesidades del cliente
- ⇒ Evaluación del entorno físico del campus y de los edificios donde se va instalar el sistema
- ⇒ Elección del diseño más apropiado de la red de comunicaciones y los medios que se van usar:
  - Fibra/Cobre (intergrado)
  - Fibra (solo)
  - Cobre (solo)



# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### PASOS A SEGUIR (Cont.):

- ⇒ Comunicación del diseño y el coste estimado al cliente o al grupo de contacto con el usuario final
- ⇒ Tras recibir la aprobación final, completar el diseño y la documentación con detalles de la configuración del sistema, incluyendo:
  - Documentación de los caminos del cable
  - Emplazamiento y administración de la fibra
  - Detalles de colocación y empalmes
  - Enlaces de fibra y pérdidas
  - Permisos de emplazamiento o servidumbres
  - Información de pedidos



# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

**Recomendaciones a tener en cuenta en la infraestructura de comunicaciones de un edificio de nueva construcción**

- ◆ Situación y dimensionamiento de la sala de equipos
- ◆ Situación y dimensionamiento de las salas de comunicaciones
- ◆ Diseño del sistema de Backbone/troncal

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Recomendaciones a tener en cuenta en la infraestructura de comunicaciones de un edificio de nueva construcción (Cont.)

- ◆ Selección de un método de distribución para los cables desde la sala de comunicaciones hasta las rosetas
- ◆ Coordinación de la localización de la entrada de líneas exteriores con la operadora de telefonía

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### SALA DE EQUIPOS

- La sala de equipos es el espacio reservado para los equipos de comunicaciones compartidos por numerosos usuarios
- Incluye el repartidor principal, los equipos de conmutación tales como PBX o LANs y puede albergar grandes ordenadores(Hosts)
- Edificio multipropietario. Diferentes salas de equipos para cada propietario
- Realización de administración y parcheo de rutina

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### SITUACION Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA SALA DE EQUIPOS

- TIA-569. Debe tener un minimo de 14 m<sup>2</sup>
- Situacion ideal: a mitad de altura de la vertical
- Cerca de la zona de entrada de lineas exteriores
- Ambiente cuidadosamente regulado, seguro y protegido
  - 18/27°, 30/55%, 24H.
  - 300 Lux
  - Extincion de incendios
- Espacio para ampliaciones futuras

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### **SITUACION Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA SALA DE EQUIPOS. Lista de comprobacion**

- Altura minima
- Tamaño de la sala
- Iluminacion
- Carga soposrtada por el piso
- Suministro de Electricidad
- Situacion de conductos
- Control ambiental
- Apertura de puertas. Tamaños, direccion, situacion

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### **SITUACION Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA SALA DE EQUIPOS. Lista de comprobacion**

- Espacio de terminaciones
- Requisitos de puesta a tierra
- Alimentacion de emergencia
- Sistemas contraincendios y canalizaciones de agua

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### SITUACION Y DIMENSIONAMIENTO DE SALA DE COMUNICACIONES

- Alberga los cables de Backbone y la terminacion de las rosetas de cada planta
- Según concentración y cobertura. cerca de troncales
- Puede soportar hasta 200 areas de trabajo
- Las dimensiones minimas son las de un rack con la puerta abierta mas un margen
- Una sala por cada 900 m<sup>2</sup> de espacio util en la planta (TIA-569)
- Comunicación entre salas Diam. 75 mm (TIA-569)

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### DISEÑO DE TRONCAL/BACKBONE

- Es el medio principal de distribución de cableado
- Comunicación entre plantas con una única vertical
- Empleo de pasos entre plantas, conductos, taladros, bandejas
- Sellado de pasos entre plantas
- TIA-569. Conducto al menos 10cm de diam. por cada 4500m<sup>2</sup> de superficie + 2 de reserva



# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

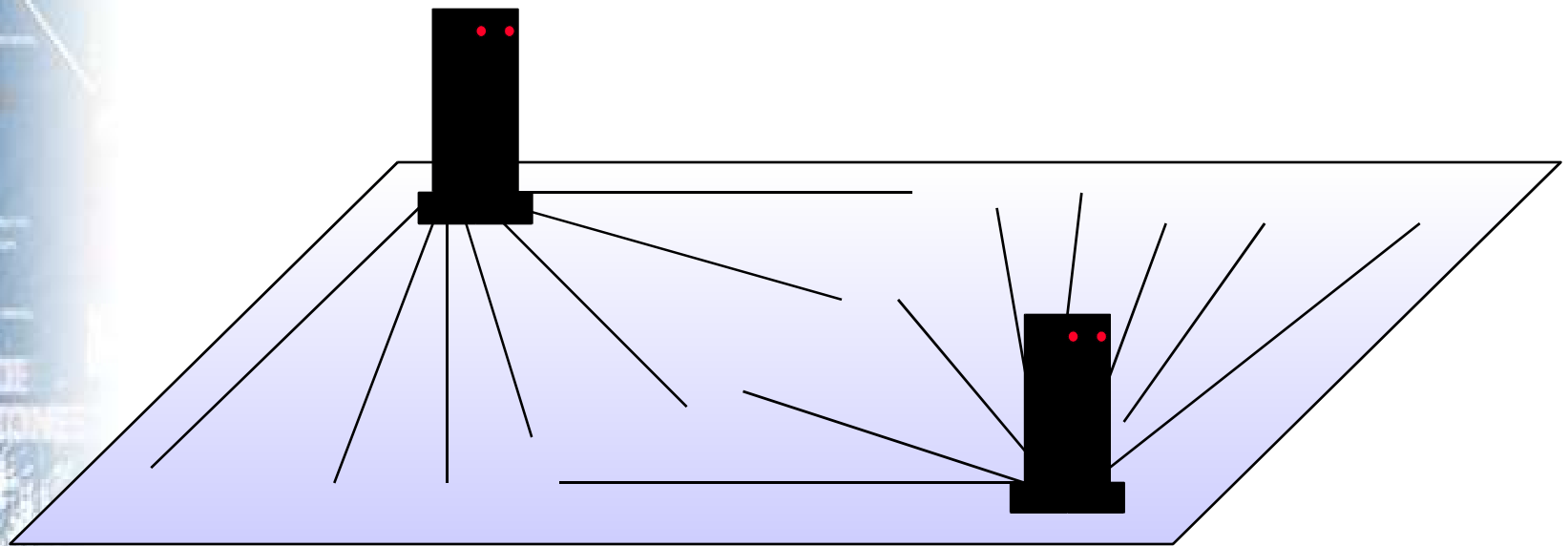
### SELECCIÓN DE METODOS Y RUTAS DE DISTRIBUCION HORIZONTAL

- Factores a tener en cuenta:
  - Funcion del edificio
  - Consideraciones esteticas
  - Emisiones Electromagneticas
  - Ventajas e inconvenientes de cada ruta

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### Posicionamiento de los Bastidores de Planta



**En grandes instalaciones, por ejemplo donde el espacio excede los 1000m<sup>2</sup>, los Bastidores de Planta deben ser posicionados de forma que ofrezcan una cobertura adecuada.**

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### COORDINACION DE LA LOCALIZACION DE LA ENTRADA DE LINEAS EXTERIORES CON LA OPERADORA DE TELEFONIA

- La operadora debe aprobar la situacion de la entrada y la ruta hasta la misma.
- Entrada subterranea. hasta el limite de la propiedad
- Entrada Enterrada. Zanja 60/75 cm de profundidad
- Entrada aerea. Consideraciones esteticas, permisos y normas
- Numero y tipo de cables, crecimiento de futuro

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### SUBSISTEMA HORIZONTAL

- Numero de tomas por area de trabajo x 10 m2. superficie util por planta.
- Tipo de diseño. Tirada directa o cableado de zona
- Tipos y longitudes de cable para cada zona de distribucion



# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

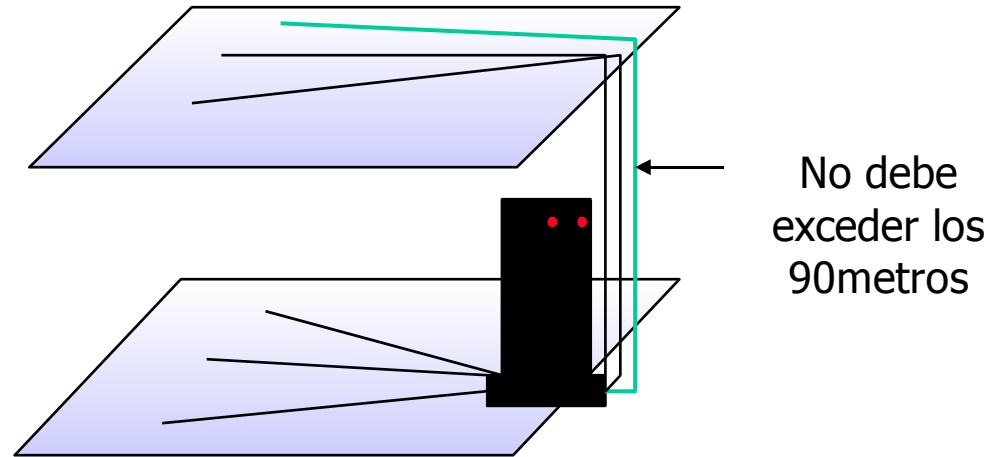
### SUBSISTEMA VERTICAL

- Requisitos del backbone por planta
- Ruta del cable
- Estructuras de soportacion
- Dimensionado del Backbone

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### Posicionamiento de los Bastidores de Planta



**Para pequeñas instalaciones, donde el espacio es inferior a 1000m<sup>2</sup>, los Bastidores de Planta pueden ser colocados entre más de un piso (siempre que la distancia de conexión toma/panel no exceda los 90m). Esta situación puede reducir costos en armario y en equipamiento activo.**

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### SUBSISTEMA DE CAMPUS

- Características del terreno. Tamaño y límites de la propiedad
- Posibilidades de entrada de cables. Numero de conductos
- Situacion de Obstaculos
- Rutas de cable principal y alternativas
- Tipo de cable
- Coste de M.O. y materiales para cada alternativa

# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

### SUBSISTEMA DE ADMINITRACION

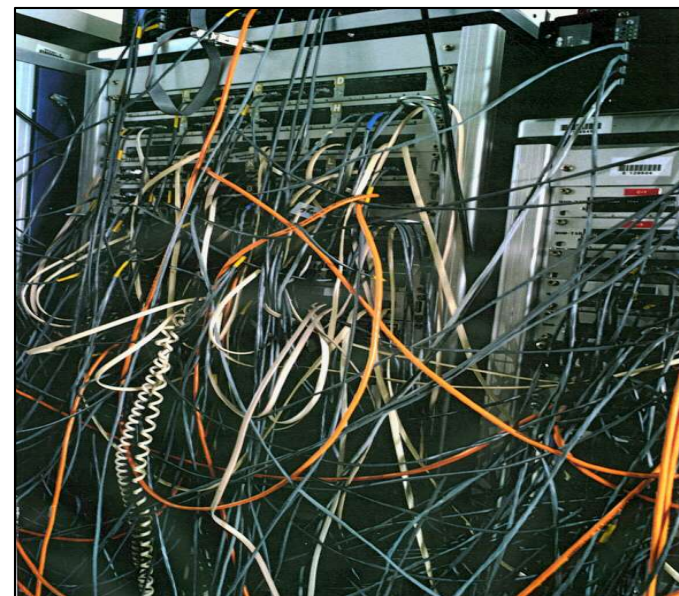
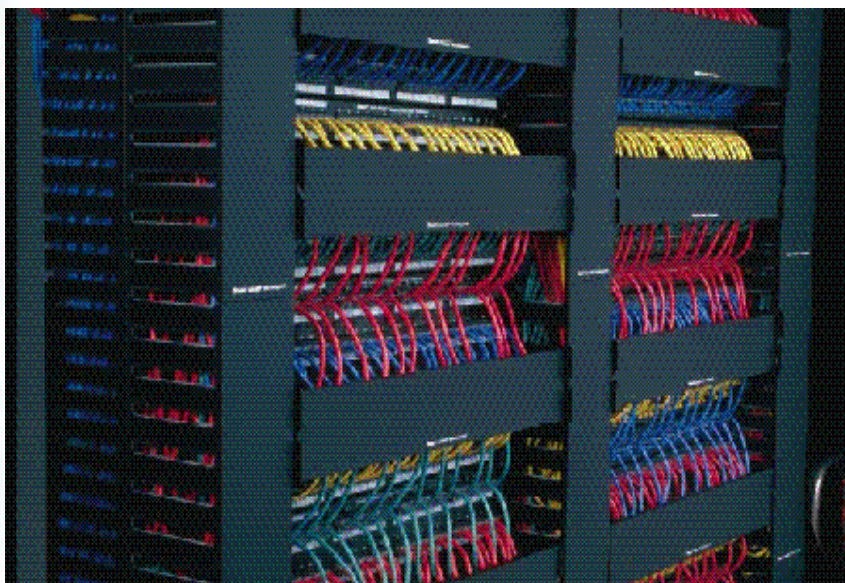
- Selección del harware de conexión según requisitos del sistema y tipos de medios de transmision
- Dimensionado de repartidores en sala de equipos y sala de comunicaciones
- Espacio de ocupacion en armarios y sala de equipos
- Etiquetado según orden logico



# 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

- ◆ Subsistema de Administración



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

### ➤ ETIQUETADO

Identificar nuestro Sistema es crítico

La adecuada Identificación de todos los componentes del Sistema de Cableado, simplifica el mantenimiento y facilita los Movimientos, Ampliaciones y Cambios

Una correcta Administración de la Red reduce sumamente los tiempos de parada y las molestias ocasionadas durante las reconfiguraciones



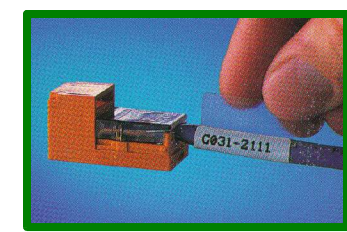
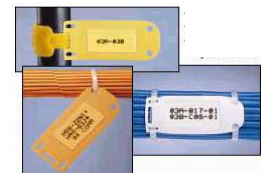
# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

### ➤ ETIQUETADO

### Soluciones de Identificación

- ◆ Etiquetas, Impresoras y Software para todos los tipos de aplicaciones de comunicaciones
- ◆ De acuerdo con la normativa TIA-606
- ◆ Etiquetas diseñadas para tomas, conectores, paneles, etc.
- ◆ Se pueden imprimir en cualquier impresora estándar
- ◆ Software para crear etiquetas e impresoras portátiles para MAC´s



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

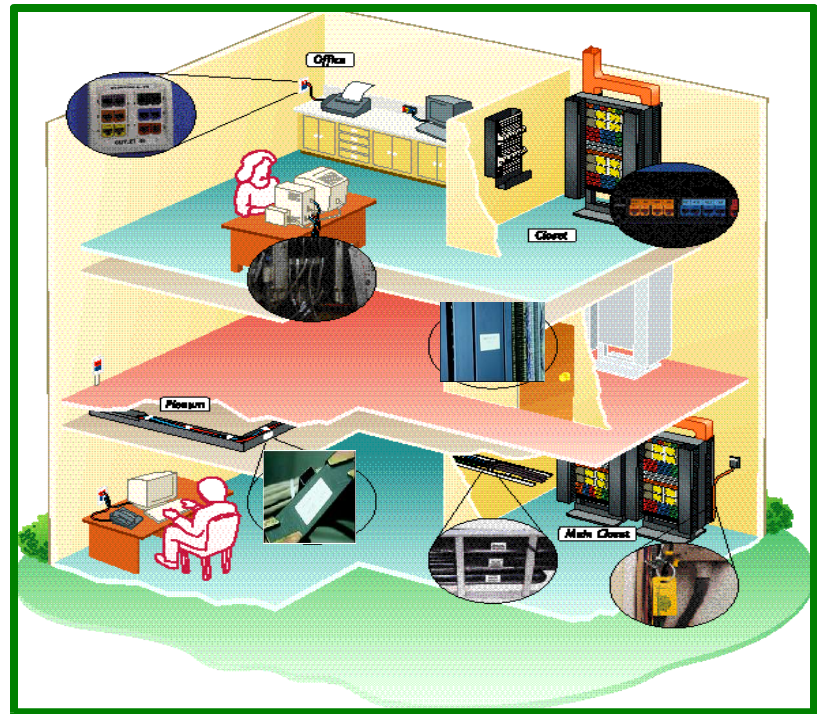
## 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

### ➤ ETIQUETADO

Requerimientos

TIA/EIA 606

- ◆ Cables
- ◆ Rosetas
- ◆ Racks
- ◆ Paneles
- ◆ Latiguillos
- ◆ Canalización



El etiquetado asegura la correcta administración de todo el sistema



# SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO



## GUIA DE INSTALACION



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.7.- GUIA DE INSTALACION

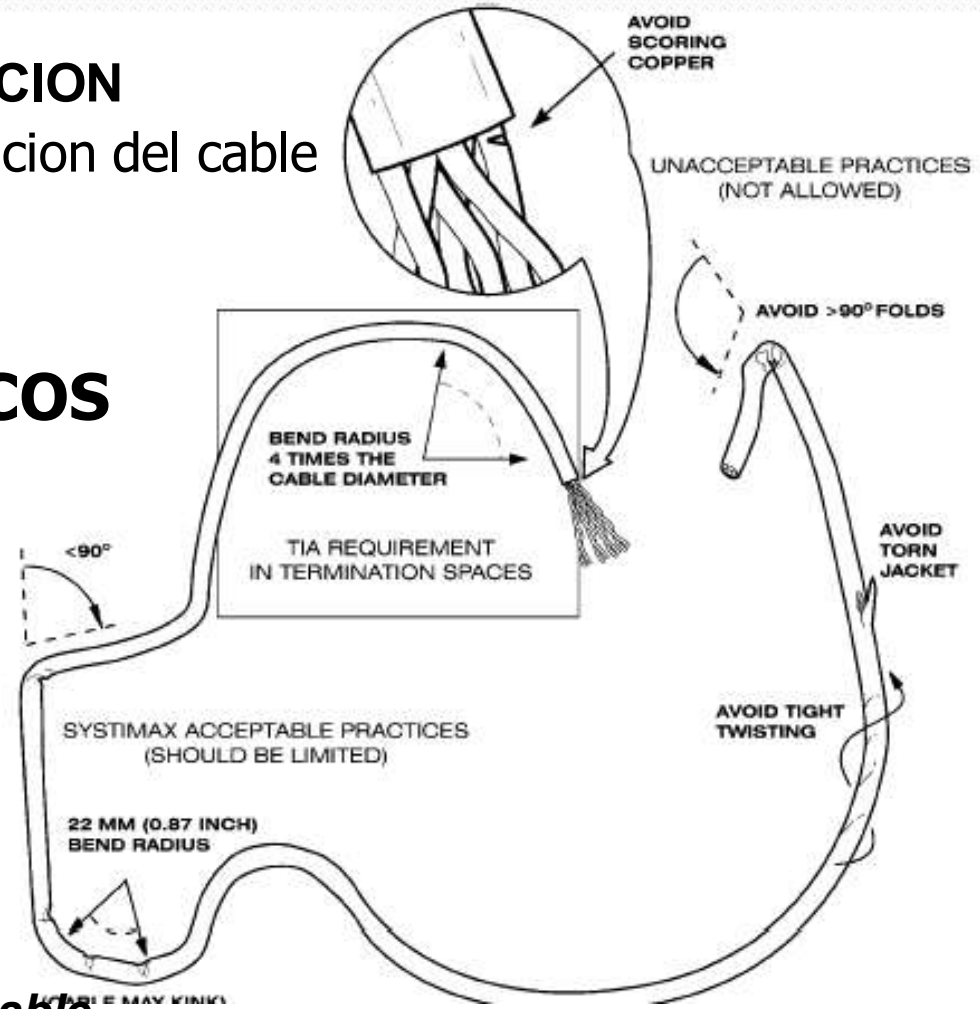
- **Tendido y manejo del cable**
- **Destrenzado final**
- **Código de colores**
- **Radios de curvatura**
- **Tratamiento de tierras**

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.7.- GUIA DE INSTALACION

- Manejo e instalacion del cable

### PUNTOS CRITICOS



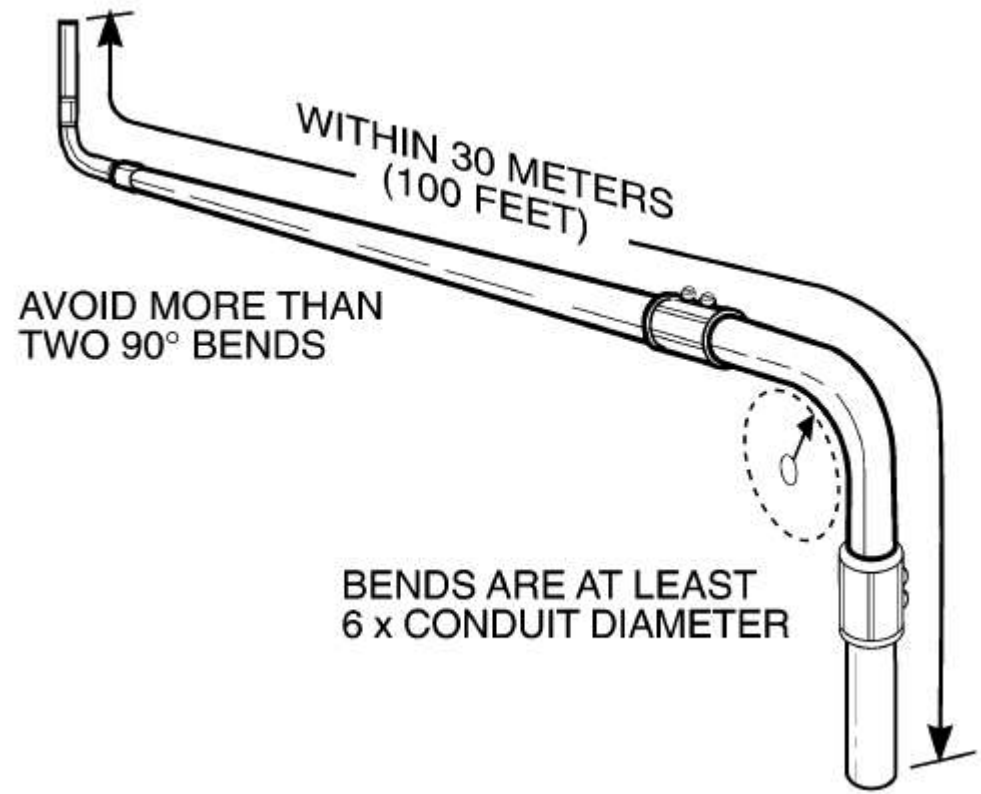
≥ 8 x *Diametro externo del cable*



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.7.- GUIA DE INSTALACION

- Manejo e instalacion del cable





105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

LA TECNICA DEL...

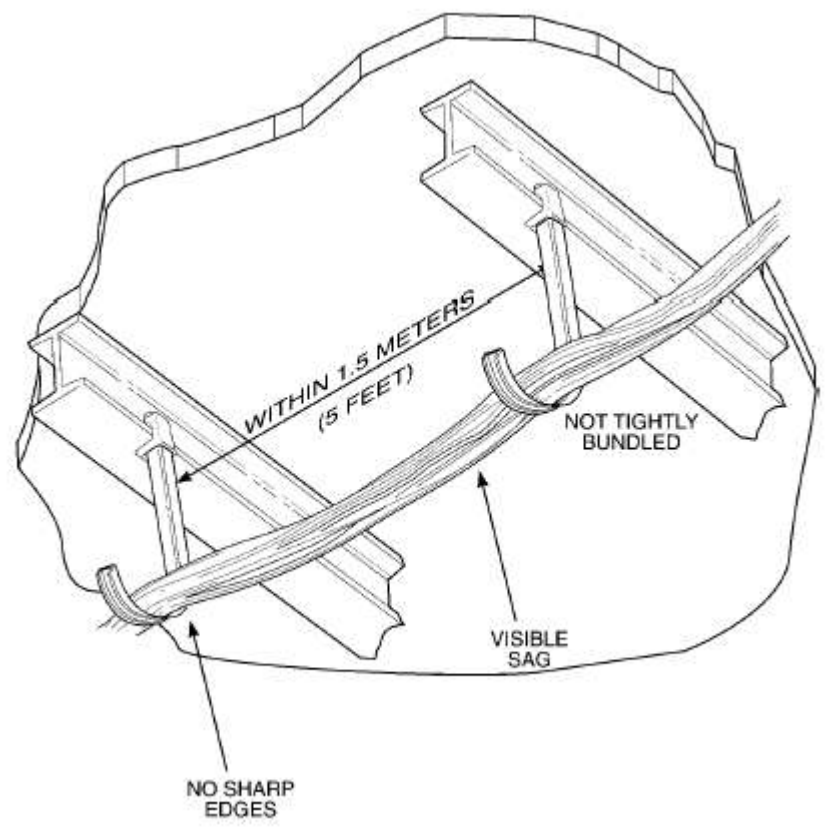
Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Computación  
Mantenimiento de Equipos  
Mantenimiento de Redes  
Instalación de Servidores  
Servicio de Red  
Respaldo de Información  
Comunicación de Emergencia  
Centro de Operaciones de Emergencia  
Seguridad, Análisis y Auditoría  
Capacitación de Recursos Humanos  
Consultoría

INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.7.- GUIA DE INSTALACION

- Manejo e instalacion del cable



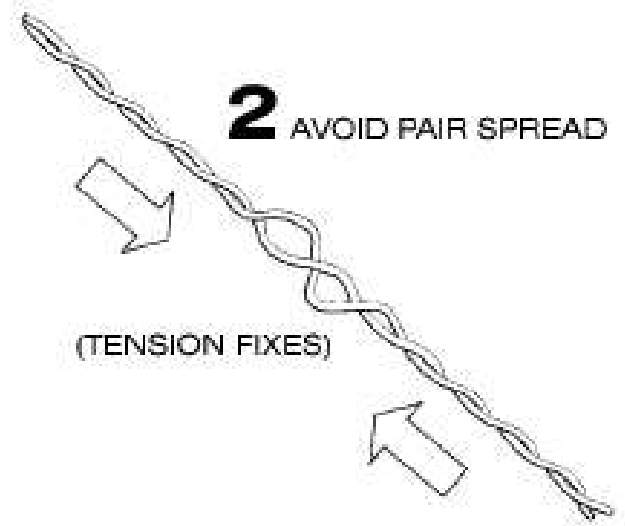
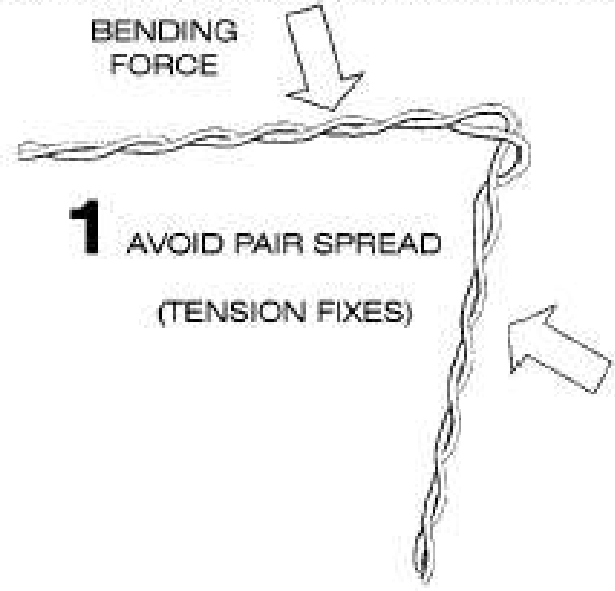


# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.7.- GUIA DE INSTALACION

- Manejo e instalacion del cable

but these guidelines apply to all cable routing, outlet, and connecting hardware terminations.

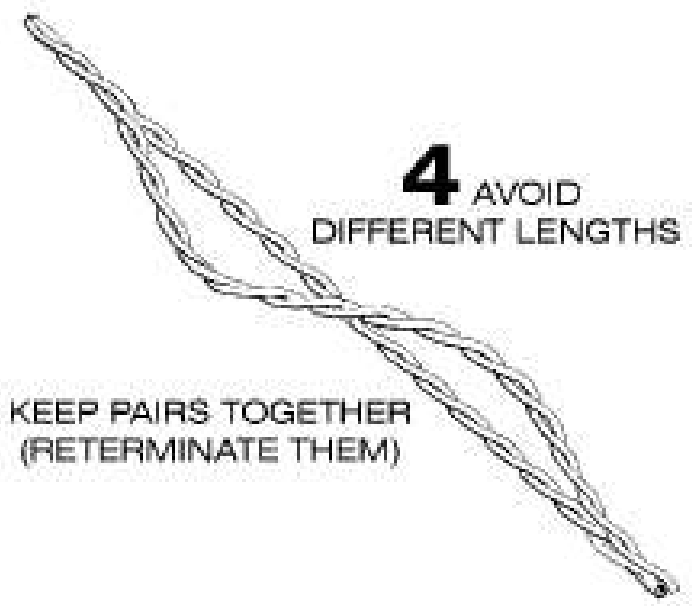
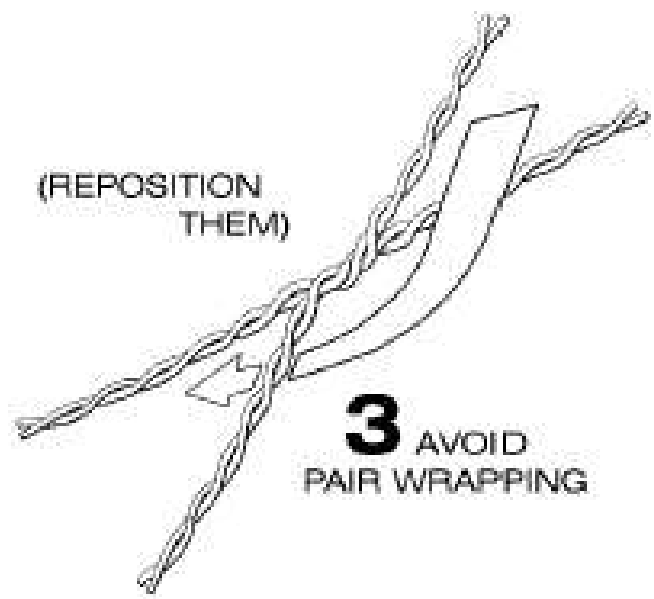




# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.7.- GUIA DE INSTALACION

- Manejo e instalacion del cable





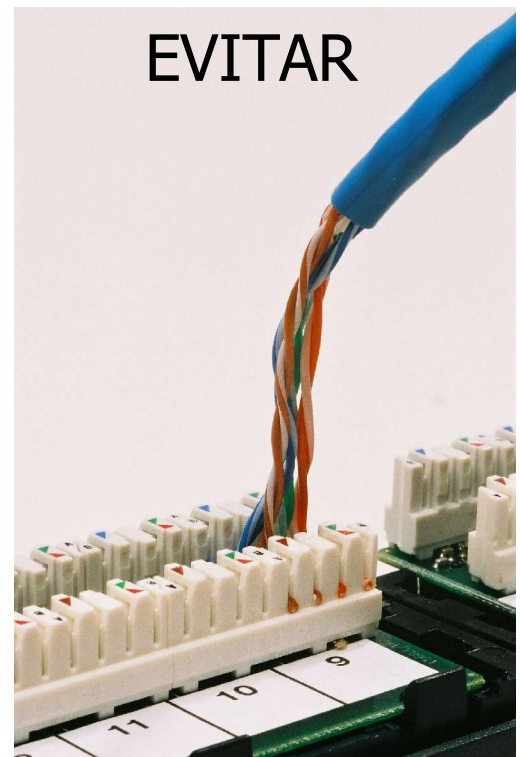
# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.7.- GUIA DE INSTALACION

- Manejo e instalacion del cable



<25 mm



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.7.- GUIA DE INSTALACION

- Manejo e instalacion del cable

**Para componente en Cat.5, maximo destrenzado de pares :  $\leq 13 \text{ mm}$**



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.7.- GUIA DE INSTALACION



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

LA TECNICA DEL...

Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Redes de Computación  
Instalación de Fibra Óptica  
Mantenimiento de Redes  
Integración de Sistemas  
Servicio de Red  
Seguridad Informática  
Desarrollo de Software de Red  
Centro Operacional de Red  
Soluciones de Red y Servidores  
Mantenimiento de Servidores  
Cableado

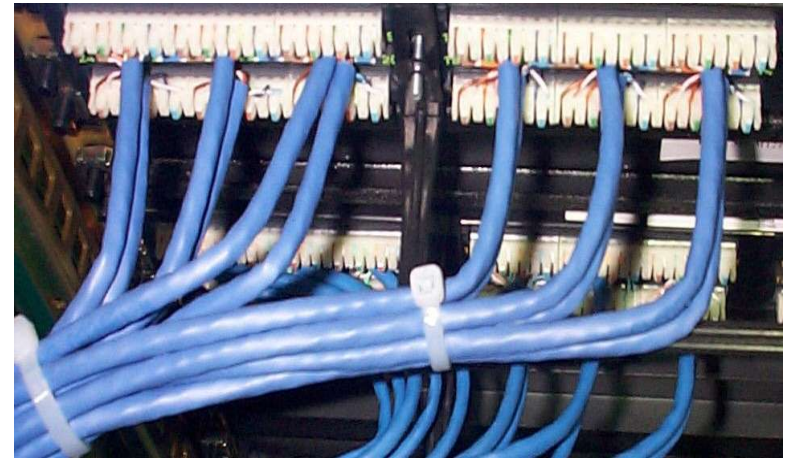
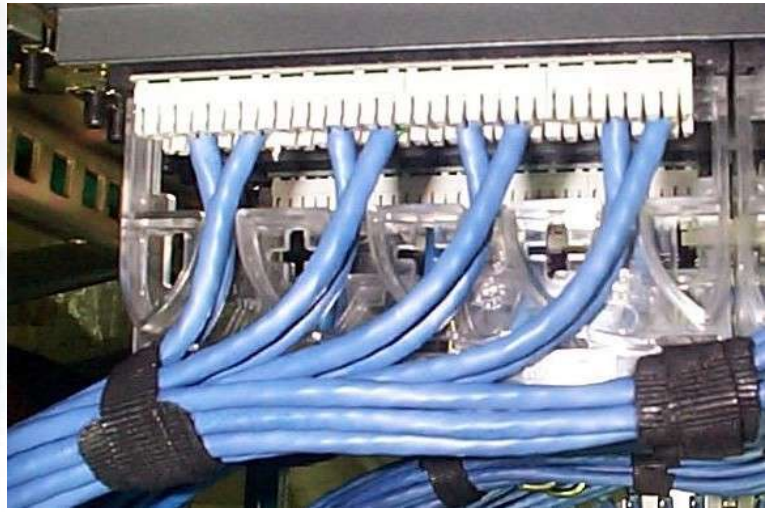
INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS



# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.7.- GUIA DE INSTALACION

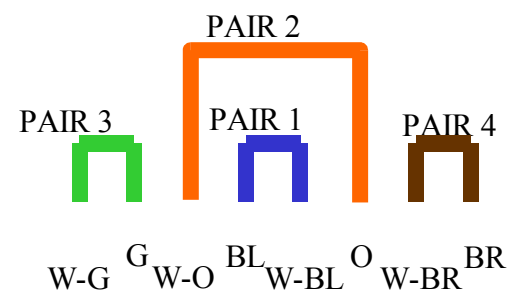
EVITAR



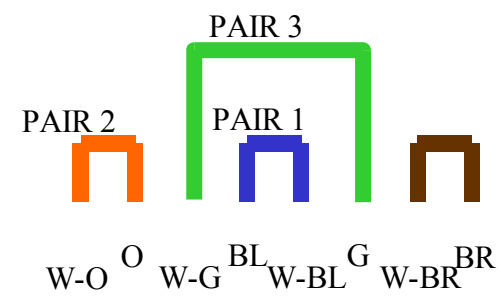


# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.7.- GUIA DE INSTALACION



T568A



T568B





# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

## 1.7.- GUIA DE INSTALACION

### CABLE EAP

#### CÓDIGO DE COLORES

| Par N.º | Color       |             |
|---------|-------------|-------------|
|         | Conductor A | Conductor B |
| 1       | White       | Blue        |
| 2       | White       | Orange      |
| 3       | White       | Green       |
| 4       | White       | Brown       |
| 5       | White       | Grey        |
| 6       | Red         | Blue        |
| 7       | Red         | Orange      |
| 8       | Red         | Green       |
| 9       | Red         | Brown       |
| 10      | Red         | Grey        |
| 11      | Black       | Blue        |
| 12      | Black       | Orange      |
| 13      | Black       | Green       |
| 14      | Black       | Brown       |
| 15      | Black       | Grey        |
| 16      | Yellow      | Blue        |
| 17      | Yellow      | Orange      |
| 18      | Yellow      | Green       |
| 19      | Yellow      | Brown       |
| 20      | Yellow      | Grey        |
| 21      | Purple      | Blue        |
| 22      | Purple      | Orange      |
| 23      | Purple      | Green       |
| 24      | Purple      | Brown       |
| 25      | Purple      | Grey        |
| Piloto  | White       | Black       |

# 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

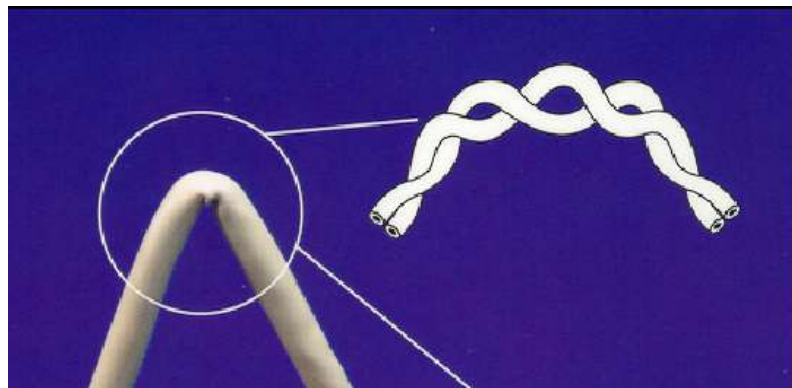
## 1.7.- GUIA DE INSTALACION

- **La distancia máxima del canal para par trenzado de cobre debe ser de 100m (5m+90m+5m).**

- **Destrenzado:**

Enlaces CLASE D y E (Cat 5 y 6): Máximo 13mm.

**Es muy importante respetar el radio de curvatura:**



# 1.7.- GUIA DE INSTALACION

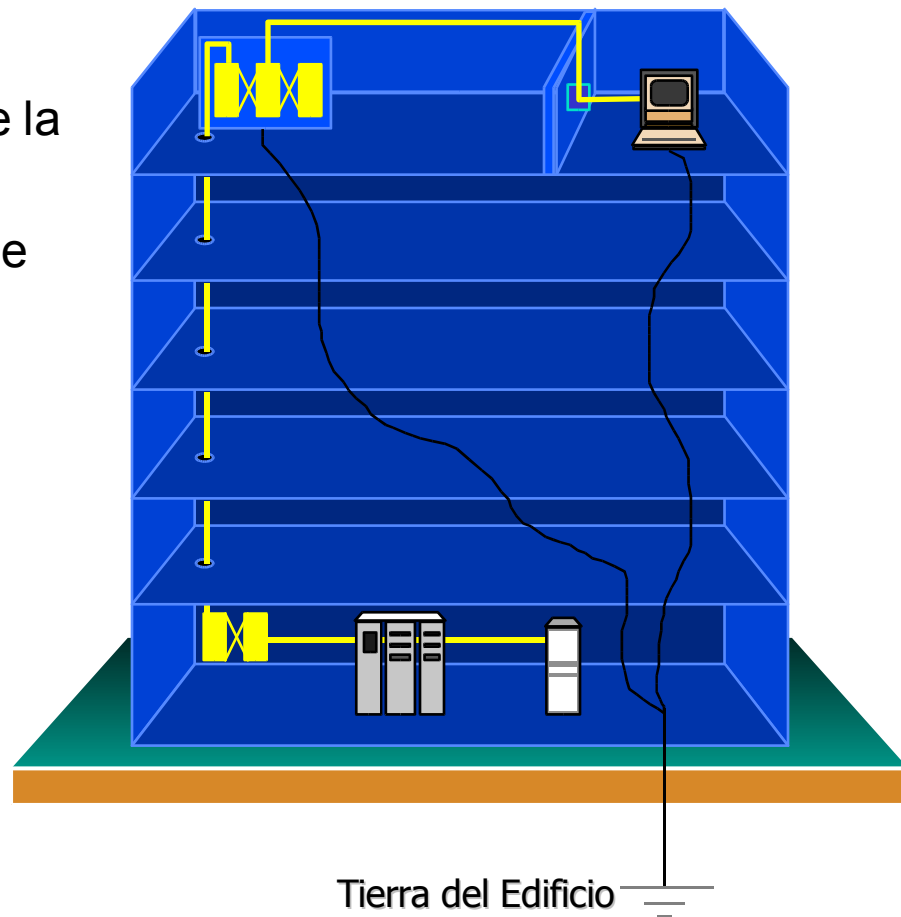
## Qué tener en cuenta en un sistema apantallado

Bucles de Tierra (Normalmente el instalador no tiene control sobre la instalación de 230/400 V)

Diferencias de Voltaje entre puntos de Tierra (IS 11801 y EN 50173 exigen un máximo de 1V rms)

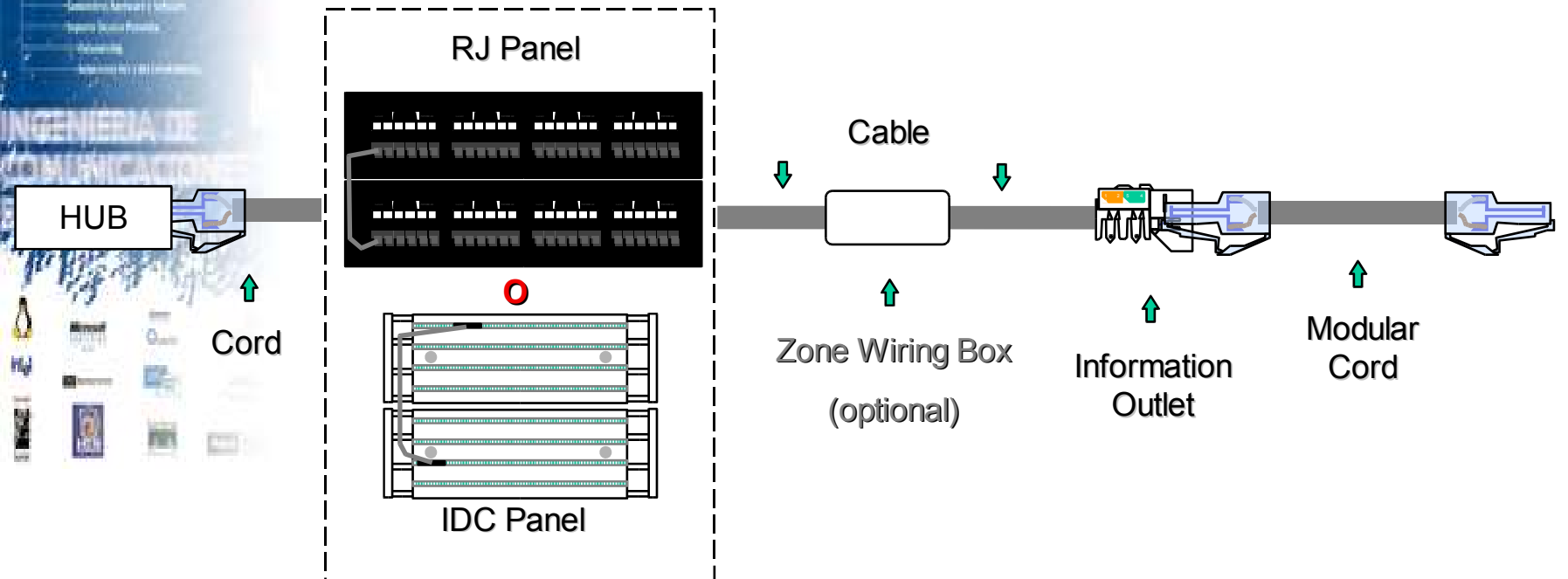
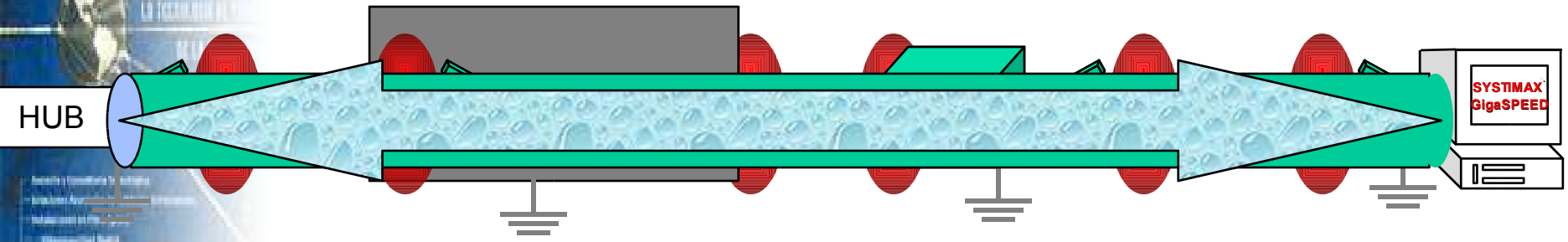
Ruido de Tierra

Imperfecciones del apantallamiento



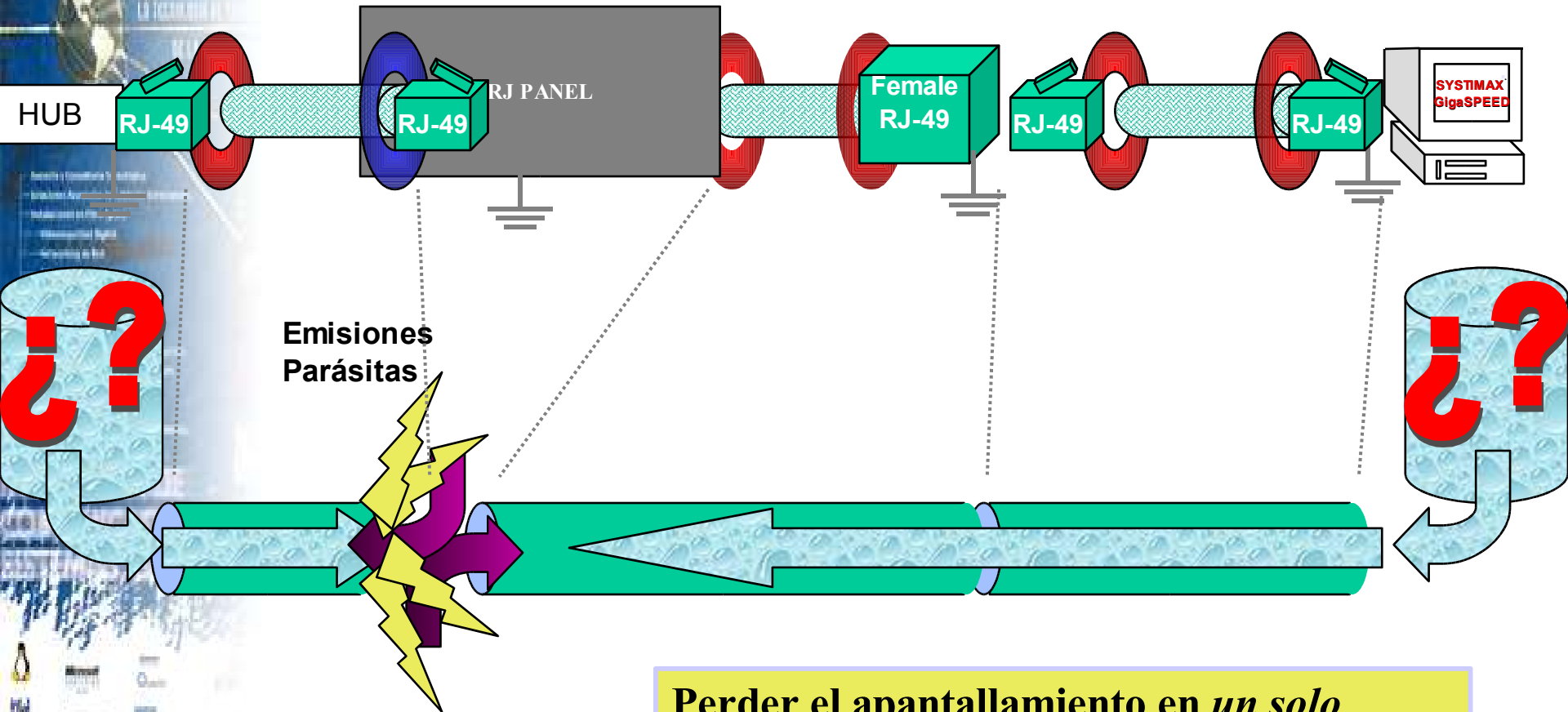
# 1.7.- GUIA DE INSTALACION

## El Canal STP Bien Instalado



# 1.7.- GUIA DE INSTALACION

## Efecto de no unir a 360°



**Perder el apantallamiento en *un solo punto* anula toda la eficacia del sistema. El resultado es reducir las prestaciones EMC a un nivel muy inferior al del UTP**

105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

LA TECNOLÓGICA

Asesoría y Consultoría Tecnológica  
Instalación y Mantenimiento de Líneas de Transmisión  
Instalación de Fibra Óptica  
Mantenimiento de Fibra  
Mantenimiento de Red  
Integración de Sistemas  
Servicio de Red  
Seguridad Informática  
Desarrollo de Software de Red  
Centros Operativos de Red  
Soluciones de Red y Aplicaciones  
Servicio de Soporte Técnico  
Formación

INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.



# INSTALACION Y CERTIFICACION DE REDES DE CABLEADO



# INSTALACION Y CERTIFICACION DE REDES DE CABLEADO

## INDICE:

- 1.- SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO
  - 1.1.- INTRODUCCION. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN
  - 1.2.- TOPOLOGÍAS
  - 1.3.- GARANTIAS SOBRE EL SCE
  - 1.4.- ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
  - 1.5.- COMPONENTES DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
  - 1.6.- DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO
  - 1.7.- GUIA DE INSTALACIÓN
  - 1.8.- EJECUCIÓN Y PUESTA EN PRACTICA DE SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO
    - Infraestructura de canalización
    - Tendido de cableado
    - Conectorizacion de elementos
    - Armarios de cableado
    - Instalación y organización de elementos
    - Latiguillos de asignación y parcheo
- 2.- CERTIFICACIÓN DE REDES DE CABLEADO
  - 2.1.- PARÁMETROS DE TRANSMISIÓN
  - 2.2.- NORMATIVAS EN SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO
  - 2.3.- EQUIPOS CERTIFICADORES
  - 2.4.- MANEJO Y USO DE EQUIPOS DE REFLECTOMETRIA. CASOS PRACTICOS
- 3.- INTRODUCCIÓN A INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES



## 2.- CERTIFICACION DE REDES DE CABLEADO







# CERTIFICACION DE REDES DE CABLEADO



## PARAMETROS DE TRANSMISION

# 2.- CERTIFICACION DE REDES DE CABLEADO

## 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

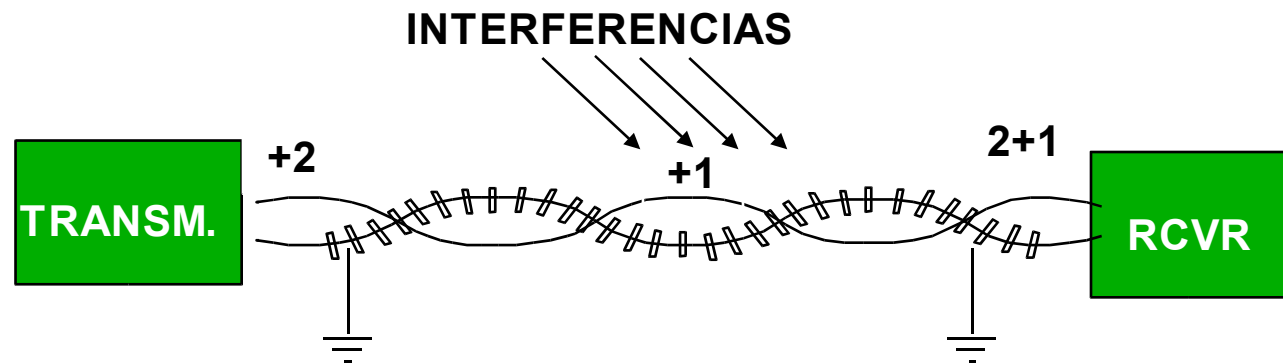
Transmision NO balanceada

Funciona bien:

A bajas velocidades de transmision

Para distancias cortas

En entornos libres de interferencias

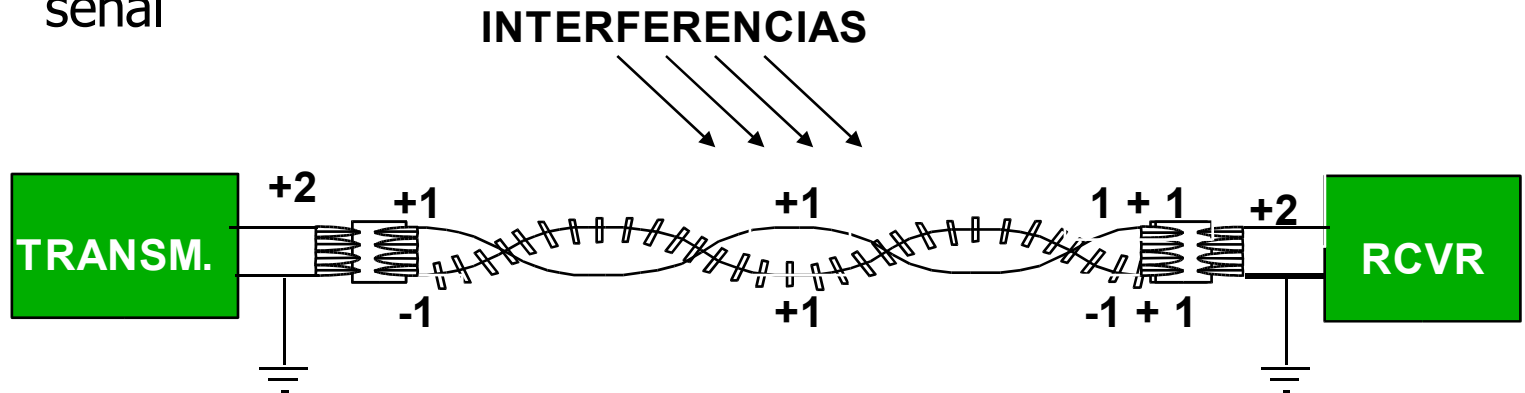


# 2.- CERTIFICACION DE REDES DE CABLEADO

## 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

### Transmision balanceada

- La transmisión balanceada sobre pares con un buen trenzado, cancela las perturbaciones exteriores o interferencias.
- Se usan pequeños transformadores o “balunes” para aislar el cable de la electronica y pasar al mismo solo la diferencia de señal



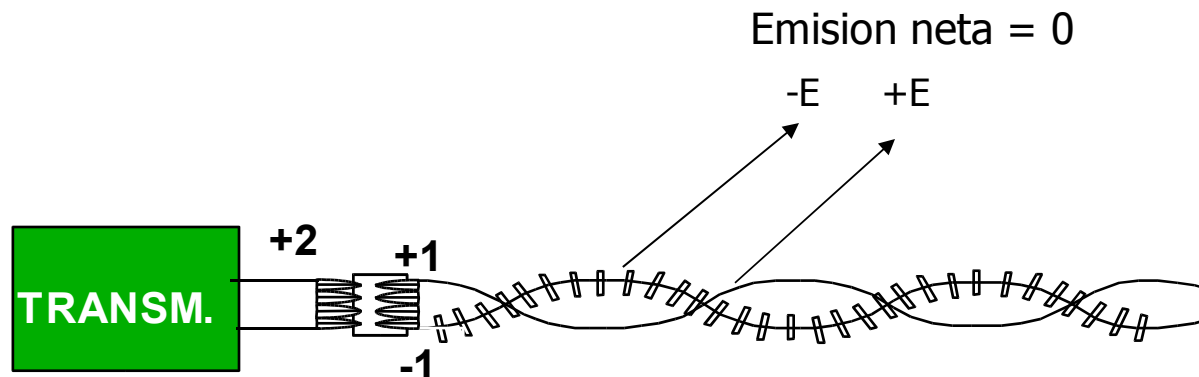
# 2.- CERTIFICACION DE REDES DE CABLEADO

## 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

Transmision en modo balanceado (diferencial)

Cada conductor transmite una señal opuesta a la del otro:

- La suma de la señales es idealmente **cero** = emision nula
- Los datos se transmiten mediante la diferencia de ambas señales



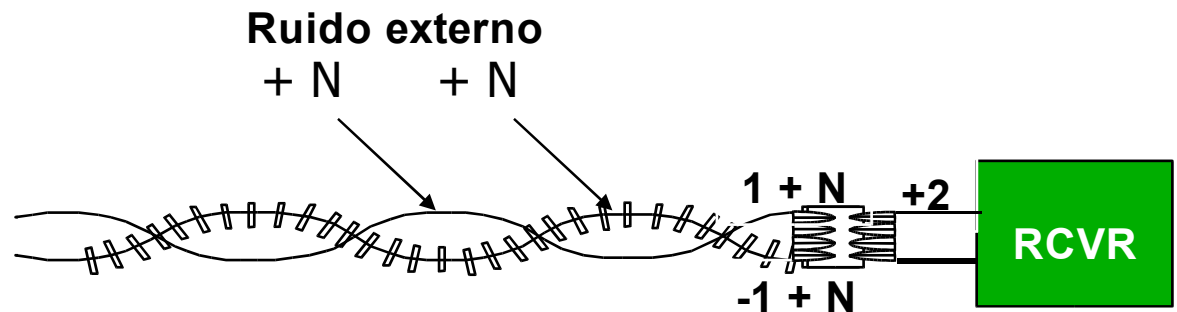
# 2.- CERTIFICACION DE REDES DE CABLEADO

## 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

Recepcion en modo balanceado

Los dos conductores del par entregan una señal compuesta de datos + ruido:

- La diferencia de ambas señales (opuestas) es lo que recoge el receptor
- El ruido recibido del exterior es idealmente el mismo en ambos conductores (diferencia nula) es ignorado por el receptor = supresion total de ruido



# 2.- CERTIFICACION DE REDES DE CABLEADO

## 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

### Parámetros de testeo en Cobre:

- Mapa de cableado
- Longitud
- Atenuacion
- NEXT
- PSNEXT (informativo)
- FEXT
- ELFEXT
- PSELFEXT (informativo para cables y conectores)
- ACR
- Return Loss (Pérdidas de Retorno)
- Propagation Delay (Retardo de Propagación)
- Delay Skew (Retardo de Grupo)

# 2.- CERTIFICACION DE REDES DE CABLEADO

## 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

### Nuevos parametros

#### Mayor importancia de la diafonía

- Hay que reconocer la señal recibida a la vez que transmitimos por ese mismo par
- La interferencia proviene de todos los pares al unísono

#### Nuevas formas de evaluar la diafonía

- Interferencia en extremo emisor
- Interferencia en extremo receptor

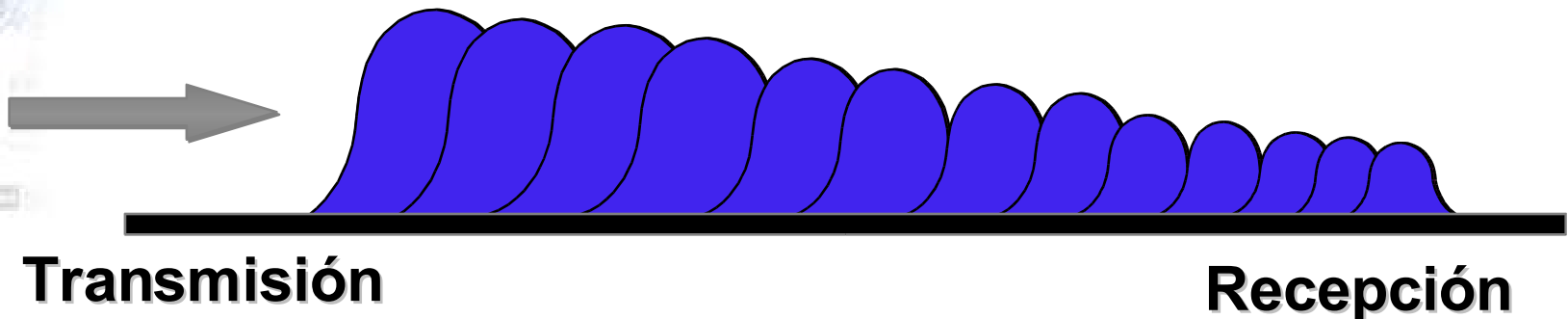
#### Frecuencias más altas

#### Retardos e irregularidades en el cableado son más peligrosos

# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## ATENUACION

- Perdida o disminucion de la señal cuando viaja a traves de un medio
- Determina la distancia maxima que puede separar dos dispositivos
- Se expresa en dB por unidad de longitud
- En redes se emplean dos pares uno para transmitir y el otro para recibir los datos



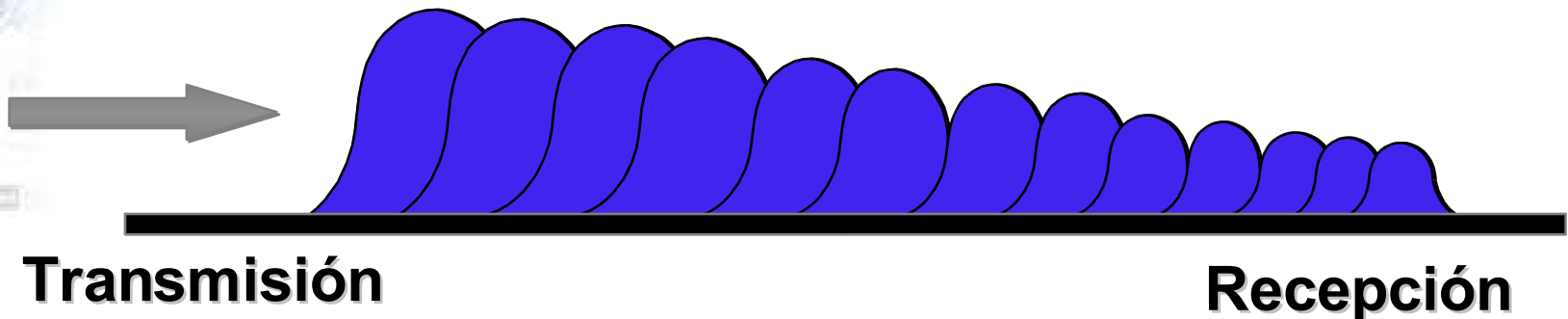


# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## ATENUACION

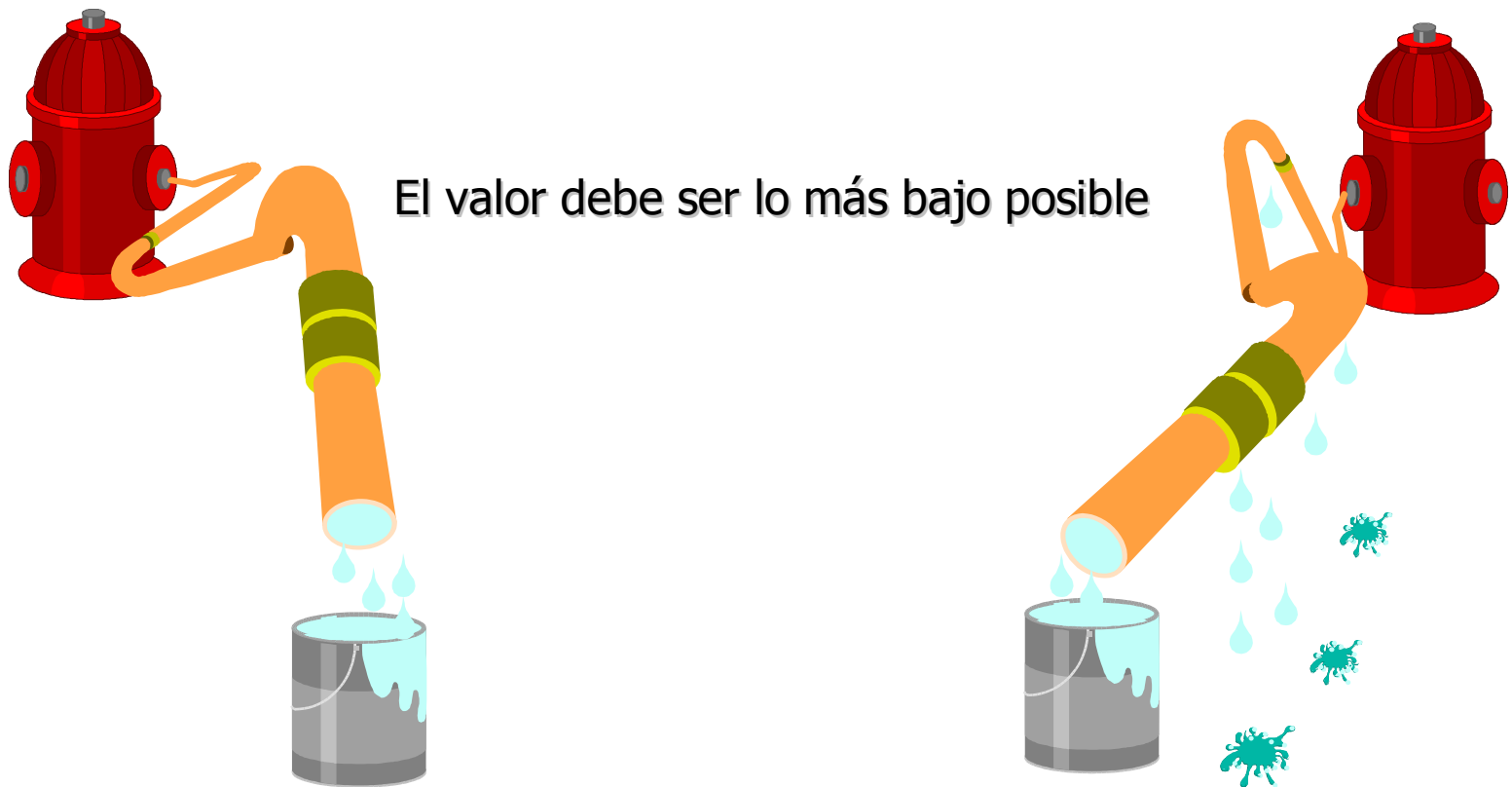
### Factores:

- Perdida causada por el propio cobre que es inevitable y la misma para todos los pares trenzados de 100 Ohm y calibre 24 AWG
- Perdida dielectrica o disipacion, producida por los aislamientos del conductor y del cable



# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

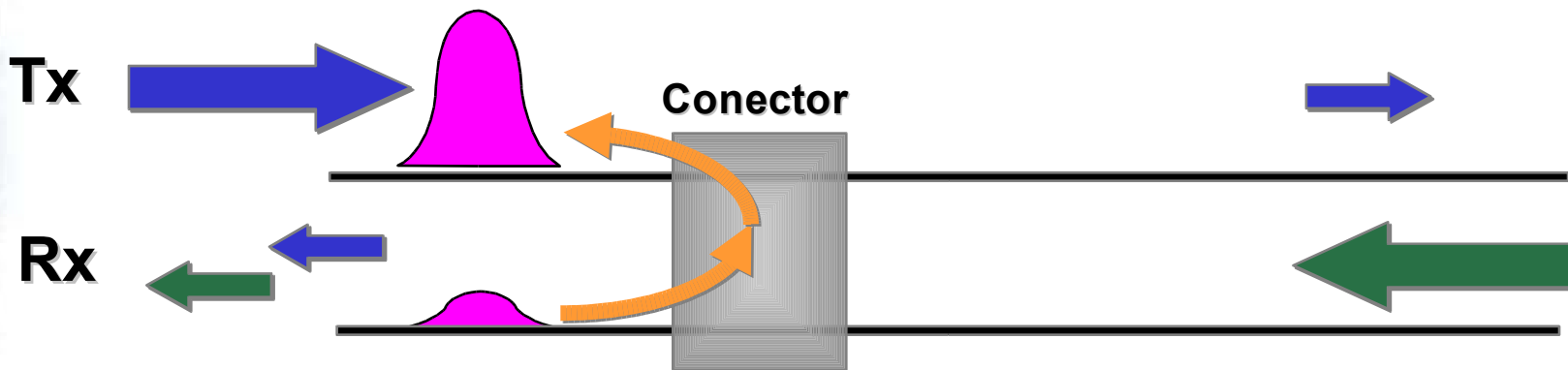
## ➤ Atenuacion



# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## NEXT

- Diafonia en el extremo cercano, Near End Crosstalk (NEXT)
- La diafonia es la parte de la señal que se introduce en otros conductores



# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## NEXT O DIAFONIA

- NEXT se refiere al acoplamiento indeseado del par transmisor con el par receptor en el mismo extremo (cercano)
- NEXT se expresa en dB, nos indica lo bien aislados que están unos pares de otros
- Cuanto mayor sea (mayores valores en dB) el aislamiento de diafonia de un cable, menor es el acoplamiento indeseado con otros pares y por tanto, mejor es el cable

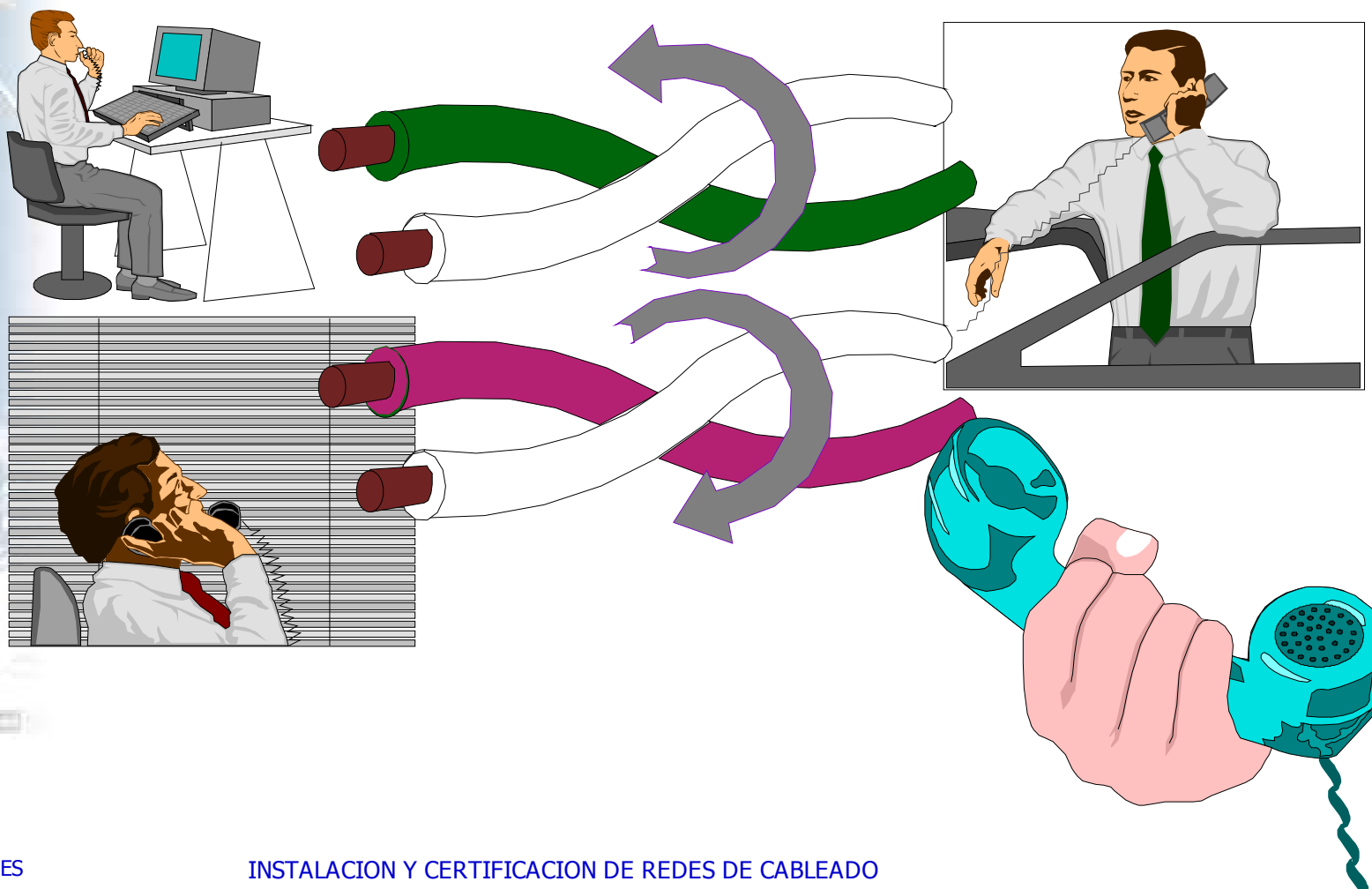
# Diafonía - 'Salte de mi.... línea!'

LA TECNOLÓGIA DE...

INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

INGENIERIA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS, S.A.

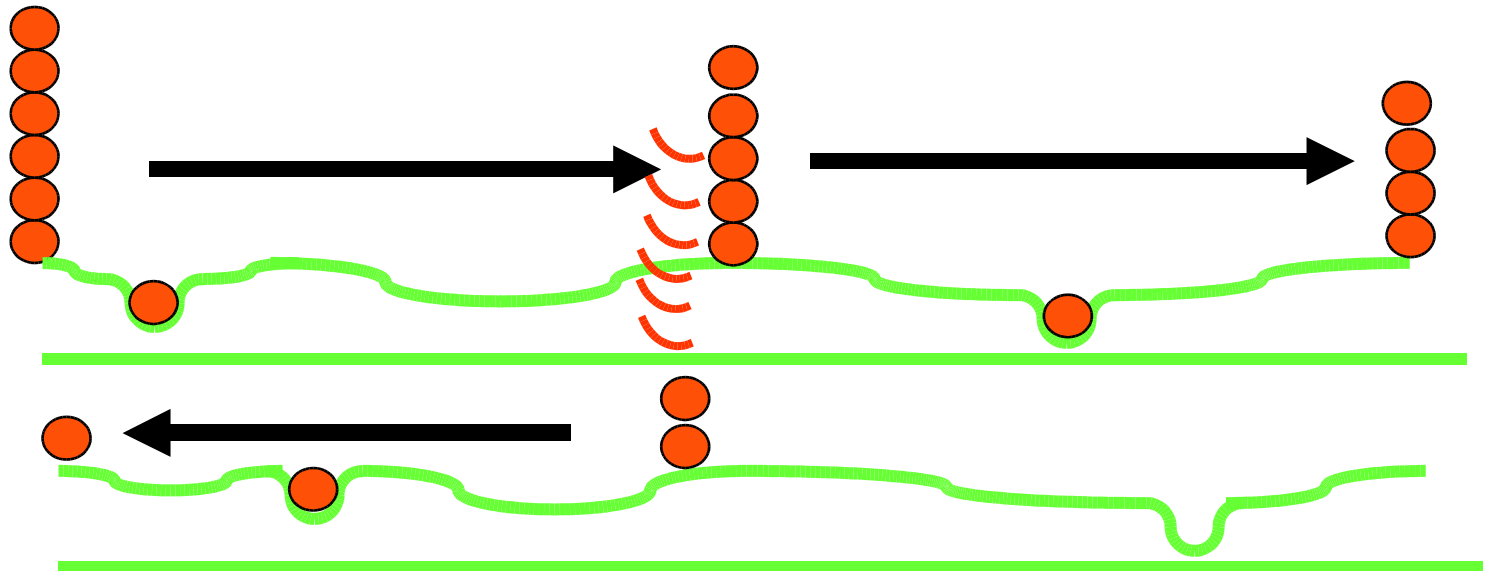


# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## NEXT

El NEXT es importante porque afecta a las aplicaciones que transmiten en ambos sentidos y a la vez.

# NEXT



# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## PSNEXT

- Efecto de la diafonia
- Power Sum NEXT (PSNEXT). Indica el acoplamiento no deseado que recibe un par de todos los demas pares

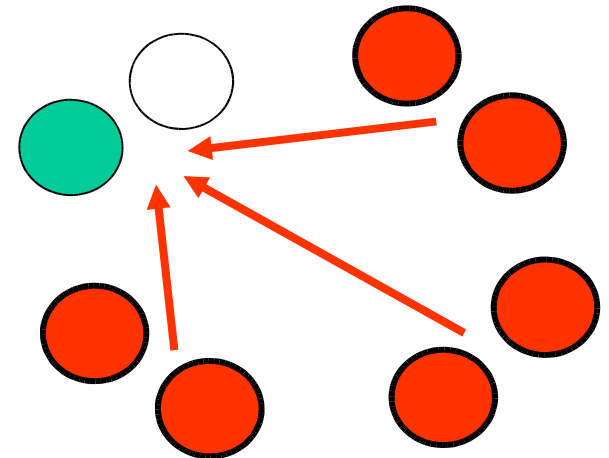
# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## PSNEXT

PSNEXT: POWER SUM NEAR  
END CROSSTALK

SUMA LOS NEXT DE CADA  
PAR QUE AFECTAN  
A UN CUARTO PAR.

# PSNEXT





# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## PSNEXT

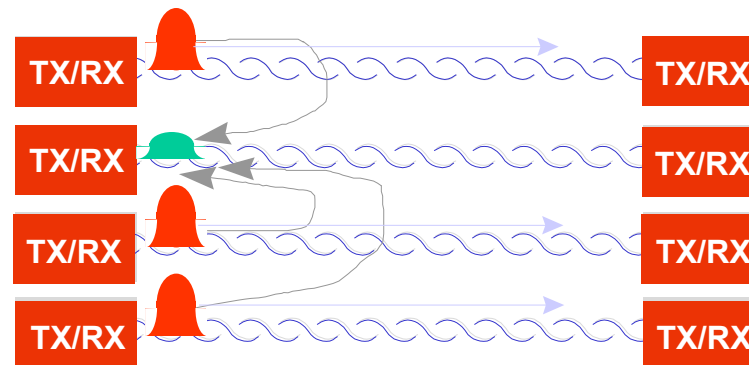
- Efecto combinado del ruido de todos los pares a la vez
- Más restrictivo que el NEXT. Cuantos más dB mejor
- Muy importante para transmisión Full Duplex



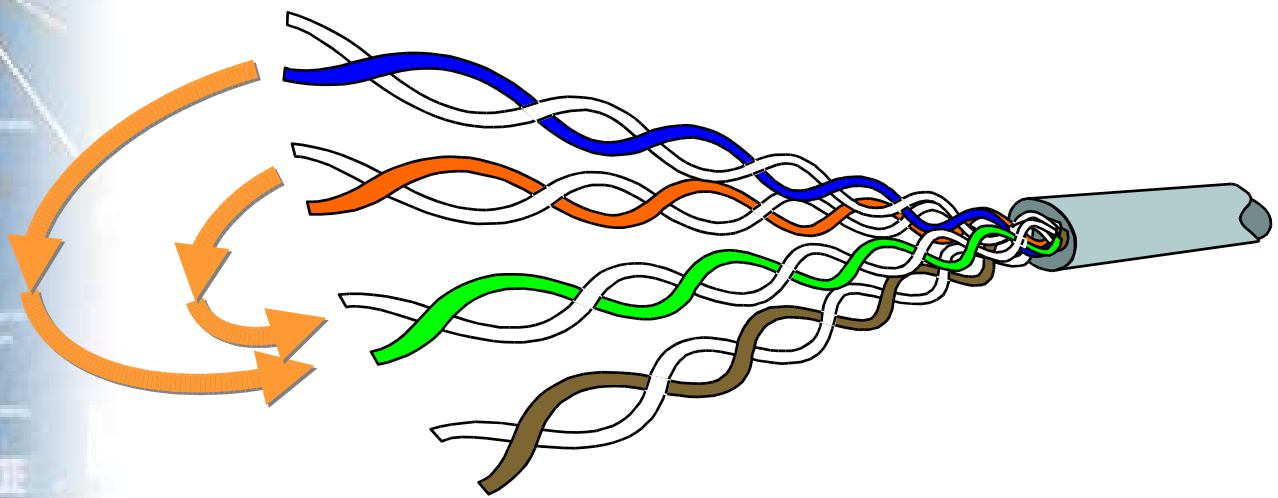
# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## PSNEXT

se requieren que las aplicaciones de datos trabajen a mayor velocidad. Es necesario transmitir más información en menos tiempo. Para ello se utilizan los cuatro pares que tiene un cable UTP para transmitir y recibir señales simultáneamente. Para garantizar el funcionamiento de estas aplicaciones de alta velocidad, no es suficiente con que un cable cumpla los valores especificados en el estándar de Categoría 5. Es necesario considerar que se pueda realmente transmitir (TX) y recibir (RX) por los cuatro pares simultáneamente sin interferencias, para ello se definió el PowerSum NEXT.



# Power-sum

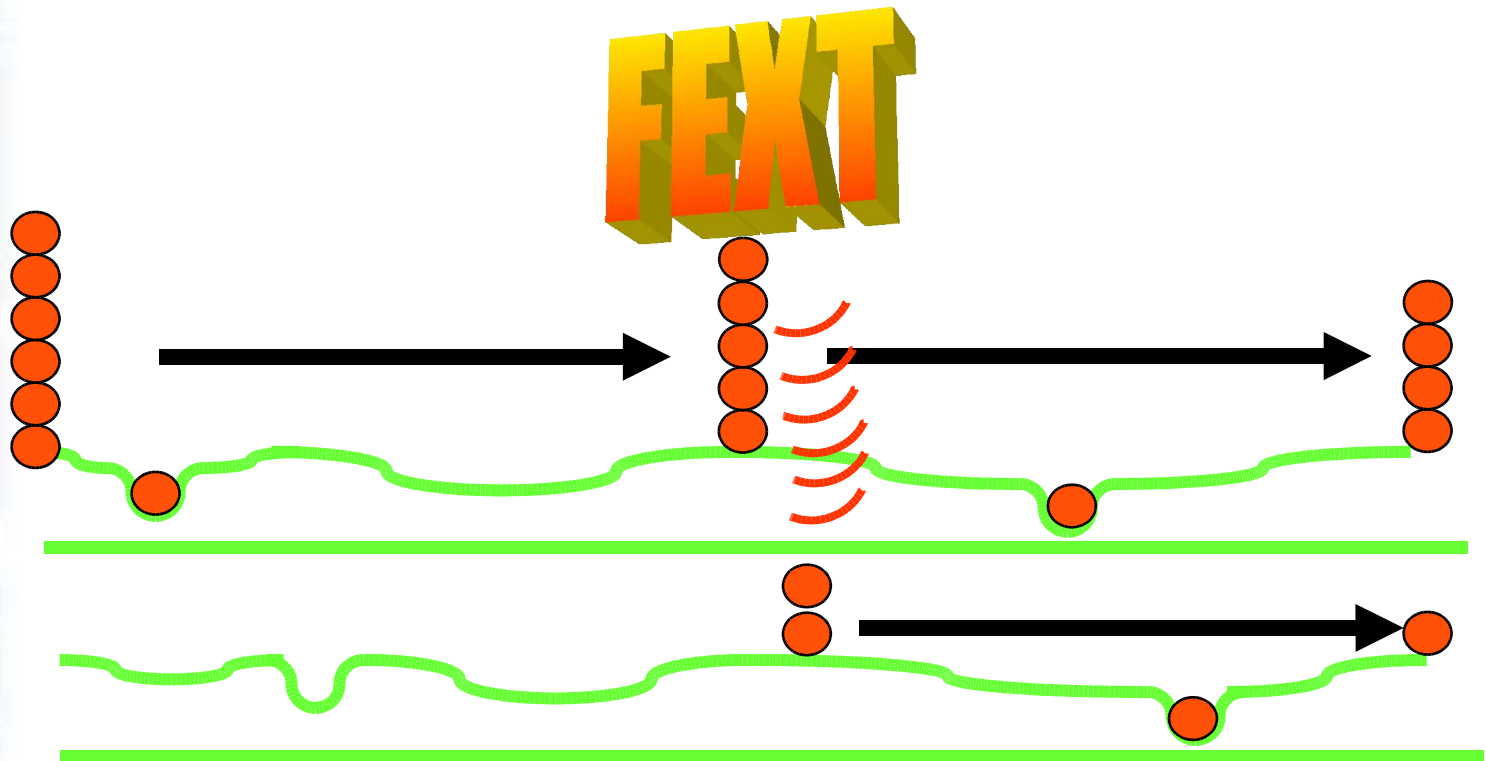


# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## FEXT

- Efecto de la diafonia
- La diafonia de extremo lejano (FEXT). Indica el acoplamiento no deseado del par transmisor con el par receptor en el otro extremo

# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION



**FEXT : Acoplamiento de una señal de un par en otro par en su extremo lejano.**

# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## PSFEXT

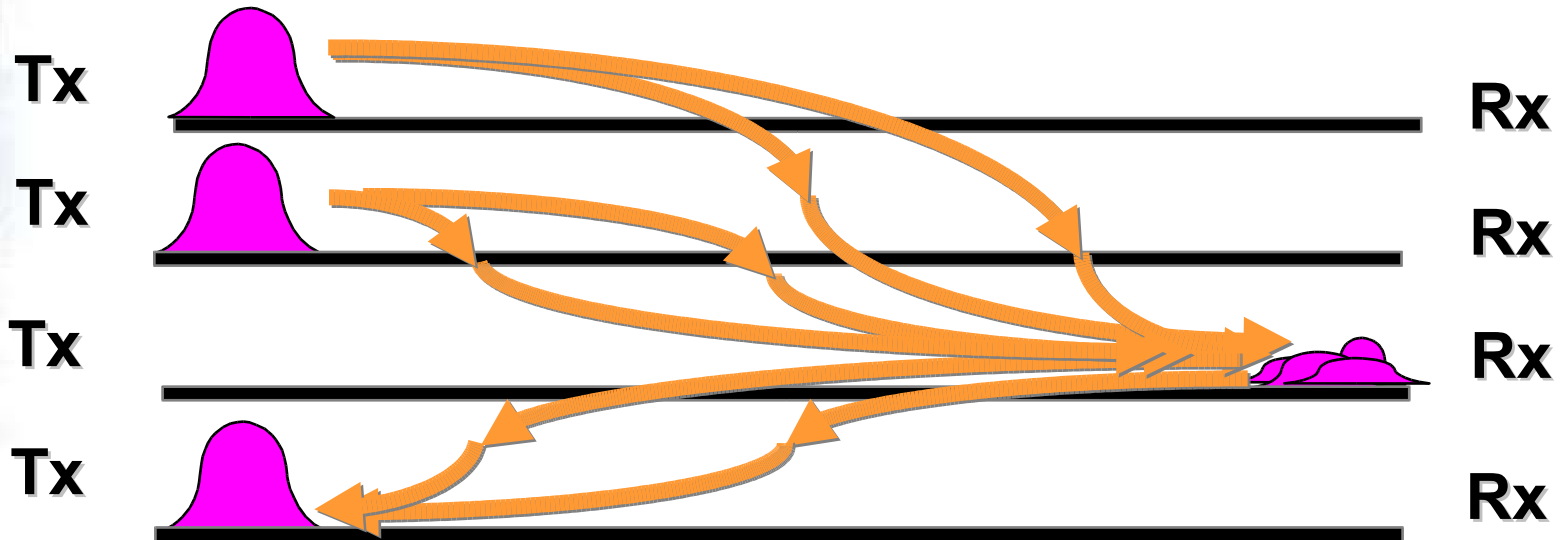
- La diafonia Power Sum de extremo lejano (PSFEXT). Indica el acoplamiento no deseado que recibe un par de todos los demas pares **del mismo cable.**

# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## FEXT y PSFEXT

### Far End Cross Talk

- Es la diafonía en el extremo receptor
- Expresado en dB, cuantos más mejor
- Aumenta la frecuencia y con la longitud
- También se produce en modo Power Sum (PSFEXT)



# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## ELFEXT

- Efecto de la diafonia
- La diafonia Equivalente en Extremo Lejano (ELFEXT). relaciona **el acoplamiento** de extremo lejano (FEXT) con la señal transmitida

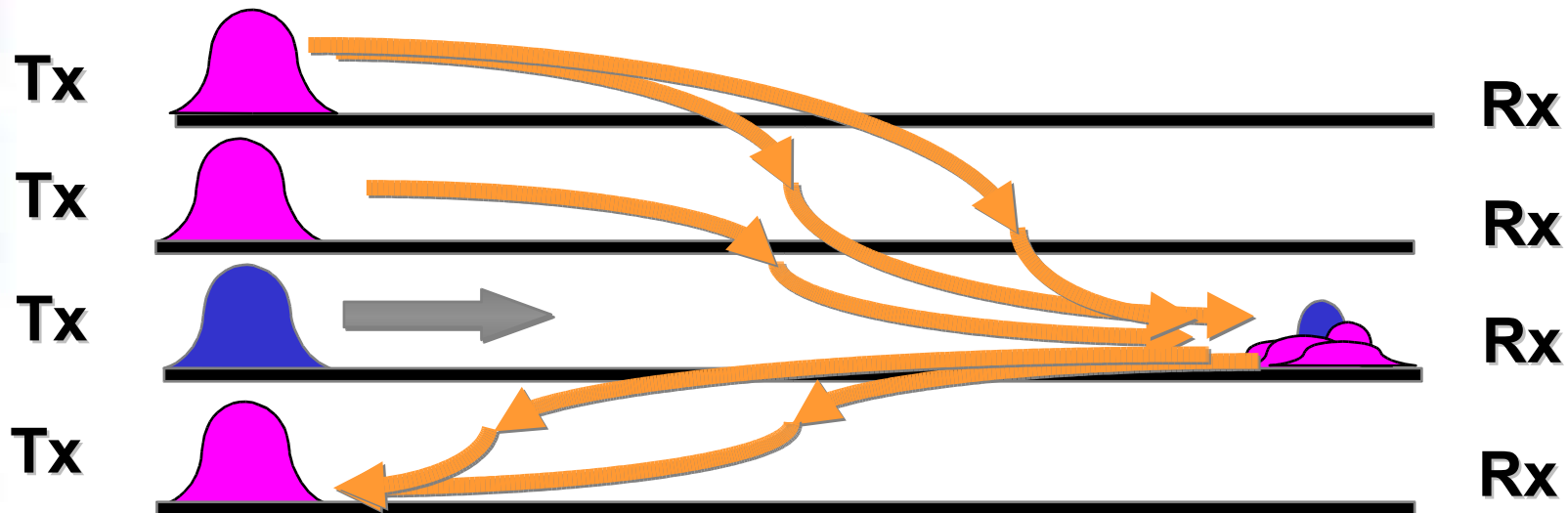


# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

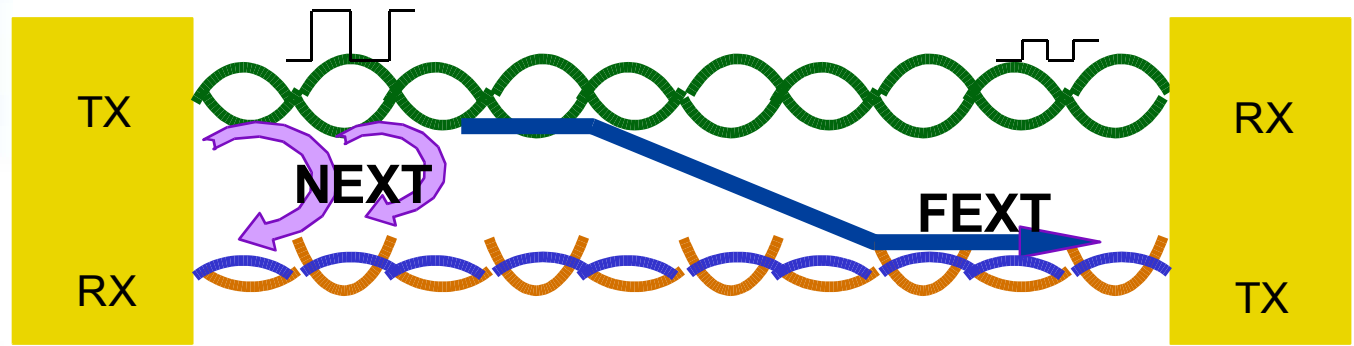
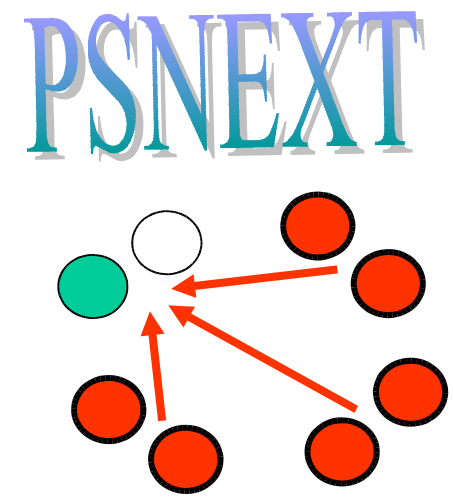
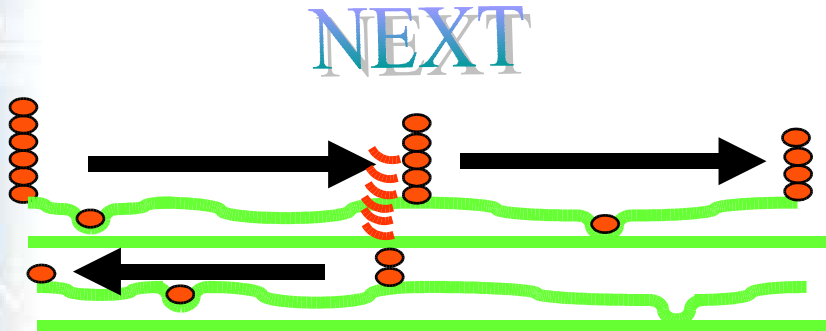
## PSUM ELFEXT

### Power Sum Equal Level Far End Cross Talk

- Es como el ACR en el extremo lejano
- Dificulta la recepción en sistemas de transmisión en paralelo



# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION



# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

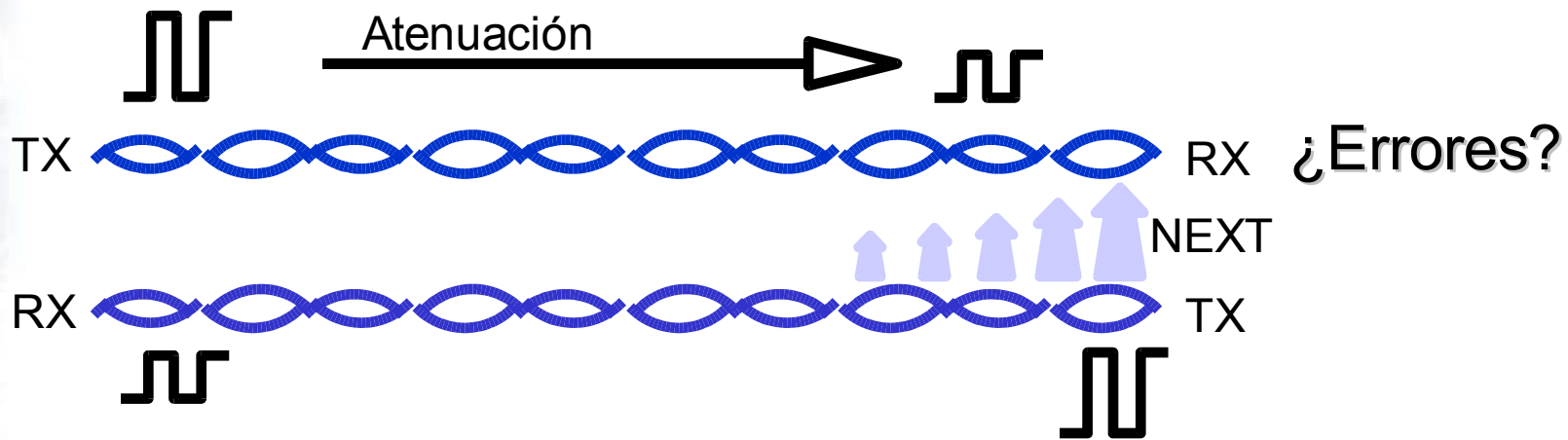
ACR

- Relacion Atenuacion/Diafonia
- Especifica el rendimiento de un cable o canal
- La diferencia entre el NEXT y la Atenuacion indica el ACR (dB)

# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

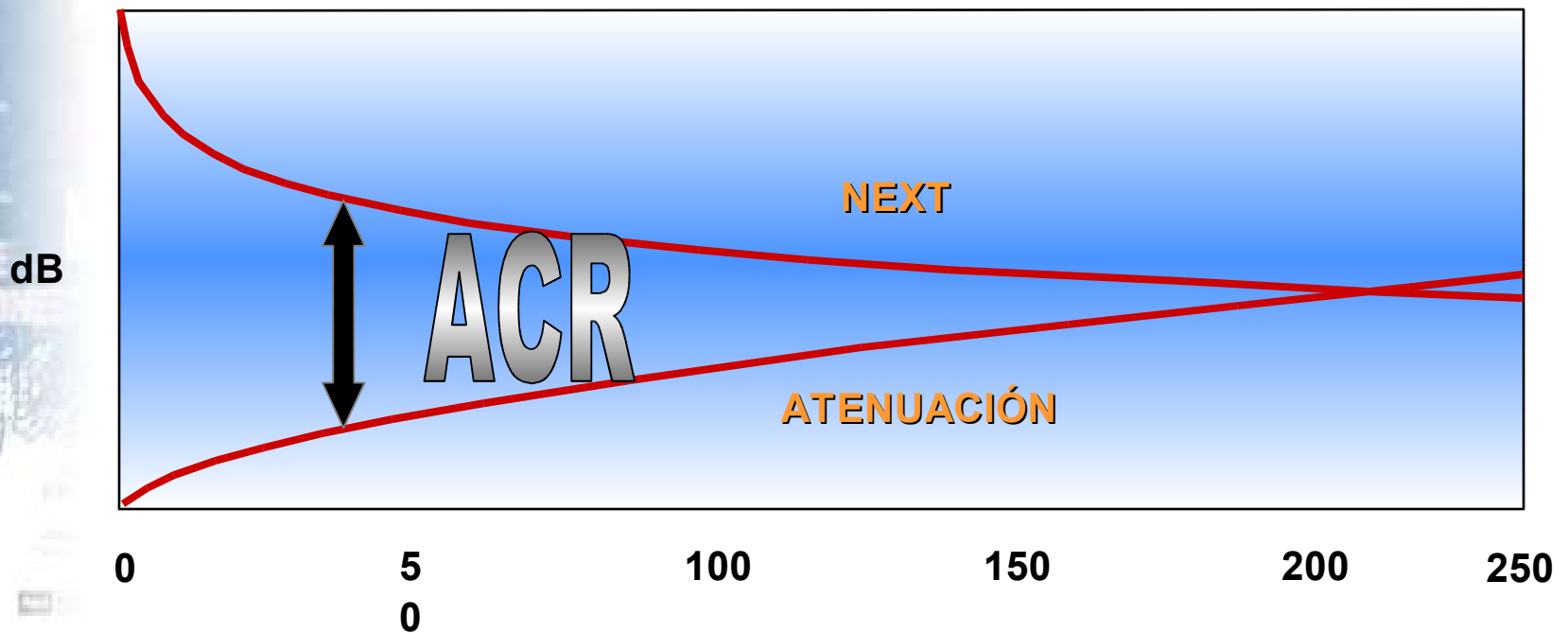
**ACR = NEXT- Atenuación (a frecuencia x)**

**Cuanto mayor sea la diferencia (en dB), mejor será este parámetro**



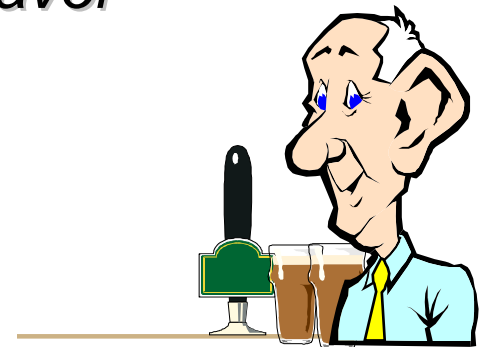
# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## ◆ TABLA DE ACR



# ACR

*Una Caña, por Favor*



'No sabía que tomara cocktails'

*¡Una Caña, por Favor!*



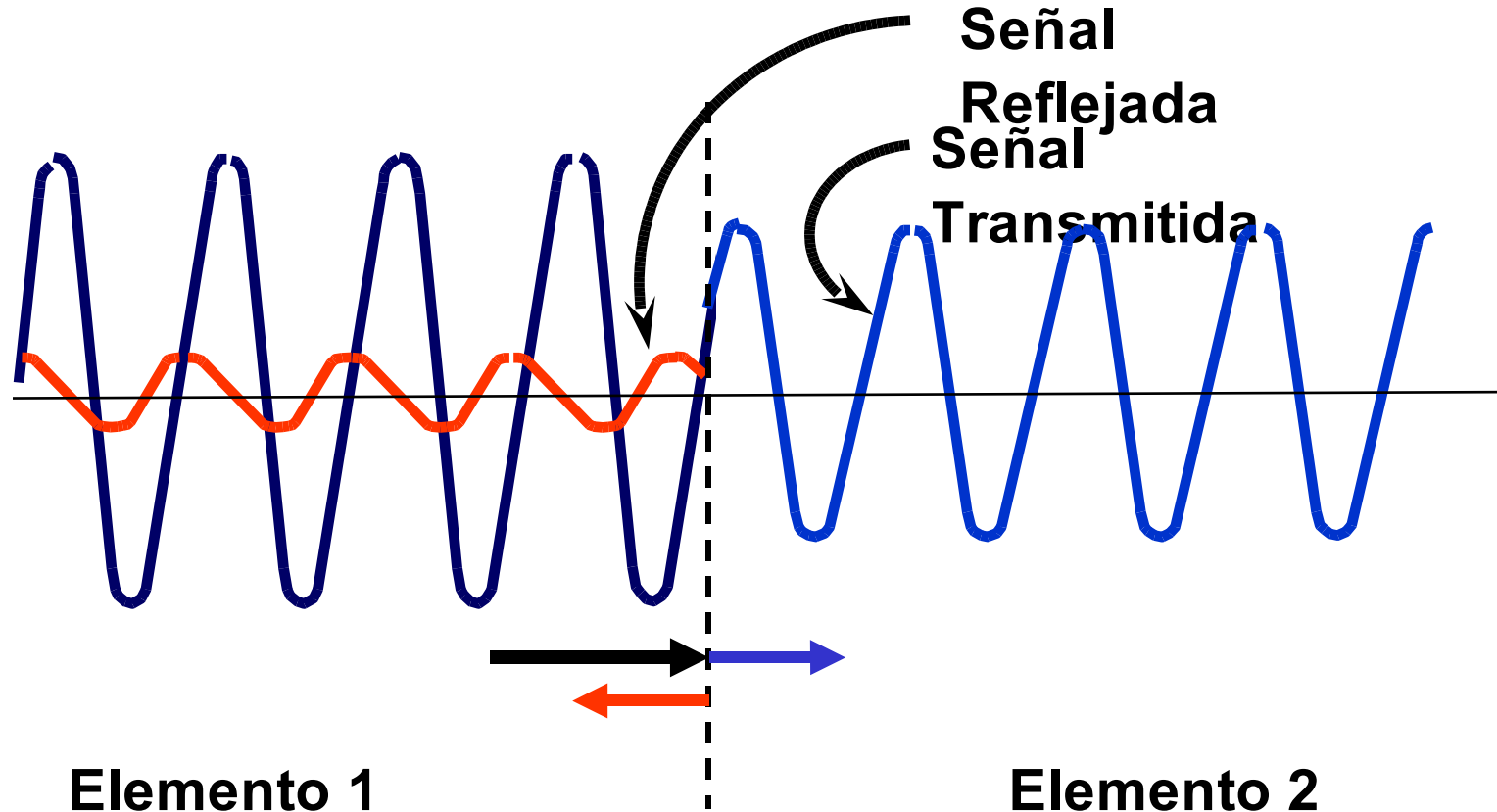
# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## PERDIDAS DE RETORNO ESTRUCTURAL

- Perdida de retorno estructural (**SRL**). Mide la cantidad total de energía reflejada debido a variaciones en la geometría y la impedancia del cable
- En transmisión bidireccional. señal reflejada baja para que señal recibida fiable

# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## Pérdidas de retorno - SRL



**Impedancias Características Diferentes**





# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## PERDIDAS DE RETORNO

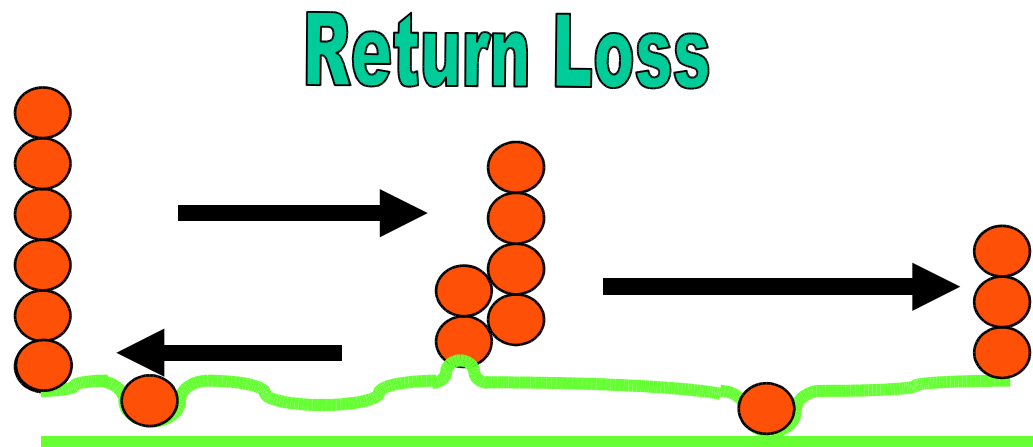
- La **perdida de retorno del canal** es el parametro mas importante e indica la energia reflejada en relacion al nivel de transmision de un cable conectado a panel, latiguillo y toma

# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## RL: PERDIDA DE RETORNO (RETURN LOSS)

**Mide la impedancia de todos los componentes a lo largo del enlace.**

**La medida se ve muy afectada por la forma en que se ha realizado la instalacion.**

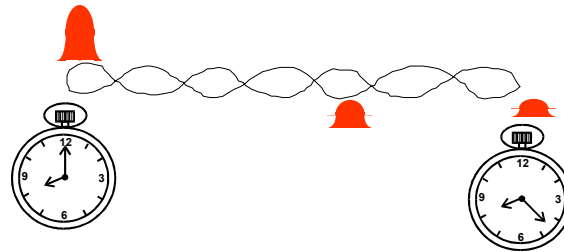


**RL : Es la energía reflejada por cambios de impedancia en el sistema de cableado.**

# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## RETARDO DE PROPAGACION

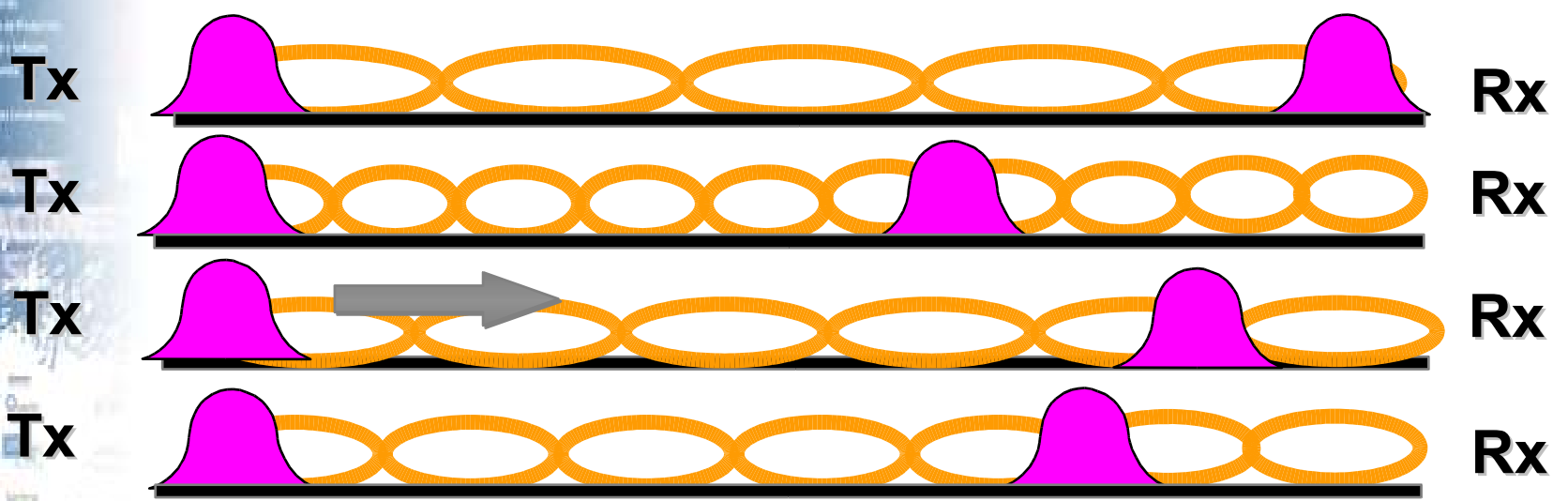
- El retardo es el tiempo que precisa un pulso para recorrer el canal de comunicaciones
- Factor importante en protocolos que exijan de una señal de confirmacion, ya que debe ser inferior a cierto umbral



# Retardo - Delay

Retardo de Propagación (Propagation Delay)

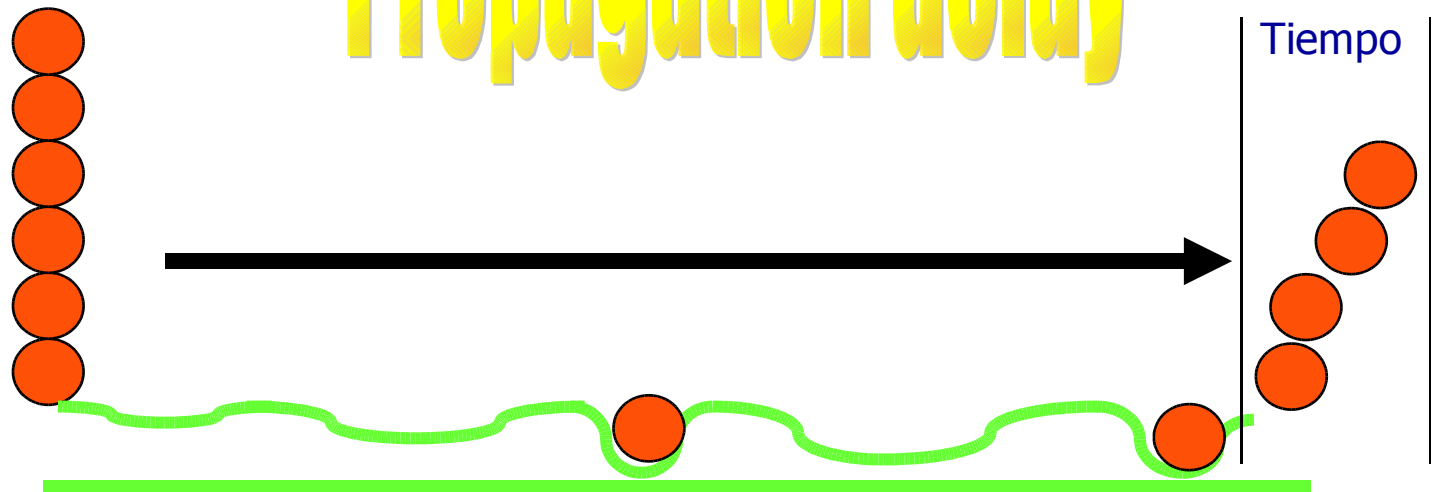
Retardo Diferencial (Delay Skew)



# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## ➤ RETARDO DE PROPAGACION

# Propagation delay



**Propagation delay del conexionado no puede exceder 2.5ns de 1 a 100MHz.**

**Propagation delay del canal debe ser inferior a 555ns a 10MHz.**

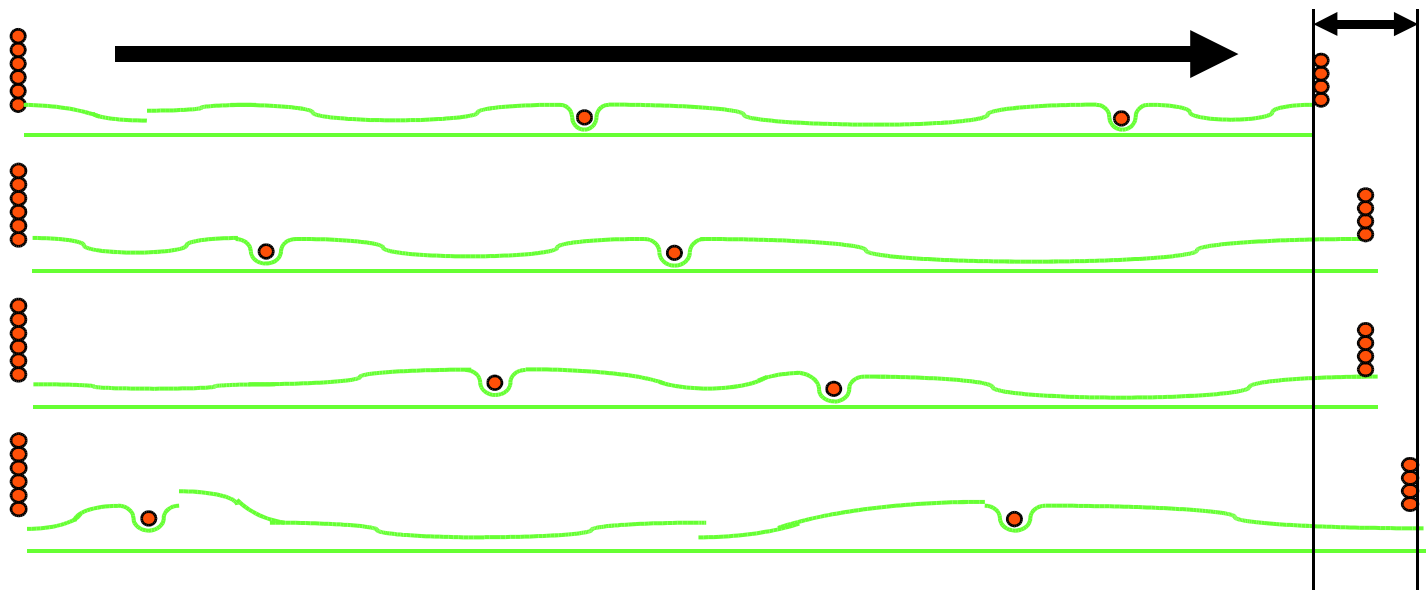
# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## RETARDO ASIMETRICO O RETARDO DE GRUPO (DELAY SKEW)

- Diferencia de los retardos que recorren el canal sobre pares diferentes.
- Debe estar limitado para los protocolos de transmision paralelo
- Retardo Diferencial de Propagación se define como el tiempo que transcurre desde que llega la señal a 100 metros a través del cable por el par más rápido y el tiempo que emplea en llegar por el par más lento. La diferencia máxima entre tiempos de llegada.

# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## Delay Skew



**Delay Skew para el cable no puede superar 1.25ns.**

**Delay Skew del canal debe ser inferior a 50ns.**

# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## PROPAGATION DELAY

- No debe exceder los 45ns/100m entre 1 y 250MHz

## DELAY SKEW

- Entre todas las combinaciones de pares no debe variar mas de 10ns.



# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## IMPEDANCIA

- La impedancia que presenta un medio a una señal puede entenderse como la resistencia que ofrece ese medio para la propagación de la señal.
- Mientras menor sea la impedancia ofrecida, más fácil será la propagación
- La impedancia que presenta un cable de cobre será menor cuanto mayor sea la sección.

# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## IMPEDANCIA

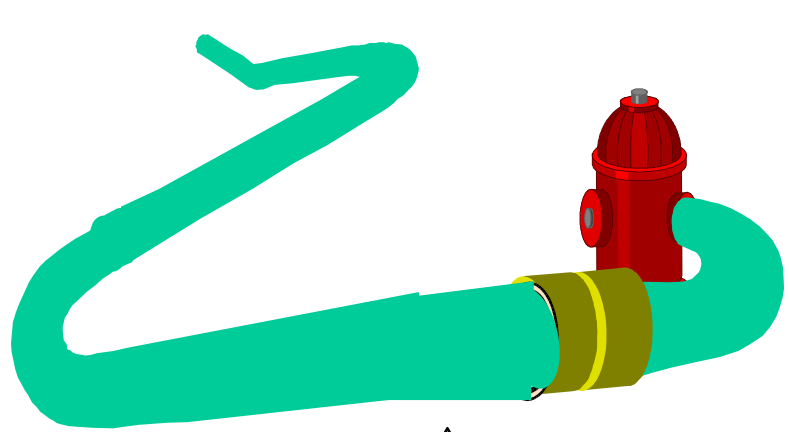
**La impedancia depende de las características del cable, como por ejemplo:**

- Diametro de los conductores
- Distancia entre conductores
- Regularidad del trenzado
- Calidad de los recubrimientos utilizados
- Presencia o no de un blindaje
- Resistencia eléctrica del cable
- etc ...

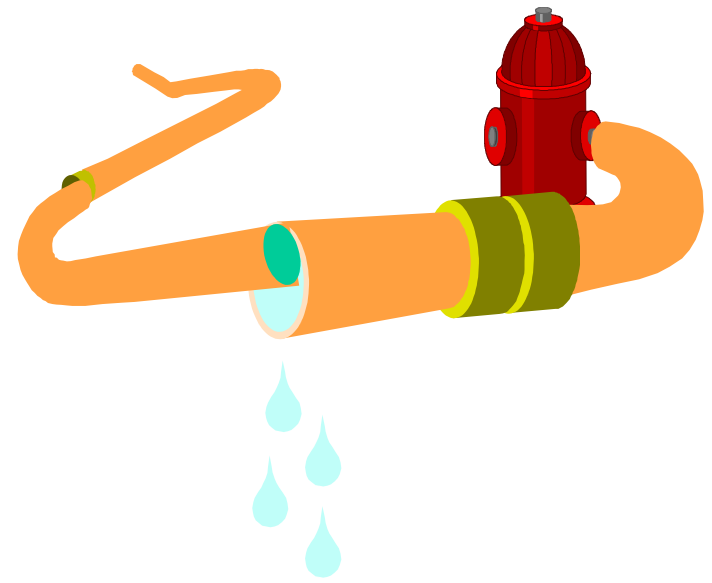
**En cada extremo del cable debe de existir una carga equivalente a la impedancia característica**

# 2.1.- PARAMETROS DE TRANSMISION

## IMPEDANCIA

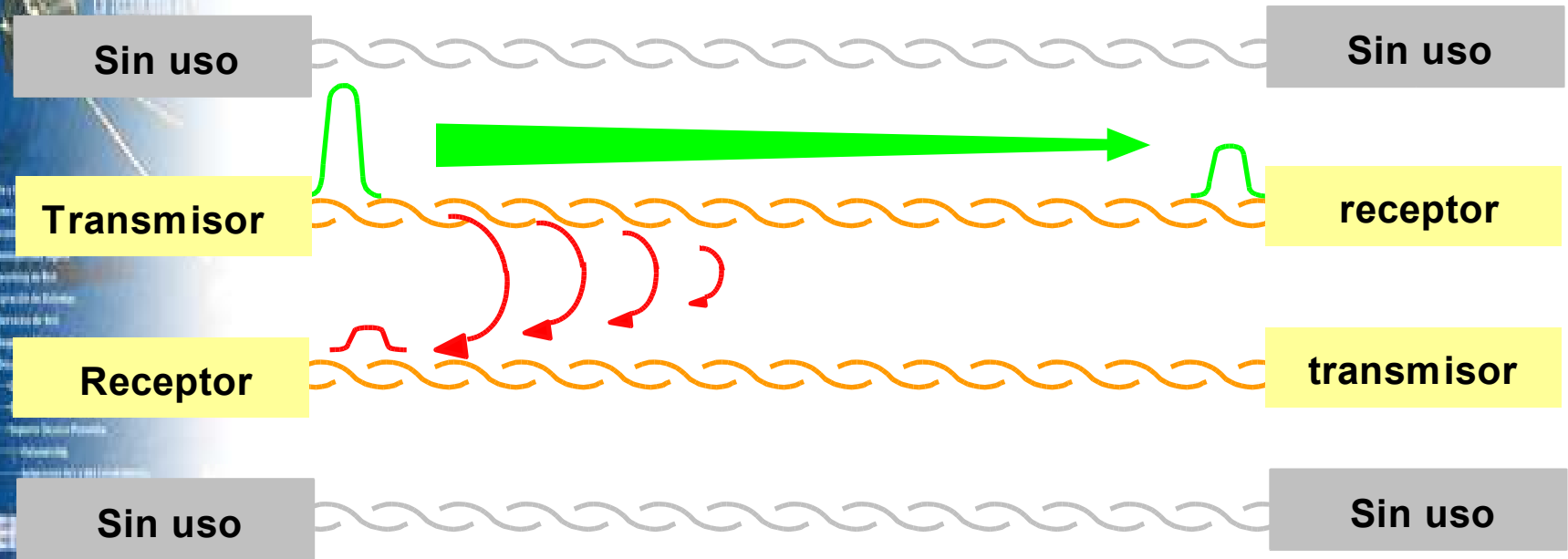


↑  
Adaptado



Desadaptado

# Antes las redes eran así



**Parámetros de rendimiento críticos:**

**Atenuación , NEXT par a par**

# MAS Y MAS ANCHO DE BANDA

**Network Computing**

**Aldea global**

**Teletrabajo**

**Universidad multimedia a distancia**

**Telemedicina en tiempo real**

**Olimpiadas de videojuegos**

**Videoconferencia holográfica virtual**

**Comercio por internet**

**Gigabit Ethernet**

**1000BASE-T tridimensional**

**Ingeniería CAD CAM**

**Supercomputación Cooperativa virtual**

# Ahora las redes son así:



**Parámetros de rendimiento críticos:**

**Atenuación , Pérdidas de retorno  
PSNEXT, PSELFEXT, Delay Skew (sesgo)**



# CERTIFICACION DE REDES DE CABLEADO



## NORMATIVAS EN SISTEMAS DE CABLEADO



# Un mundo cambiante

¿¿¿¿¿¿¿¿¿¿¿¿NORMATIVA??????????

**TIA/EIA ????????**

**ISO/IEC??????**

**CENELEC??????**





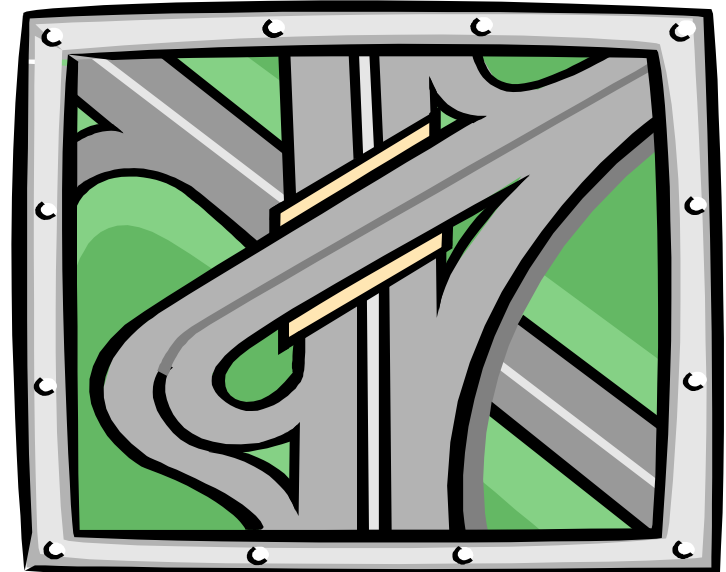
# Situación del Mercado

- Confusión Estándares
- Multitud de Normativa



## Mercado demanda:

2. Mayor velocidad de transmisión.
3. Mayor ancho de banda.





# PRIMEROS ESTANDARES

## EIA/TIA-568. Julio 1991

- Normalizaba los requerimientos mecánicos y eléctricos y los componentes que formaban los cableados de inmuebles en Estados Unidos.
- Cable par trenzado UTP. 100 Ohm
- Cable para trenzado STP. 150 Ohm
- Cable coaxial. 50 Ohm
- Fibra óptica 62.5/125
- Cable y elementos de conexión como componentes a 16 Mhz.



# PRIMEROS ESTANDARES

## TSB 36. Nov.1991 **Technical System Bulletin 36**

- Prestaciones del cable mediante categorías
- Cat. 3,4 y 5

## TSB 40. **Enero 1998**

- Especificaciones del hardware de conexión en acorde a las prestaciones de los cable de diferentes categorías
- Especificaciones de NEXT y atenuacion hasta 100Mhz
- Procedimientos de manipulado (destrenzado..)

# PRIMEROS ESTANDARES

## ISO/IEC 11801. Mayo 1995

- Definición de enlace. Cualquier elemento comprendido entre el panel de equipo y la toma de datos, establecimiento de las minimas prestaciones
- 5 clasificaciones: Clase A,B,C y D para cable apantallado y no apantallado
- Norma a nivel de sistema de cableado
- Incluye cables de fibra 50/125 y 62,5/125



# PRIMEROS ESTANDARES

## ANSI/TIA/EIA-568-A. Octubre 1995

- TSB 36, TSB 40 y TSB40A se incorporan a TIA/EIA 568

## TSB 67

- Especificaba diferentes niveles de prestaciones para Canal y Enlace Basico
- Especifica la precision de las medidas de los aparatos de ensayo de mano para poder controlar la variacion de resultados



# EVOLUCION DE LOS ESTANDARES

Mayo 98. Revisión del estándar americano TIA/EIA 568, que desembocará en el estándar *TIA/EIA 568B*,.

**El objetivo. asegurar que un cableado de Categoría 5 tiene las prestaciones necesarias en cuanto a pérdidas de retorno y ELFEXT que precisan las aplicaciones gigabit**

Mayo 98. **IS11801**. Las especificaciones de *Categoría 6 (Clase E)* se extienden hasta 250 MHz para recoger una petición del IEEE.





# EVOLUCION DE LOS ESTANDARES

*Junio 98. Se aprueba el Estándar 802.3z para implementar Gigabit Ethernet sobre fibra óptica. Las distancias soportadas para Gigabit Ethernet en función del tipo de fibra y del ancho de banda quedan como siguen*

# EVOLUCION DE LOS ESTANDARES

Agosto 98. TIA 568A. Se acuerda añadir al borrador de especificaciones sobre *Categoría 6* las pérdidas de retorno de cable, conector, canal y enlace básico. El subcomité TR 41.8.1 considera necesario especificar este parámetro para el soporte de aplicaciones full dúplex como 1000BASE-T.

El grupo de trabajo FOLS (*Fiber Optics LAN Section*) investiga la mejor forma de especificar *Fast Ethernet sobre fibra óptica* empleando la primera ventana (850 nm) de modo que se pueda migrar de 10BASE-FL a Fast Ethernet de una forma económica, sin sustituir toda la electrónica. El estándar especificará una distancia máxima de 300 m sobre fibra de 62,5 micras.





# EVOLUCION DE LOS ESTANDARES

Noviembre 98. IEEE 802.3ab 1000BASE-T. Modificación para exigir que se satisfagan los parámetros adicionales recogidos en el TSB95. En el estándar TIA 586 se acepta la propuesta de que se recomiende un cableado superior a la Categoría 5 para el soporte de Gigabit Ethernet y se remite esta modificación al IEEE.

Enero 99. IS 11801. Se acordó sustituir las especificaciones de Categoría 5 por las de *Categoría 5E* (definidas por el TIA) en la segunda edición del estándar IS11801. Se descartó asimismo especificar PSACR positivo hasta 600 MHz en la *Categoría 7/Clase F*, debido a que el PSACR para un canal es negativo por encima de 475 MHz. La elección del conector de Categoría 7 se aplazó hasta la próxima reunión (Junio 99)





# EVOLUCION DE LOS ESTANDARES

Marzo 99. *Compatibilidad con la base instalada de las nuevas Categorías.* **requisitos necesarios para las nuevas categorías de modo que siempre haya compatibilidad con lo ya instalado, es decir, las prestaciones resultantes de una combinación de componentes debe ser como mínimo la del componente de menor categoría. Además los productos de diferentes fabricantes deben ser interoperables.**

# EVOLUCION DE LOS ESTANDARES

Reunión del Grupo de Trabajo ISO/IEC JTC 1/SC 25/WG 3 (Cat 6/Clase E según IS 11801)

- **Basar la atenuación del canal en un modelo de 4 puntos de conexión.**
- **Permitir un exceso de atenuación del cordaje del 50% sobre el cable de cobre sólido.**
- **Mantener las prestaciones del canal a 200 MHz, para lo que es preciso reducir más las especificaciones de pérdidas del cable.**

*Se extiende a 250 MHz la banda de frecuencia en la que se han de especificar los valores de los parámetros, tal y como solicitó el IEEE.*





# Organismos

## **TIA/EIA 568-B (Aprobado por ANSI)**

**Telecommunications Industry association / Electronic Industries Association**

**Categoría 5E, Categoría 6, Categoría 7**

**TIA/EIA 568-B.2-1: Estándar Categoría 6 aprobado para su publicación en Junio-2002**

## **ISO/IEC 118001**

**International Standardisation Organisation/International Electrotechnical Commission**

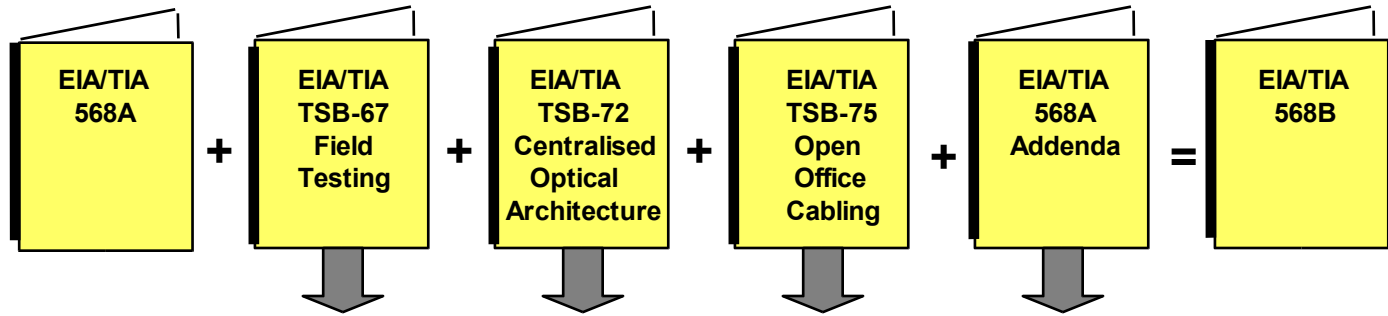
**Clase D, Clase E (aprobada desde Febrero 2002), Clase F**

## **CENELEC EN50173**

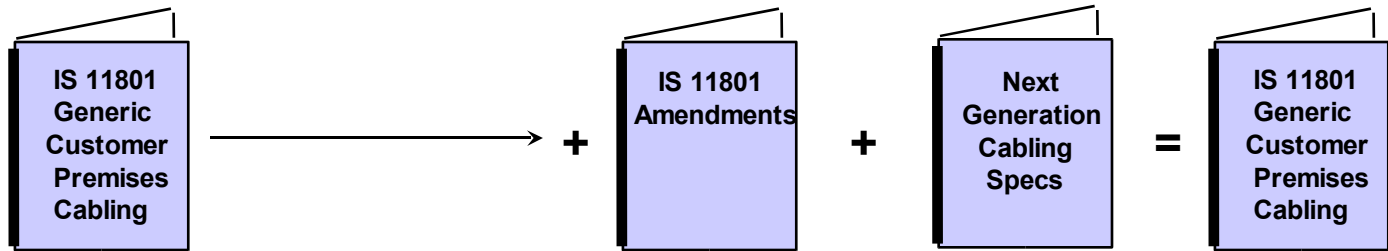
**European Electrotechnical Standardisation Committee**

# Estándares de Cableado

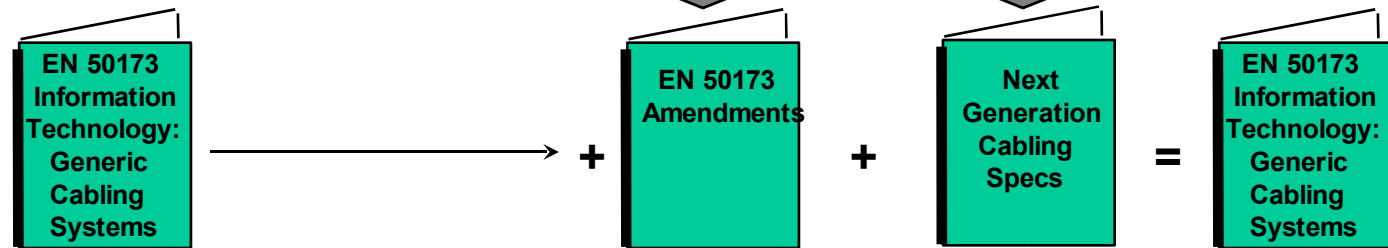
EE.UU.



ISO/IEC



Europa



1995

1996

1997

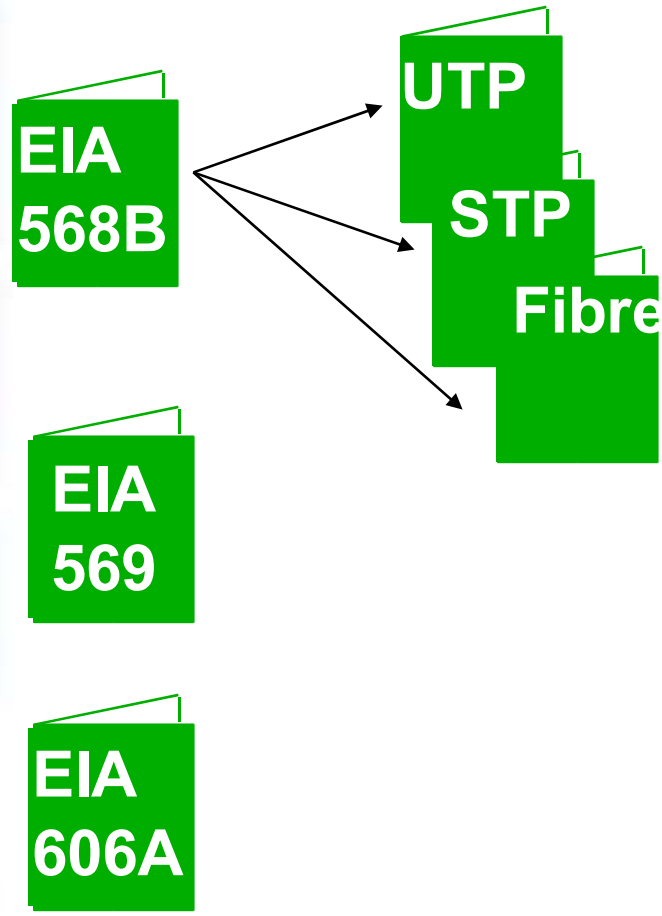
1998

1999

2000?



# Lo nuevo de EIA



## 568B Nuevo draft 568A

- Cuatro Partes
- General, UTP, STP, Fibra

## 569 va a ser 569A ('PIG') (Planning & Installation Guide)

## 606A Sistemas de administración de cableado

# Estandar de Cableado ISO



## Estándar Internacional de Cableado genérico

- ISO/IEC - Joint Technical Committee 1 - Sub Committee 25 - Working Group 3 (JTC1/SC25/WG3)
- Estándar Internacional aprobado (IS) 11801
- UTP/FTP/STP Igual Status
- 100 Ohm Preferido



# Estándares Europeos

## Estándar Europeo genérico para Cableado

- CENELEC - Technical Committee 115
- Debate Finalizado - EN50173
- Revisados los comentarios sobre IS 11801
- UTP/FTP/STP Igual Status
- 100 Ohm Recomendado

## 'PIG' EN50174 en Borrador (Año 2001)

EN  
50174





# ESTANDARES

ISO/IEC 11801 ***“Premisas para cableado generico de usuario final”***

CENELEC : ***EN 50167, 50168, 50169, 50173, prEN50174***

- **EN 50167** cable horizontal con pantalla general
- **EN 50168** cable de patch cord con pantalla general
- **EN 50169** cable de backbone con pantalla general
- **EN 50173** "Sistema de cableado generico"
- **prEN, 50174** "Premisas de instalacion de cableado para usuario final »

# ¿¿¿ Categoría / Clase ???

## ISO/IEC 11801

- ◆ Define las prestaciones de transmisión del enlace acorde a unos niveles de calidad o CLASES
- ◆ Establece las bases para una implantación correcta del conjunto de materiales de acuerdo con los parámetros de testeo en relación con el entorno de trabajo
- ◆ Surge frente a la división en Categorías de la TIA/EIA que sólo clasifica los elementos involucrados, no el conjunto

# ISO / IEC

| CAT. | Clase | APLICACIONES  |
|------|-------|---|
| 5    | D     | Conexión de datos para aplicaciones con anchos de banda de 100 MHZ  |
| 5E   | D+    | Conexión de datos para aplicaciones con anchos de banda de 100 MHZ y que necesiten los 4 pares para la transmisión. (Gigabit Ethernet). |
| 6    | E     | Conexión de datos para aplicaciones con anchos de banda de 250 MHZ.   |
| 7*   | F     | Conexión de datos para aplicaciones con anchos de banda de 600 MHZ y la posibilidad de ofrecer 2 servicios en un enlace.                |

\* En borrador



# Tendencias del Mercado

|              | 1998      | 2000       | 2003       |
|--------------|-----------|------------|------------|
| <b>CAT.6</b> | <b>4%</b> | <b>18%</b> | <b>42%</b> |
| <b>CAT.7</b> | <b>2%</b> | <b>15%</b> | <b>28%</b> |



# TIA / EIA - 568 - B

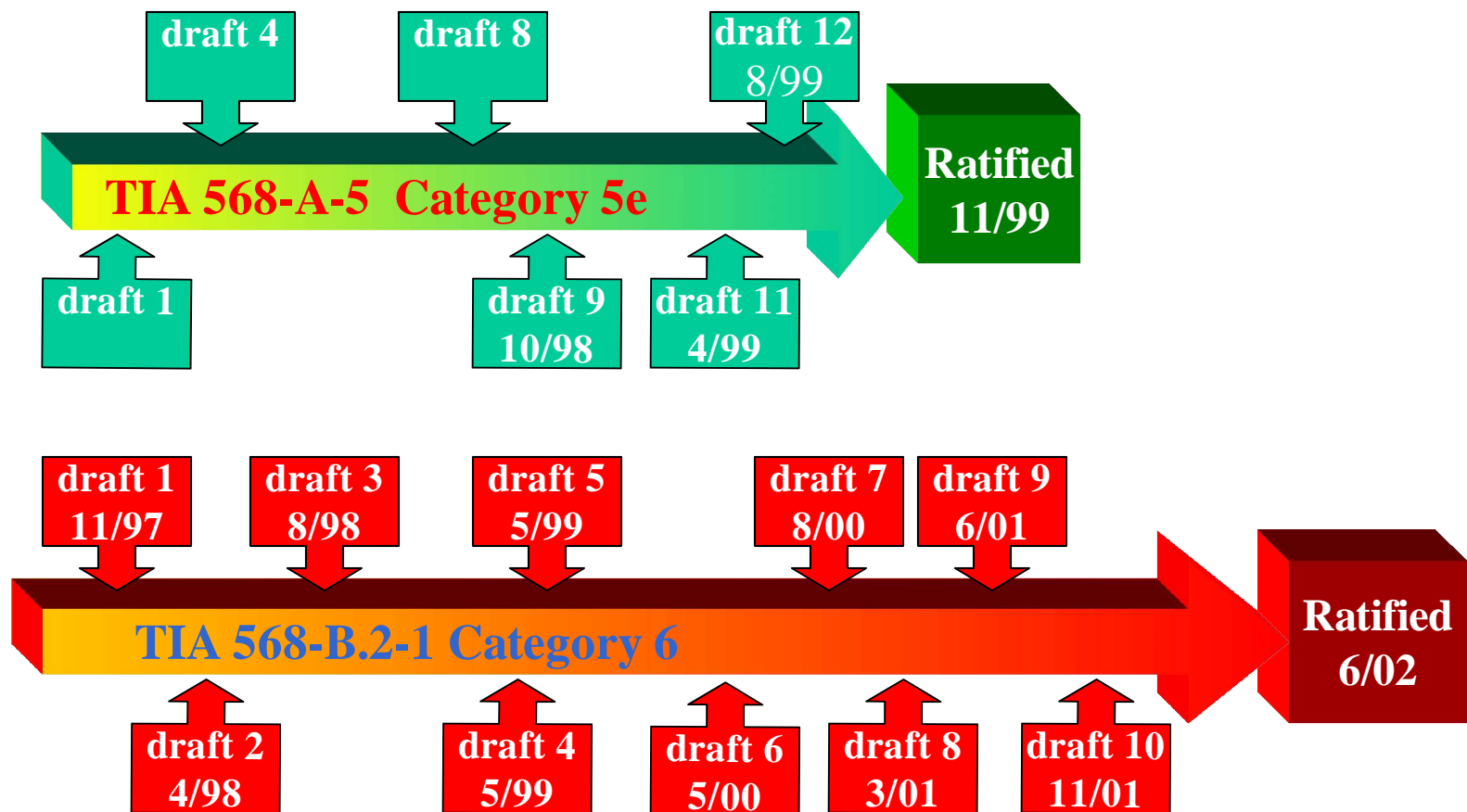
- Este es el estándar de máxima referencia con respecto al cableado estructurado para edificios comerciales
- Se aprobó en abril del 2001 y viene a sustituir a la EIA/TIA-568-A
- Se compone de tres apartados
  - ▶ Requerimientos Generales
  - ▶ Requerimientos de Instalación
  - ▶ Componentes



# TIA / EIA - 568 - B

|                   |   |
|-------------------|---|
| TIA/EIA-568-B     | Estándar del cableado de telecomunicaciones en un Edificio comercial                              |
| TIA/EIA-568-B.1   | Requerimientos generales  |
| TIA/EIA-568-B.2   | Estándar para los componentes del cableado balanceado de pares trenzados                          |
| TIA/EIA-568-B.3   | Estándar para los componentes del cableado en fibra óptica  |
| TIA/EIA-569-A     | Estándar para las canalizaciones y conducciones de telecomunicaciones                             |
| TIA/EIA-570- A    | Estándar para el cableado de telecomunicaciones en edificios residenciales                        |
| TIA/EIA-606<br>de | Estándar para la administración de la infraestructura telecomunicaciones en edificios comerciales |
| TIA/EIA-607<br>de | Estándar para la puesta a tierra de la infraestructura telecomunicaciones                         |
| TIA/EIA-758       | Estándar para el cableado de telecomunicaciones de planta externa                                 |

# EVOLUCION DE LOS STANDARES CAT.5e Y CAT.6





# IS 11801 y EN 50173

## 2ª Edición

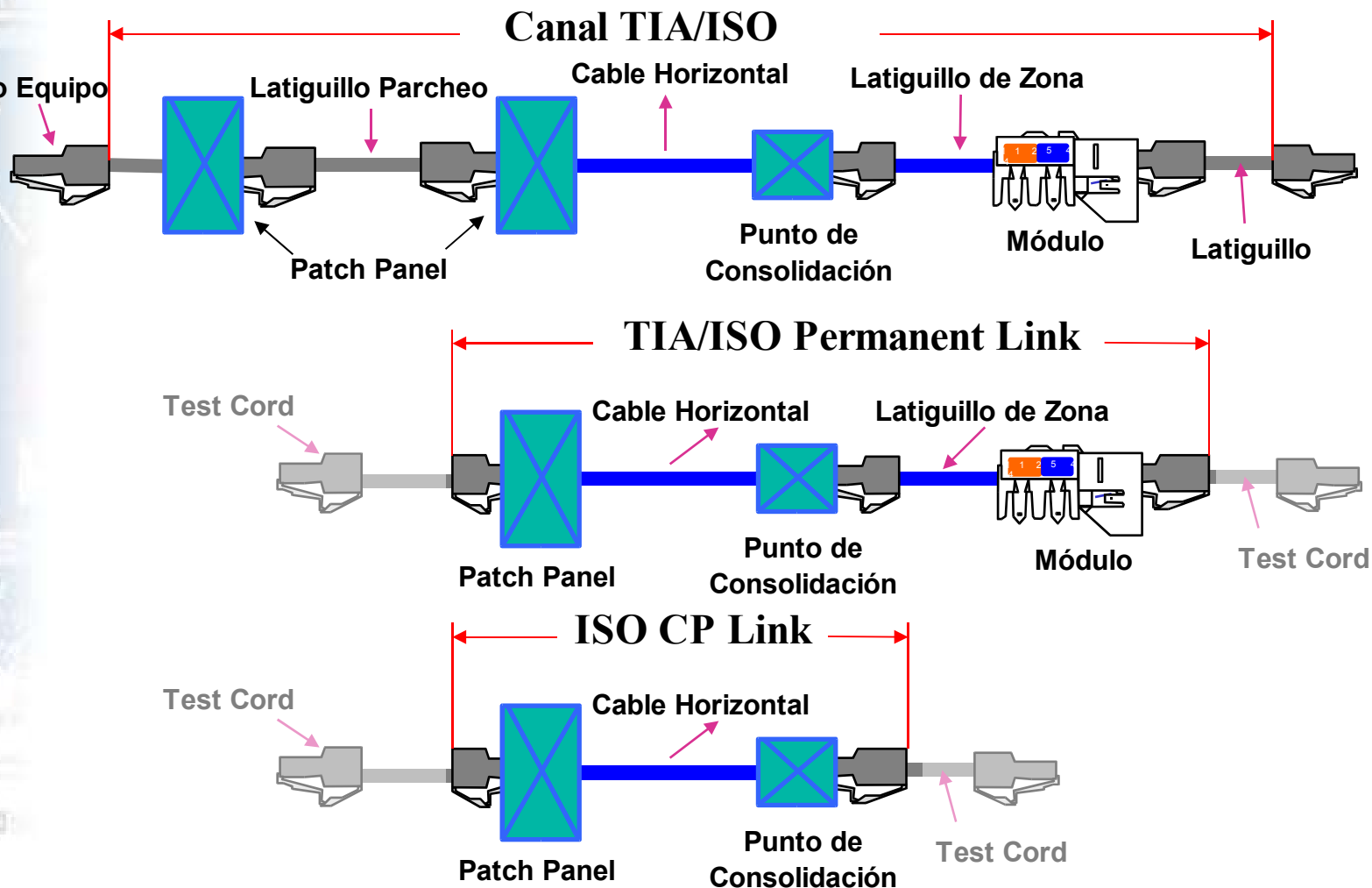


### Objetivos:

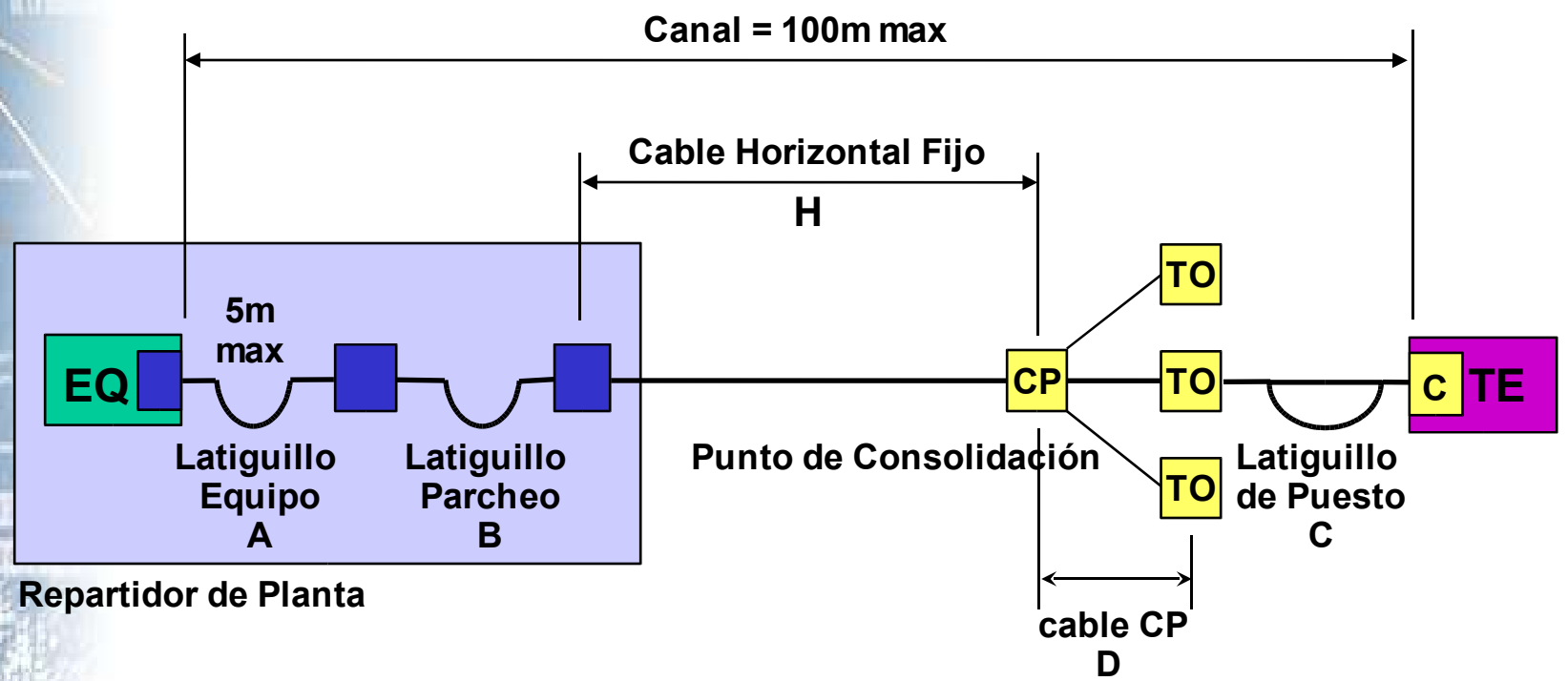
- retirar el cableado de Cat 3, Cat 4, 150 ohm
- asemejar la Clase D con TIA Cat 5e
- añadir cab. 250 MHz Clase E / Cat 6
- añadir cab. 600 MHz Clase F / Cat 7
- añadir fibra multimodo de gran ancho de banda
- introducir Cableado de Zona
- añadir Arquitectura Óptica Centralizada



# Definición de Canal, Enlace Permanente y Enlace CP



# Cableado de Zona



$$H_{max} = 105 - (A+B+C)X - DY$$

where; X = coef atenuación de los Latiguillos  
Y = coef atenuación del cable CP



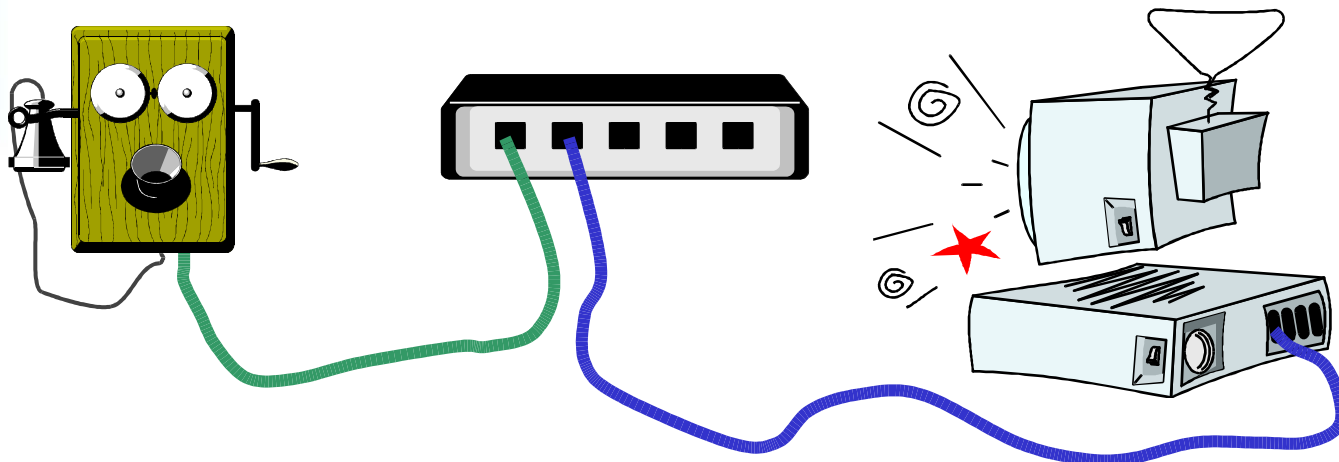
# Clases en ISO 11801 y EN 50173 2ª edición

**Clase D: se actualiza**

**Clase E: para las nuevas aplicaciones**

**Clase F: aún a la espera del conector**

**Se definen los enlaces y canales sobre Cobre  
Fibra Óptica: tipos y clases de canal**



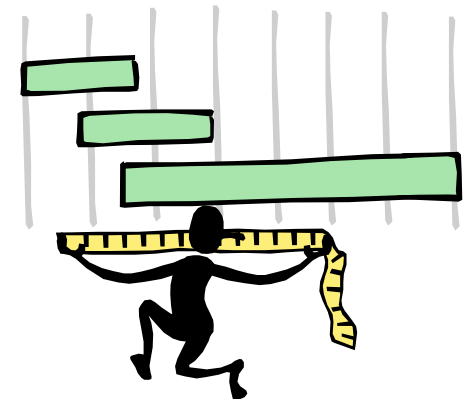


# Clase D: Actualización

**Apoyada tanto por TIA como por CENELEC  
Especificaciones en línea con la Cat 5e para la  
Clase D 2ª Edición**

**Será conocida como Clase D: 2001**

**Los valores actuales de la Clase D se incluirán en  
un Anexo informativo.**





# Desarrollos de Clase E - ¡Todos los Requisitos son estables!

**Apoyado por TIA y CENELEC**

**Especificaciones de Canal**

- Extendido un 25% más allá desde PSACR=0 dB (250 MHz)
- (PS)NEXT, (PS)ELFEXT, Retardos: Especificaciones firmes
- Atenuación (ahora Pérdidas de Inserción): Especificaciones firmes
  - Cordaje con un 50% más de atenuación que el cable sólido
  - Cordaje TIA Cat 6 con un 20% más de atenuación

**Hardware Cat 6 “RJ45”**

- Compatibilidad con la base instalada demostrada

**Comprobación con equipos de Nivel III**

# ¡Clase F no consolidada!

## No apoyada por TIA, Sólo por CENELEC Especificaciones de Canal

- Petición del IEEE para extenderla un 25%
- PSACR del canal positivo sólo hasta 475 MHz
- Problema en alcanzar los objetivos debido a problemas con el conector

## Conector de Cat 7

- Dudas sobre si es o no factible (no hay producto aún) y sobre la compatibilidad del diseño "RJ45" (no se ha demostrado)
- Diseño alternativo (no-RJ45) en proceso paralelo de estandarización
- La decisión final se espera en .....

## No se puede verificar hasta 600 MHz



# TABLA RESUMEN DE ESPECIFICACIONES DE LOS PARAMETROS

## Novedades aportadas por Categorías

|            |       |  |                      |  |             |  |             |
|------------|-------|--|----------------------|--|-------------|--|-------------|
| Atenuación | Cat 5 |  | Categoría 5 Mejorada |  | Categoría 6 |  | Categoría 7 |
| NEXT       |       |  |                      |  |             |  |             |
| ACR        |       |  |                      |  |             |  |             |
| PSNEXT     |       |  |                      |  |             |  |             |
| FEXT       |       |  |                      |  |             |  |             |
| ELFEXT     |       |  |                      |  |             |  |             |
| PSELFEX    |       |  |                      |  |             |  |             |
| Retardo    |       |  |                      |  |             |  |             |
| Sesgo      |       |  |                      |  |             |  |             |
| SRL        |       |  |                      |  |             |  |             |
| LCL        |       |  |                      |  |             |  |             |

# TABLA RESUMEN DE ESPECIFICACIONES DE LOS PARAMETROS

| PARAMETER     | Freq - 100 MHz |         | Freq - 250 MHz |
|---------------|----------------|---------|----------------|
|               | Cat 5e         | Cat 6*  | Cat 6*         |
| <b>NEXT</b>   |                |         |                |
| Cable         | 35.3 dB        | 44.3 dB | 38.3 dB        |
| Connectivity  | 43             | 54      | 46             |
| Perm. Link    | 32,3           | 41,8    | 35,3           |
| Channel       | 30,1           | 39,9    | 33,1           |
| <b>PSNEXT</b> |                |         |                |
| Cable         | 32,3           | 42,3    | 36,3           |
| Connectivity  | 40             | 50      | 42             |
| Perm. Link    | 29,3           | 39,3    | 32,7           |
| Channel       | 27,1           | 37,1    | 30,2           |

\*Draft 10 Nov 01



# TABLA RESUMEN DE ESPECIFICACIONES DE LOS PARAMETROS

|                                     | <b>Cat 5e</b> | <b>Cat 6*</b> | <b>Cat 6*</b> |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Attenuation (Insertion Loss)</b> |               |               |               |
| Cable                               | 22 dB         | 19.8 dB       | 32.8 dB       |
| Connectivity                        | 0.4           | 0.2           | 0.32          |
| Perm. Link                          | 21            | 18.6          | 30.7          |
| Channel                             | 24            | 21.3          | 35.9          |



# TABLA RESUMEN DE ESPECIFICACIONES DE LOS PARAMETROS

| PARAMETER          | Freq - 100 MHz |         | Freq - 250 MHz |
|--------------------|----------------|---------|----------------|
|                    | Cat 5e         | Cat 6*  | Cat 6*         |
| <b>Return Loss</b> |                |         |                |
| Cable              | 20.1 dB        | 20.1 dB | 17.3 dB        |
| Connectivity       | 20             | 24      | 16             |
| Perm. Link         | 12.1           | 14      | 10             |
| Channel            | 10             | 12      | 8              |



# TABLA RESUMEN DE ESPECIFICACIONES DE LOS PARAMETROS

| PARAMETER    | Freq - 100 MHz |         | Freq - 250 MHz |
|--------------|----------------|---------|----------------|
|              | Cat 5e         | Cat 6*  | Cat 6*         |
| <b>ACR</b>   |                |         |                |
| Cable        | 13.2 dB        | 24.5 dB | 5.5 dB         |
| Connectivity | 42.6           | 53.8    | 45.7           |
| Perm. Link   |                | 23.3    | 4.6            |
| Channel      |                | 18.6    | -2.8           |
| <b>PSACR</b> |                |         |                |
| Cable        | 10.2           | 22.5    | 3.5            |
| Connectivity | 39.6           | 49.8    | 41.7           |
| Perm. Link   |                | 20.5    | 2              |
| Channel      |                | 15.8    | -5.7           |

# TABLA RESUMEN DE ESPECIFICACIONES DE LOS PARAMETROS

| PARAMETER          | Freq - 100 MHz |         | Freq - 250 MHz |
|--------------------|----------------|---------|----------------|
|                    | Cat 5e         | Cat 6*  | Cat 6*         |
| <b>FEXT/ELFEXT</b> |                |         |                |
| Cable              | 23.8 dB        | 27.8 dB | 19.8 dB        |
| Connectivity       | 20             | 43.1    | 35.1           |
| Perm. Link         | 12.1           | 24.2    | 16.2           |
| Channel            | 10             | 23.3    | 15.3           |
| <b>PSELFEXT</b>    |                |         |                |
| Cable              | 20.8           | 24.8    | 16.8           |
| Connectivity       | 32.1           | 40.1    | 32.1           |
| Perm. Link         | 17             | 21.2    | 13.2           |
| Channel            | 14.4           | 20.3    | 12.3           |

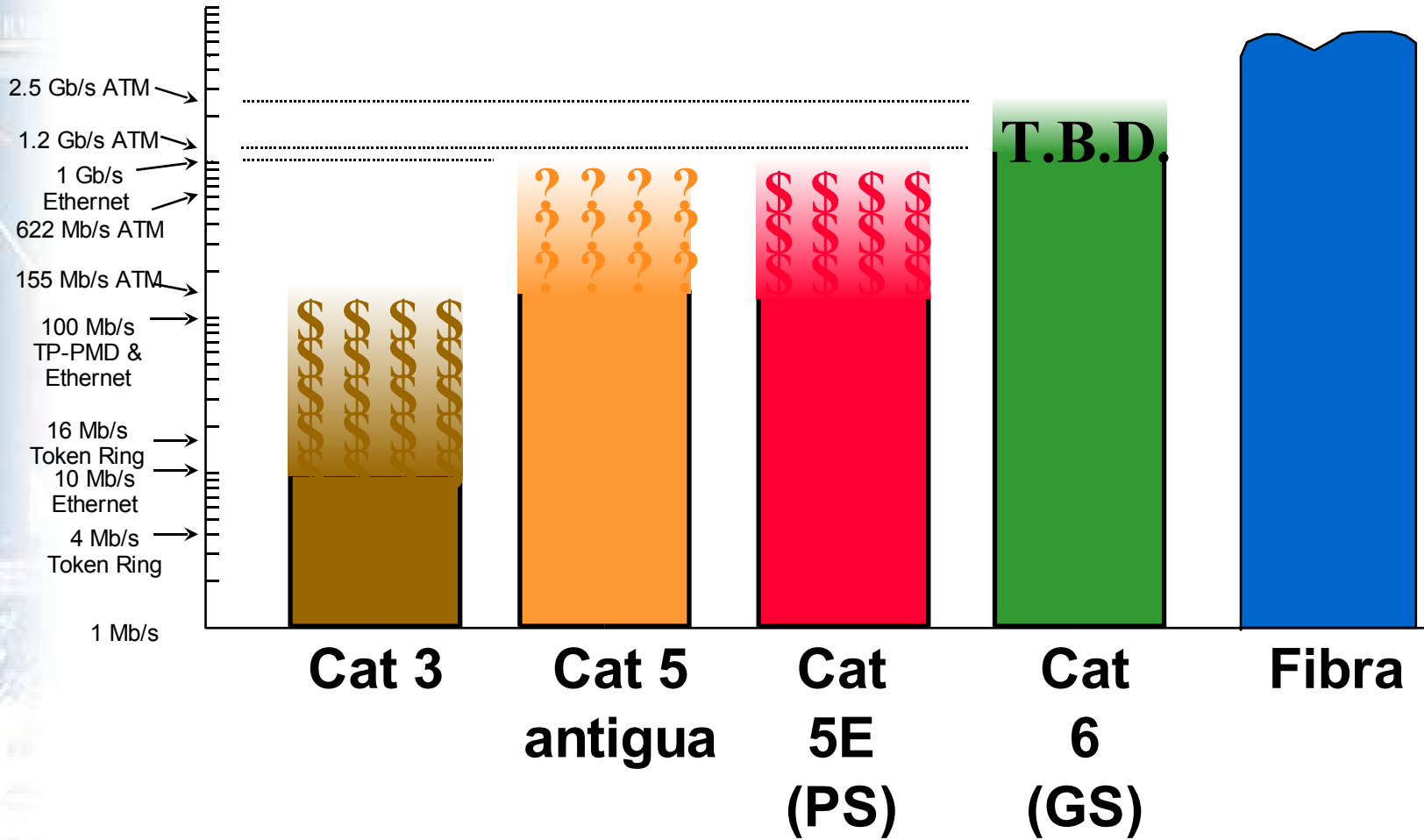




# TABLA RESUMEN DE ESPECIFICACIONES DE LOS PARAMETROS

| <b>PARAMETER</b>         | <b>Freq - 100 MHz</b> |               | <b>Freq - 250 MHz</b> |
|--------------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|
|                          | <b>Cat 5e</b>         | <b>Cat 6*</b> | <b>Cat 6*</b>         |
| <b>PROPAGATION DELAY</b> |                       |               |                       |
| Cable                    |                       | 538 nsec      | 536 nsec              |
| Connectivity             | 2.5                   | 2.5           | 2.5                   |
| Perm. Link               | 44                    | 44            | 44                    |
| Channel                  | 50                    | 50            | 50                    |
| <b>DELAY SKEW</b>        |                       |               |                       |
| Cable                    | 45                    | 45            | 45                    |
| Connectivity             | 1.25                  | 1.25          | 1.25                  |
| Perm. Link               | 45                    | 44            | 44                    |
| Channel                  | 50                    | 50            | 50                    |

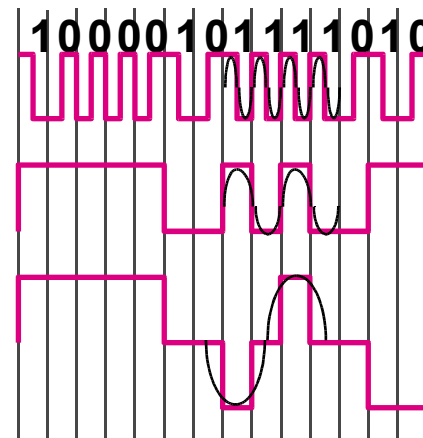
# Categorías y aplicaciones



# Categorías, Clases y Aplicaciones

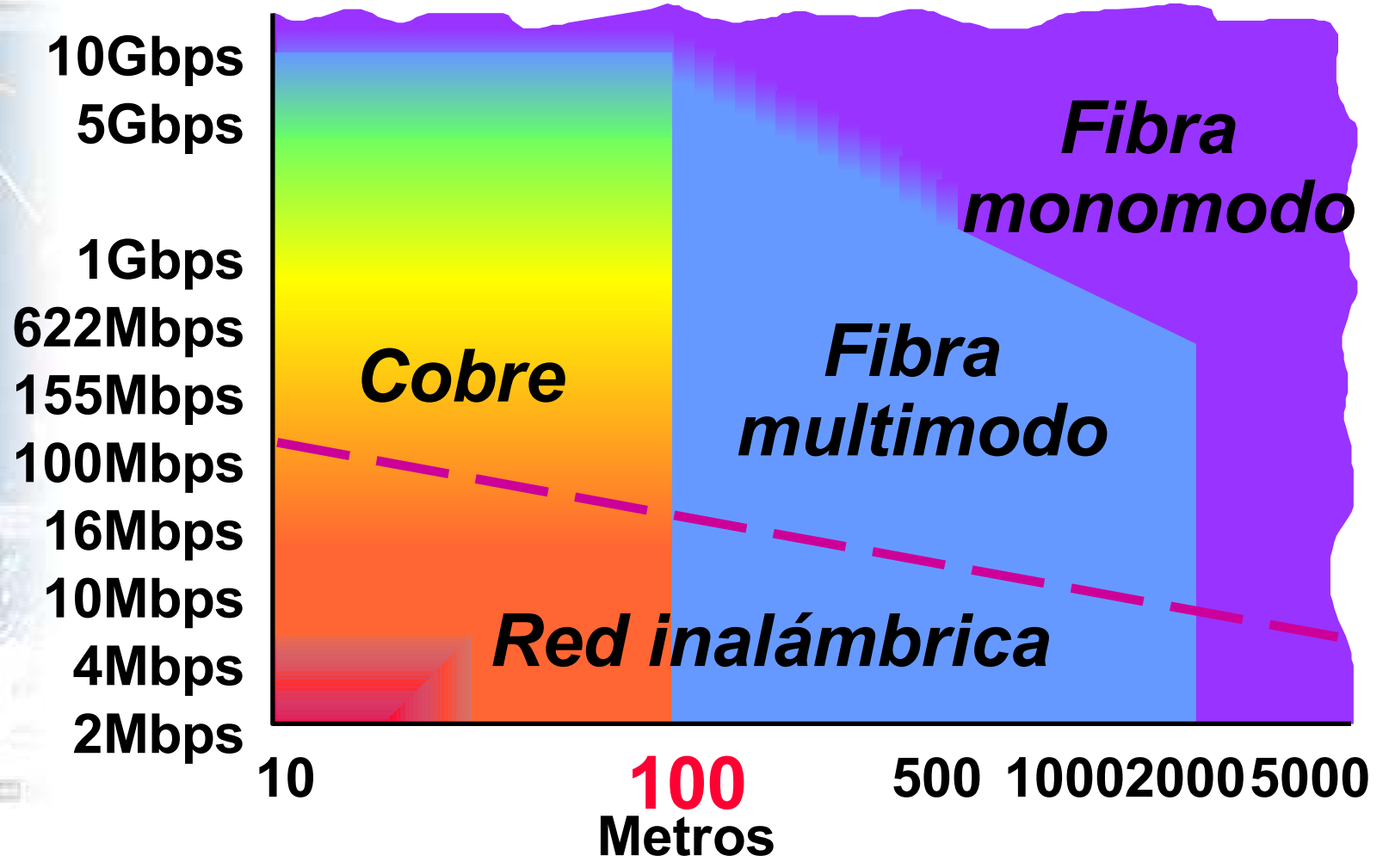
| Categoría | Clase | Max Frecuencia Especificada |
|-----------|-------|-----------------------------|
| 3         | C     | 16Mhz                       |
| 4         |       | 20Mhz                       |
| 5         | D     | 100Mhz                      |

## Encoding



| Aplicación  |
|---|
| 4Mbps Token Ring<br>10BaseT (Ethernet)<br>Fast Ethernets:<br>100VG AnyLAN<br>100BaseT4<br>100BaseT2 |
| 16Mbps Token Ring   |
| TP-PMD (CDDI)<br>100BaseTX  |
| ATM 155Mbps<br>ATM 622Mbps (draft)<br>1000BaseTX  |

# ¿Hasta dónde llega el cable?







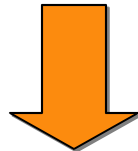
# MIGRACION ETHERNET

## 10 Mb/s Ethernet hacia Gigabit Ethernet

10 Mb/s Ethernet (shared coax)



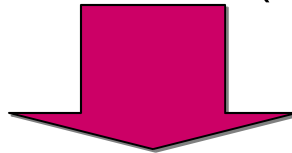
10 Mb/s Ethernet (switched UTP)



100 Mb/s Ethernet (switched UTP)



1 Gb/s Ethernet (switched UTP)

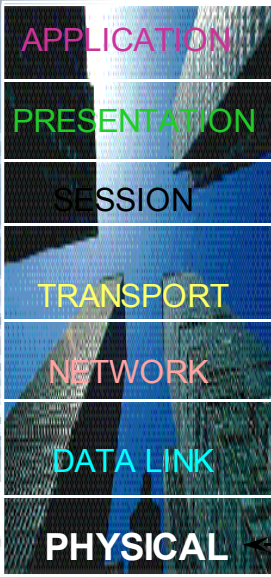


10 Gb/s Ethernet (switched fibre)

# BIT vs. HERTZ

Modelo de referencia ISO / OSI (Open Systems Interconnect)

## MODELO OSI



Redes Rápidas y Fiables -  
Mbits/sec

↑  
SYSTIMAX SCS  
↓

Cableado de Altas Prestaciones -  
MHertz



# BIT vs. HERTZ

| Red          | Pares | Full Duplex | Line Code  | Ancho de banda mínimo | Niveles de codific | Categoría del cableado |
|--------------|-------|-------------|------------|-----------------------|--------------------|------------------------|
| 10BASE-T     | 2     | No          | Manchester | 10 MHz                | 2                  | 3                      |
| 100BASE-TX   | 2     | No          | MLT-3      | 31.25 MHz             | 3                  | 5                      |
| 155 Mbps ATM | 2     | Si          | NRZ        | 77.5 MHz              | 2                  | 5                      |
| 1000BASE-T   | 4     | Si          | TX/T2      | 62.5 MHz              | 5                  | 5?                     |

Tabla 1 – Requerimientos de ancho de banda para LANs

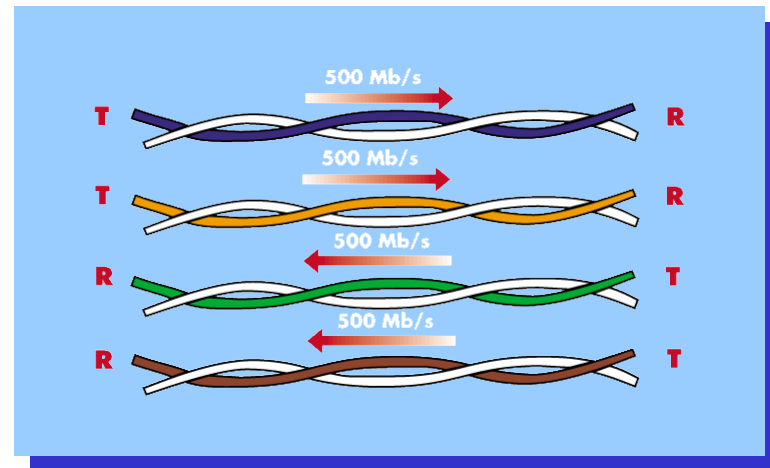
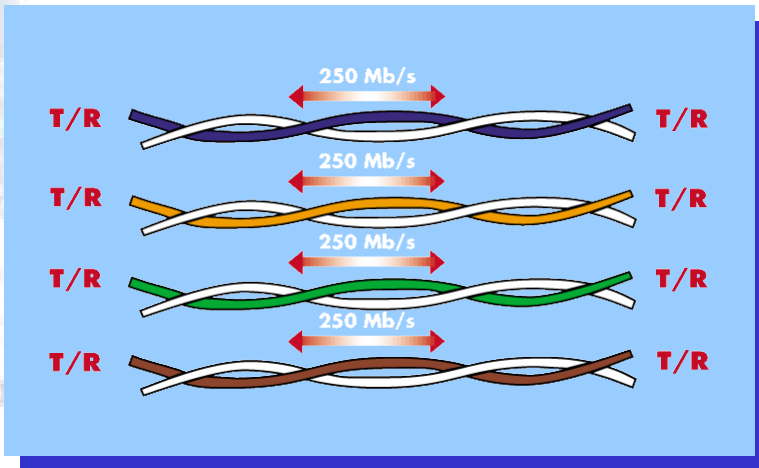
# BIT vs. HERTZ

## 1000BASE-T

- Circuitos complejos
- Mayor coste en equipos activos
- Bajo coste en cableado (Cat 5)

## 1000BASE-TX

- Reduccion de circuitos complejos
- Bajo coste equipos
- Mayor coste en cableado (Cat 6)



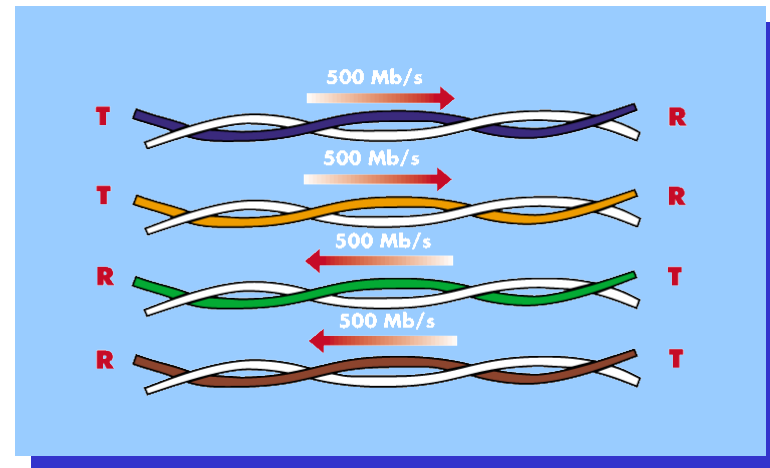
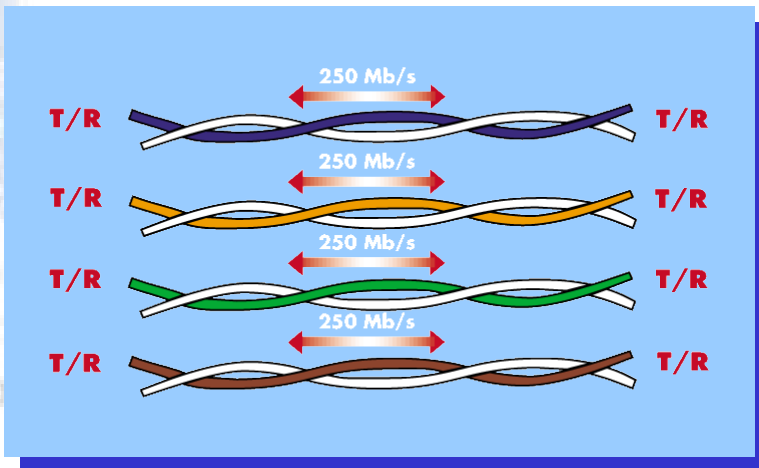
# BIT vs. HERTZ

## 1000BASE-T

- 4 pares de transmision en Cat 5, 5e ó 6 UTP
- 250 Mb/s full duplex transmision par a par
- Requiere transceptores en ambos extremos de cada par

## 1000BASE-TX

- 2 pares de transmision en Cat 6 UTP
- 500 Mb/s half duplex transmision par a par
- Requiere un transmisor y un receptor por cada par



# 10 Gigabit Ethernet

## Requisitos LAN



### En Edificios

- Migración desde 1 G
- Soporte de ambas Tasas de Tx. (1 G y 10 G)
- Distancia de 300m sobre fibra multimodo
- ¿Por qué?

- **La mayoría de los estudios muestran que los 300 m cubren el 90% de los casos**

### Aplicaciones de Campus y Troncal

- Distancias de hasta 5 Km
- Extender el estándar monomodo de 3 Km

**Distancias mayores de 5 Km se consideran Metropolitanas**





# Propuestas PMD 10 Gigabit

**Acuerdo para 1310 y 1550 nm transmisión serie (para monomodo)**  
**Acuerdo para 850 nm serie y 1310 nm CWDM (para multimodo)**  
**850 nm serie es la solución más económica**

|      |                                    | Multimodo<br>62.5 um | Multimodo<br>50 um | Multimodo<br>Nueva<br>Generac.<br>50 um | Monomodo | PMD<br>Costo<br>relativo |
|------|------------------------------------|----------------------|--------------------|---|----------|--------------------------|
| 850  | Serial<br>10GBASE-SR<br>10GBASE-SW | 35 m                 | 65 m               | 300 m                                   | NA       | 1 X                      |
| 1310 | CWDM<br>10GBASE-LX4<br>10GBASE-LW4 | 300 m                | 300 m              | 300 m                                   | 2-10 Km  | 3-4 X                    |
| 1310 | Serial<br>10GBASE-LR<br>10GBASE-LW | NA                   | NA                 | NA                                      | 2-10 Km  | 1.5-2 X                  |
| 1550 | Serial<br>10GBASE-ER<br>10GBASE-EW | NA                   | NA                 | NA                                      | 40 Km    | 4-6 X                    |

R = 64b/66b encoding

W = 64b/66b encoding plus Sonet frame

X = 8b/10b encoding

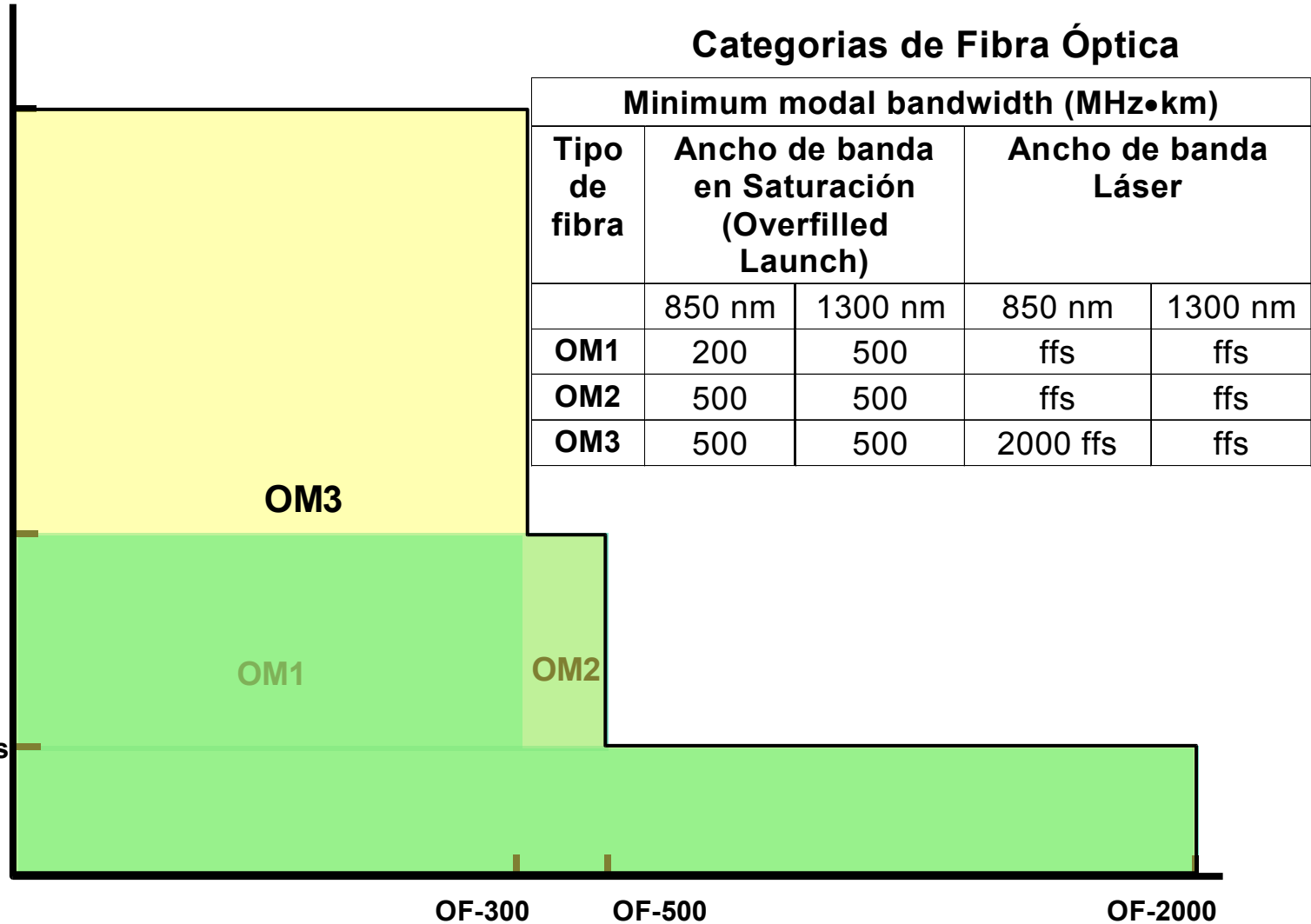
# Categorías y Clases de Fibra Óptica

## Categorías de Fibra Óptica

10 Gb/s

1.2 Gb/s

155 Mb/s



OF-300

OF-500

OF-2000





# Conclusión

**Los estándares aceleran el desarrollo de aplicaciones de 1 Gb/s y 10 Gb/s**

**Especificaciones de Componentes y Canal Cat 6 / Clase E **estables****

**Especificaciones de Componentes y Canal Cat 7 / Clase F **aún incompletas****

**Clases de Canales Ópticos en desarrollo, incluyendo las nuevas especificaciones multimodo**

**Armonización ISO, CLC y TIA**



# CERTIFICACION DE REDES DE CABLEADO



## EQUIPOS CERTIFICADORES



# CERTIFICADORES CAT.6

Consideraciones a tener en cuenta:

Precision del test

Interoperatividad

Certificación canal - link



# CERTIFICADORES CAT.6

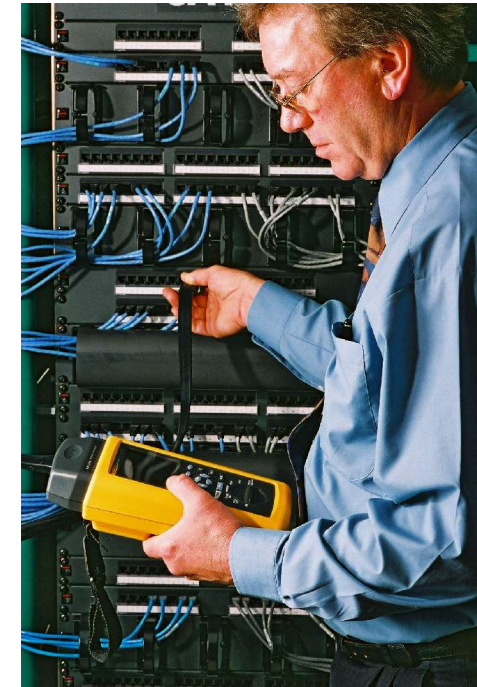
## Precision del test:

Nivel III

No todos tienen el mismo nivel de precision

Recomendaciones:

- Argumentar el nivel de precision antes de realizar la compra
- Comparar los niveles de precision con otros fabricantes



# CERTIFICADORES CAT.6

## Interoperatibilidad

Varias formas de adaptadores para cumplir los emlaces permanentes de diferentes fabricantes de cableado

| Brand     | Model          | Level III | Brand Specific Test Heads         | Generic Test Heads  |
|-----------|----------------|-----------|-----------------------------------|---|
| Agilent   | WireScope 350  | YES       | YES<br>FOR ALL MAJOR CAT 6 BRANDS | YES<br>GENERIC TEST HEAD THAT IS SUITABLE FOR SOME CAT 6 BRANDS                                 |
| Fluke     | DSP4300        | YES       | YES<br>FOR ALL MAJOR CAT 6 BRANDS | YES<br>3 "PERSONALITY" MODULES WHICH ATTACH TO PERMANENT LINK ADAPTER TO SUIT VARIETY OF BRANDS |
| Microtest | OmniScanner    | YES       | YES<br>FOR ALL MAJOR CAT 6 BRANDS | YES<br>GENERIC TEST HEAD THAT IS SUITABLE FOR SOME CAT 6 BRANDS                                 |
| Ideal     | Wavetek LT8000 | YES       | YES<br>FOR ALL MAJOR CAT 6 BRANDS | NO  |



105 INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.

LA TECNOLOGIA DE LA COMUNICACION

- Asesoría y Consultoría Tecnológica
- Instalación y Mantenimiento de Líneas de Transmisión
- Instalación y Mantenimiento de Redes de Datos
- Instalación y Mantenimiento de Redes de Telefonía
- Integración de Sistemas
- Mantenimiento de Redes
- Respaldo y Recuperación de Datos
- Control de Calidad y de Procesos
- Desarrollo de Software y Aplicaciones
- Instalación y Mantenimiento de Equipos de Telecomunicaciones
- Instalación y Mantenimiento de Equipos de Telecomunicaciones
- Instalación y Mantenimiento de Equipos de Telecomunicaciones

INGENIERIA DE COMUNICACIONES SISTEMAS, S.A.

# 3.- INTRODUCCION A ICT



# 3.- INTRODUCCION A ICT

## 1.- OBJETO:

La presente norma tiene por objeto establecer los requisitos mínimos que han de disponer las instalaciones comunitarias de telecomunicación, los recintos y elementos de reparto de líneas que permitan el acceso de la telefonía básica (TB), Red digital de servicios integrados (RSDI); La televisión por cable (TLCA), la radiodifusión y televisión terrestre y satélite hasta 2.150 MHz (F.I.).



# 3.- INTRODUCCION A ICT

## .- AMBITO DE ACTUACION:

esta norma se aplicara a:

- . Inmuebles de nueva construcción dedicados a viviendas en bloques de pisos, que generalmente disponen de un reducido numero de locales y oficinas.

- . Viviendas unifamiliares aisladas, adosadas, pareadas o de cualquier otra configuración, que dispongan de elementos comunes y que estén acogidas al régimen de propiedad horizontal; excepto en aquellos casos en los que la configuración este constituida por espacios parcelados aislados con edificación a los que sus servicios le vienen desde viales públicos mediante acometidas individuales (se interpreta como chalet individual).







# 3.- INTRODUCCION A ICT



# 3.- INTRODUCCION A ICT



# 3.- INTRODUCCION A ICT