



# **SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO**

---

**Ing. Fabio González G.**

# Estándares TIA/EIA

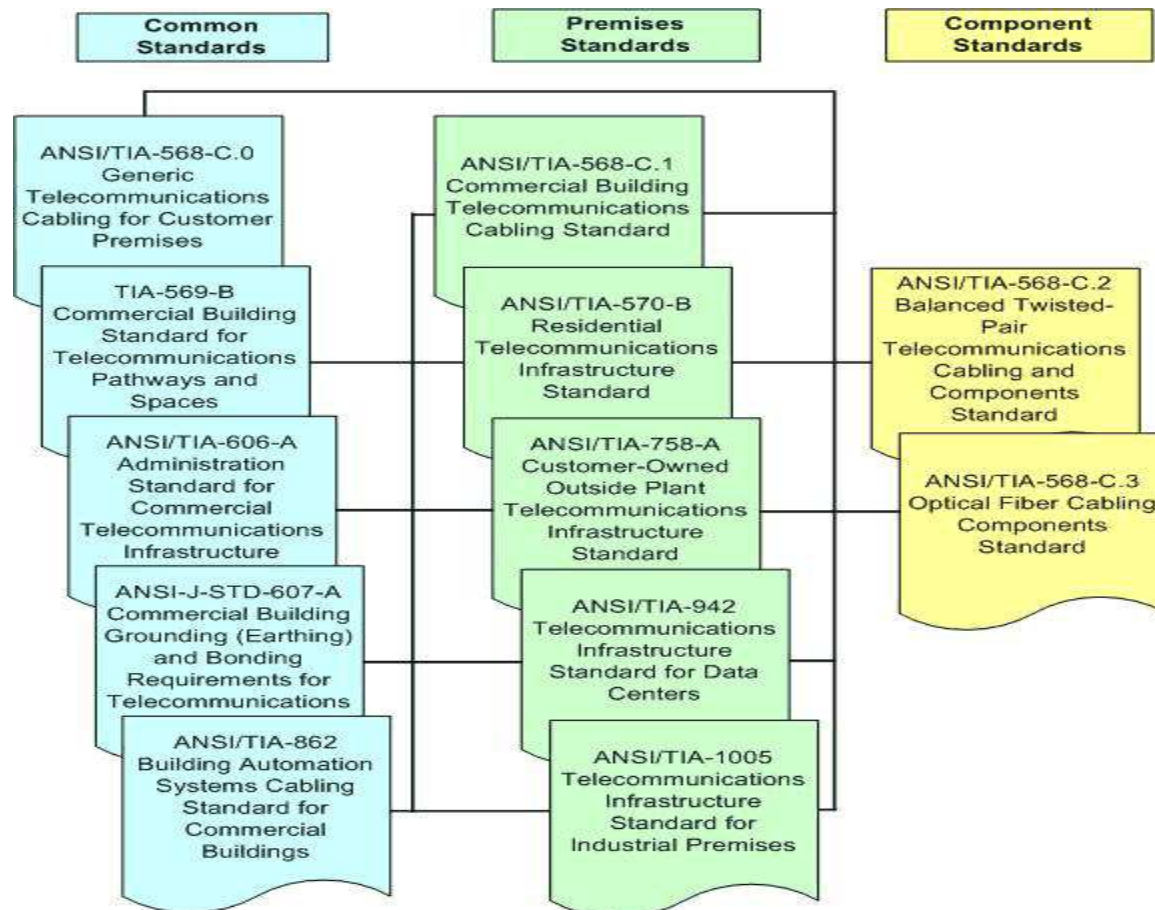


Figure 1 – Illustrative relationship between the TIA-568-C Series and other relevant TIA standards



# TIA/EIA 568 Propósito

---

- Establece un estándar de cableado de telecomunicaciones genérico que soporta un ambiente multi-vendedor.
- Habilita la planificación e instalación de un sistema de cableado estructurado para edificios comerciales.
- Establece criterios técnicos y de rendimiento para varias configuraciones de los sistemas de cableado.



# TIA/EIA 568 Alcance

---

- **ESPECIFICA:**
  - Requerimientos mínimos para cableado de telecomunicaciones en un ambiente de oficinas.
  - Topología y distancias recomendadas
  - Parámetros de los medios de transmisión, que determinan el rendimiento.
  - Conectores y asignación de pines.
  - La vida útil de los sistemas de cableado de telecomunicaciones debe exceder los 10 años.



# TIA/EIA 568 Alcance

---

- SE APLICA A:
  - **Edificios comerciales**
  - **Ambiente de oficinas**

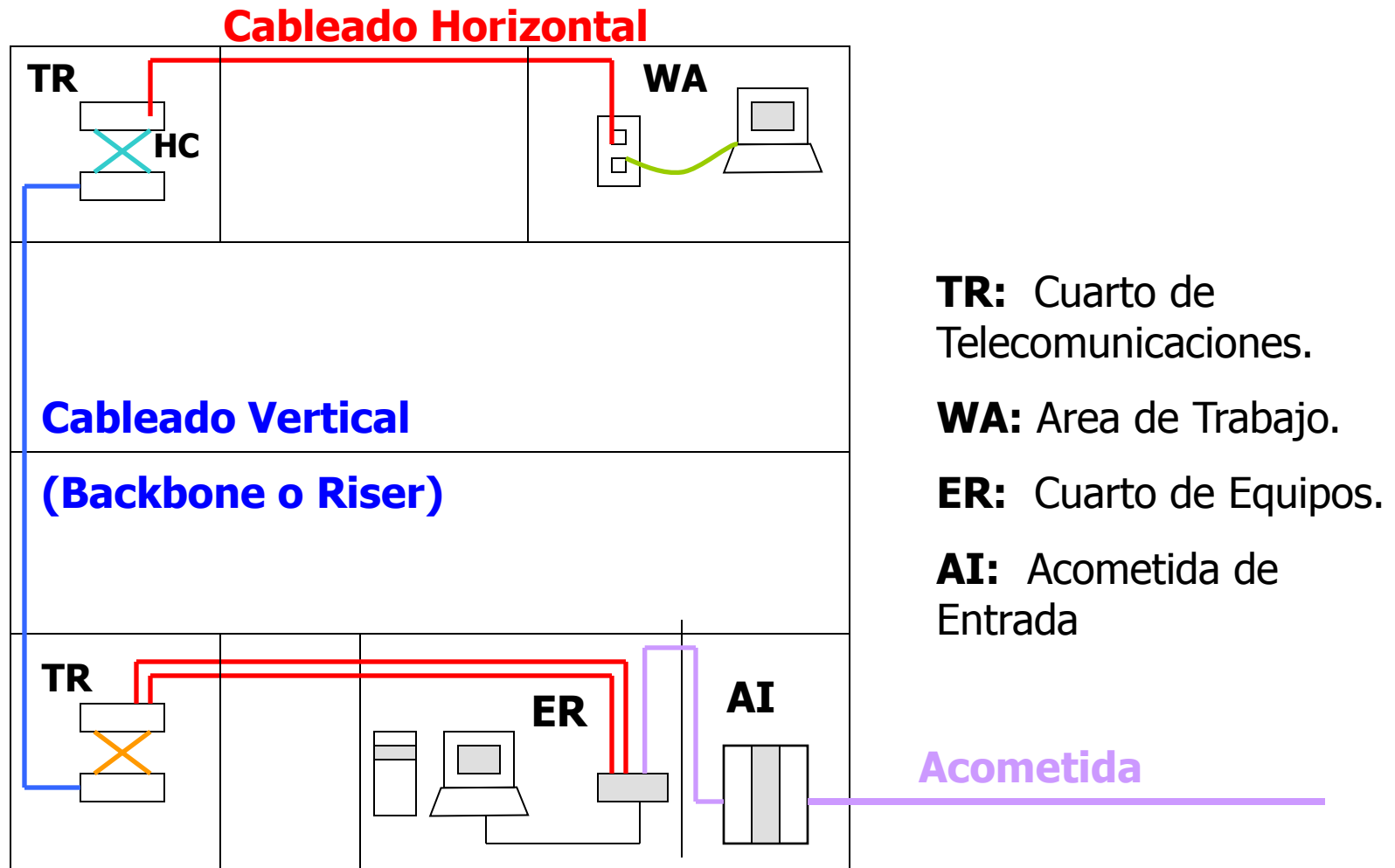


# TIA/EIA 568 Elementos

---

- Seis subsistemas de un sistema de cableado estructurado:
  - Cableado Horizontal (CH)
  - Cableado vertical/principal (CV)
  - Área de Trabajo (AT)
  - Cuartos de telecomunicaciones (CT)
  - Cuarto de equipos (CE)
  - Infraestructura de entrada de servicios

# Elementos de un Sistema de Cableado Estructurado





# TIA/EIA 568 Cableado Horizontal

---

- Se define desde el área de trabajo hasta el closet de telecomunicaciones.
- Incluye:
  - Cable
  - Salida/Conector en el Área de Trabajo
  - Terminaciones mecánicas
  - Patch cords o jumpers en el Cuarto de Telecomunicaciones
  - Puede incluir puntos de consolidación o salidas de múltiples usuarios (MUTO).



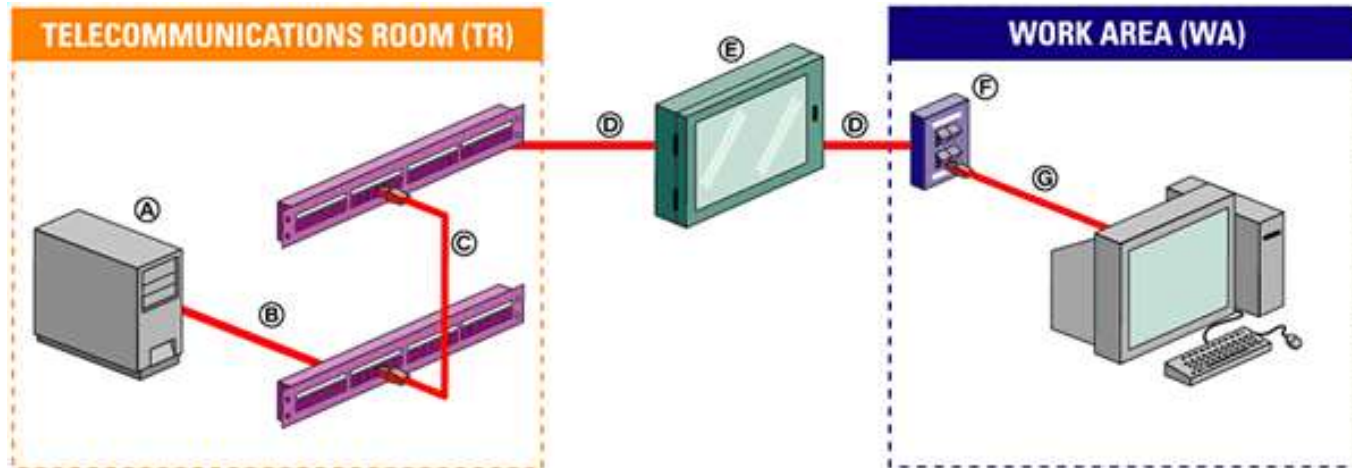


# TIA/EIA 568 Cableado Horizontal

---

- Deber ser de topología tipo estrella
- Cada salida debe ser conectada a un cuarto de telecomunicaciones
- El cableado debe finalizar en el cuarto de telecomunicaciones del mismo piso del área a la que se está dando servicio

# TIA/EIA 568 Cableado Horizontal



- A. Customer Premises Equipment
- B. HC Equipment Cord
- C. Patchcords/cross-connect jumpers used in the HC, including equipment cables/cords, should not exceed 5m (16 ft.).
- D. Horizontal cable 90m (295 ft.) max. total
- E. TP or CP (optional)
- F. Telecommunications outlet/connector (TO)
- G. Work Area (WA) Equipment cord



# TIA/EIA 568 Cableado Horizontal

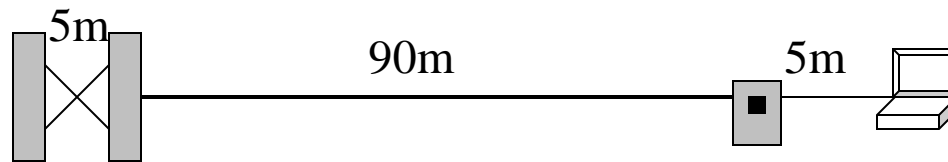
---

- Componentes eléctricos específicos de la aplicación:
  - No deben ser instalados como parte del cableado horizontal.
  - Si es necesario, deben estar expuestos (fuera de las placas de pared)
- Se permite un punto de transición o un punto de consolidación en el cableado horizontal.

# TIA/EIA 568 Cableado Horizontal

- Distancias horizontales:
  - Máximo 90 metros
  - Se permiten 10 metros adicionales para cables de conexión (si se usa una salida de múltiples usuarios las distancias se modifican)

Cruzada



10m para cables de conexión



# TIA/EIA 568 Cableado Horizontal

---

- CABLES RECONOCIDOS:
  - Cuatro pares, trenzados, 100 ohm (UTP o ScTP)
    - TIA/EIA 568 C.2
  - Dos o más cables de fibra óptica de 62.5/125 o 50/125 micras
    - TIA/EIA 568 C.3



# Fabricantes

---

**MOHAWK / CDT**  
CABLE DESIGN TECHNOLOGIES

**Belden**

**HUBBELL**  
Wiring Systems

**PANDUIT**™

**SIEMON**™  
CABLING SYSTEM

**FURUKAWA**

a **CommScope** company  
**SYSTIMAX**®  
SOLUTIONS

# TIA/EIA 568 Cableado Horizontal

- Un mínimo de dos salidas por cada área de trabajo
  - Uno debe ser UTP de 100 ohms de cuatro pares (Cat. 5e mínimo, se recomienda cat. 6 )





# TIA/EIA 568 Cableado Horizontal

---

- La segunda salida debe ser uno de los medios reconocidos:
  - Cable UTP de 100 ohms de cuatro pares (Cat. 6)
  - Cable de fibra óptica de 62.5/125 micras o 50/125 micras de dos fibras





# TIA/EIA 568 Cableado Vertical

---

- Se define como la interconexión entre cuartos de telecomunicaciones, cuarto de equipos y entrada de servicios.
- También incluye cableado entre edificios.

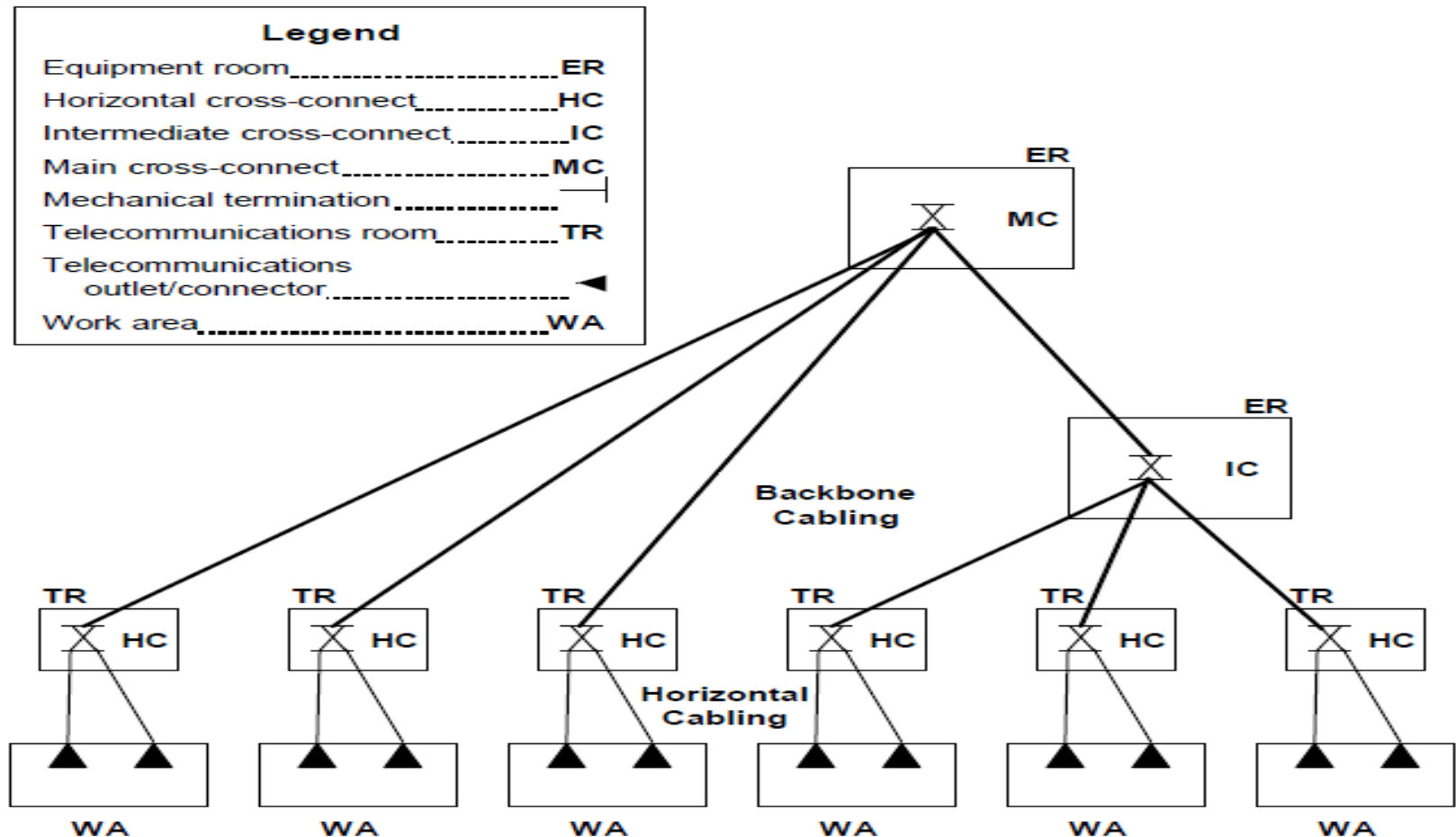


# TIA/EIA 568 Cableado Vertical

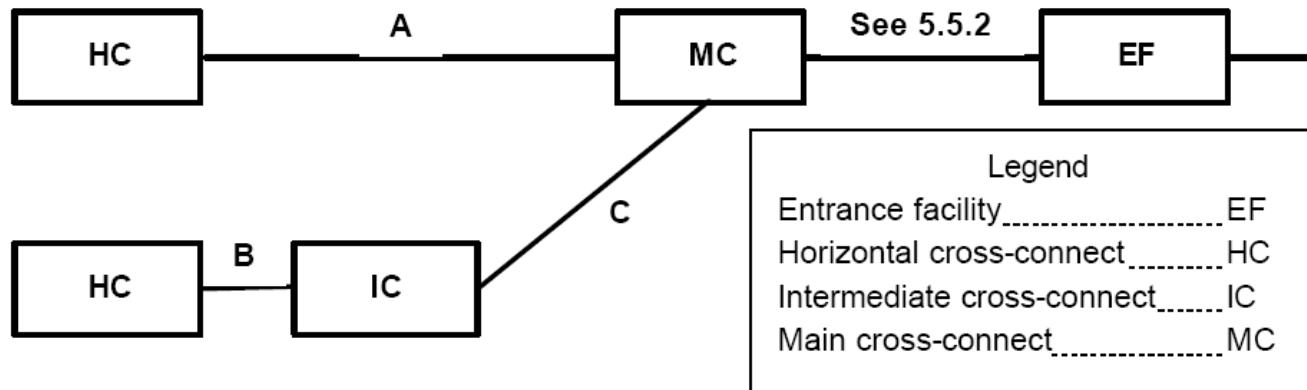
---

- Incluye:
  - Cables
  - Conexiones cruzadas principales e intermedias.
  - Terminaciones mecánicas
  - Patch cords o jumpers usados para conexiones cruzadas entre cableados principales.

# TIA/EIA 568 Cableado Vertical



# TIA/EIA 568 Cableado Vertical



Media Type	A	B	C
100-ohm twisted-pair	800 m (2624 ft) maximum see 5.5.1	300 m (984 ft) maximum see 5.5.1	500 m (1640 ft) see 5.5.1
62.5/125 $\mu$ m optical fiber	2000 m (6560 ft) maximum	300 m (984 ft) maximum	1700 m (5575 ft)
50/125 $\mu$ m optical fiber	2000 m (6560 ft) maximum	300 m (984 ft) maximum	1700 m (5575 ft)
Singlemode optical fiber	3000 m (9840 ft) maximum	300 m (984 ft) maximum	2700 m (8855 ft)

# TIA/EIA 568 Cableado Vertical

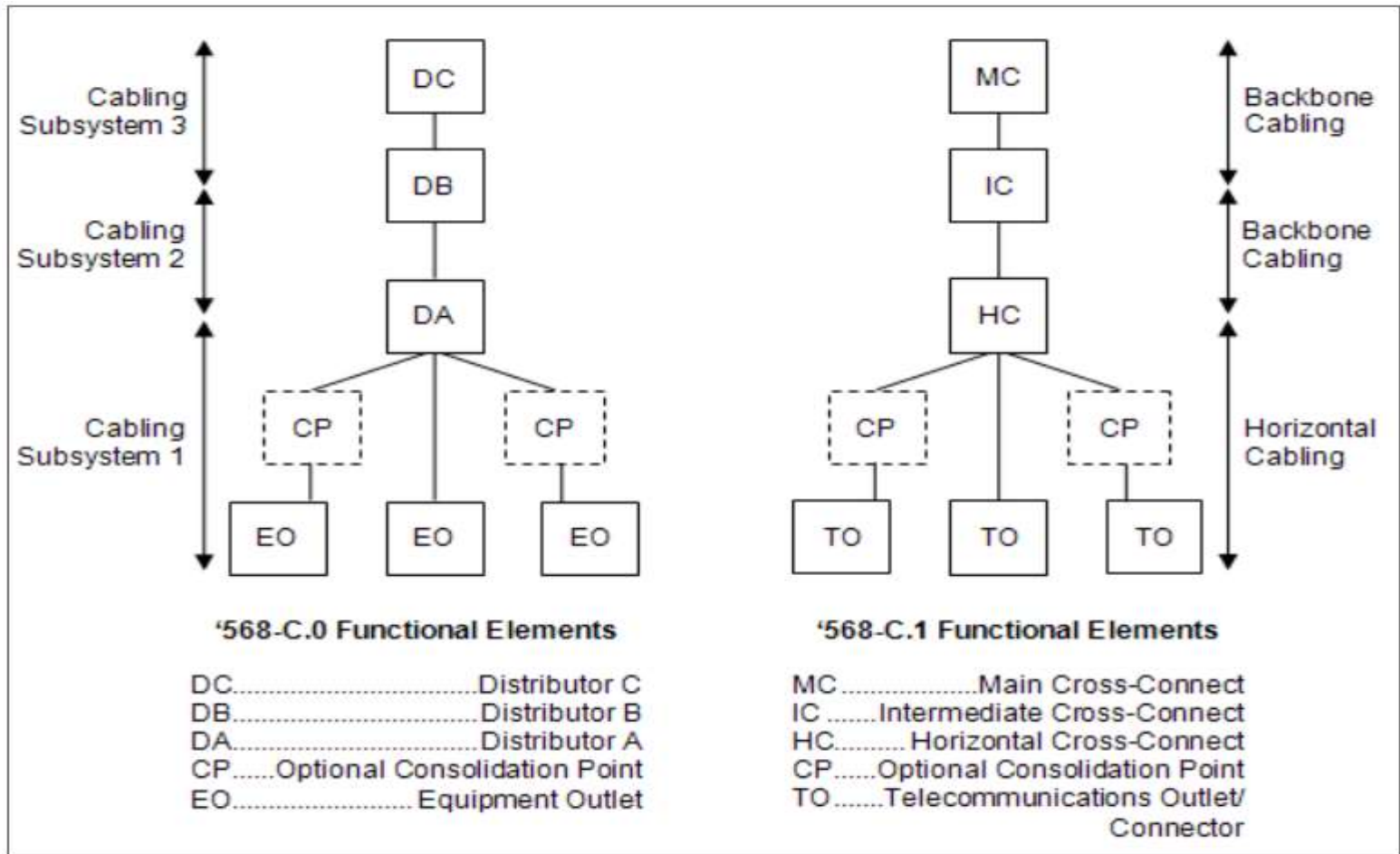


Figure 2: Comparison of '568-C.0 and '568-C.1 Terminology



# TIA/EIA 568 Área de Trabajo

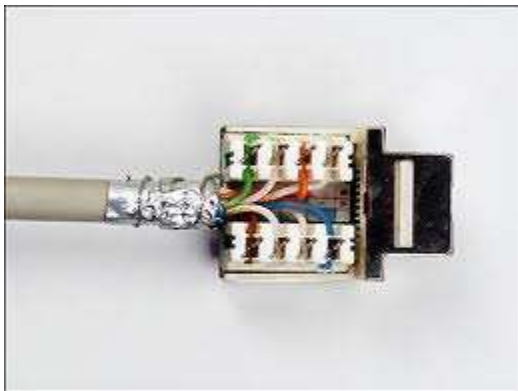
---

- Se extiende desde la placa de pared hasta el equipo del usuario.
- Diseñado para cambios, modificaciones y adiciones fáciles.

# MODULAR FURNITURE FACEPLATE



# Mini Jack RJ-45







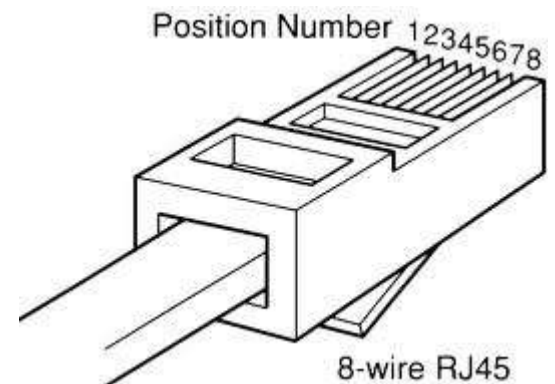
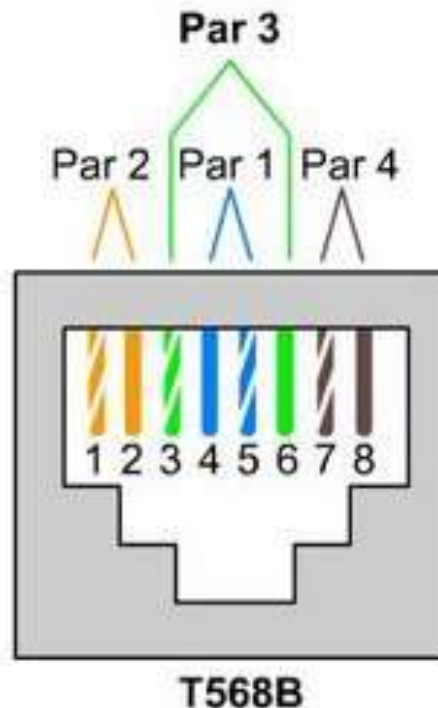
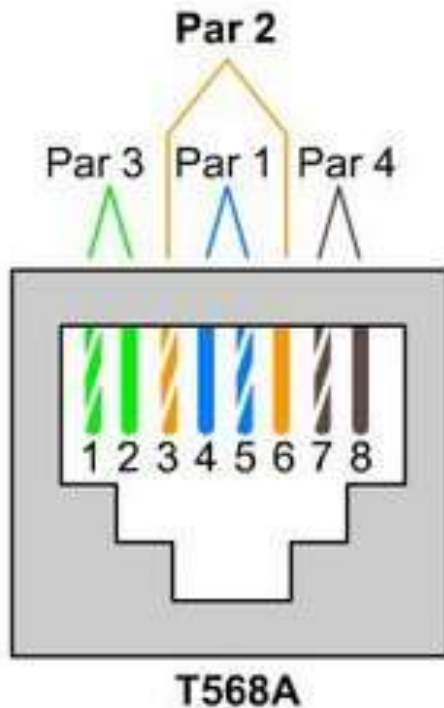
# TIA/EIA 568 Área de Trabajo

---

- SALIDA / CONECTOR 100 ohm UTP o ScTP
  - El cable debe terminar en un jack modular de ocho posiciones.
  - Debe llenar los requisitos de IEC 60603-7
  - Asignaciones pin/par:
    - T568A
    - T568B (Opcional)

# TIA/EIA 568

- **Asignaciones PIN/PAR de un jack de ocho posiciones:**



# TIA/EIA 568 Área de Trabajo

- SALIDA / CONECTOR FIBRA OPTICA

- El cableado debe terminar en un conector duplex para fibra óptica cumpliendo los requerimientos de TIA/EIA 568 B.3



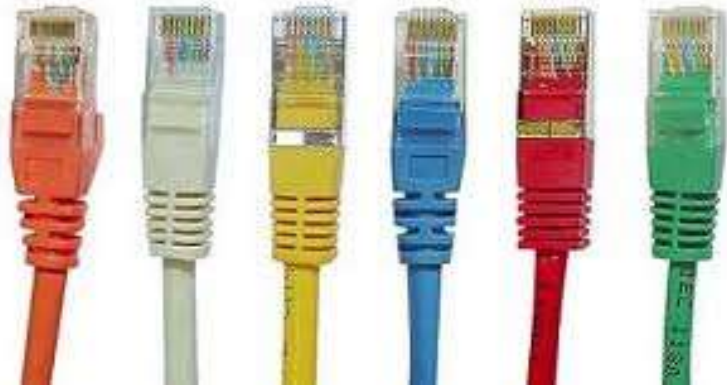


# TIA/EIA 568 Área de Trabajo

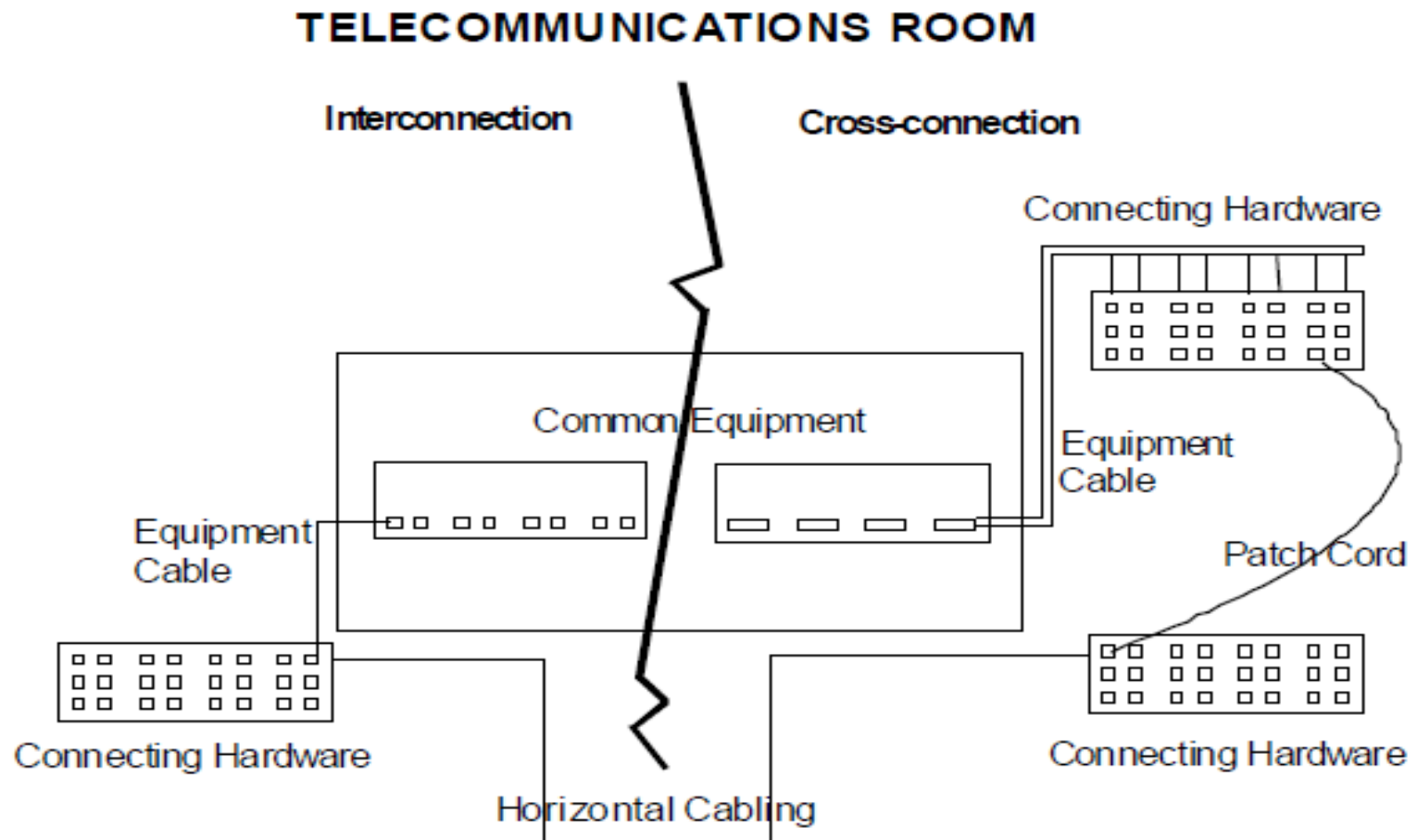
---

- CABLES DE CONEXION:
  - Patch cords o jumpers deben cumplir con los requisitos de desempeño de TIA-EIA 568 B.2 y B.3

# Patch Cords



# TIA/EIA 568 Interconexión vs. Conexión Cruzada





# TIA/EIA 568 Interconexión vs. Conexión Cruzada

---

- **Interconexión:** Es un esquema de conexión que emplea hardware de conexión, para la conexión directa de un cable con otro cable, sin un patch cord o jumper.
- **Conexión Cruzada:** Es un esquema de conexión entre corridas de cable, subsistemas y equipos, usando patch cords o jumpers que se conectan a hardware de conexión en cada extremo.



# TIA/EIA 568

## Cableado en oficinas abiertas

---

- Cuando se instala una corrida de una distancia considerable, y después se hacen cambios en los muebles modulares, se tiene que desechar todo el cable desinstalado??

\$





# TIA/EIA 568

## Cableado en oficinas abiertas

---

- Se buscó un modo para que se manejara un sistema centralizado y que pudiera ofrecer facilidad para remodelaciones y cambios en oficinas abiertas.
- Únicamente se puede utilizar este esquema en sistemas de muebles modulares.



# TIA/EIA 568

## Cableado en oficinas abiertas

---

- MUTO (Multi User Telecom Outlet)
  - Cables horizontales terminan en un lugar común.
  - Los cables de conexión (patch cord) de estación son ruteados directamente del MUTO al área de trabajo.
  - Es la solución preferida para aplicaciones donde se anticipan MOVIMIENTOS FRECUENTES.

# TIA/EIA 568

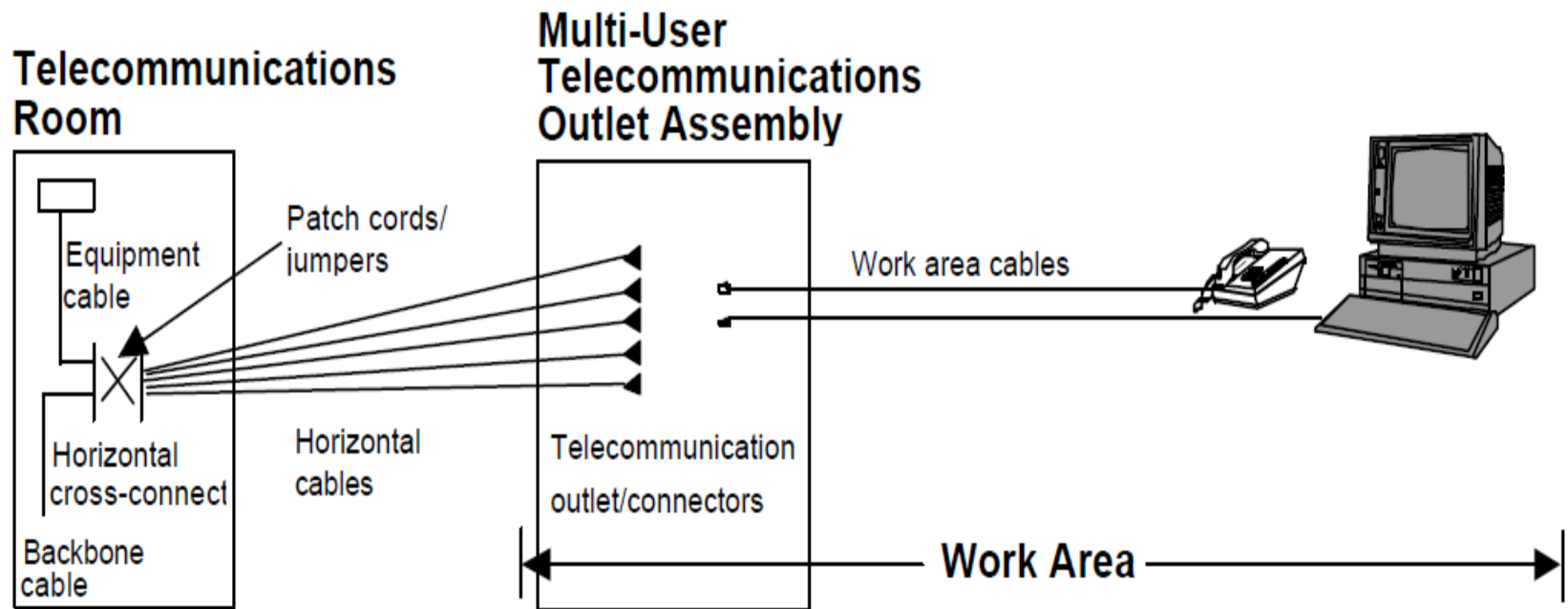
## Cableado en oficinas abiertas

MUTO



# TIA/EIA 568

## Cableado en oficinas abiertas





# TIA/EIA 568

## Cableado en oficinas abiertas

---

- Cada MUTO debe dar servicio a un máximo de 12 áreas de trabajo.
- Debe ser fácilmente accesible y no estar localizado en un piso o techo falso.
- Debe quedar instalado **permanentemente.**

# TIA/EIA 568

## Cableado en Oficinas Abiertas

---

- Aún cuando la distancia al MUTO sea menor a 70 mts, la longitud máxima del cable de conexión (patch cord) de estación no deberá rebasar 22 mts para 24 AWG.
- Para fibra óptica, cualquier combinación de cables del cableado horizontal, cables del área de trabajo, patch cords y cables de los equipos no deberían exceder 100 m (328 pies).



# TIA/EIA 568

## Cableado en Oficinas Abiertas

- La longitud máxima del cable del área de trabajo se determina de acuerdo con la siguiente tabla:

Length of horizontal cable m (ft)	Maximum length of work area cable (24AWG) m (ft)	Maximum combined length of work area cables, patch cords and equipment cable m (ft)
90 (295)	5 (16)	10 (33)
85 (279)	9 (30)	14 (46)
80 (262)	13 (44)	18 (59)
75 (246)	17 (57)	22 (72)
70 (230)	22 (72)	27 (89)

# TIA/EIA 568

## Cableado en Oficinas Abiertas

---

- PUNTO DE CONSOLIDACION:

- Es un punto de interconexión en el cableado horizontal.
- Es el sistema preferido cuando se anticipa una cantidad limitada de cambios.

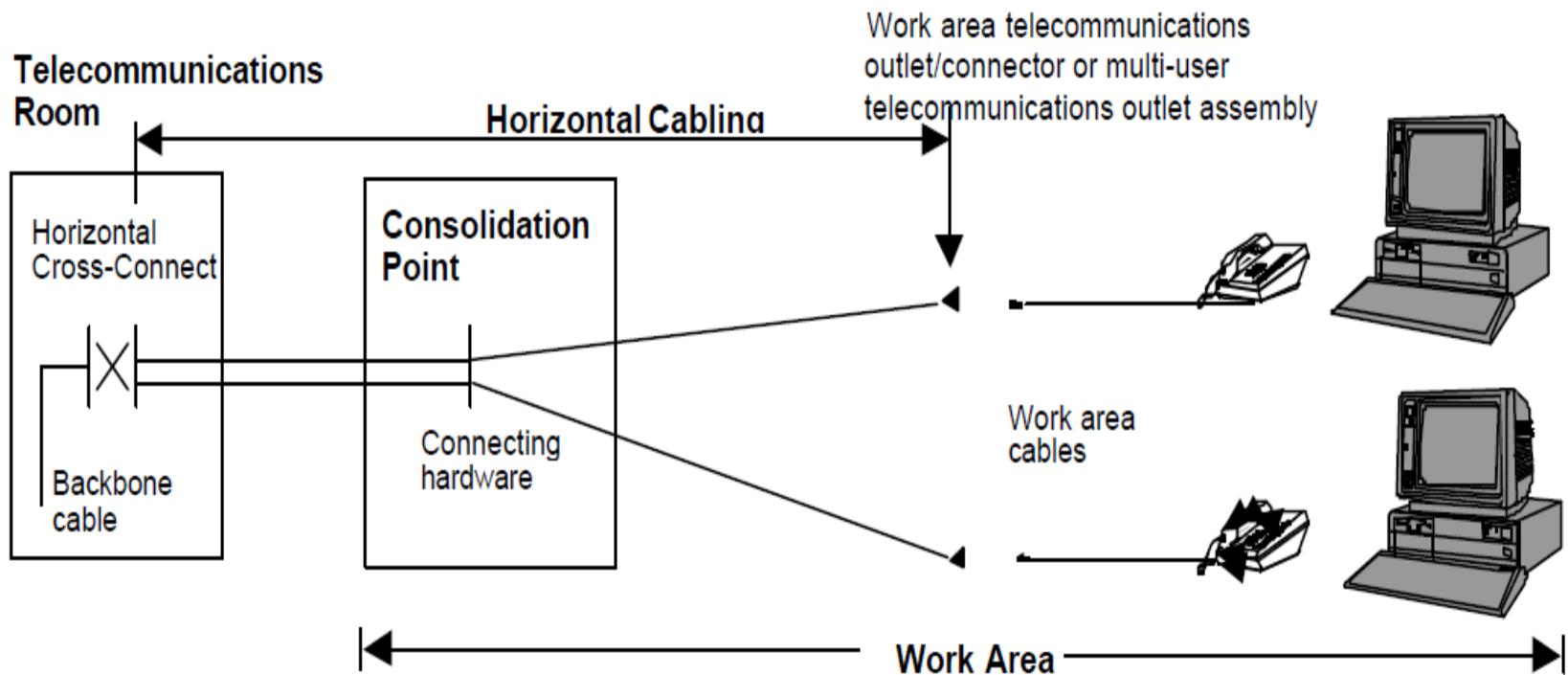
- **No es un empalme:**

- Mínimo 200 ciclos de re-conexión
  - Plug/Jack
  - Conector tipo 110



# TIA/EIA 568

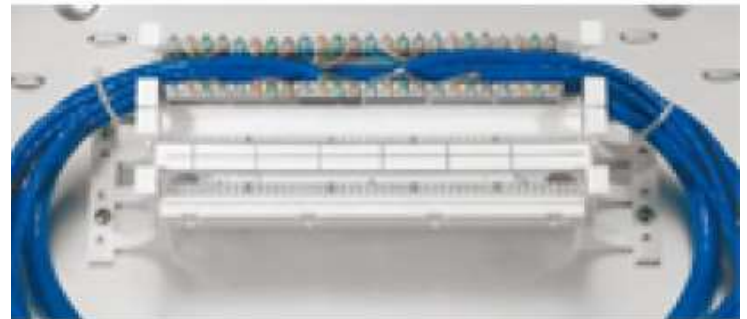
## Cableado en Oficinas Abiertas



# TIA/EIA 568

## Cableado en Oficinas Abiertas

### Punto de Consolidación



# TIA/EIA 568

## Cableado en Oficinas Abiertas

---

- NUNCA se usará un punto de consolidación como “Cross-connection”
- No se permite más que un solo punto de consolidación entre cada corrida de cable
- No se puede colocar el punto de consolidación a menos de 15 metros del CT.

# TIA/EIA 568

## Cableado en Oficinas Abiertas

---

- Cada PC debe dar servicio a un máximo de 12 áreas de trabajo.
- Debe ser completamente accesible
- Debe quedar instalado **permanentemente.**
- La distancia del enlace está limitada a 90 mts (+10 mts de cable de conexión patch cord).



# TIA/EIA 568

## Cuarto de Telecomunicaciones

---

- Area exclusiva dentro de un edificio para el equipo de telecomunicaciones.
- Su función principal es la terminación del cableado horizontal y vertical (principal).

# TIA/EIA 568

## Closet de Telecomunicaciones

---

- Todas las conexiones entre los cables horizontales y verticales deben ser “cross-connects”.
- Las conexiones de los cables de equipo al cableado horizontal o vertical pueden ser interconexiones o conexiones cruzadas.
- Deben ser diseñados de acuerdo con TIA/EIA-569.



# Cuarto de Telecomunicaciones

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

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

# TIA/EIA 568

## Cuarto de Equipo

---

- Es distinto de un cuarto de Telecomunicaciones debido a la complejidad del equipo que contiene.
- “Hub” primario para la distribución vertical.
- Debe proveerse un ambiente controlado
- Debe ser diseñado de acuerdo con TIA/EIA-569-A



# TIA/EIA 568

## Entrada de Servicios

---

- Consiste en cables, accesorios de conexión, dispositivos de protección y demás equipos necesarios para conectar el edificio a servicios externos.
- Puede conectar el punto de demarcación.
- Protección eléctrica establecida por códigos eléctricos aplicables.
- Deben ser diseñadas de acuerdo a TIA/EIA-569-A



# TIA/EIA 568

## Requerimientos de instalacion

---

- PRECAUCION EN EL MANEJO DEL CABLE:
  - Evitar tensiones en el cable
  - Los cables no deben enrutarse en grupos muy apretados.
  - Utilizar rutas de cable y accesorios apropiados.

# TIA/EIA 568

## Requerimientos de instalacion

---

- 100 ohms UTP y ScTP
- Radios de giro cableado horizontal
  - UTP 4 pares sin tensión=4 veces el diámetro del cable.
  - ScTP 4 pares sin tensión=8 veces el diámetro del cable.
- Radios de giro cableado vertical (principal)
  - UTP multipar = 10 veces el diámetro del cable

# TIA/EIA 568

## Requerimientos de instalacion

---

- 100 ohms UTP y ScTP (cont.)
  - Destrenzar los pares
    - 1/2" para el cable de la categoria 5e
    - 3" para los cables de las categorias 3
  - Tensión máxima para aplicar
    - 25 lbf (11.34 Kgf)
  - Patch Cords
    - Deben ser al menos de la misma categoría del cableado horizontal.
    - No se deben fabricar en campo
  - El cable "drain" del cable ScTP deberá estar conectado a tierra como especifica TIA/EIA 607

# TIA/EIA 568

## Requerimientos de instalacion

---

### ■ FIBRA OPTICA

- Radio de giro cable horizontal de 2 y 4 fibras = 1"
- Tensión máxima cable horizontal = 50 lbf
- Radio de giro cable vertical (principal) = 10 veces el diámetro del cable sin tensión y 15 veces con tensión.



# TIA/EIA 568

## Requerimientos de instalacion

---

- FIBRA OPTICA

- El conector debe:

- Permitir una conexión fácil
    - Asegurar Polaridad



# TIA/EIA 569-A

## AREA DE TRABAJO

---

- DEFINICION:

- ESPACIO EN UN EDIFICIO DONDE LOS OCUPANTES INTERACTUAN CON SUS EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES.



# TIA/EIA 569-A

## AREA DE TRABAJO

---

- SALIDAS PARA TELECOMUNICACIONES
  - TIPICAMENTE UNA CAJA DE USO ELECTRICO DE 4"X4"
  - MINIMO UNA CAJA DE SALIDAS POR ESTACION DE TRABAJO, SE RECOMIENDA TENER UNA SALIDA ELECTRICA A MENOS DE 1 M.
  - PARA PROPOSITOS DE DISEÑO, EL ESPACIO ASIGNADO POR AREA DE TRABAJO ES DE 10 METROS CUADRADOS.



# TIA/EIA 569-A

## AREA DE TRABAJO

✧ *Ejemplos de marcos para el área de trabajo.*

Se presentan varios colores básicos.

1,2,3,4 y 6 puertos.



# TIA/EIA 569-A

## AREA DE TRABAJO

- Ejemplos de conectores para el área de trabajo.
  - Los conectores QuickPort se ajustan a todas las placas y cajas de la estación de trabajo.
  - Cat 3, Cat 5, Cat 5e, Cat 6, ST, F, BNC y otros.





# TIA/EIA 569-A

## AREA DE TRABAJO

---

- Cajas, placas y conectores de medios múltiples en el área de trabajo.
  - Fibra, conectores angulados, montaje en superficie y ahogado, almacenamiento de la fibra.
  - Cumple con todas las normas para radio de curvatura, almacenamiento, etiquetado y UL.

# TIA/EIA 569-A

## AREA DE TRABAJO





# TIA/EIA 569-A

## CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES

---

- PUNTO DE TRANSICION ENTRE LAS RUTAS HORIZONTAL Y VERTICAL
- DEBE ESTAR SITUADO TAN CERCA COMO SEA POSIBLE DEL CENTRO DEL AREA QUE SE ESTA SIRVIENDO.

# TIA/EIA 569-A

## CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES





# TIA/EIA 569-A

## CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES



# Patch Panel







# Administradores

---





# TIA/EIA 569-A

## CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES

---

- LAS RUTAS HORIZONTALES DEBEN TERMINAR EN EL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES LOCALIZADO EN EL MISMO PISO DEL AREA QUE SE ESTA SIRVIENDO.



# TIA/EIA 569-A

## CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES

---

- EL ESPACIO DEBE DEDICARSE EXCLUSIVAMENTE A LAS FUNCIONES DE TELECOMUNICACIONES
- MINIMO UN CUARTO DE TELECOMUNICACIONES POR PISO, SE REQUIERE UNO ADICIONAL SI LAS DISTANCIAS EXCEDEN LOS 90 M.
- MULTIPLES CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES EN UN PISO DEBEN SER INTERCONECTADOS POR UN CONDUIT DE 3" MINIMO O EQUIVALENTE.



# TIA/EIA 569-A

## CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES

---

- TAMAÑO, DEPENDIENDO DEL AREA A QUE DE SERVICIO (EJ. 500 M2, 3X2.2)
- SE DEBE DISPONER DE ILUMINACION 500 LX A 1 MT DEL PISO.
- ENERGIA ELECTRICA, UN MINIMO DE 2 CIRCUITOS DE 120V, 20A.
- HVAC, PARA MANTENER LAS CONDICIONES IGUALES A LAS OFICINAS ADYACENTES.

# TIA/EIA 569-A

## CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES

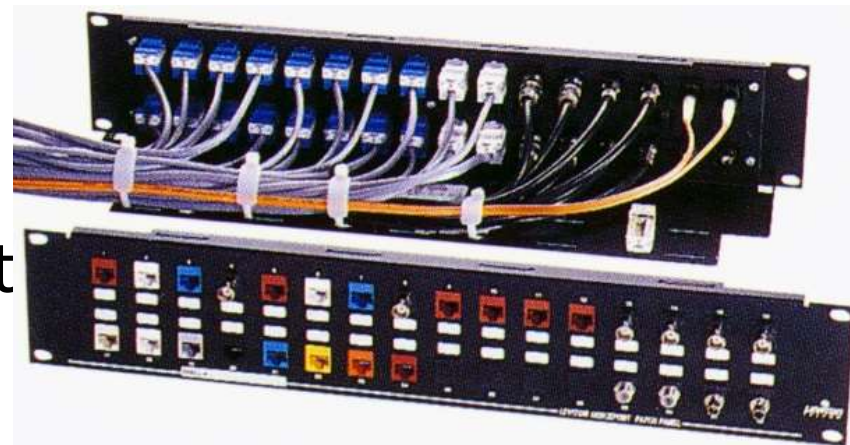
- Paneles 110 de alta densidad.
  - Para la Cat 5 y la Cat 5e.
  - Los universales a la Cat 6 se introdujeron a finales del año 2000.
  - Cumple con todas las normas de etiquetado y radio de curvatura.
  - De 12 a 96 puertos.



# TIA/EIA 569-A

## CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES

- Ejemplos de paneles de conexión modulares
  - Se usan frecuentemente con conectores tipo F en instalaciones de escuelas.
  - Útil para colocar uno en un bastidor en adiciones de último minuto y para conexión de F o ST.
  - Acepta todos los conectores Quick port





# TIA/EIA 569-A

## CUARTOS DE EQUIPOS

---

- ESPACIO CENTRALIZADO PARA EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES
- EVITE LUGARES QUE PUEDEN LIMITAR LA EXPANSION
- DEBE SER DISEÑADO PARA UNA AREA QUE PUEDA DAR SERVICIO A LOS EQUIPOS QUE CONTENDRA.



# TIA/EIA 569-A

## CUARTOS DE EQUIPOS

---

- DEBE CONECTARSE A LA RUTA VERTICAL
- ALTURA MINIMA DE 2.44 SIN OBSTRUCCIONES
- DEBE DISPONER DE ILUMINACION, 500 LX A 1 MT DE PISO





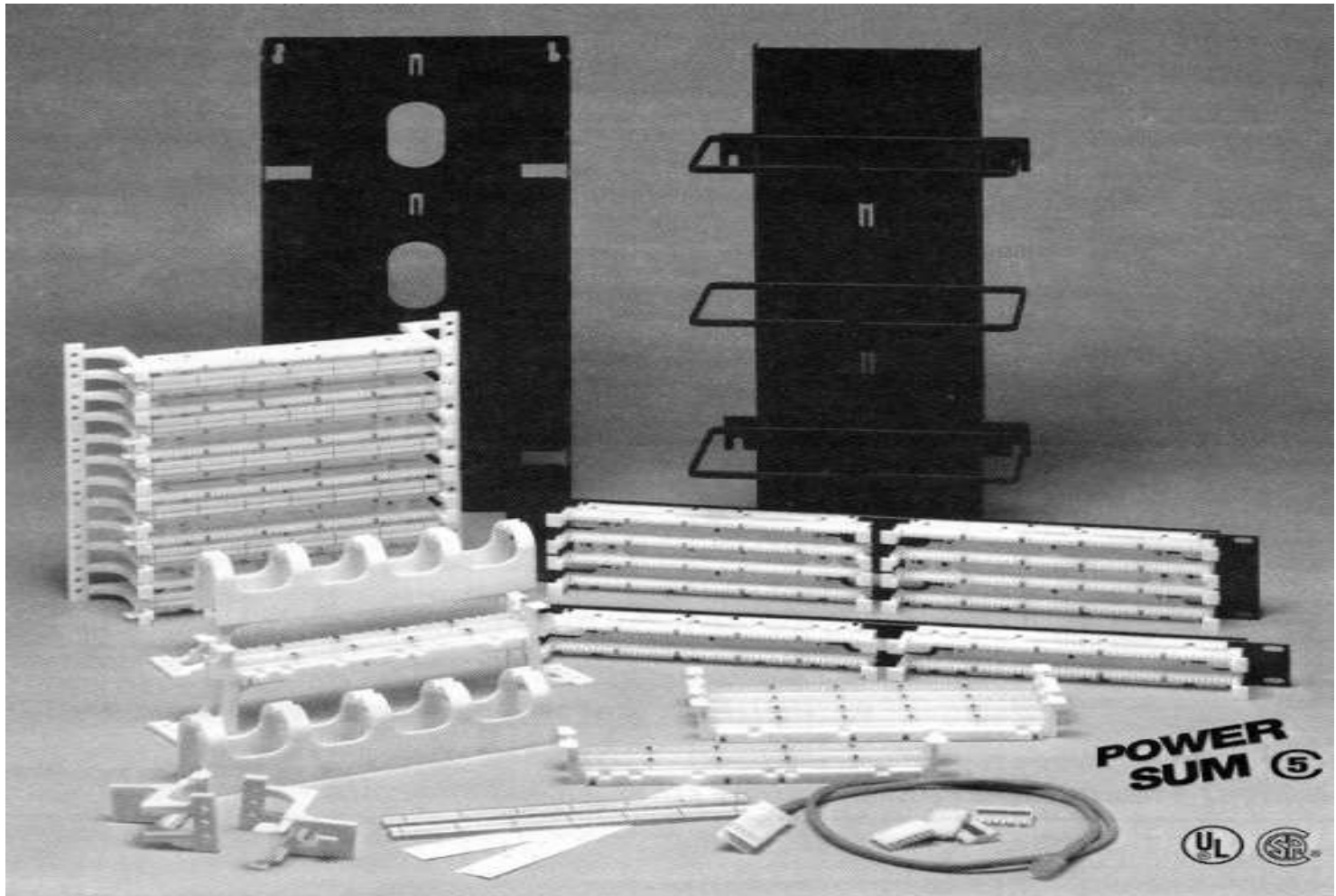
# TIA/EIA 569-A

## CUARTOS DE EQUIPOS

---

- ENERGIA ELECTRICA, DEPENDE DEL CALCULO DE CARGAS.
- HVAC 24 HRS, 365 DIAS AL AÑO PARA MANTENER UNA TEMPERATURA ENTRE 18C Y 14C CON HUMEDAD RELATIVA ENTRE 30% Y 55%.

# TIA/EIA 569-A CUARTOS DE EQUIPOS





# TIA/EIA 569-A ACOMETIDAS

---

- CONSISTE EN LA ENTRADA DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES AL EDIFICIO.
- PUEDE CONTENER RUTAS DE CABLEADO VERTICAL A OTROS EDIFICIOS EN AMBIENTES TIPO CAMPUS.



# TIA/EIA 569-A

## ACOMETIDAS

---

- METODOS BASICOS PARA ENTRAR AL EDIFICIO:
  - SUBTERRANEO
  - ENTERRADO
  - AEREO



# TIA/EIA 569-A ACOMETIDAS

---

- SUBTERRANEO

- CONSISTE EN UN CONDUIT, UN DUCTO Y UN CANAL
- TODOS LOS CONDUIT DEBEN SER DE 4"
- ES DESEABLE QUE LA PENDIENTE DE DESAGUE NO SEA MENOS DE 4" POR 100 PIES.



# TIA/EIA 569-A ACOMETIDAS

---

- ENTERRADO DIRECTO
  - LOS CABLES DE SERVICIO ESTAN ENTERRADOS SIN PROTECCION ADICIONAL.
  - REALIZADO POR MEDIO DE ZANJAS, AGUJEROS, TALADROS O ARADO



# TIA/EIA 569-A ACOMETIDAS

---

- AEREA:

- CONSISTE EN POSTES, LINEAS DE SOPORTE PARA CABLES Y SISTEMAS DE APOYO



# TIA/EIA 569-A ACOMETIDAS

---

- PUNTO DE ENTRADA
  - PUNTO DE PENETRACION DEL CIMIENTO DE LA PARED
  - SE DEBE UTILIZAR MINIMO UNA RUTA DE CONDUIT MANGA METALICA DE 4"