
ANEXO No. 8

MANUAL DE CALIDAD DE INSTALACION DE CABLEADO ESTRUCTURADO



REQUERIMIENTOS MINIMOS DE INSTALACION DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA PROYECTOS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA MANUAL DE CALIDAD



OBJETIVO

El presente documento indica algunos requerimientos mínimos que se deben cumplir en los proyectos de instalación de cableado estructurado en las instalaciones del **INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA** referente a los sistemas de conectividad en el área de cuartos principales de comunicaciones y pisos empleando las mejores prácticas de instalación cumpliendo con las exigencias de las normas ISO/IEC 11801:2002 Ed. 2 enmiendas, ISO 24764, ANSI/TIA/EIA 569C Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces , ANSI TIA 942-A, ANSI TIA 569C, ANSI TIA 606-B ó ISO 14763-2, ANSI TIA 607-B ó ISO/IEC 30129, BICSI 002 Data Center Design and Best practices, Manual de Métodos de Distribución de Telecomunicaciones (TDMM) de Bicsi. Capítulo 8, "Equipment Room", NFPA 75 Standard for the Protection of Electronic Computer / Data Processing Equipment, 1999, NFPA 70 - 2005 National Electrical Code (NEC), IEEE 1100 - 2005, Recommended Practices for Powering and Grounding Sensitive Electronic Equipment, Thermal Guide for Data Processing Environments. ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc), Norma NTC2050, NTC 6064, ISO 14763-2 Implementation and operation of customer premises cabling - Part 2: Planning and installation, IEEE 1100 - 2005, Recommended Practices for Powering and Grounding Sensitive Electronic Equipment y manual CI de Siemon rev. M.

REQUERIMIENTOS MINIMOS

1. En los cruces de cables se debe mantener una adecuada organización (peinado) de los manojos de cables con amarres en Velcro para mantener organización e identificación de los cables que entran a los ductos de distribución. Se deben mantener apropiadamente en toda la instalación los amarres con velcro de los cables en grupos de 6 ó 12 y en escalerillas se emplean amarraderas (Tie-wraps) para ajustar el velcro a las canalizaciones.
2. La organización en grupos que se amarren con velcro a través de todo el recorrido debe permitir una organización y administración apropiada y crecimiento futuro sin inconvenientes. Se debe manejar su uso en toda la instalación. La instalación y distribución ordenada de estos componentes permite la conexión y el transporte de información entre los diferentes equipos (p. ej., teléfonos, computadoras, cámaras de video) utilizados por los ocupantes.

A continuación ejemplos de una correcta instalación.



Foto ejemplo

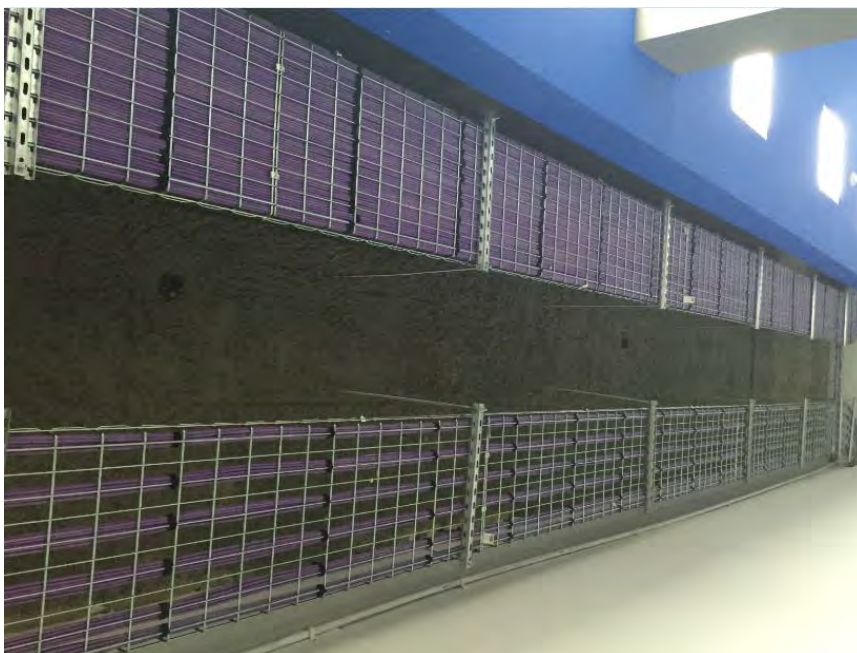


Foto ejemplo



Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas



Foto ejemplo



Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

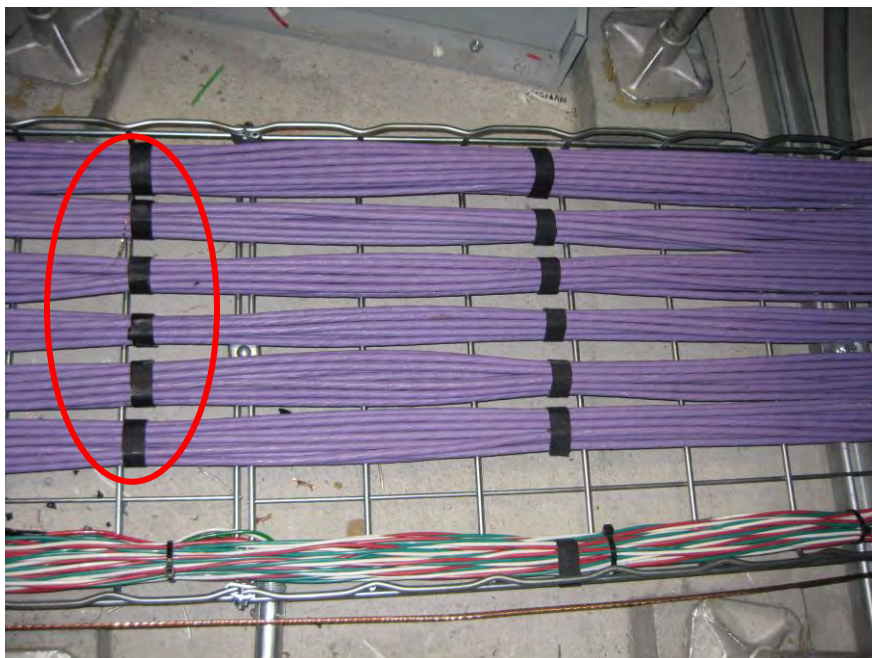


Foto ejemplo

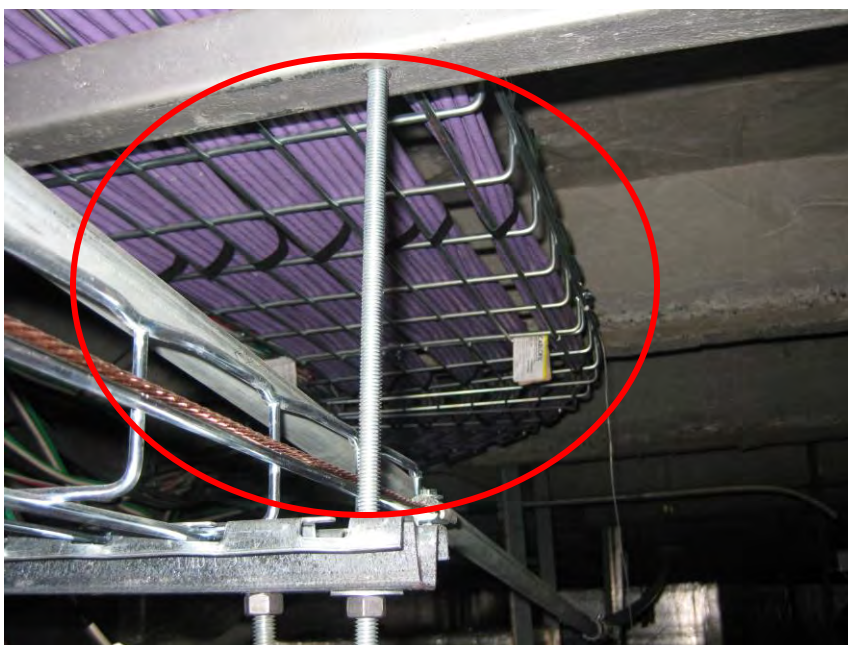


Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

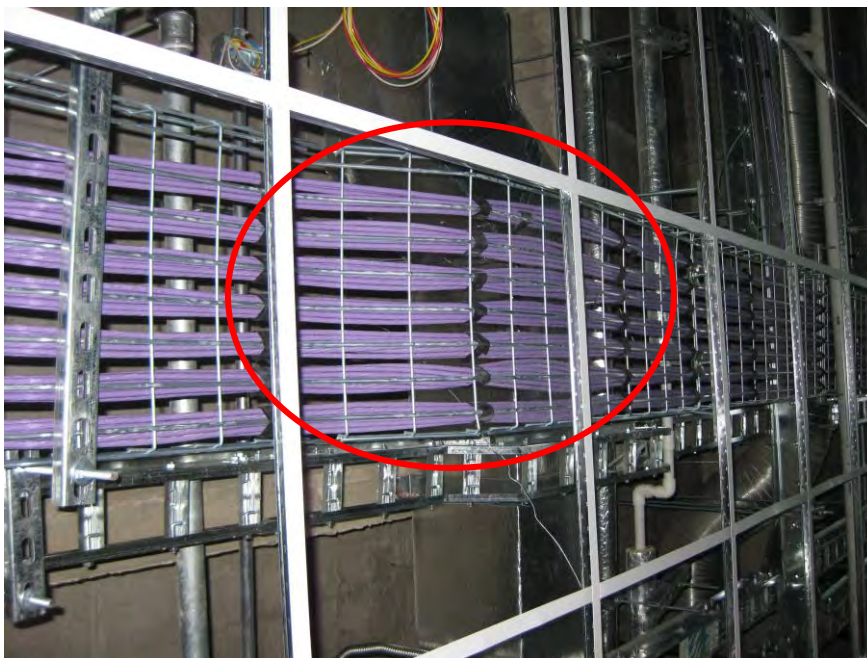


Foto ejemplo

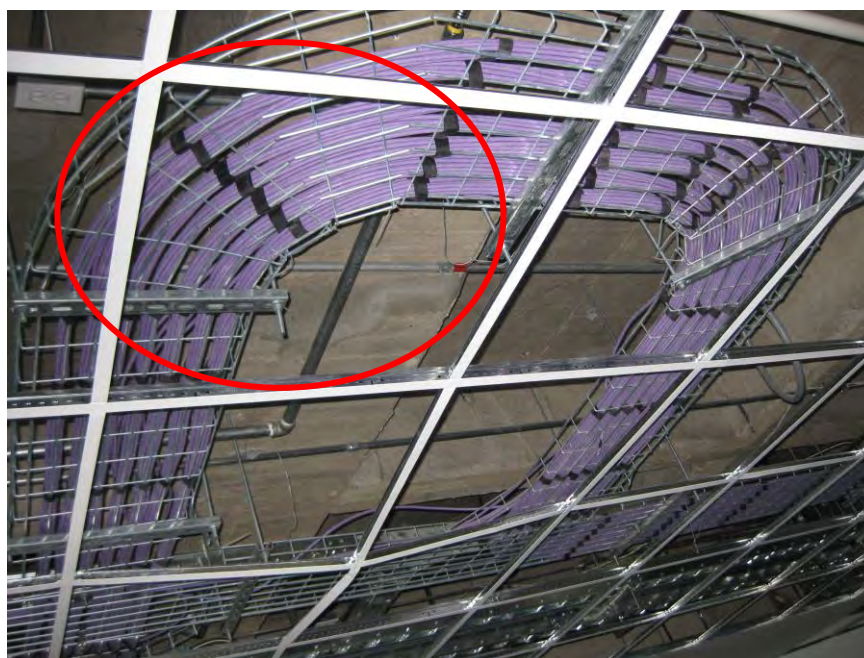


Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas



Foto ejemplo



Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

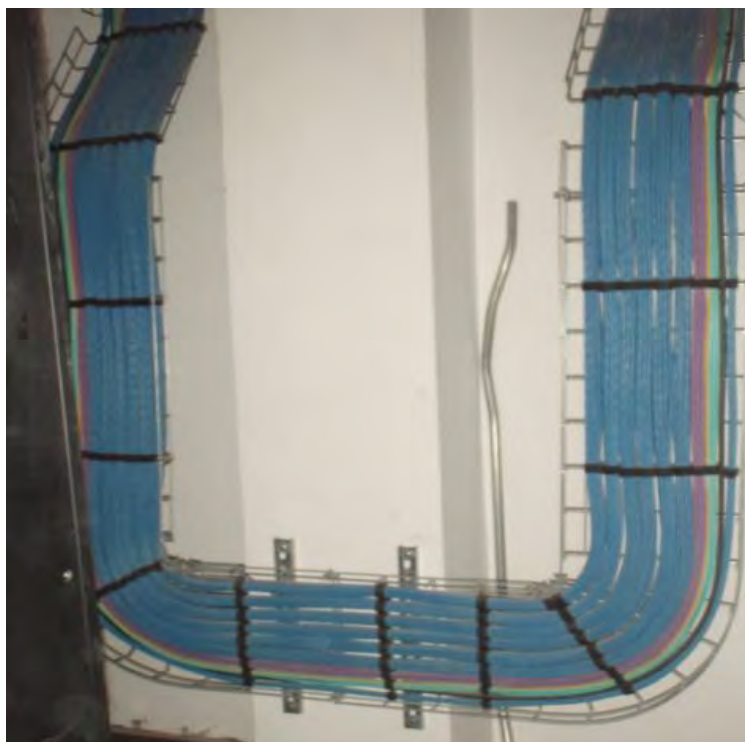
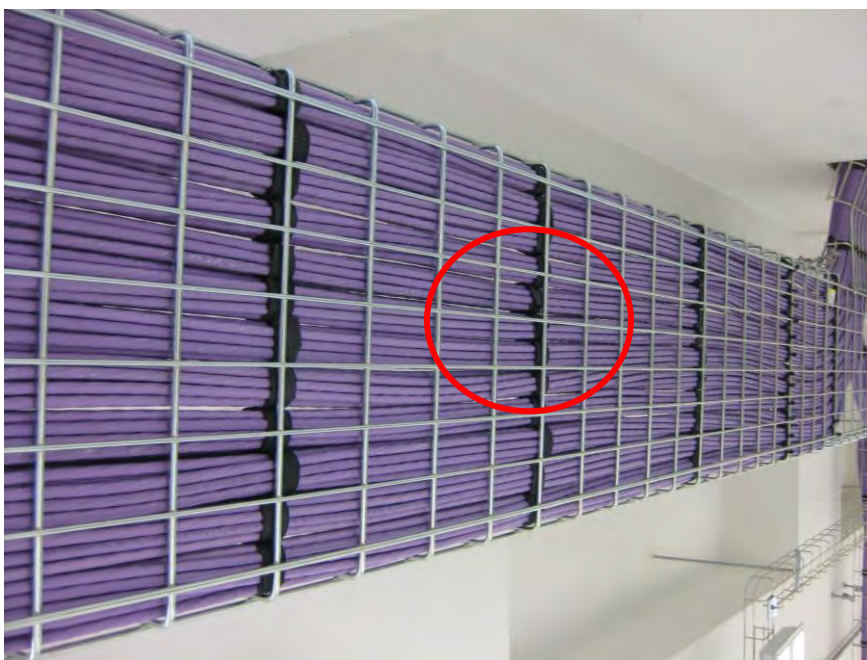


Foto ejemplo



Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

Foto ejemplo



Foto ejemplo

3. Al igual que la parte del cableado de datos, se debe manejar la misma organización en el cableado eléctrico que requiere de un peinado, organización e identificación general. Ejemplo:



Foto ejemplo

-
4. En los tramos de las canalizaciones de cableado en donde se requieran cruces de tubería de aguas lluvias y aguas limpias, se debe prever una protección sobre el cableado para evitar goteos o filtraciones causadas por las uniones de estas tuberías.
 5. Espacio: El incremento en los cables debido a la mayor densidad de equipos debe poder controlarse y administrarse debidamente para evitar:
 - Canalizaciones de cable congestionadas que restringen el flujo de aire de enfriamiento
 - Sin una adecuada planeación, el incremento en la densidad puede impedir severamente la expansión futura y los MACs (movimientos, adiciones y cambios)
 6. Todo cableado debe ir en su escalerilla, canaleta o coraza apropiadamente organizado y fijado. Se debe garantizar que en ningún trayecto quede cable “volando” o “tirado” por el piso
 7. La cantidad máxima de curvas permitidas en un tramo de ductería debe ser de 2 con una suma que no exceda los 180 grados. Se debe garantizar que esto se cumpla en los tendidos. De requerirse más curvas se deben manejar cajas de paso.
 8. Se tiene que garantizar en donde se realicen perforaciones para pasar las escalerilla portacables entre áreas, dicha perforación no quede con los bordes cortantes y que haya una distancia prudente para proteger el cable. Esto se debe encerrar con corazas abiertas en donde existan filos peligrosos.

Ejemplo:



Foto ejemplo

9. Se debe garantizar que las derivaciones a las tuberías no tenga bordes contantes.

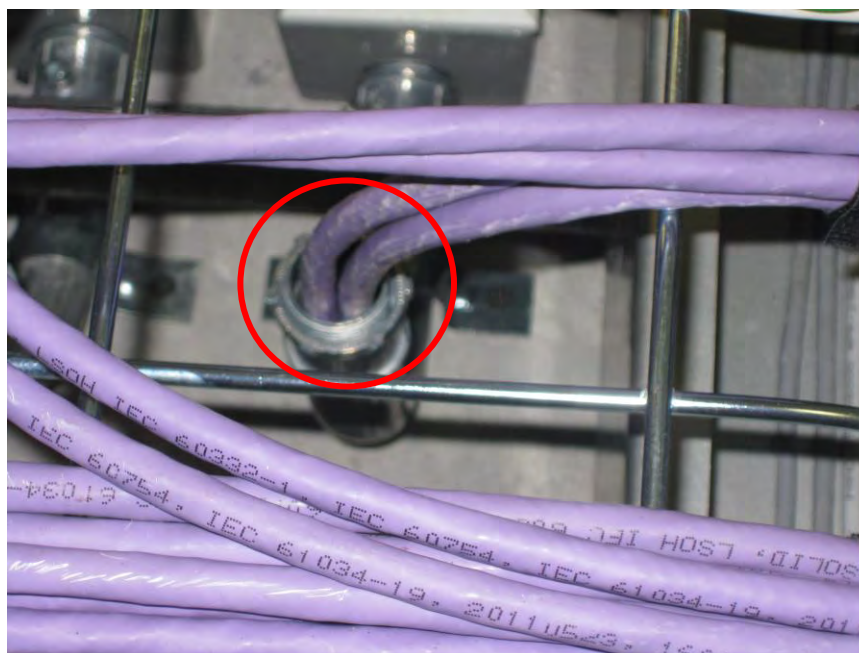


Foto ejemplo

Si es necesario se deben proteger estos bordes con elementos que no maltraten el cable y a la vez que ayuden a mantener el radio de curvatura exigido. No se deben realizar este tipo de instalaciones:



Foto ejemplo

10. Se debe garantizar para los espacios de acceso a las escalerillas en el techo falso, Unas dimensiones aprox. De 60 cms x 60 cms.
11. El empleo de diferentes canalizaciones para manejar cableados de datos y eléctricos en donde se manejan cantidades importantes de cables es apropiado por crecimiento, administración y seguridad.
12. La finalización de los recorridos en la escalerilla o ducto principal ó los bordes de ciertas partes de las escalerillas deben tener los elementos necesarios para evitar que el cable sea cortado o maltratado en su instalación. Hay que proteger los bordes por donde se desplaza el cable.

-
13. En futuras instalaciones verificar que para futuros crecimientos y apropiada administración dejar 20 cms de espacio por encima de las canalizaciones.
14. Se debe garantizar en las canaletas de los muebles o cancelas que no haya cortes de lámina que puedan cortar o maltratar el cable; en estos puntos es indispensable que el cable quede aislado de bordes cortantes. A continuación un ejemplo de una correcta instalación:

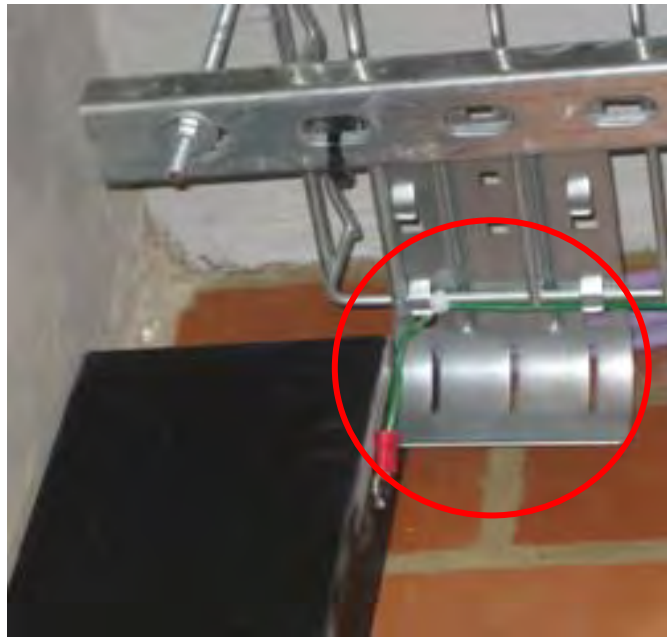


Foto ejemplo

15. Se deben mantener los radios de curvatura máximos de 4 veces el diámetro del cablea instalarse. Ejemplo: Si se emplea Cat 7A = 8.4 mm x 4 = 3.36 cm

Por normas de cableado los organizadores tanto verticales como horizontales así como las canalizaciones deberán mantener el radio mínimo de curvatura que en este caso debería ser un forma circular de al menos 9 mm (Para patch cords 1x el diámetro). Los organizadores que no son hechos para el propósito de cableado

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

estructurado con cables de datos no cumplen con esta medida y podrían dañar los cables. Se anexa aparte de la norma ISO 14763-2 que trata este tema.

The vertical cable management, horizontal cable management, slack storage, and location of access floor openings should be designed to ensure that the **bend** radius requirements of the installed cables are met.

Connection points within floor-standing cabinets, frame and racks should be located between 0,15 m and 2,5 m above the finished floor.

7.9 Segregation of information technology cabling and mains power cabling

7.9.1 General

This clause specifies requirements and recommendations for unscreened and screened cables in accordance with the IEC 61156 series together with other balanced and unbalanced (including coaxial) cables. Where appropriate the requirements and recommendations are specific to particular cable specifications.

ISO/IEC JTC 1/SC 25N1646.DOC

Validar para las instalaciones en donde no se cuenta con suficiente espacio para la llegada de los cables la solución es poner los jacks de forma angulada como se muestra a continuación:



**Flexibility and
Simplified Ordering**
A single hybrid outlet supports both
angled and flat mounting
orientations

16. Todos los 4 pares de un cable deben llegar a un mismo jack para que funcione para cualquier aplicación que se requiera. No deben llevarse varios pares de un mismo cable a varias conexiones.
17. Se debe asegurar que todo el trayecto de la tubería y la escalerilla, tengan puesta a tierra y su continuidad sea revisada. Se debe tener instalado el cable para la puesta a tierra en la escalerilla y realizar las correspondientes conectorizaciones para la continuidad de la tierra en el recorrido metálico – escalerilla – tubería – cajas de derivación y canalizaciones superficiales.

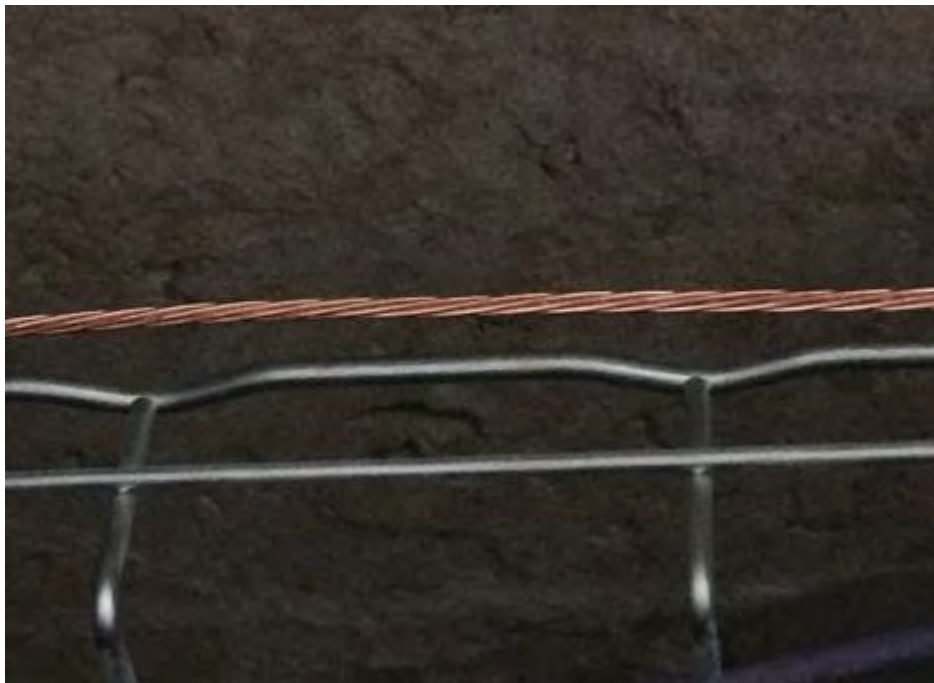
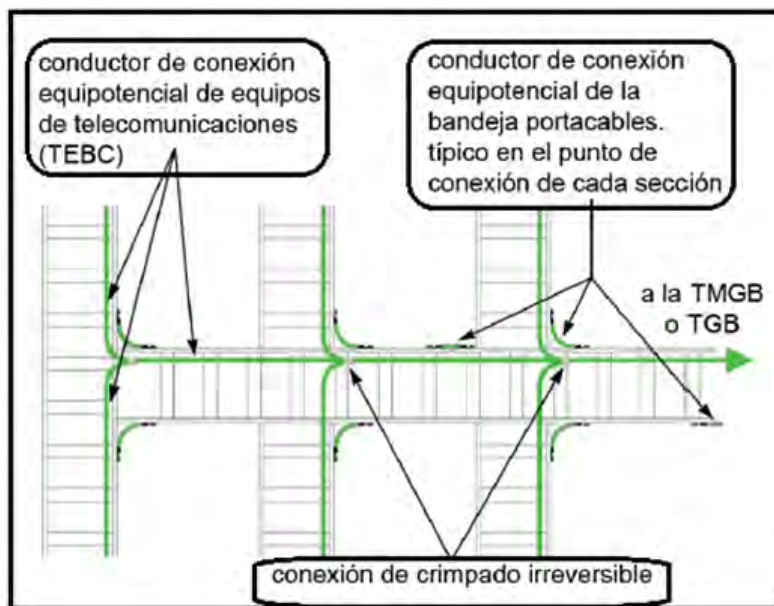
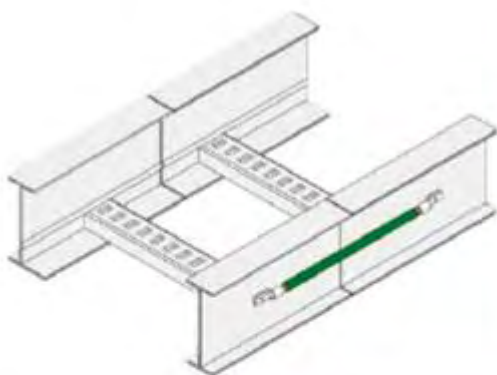


Foto ejemplo

Según el estándar ANST/TIA-607-B ó ISO/IEC 30129 todo elemento metálico que haga parte del sistema de cableado estructurado debe ir debidamente aterrizado, eso incluye la parte de escalerillas.

A fin de conseguir los objetivos de aterrizamiento , en ese sentido los conductores o puentes de conexión equipotencial de las bandejas porta cables deberán ser instaladas entre cada sección de la bandeja, incluyendo las secciones deparadas por la estructura para asegurar la continuidad eléctrica. adicional a lo anterior se debe llevar un cable continuo por el mismo recorrido de los cables, la siguiente gráfica puede ilustrarlo:



Las conexiones a tubería, conductos u otros artículos redondos de acero o acero galvanizado deberán ser hechas usando una abrazadera de bronce electro-estañada con hardware sujetador de acero inoxidable todo lo anterior debe ser aprobado por el diseñador eléctrico.

-
18. Se debe mantener una separación física entre el área de cableado y la distribución eléctrica en los cuartos técnicos cumpliendo con los requisitos mínimos para cable y potencias a manejar en cada cuarto. Igualmente se debe mantener la separación física entre el área de cableado y la distribución eléctrica en las escalerillas cumpliendo con los requisitos mínimos para cable según ANSI TIA 569A y potencias a manejar en cada ducto. Ejemplos de una correcta instalación:



Foto ejemplo



Foto ejemplo

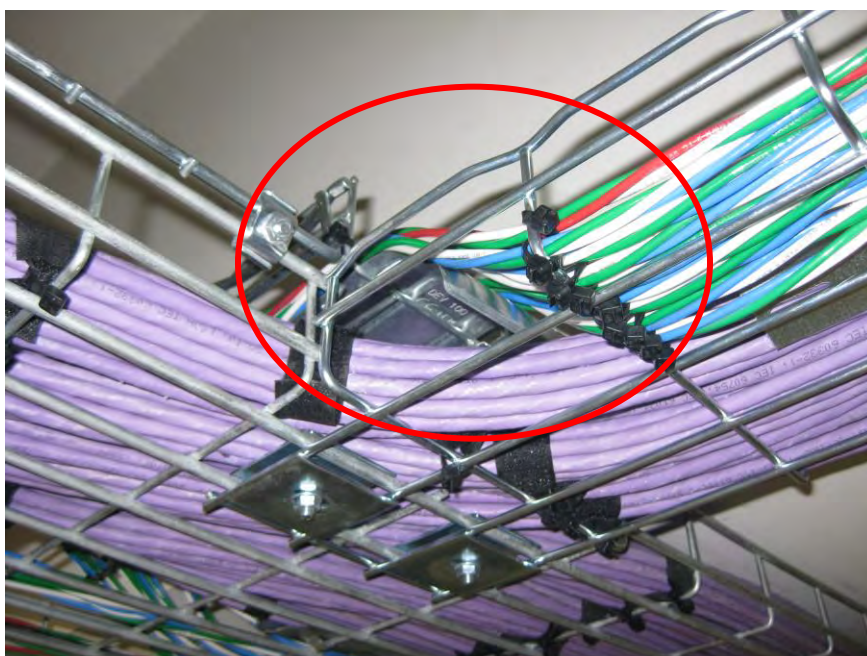


Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas



Foto ejemplo



Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

Se deben manejar las siguientes separaciones para prevenir interferencias :

Cable Type	EMC Class	Containment Class (EMC)	QTY of 20A Circuits	P	Formula	Required Separation Distance (A)
Cat 6A U/UTP	B	Without Barrier	5	0,4	100mm x 0,4	40mm
Cat 6A U/UTP	B	Without Barrier	15	1,0	100mm x 1,0	100mm
Cat 6A U/UTP	B	Without Barrier	35	3,0	100mm x 3,0	300mm
Cat 6A F/UTP	C	Perforated Metallic	5	0,4	25mm x 0,4	10mm
Cat 6A F/UTP	C	Perforated Metallic	15	1,0	25mm x 1,0	25mm
Cat 6A F/UTP	C	Perforated Metallic	35	3,0	25mm x 3,0	75mm
Cat 7A S/FTP	D	Solid Metallic	5	0,4	0mm x 0,4	0mm
Cat 7A S/FTP	D	Solid Metallic	15	1,0	0mm x 1,0	00mm
Cat 7A S/FTP	D	Solid Metallic	35	3,0	0mm x 3,0	00mm

Se deben manejar las siguientes separaciones para prevenir interferencias :

SEPARACIONES (Sistemas No Blindados)

	< 3 kVA	≥ 3 kVA < 6 kVA	≥ 6 kVA
CABLE	50 mm (2 In)	1.5 m (5 ft)	3 m (10 ft)
CROSS-CONNECT	50 mm (2 In)	3 m (10 ft)	6 m (20 ft)

SEPARACIONES (Sistemas Blindados)

	< 3 kVA	≥ 3 kVA < 6 kVA	≥ 6 kVA
CABLE	0 mm (0 In)	60 cm (2 ft)	1 m (3 ft)
CROSS-CONNECT	0 mm (0 In)	60 cm (2 ft)	1 m (3 ft)

Adicionalmente BICSI recomienda:

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

5.6.6.1 Proximity to EMI and RFI energies

5.6.6.1.1 Recommendations

Where possible, exposure to sources of EMI and RFI should be avoided. Transformers, other than those in PDUs, should be placed a minimum of 600 mm (24 in), and preferably at least 1.2 m (4 ft) from ITE and data cabling.

ANSI/TIA/EIA-569-A

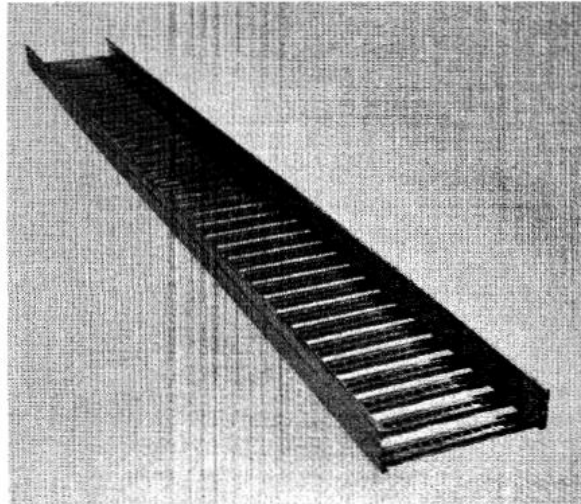


Figure 4.5-1 Ventilated cable tray

4.5.1.3 Accessories include such items as covers, conduit adapters and dividers.

4.5.1.4 Trays and wireways may be divided with a barrier to allow for physical separation of different types of services or as required to meet the appropriate local codes. See 10.3 for information on pathway separation from EMI sources.

4.5.2 Location

Se anexa lo que indica la norma ISO 14763-2 sobre la separación de los cables:

7.9.2 Requirements

7.9.2.1 General requirements

The requirements for separation between information technology cables and mains power cables depends upon:

- the electromagnetic immunity of the information technology cable measured as:
 - coupling attenuation for screened balanced cables;
 - transverse conversion loss (TCL) for unscreened balanced cables;
 - screening attenuation for unbalanced (coaxial) and twin axial cables;
- the construction of the mains power cable;
- the quantity of, and type of electrical circuit provided by, the mains power cables;
- the presence of dividers between the information technology cables and mains power cables.

The minimum separation requirement "A" is calculated by multiplying the minimum separation "S" obtained from Table 7 by the power cabling factor "P" from Table 8. The value of "S" obtained from Table 7 depends upon the classification of the information technology cable of Table 6 as shown in Figure 7. A flow-chart approach to this calculation is shown in Figure 8.

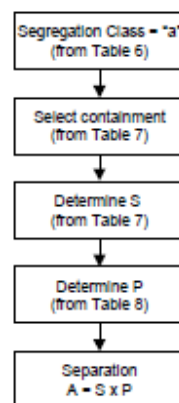


Figure 7 – Process of determining cable separation

The separation requirements for Segregation Classification "a" in Table 7 shall be applied if:

- the mix of applications or the cabling to be installed is unrestricted;
- the type of cabling to be installed is unrestricted.

If the cable performance with regard to the relevant parameters is unknown then it shall be assumed to meet the requirements of Segregation Classification "a".

The separation requirements for classification "b" in Table 7 represent the minimum requirements of this standard, where the cabling to be installed is in accordance with, and is intended to support the applications listed in, the referenced cabling design standards. Reduced separations based upon classifications "c" or "d" of Table 7 may restrict the type and use of cables installed in the pathways and cable management systems selected.

Segregation of cabling to support CATV systems is addressed in IEC 60728 series of standards.

Future expansion of both the mains power and information technology cabling shall be taken into account when determining the separation requirement and the selection of pathways and cable management systems to be used to provide the required separation.

Local regulations may require a barrier or greater separation than calculated using this approach.

The free space separation of Table 7 also applies:

- to telecommunications cables and main power cables installed in the same containment;
- any containment that does not meet the minimum screening performance levels applicable to the open containment of Table 7.

Table 6 – Classification of information technology cables

Information technology cable			Segregation Classification
Screened	Unscreened	Coaxial/twinaxial	
Coupling attenuation at (30 to 100) MHz dB	TCL at (30 to 100) MHz dB	Screening attenuation at (30 to 100) MHz dB	
≥ 80 (see Note 1)	$\geq 70 - 10 \times \lg f$	≥ 85 (see Note 5)	d
≥ 55 (see Note 2)	$\geq 60 - 10 \times \lg f$	≥ 55	c
≥ 40 (see Note 3)	$\geq 50 - 10 \times \lg f$ (see Note 4)	≥ 40	b
< 40	$< 50 - 10 \times \lg f$	< 40	a
NOTE 1 Category 5, 6, 6A, 7 and 7A cables meeting the Type I requirements of IEC 61156-5 and IEC 61156-6 meet Segregation Classification "d".			
NOTE 2 Category 5, 6, 6A, 7 and 7A cables meeting the Type II requirements of IEC 61156-5 and IEC 61156-6 meet Segregation Classification "c".			
NOTE 3 Category 5, 6, 6A, 7 and 7A cables meeting the Type III requirements of IEC 61156-5 and IEC 61156-6 meet Segregation Classification "b".			
NOTE 4 Category 5, 6, 6A, 7 and 7A cables meeting the Level 2 requirements of IEC 61156-5 and IEC 61156-6 meet Segregation Classification "b". These cables may deliver performance of Segregation Classification "c" or "d" provided that the relevant requirements are also met.			
NOTE 5 Cables in accordance with IEC 61196-7 (ISO/IEC 15018, Category BCT-C) meet Classification "d".			

Si la corriente que se maneja en estas partes eléctricas es $< 6\text{Kva}$, los cables de la bandeja de datos se deben colocar lo más separados para obtener una separación de 30 cms. Si la corriente que se maneja en las canaletas o partes eléctricas es $> 6\text{Kva}$ se deben mover los cables eléctricos lo más a posible a la derecha.

19. Un sistema FireStopping deberá ser proporcionado para las penetraciones de los sistemas horizontales/verticales entre muros/Placas.
20. Una recomendación en instalaciones es manejar el cable de datos en canalizaciones que vayan por la parte superior y las canalizaciones eléctricas por la parte inferior. Una razón principal es que se realizan más adecuaciones, cambios, adiciones y modificaciones en los cableados de datos lo que obliga a una estructura que ofrezca facilidad de maniobrabilidad.
21. En donde se emplee un Sistema Horizontal, canalizaciones en forma aérea, la distribución debe hacerse por corredores, a alturas por encima de 2.70 metros, canalizaciones multinivel deben ser separadas por lo menos 30 cm, Bandeja de 40 cm de ancho se estima para distribuir hacia las cajas de piso o salidas de telecomunicaciones.

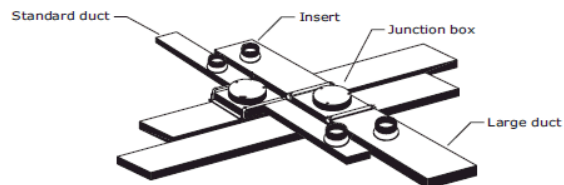
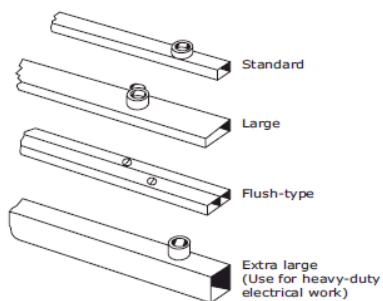
Las consideraciones en relación con las canalizaciones depende de:

- Densidad de Cables
- Diámetro de los cables
- Capacidad de las canalizaciones

Si el diseño la distribución con canalización aérea a la vista supone la mejor opción para la distribución de las redes de comunicaciones y energía, sin embargo si se estima que este debe realizarse por debajo del piso para algunas áreas específicas, se debe tener presente lo siguiente:

Uso de alimentadores ó underfloor ducts (ver foto inferior), preferiblemente, ó utilizar tubería , con la opción de poder "halar" el cable para futuros movimientos , adiciones, y/o cambios, el uso de la tubería debajo del piso no es flexible y se recomienda que la conexión de esta se realice a una canaleta perimetral, ó a una caja de pared.

- Lograr la mejor ruta directa (por ejemplo, por lo general paralela a las líneas de construcción), sin una sola curva mayor de 90 grados o un par de 180 grados entre puntos de "halado".
- No tengan secciones continuas de más de 30 metros, importante verificar la opción de algún elemento que permita acceder a estas secciones a través del piso. y que por lo menos cada 30 metros se integren puntos/cajas de "halado".
- Estar unidos a tierra en uno o ambos extremos de acuerdo con los requisitos de nuestros códigos locales.
- Soportar el medio ambiente a los que estarán expuestos.
- La tubería debería ser extendida a dos (2) y a no más de tres (3) cajas en el área de trabajo.
- Todas las tuberías deberán ser equipadas con una guía de "halado" en función de la infraestructura que vaya a ser terminada en cada una de las áreas, ejemplo soporte de 90 Kg.



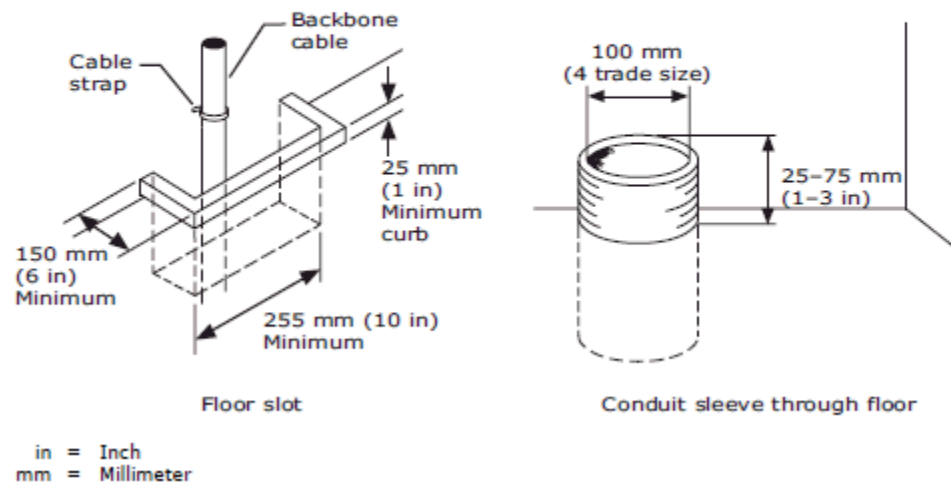
Type of Duct System	Typical Slab Thickness
One-level	125 mm (5 in)
Two-level	175 mm (7 in)
Feeder beam concept	175 mm (7 in)

in = Inch
mm = Millimeter

Los pasantes entre losas y techos se recomienda sean estructurados por el diseñador arquitectónico, con el fin de evitar la realización de pasantes en campo que pueden deteriorar las condiciones de la estructura

Sleeves or Slots, continued

Figure 6.16
Typical sleeve and slot installations



22. Se deben manejar protecciones del cableado de la parte eléctrica con corazas en los recorridos en donde se crucen con cableados de datos para separarlos apropiadamente.



Foto ejemplo

23. No hay restricción para la red de telecomunicaciones para el tipo de canalización o tubería empleada oper independiente de la tubería que se vaya a colocar se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones. Hay que analizar los riesgos asociados a la flamabilidad de la tubería PVC:

7.6.2.1.4 Conduit

Where conduits are installed without bends, the maximum distance between pulling points shall be 100 m unless appropriately specified cables and/or installation techniques are to be used.

Where a conduit contains bends the conduit shall not be subject to cumulative changes in direction of more than 180° between pulling points.

- the conduit shall not contain more than two bends of up to 90° each between pulling points (e.g. outlets, telecommunications rooms, or pull boxes),
- the maximum distance between pulling points shall be 15 m.

Bends within conduits shall be accessible and able to act as pulling points unless no additional cables are to be installed within the conduit, following the initial installation of cable, unless cables are to be removed before any additional installation takes place, the conduit contains sub-ducts to allow additional cables to be installed.

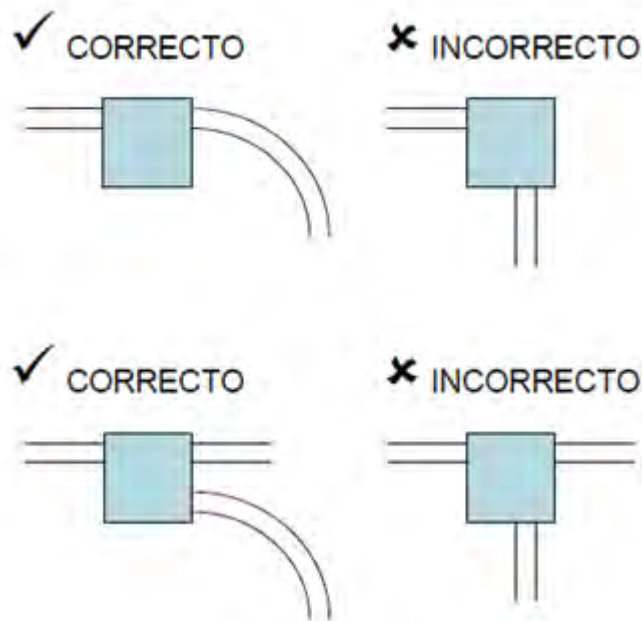
The inside radius of a bend in conduit shall be at least 6 times the internal conduit diameter.

Bends in the conduit shall not contain any kinks or other discontinuities that may have a detrimental effect on the cable sheath during cable pulling operations.

Conduits should be considered as "full" when the cross-sectional area of the planned/installed cables reaches 40 % of the conduit cross-sectional area.

24. Algunas reglas básicas que se pueden implementar de acuerdo a las buenas prácticas:

- No debe haber más de 30 m de separación entre puntos de acceso (extremos del tubo, cajas, registros, etc.). Si se usa conduit flexible, la longitud debe ser máximo 6 m. Se debe tener precaución para minimizar la abrasión del cable.
- No debe haber más de dos curvas de 90° o su equivalente entre dos puntos de acceso (extremos del tubo, cajas, registros, etc.). Se permite una tercera curva de 90° siempre y cuando:
 - no haya más de 30 cm entre el extremo de alimentación del cable y la primera curva,
 - no haya más de 10 m entre los puntos de acceso,
 - se aumente el diámetro de la tubería de ese segmento.
- Si se emplean dos curvas formando una "U", debe colocarse un registro o caja en medio de las dos curvas
- La tubería debe tener el diámetro suficiente para albergar la cantidad de cables requerida. ver en el calculador de siemon, 40%de llenado.
- La cantidad de cables para cableado estructurado que se puede instalar dentro de una tubería está especificada en la norma TIA- 569-C y ISO/IEC 14763-2. Otra fuente importante para este efecto es el manual TDMM de BICSI, la capacidad de llenado de la tubería no debe ser mayor al 40%, En los planos deberá especificarse la capacidad de cada sección de tubería.
- Se recomienda un máximo de dos (y nunca más de tres) curvas de 90° (o la suma máxima de 180°) en cada segmento de tubería entre puntos de acceso. Para evitar exceder la tensión máxima de jalado especificada para el cableado horizontal, por cada curva de 90° se debe reducir un 15% su capacidad. Si partimos de una base del 40% (tres o más cables), se obtendrán los siguientes porcentajes máximos de llenado:
 - una curva, 34% ($100\% - 15\% = 85\%$, $40\% \times 85\% = 34\%$)
 - dos curvas, 28% ($100\% - 15\% - 15\% = 70\%$, $40\% \times 70\% = 28\%$)
 - tres curvas, 22% ($100\% - 15\% - 15\% - 15\% = 55\%$, $40\% \times 55\% = 22\%$)
- Las cajas y registros deben colocarse en segmentos rectos de la tubería y no deben ser usados en sustitución de una curva. Véanse las siguientes ilustraciones para la colocación correcta de cajas y curvas:



- Los extremos de las tuberías metálicas deberán protegerse
- La distribución en conduit tiene muchas limitaciones (acceso limitado, rutas fijas, capacidad fija). Su uso debe considerarse sólo para una sola ubicación remota, o cuando los tendidos horizontales se extiendan externos al edificio,
- Las cajas de salidas empotradas no deben ser menores a 50 mm de ancho, 75 mm de alto y 64 mm de profundidad. Esta caja deberá acomodar uno o dos conduits de tamaño comercial de $\frac{3}{4}$ " o superior, según se requiera en la instalación, Ojo , para categorías 6A y 7A se recomiendan cajas doble fondo 100mm x 100mm con profundidad preferiblemente mayor a 57mm

25. De acuerdo a los códigos locales No se permite el uso de canaletas no metálicas en: Instalaciones ocultas (excepto cuando atraviesan muros o paredes), donde estén expuestas a daño físico, en los espacios vacíos de ascensores, en ambientes con temperaturas superiores a las certificadas para la canalización o donde alojen conductores cuyos límites de temperatura del aislamiento excedan aquellos para los cuales se certifica la canaleta.

- a. Deben instalarse de tal manera que se asegure la continuidad mecánica y la continuidad eléctrica por medio de puentes equipotenciales.
- b. Deben estar sólidamente montadas y con encerramiento completo.
- c. Se debe evitar la abrasión o el corte del aislamiento de los conductores, mediante el uso de pasacables, tubos o accesorios adecuados.

-
- d. Deben instalarse de tal manera que se asegure la continuidad mecánica y la continuidad eléctrica por medio de puentes equipotenciales.
 - e. Deben estar sólidamente montadas y con encerramiento completo.
 - f. Se debe evitar la abrasión o el corte del aislamiento de los conductores, mediante el uso de pasacables, tubos o accesorios adecuados
26. Es recomendable que la infraestructura del cableado estructurado no sea empleado para otro tipo de servicio. Ej: sostener la infraestructura eléctrica o de seguridad que deben manejar su propia infraestructura. Igualmente sucede con el cable estructurado en donde también se recomienda que no emplee la infraestructura del edificio.



Foto ejemplo

27. Se debe garantizar que todo cable deba estar en su correspondiente ducto, coraza, escalerilla.

Ejemplo:

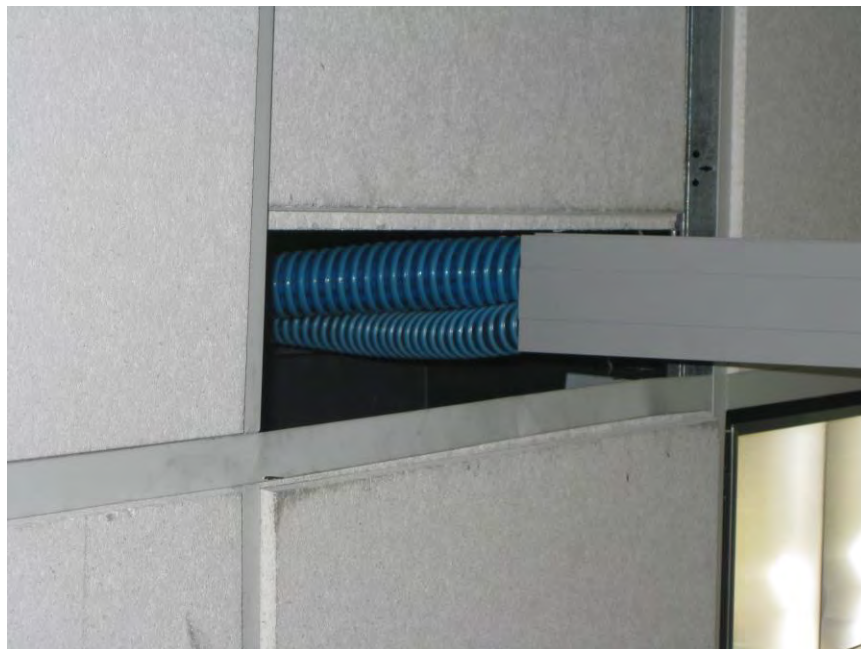


Foto ejemplo

Y además elementos perfectamente cerrados y protegidos.

28. Se debe entregar un documento con la explicación clara de la marcación empleada.



Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

29. Una recomendación para la marcación de acuerdo con la norma ANSI/TIA 606B ó ISO 14763-2, es de la siguiente manera:



Figure 1: A workstation outlet labeled per TIA-606-A horizontal link identifier

30. Se debe hacer una marcación apropiada de los cables Y a la vez revisar la marcación que se hizo en los jacks de los faceplates de usuarios.

Ejemplo:



Foto ejemplo

31. Garantizar que se maneje una separación física en el puesto de trabajo entre el área de cableado y la distribución eléctrica.



Foto ejemplo

32. Los jacks deben quedar bien terminados de acuerdo a las guías de instalación y a las exigencias que la certificación exige.
33. Los puntos de usuarios deben ir con su respectiva caja de conexiones y distribución de cables totalmente empotrada y organizada. Se debe hacer un apropiado corte y terminación de las cuadrículas en donde van empotradas las cajas de conexión.
- No se deben realizar instalaciones en el puesto de trabajo sin sus respectivas cajas de conexiones. No se debe realizar instalaciones de la siguiente forma:

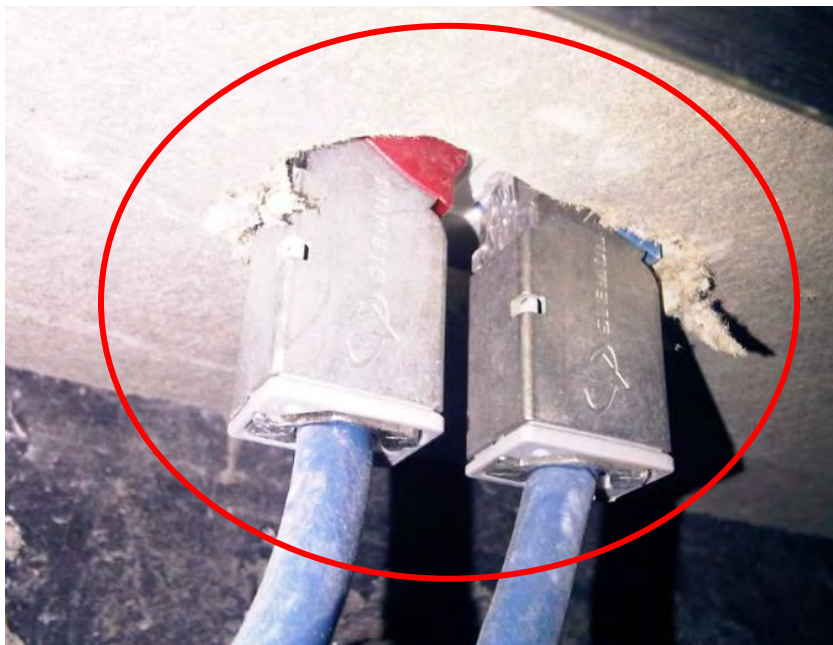


Foto ejemplo

34. Para los face plates de los muebles se recomienda utilizar accesorios , los cuales brinden una mayor capacidad para la conectorización del outlet.

9.9.7 Furniture pathway bend radius

The conduit bend radius rules (see 9.8.2.2) shall apply to any inaccessible furniture pathway corner where pulling forces are expected to be used to install cable.

The furniture pathway shall not force the cable into a bend radius that is less than the greater of:

- a) the minimum bend radius requirement of ANSI/TIA-568-C.0;
- b) the manufacturer's recommended minimum bend radius; or
- c) 25 mm (1 in).

Una alternativa es el empleo de adaptadores de muebles modulares universales como solución de un solo producto para el montaje de forma segura la conectividad de red de área de trabajo en todos los sistemas de muebles modulares más comunes de hoy en día.

Algunas recomendaciones extraídas del TDMM 12 de BICSI para que sean trabajadas con el integrador y fabricante de los muebles:

Modular Furniture Systems

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

Modular furniture system telecommunications distribution planning and design should take into consideration the following guidelines:

- Ensure that the overall modular furniture system planning has coordinated all the supporting functions, including:
 - Cable pathways for both telecommunications and electrical power.
 - Telecommunications outlets/connectors for both electrical and telecommunications devices.
 - Connection of furniture pathways to horizontal building pathways.
- Consult manufacturer information about:
 - Intended applications of modular furniture systems.
 - Internal pathway capacity and bend radius.
 - Separation of electrical power and telecommunications cabling.
 - Any special tooling requirements.
- Furniture and horizontal initial pathway capacity should not exceed 40 percent of the pathway cross section. A maximum of 60 percent pathway fill is allowed to accommodate unplanned additions after initial installation. This fill ratio range may be used as an estimate and does not account for corners and other factors.

Open office furniture openings provide for mounting faceplates containing one or more telecommunications outlet/connectors. Two standard sizes of openings are commonly available:

- A minimum depth of 30.5 mm (1.2 in) should be provided.

Es importante que pueda incluirse en este tipo de ambiente los siguientes face plate piramidales con modulos angulados para el cuidado de los radios de curvatura



35. Para las salidas en el área de trabajo o sitios en donde se identifique humedad, polvo o presencia de agua, se recomienda una solución de hardware de conectividad industrial, disponibles en Cobre y fibra.

Industrial MAX Copper Connectivity



Este tipo de conectores es recomendable en ambientes “severos” de la planta en donde se manejen elementos como:

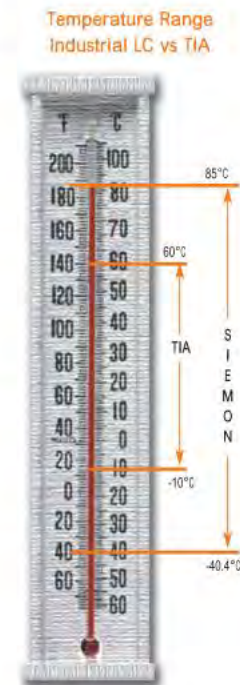
Industrial MAX® Connector Resistance to Reagents

Reagent	Level of Protection
Hydrocarbons - aliphatic	+
Hydrocarbons - aromatic	+
Hydrocarbons - halogenated, fully	-/.
Hydrocarbons - halogenated, partly	-
Alcohols	+
Phenols	-
Ketones	./+
Amines	n
Esters	./+
Ethers	+
Acids - inorganic	+
Acids - organic	-
Acids - oxidizing	-
Alkalis	-
Automotive fluids - greases (non-reactive organic esters)	++
Oils (unsaturated aliphatic mixtures)	++
Waxes (heavy oils)	++
Petrol	++
Cooling liquid (glycol)	++
Brake fluid (heavy alcohol)	+
Detergents - cleaners	+
Hot Water (<176° F (80° C))	-
Environmental - UV	+

Los conectores son IP67:

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

INDEX FIGURE		IP CODE		INDEX FIGURE	
DEGREE OF PROTECTION		DEGREE OF PROTECTION		DEGREE OF PROTECTION	
0	No Protection	No protection against accidental contact, no protection against foreign bodies	No Protection against water	No Protection	0
1	Protection against large foreign bodies	The object probe, sphere of 50mm Ø, shall not fully penetrate	Protection against vertical drips	Drip-Proof	1
2	Protection against medium sized foreign bodies	The object probe, sphere of 12.5mm Ø, shall not fully penetrate	Protection against water drips (up to a 15° angle)	Drip-Proof	2
3	Protection against small solid foreign bodies	The object probe, sphere of 2.5mm Ø, shall not fully penetrate at all	Protection against water drips (up to a 60° angle)	Spray-Proof	3
4	Protection against grain-shaped foreign bodies	The object probe, sphere of 1.0mm Ø, shall not fully penetrate at all	Protection against splashed water from all directions	Spray-Proof	4
5	Protection against deposits of dust	Ingress of dust is not totally prevented. Protection against interference with satisfactory operation of the apparatus or to impair safety	Protection from water jets against the enclosure from all directions	Protection against water jets	5
6	Protection against ingress of dust	Total protection. No ingress of dust	Protection from powerful water jets against the enclosure from all directions	Protection against powerful water jets	6
			Protected against temporary immersion	Protected against immersion	7
			Protected against water pressure, continuous immersion	Water-tight	8



36. El cable se debe mantener sin maltrato, aplastamiento o torceduras. No se deben realizar instalaciones manejando el cable de la siguiente forma:



Foto ejemplo

37. Evitar el uso de conexiones “temporales” que se vuelven definitivas y “peligrosas” para una instalación.
38. Por seguridad de las tomas de comunicaciones en los puestos de trabajo, se deben manejar faceplates por la parte inferior de los escritorios o por lo menos 20 cms por encima del suelo.
39. Según la norma ANSI /TIA 569-C cuando se usen “Cajetines” u Outlet BOX se debe tener como minimos las siguientes dimensiones:
Ancho: 50mm (2”)
Alto: 75 mm (3”)
Profundo: 64 mm (2.5”)

6.7.5 Outlet box

If an outlet box is used, it shall be no smaller than 50 mm (2 in) wide, 75 mm (3 in) high, and 64 mm (2.5 in) deep. This box will accommodate one or two metric designator 21 (trade size $\frac{3}{4}$) conduits. Where a larger conduit is required, the box size shall be increased accordingly. Specialty boxes may be used in place of the above as appropriate. Supports for attaching the outlet box and a suitable cover plate shall be provided.

-
40. En los puntos que se instalen en el piso, se debe entregar detalle de la protección de estos puntos, porque si quedan en medio de algunas de las islas, normalmente el deterioro es inminente con agentes contaminantes como el polvo, demás suciedades del piso , agua, tránsito de personal, etc., esto puede contribuir a que el performance de la red no sea el esperado. En los pases de piso se recomienda utilizar elementos cortantes de fuego. Ejemplo:



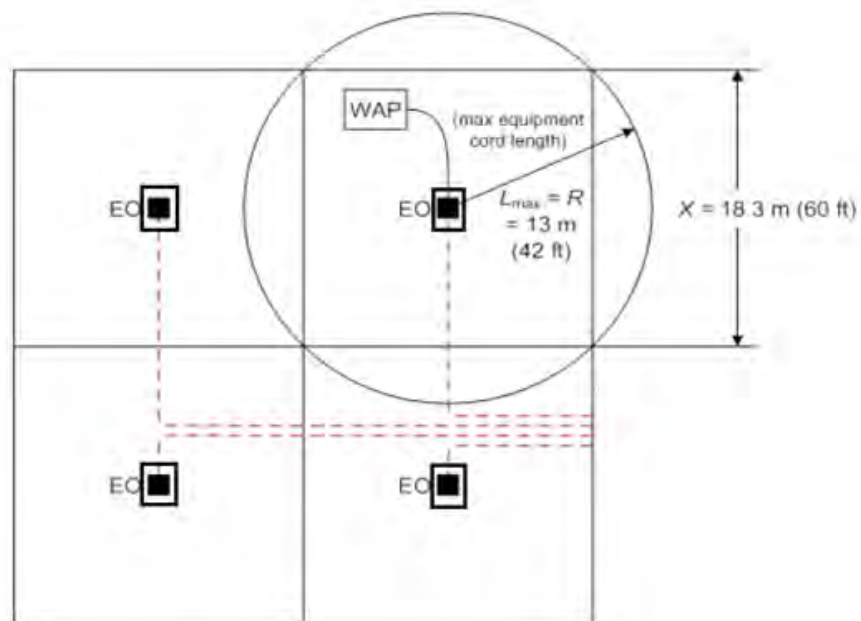
Foto ejemplo

41. Para los dispositivos como Access points que se tengan proyectados, se puede verificar en planos el dimensionamiento de salidas para wireless Lan Access Point , es importante que estas salidas se puedan ubicar en conformidad a un site survey , con base en el boletín TSB 162A, que esta alineado con las premisas de diseño de redes cableadas que sirven salidas de wireless lan, Esta TSB (Boletín del estándar) proporciona directrices sobre la topología, el diseño, la instalación y las pruebas de infraestructura de cableado de telecomunicaciones, de acuerdo con ANSI/TIA-568-C.0 y ANSI/TIA-569-C, para apoyar a las redes de área local inalámbricas (WLAN). Esta TSB describe el cableado entre los equipos de red de área local (LAN) y los puntos de acceso inalámbrico, incluidas las vías y espacios de apoyo a los puntos de acceso inalámbrico y cableado.

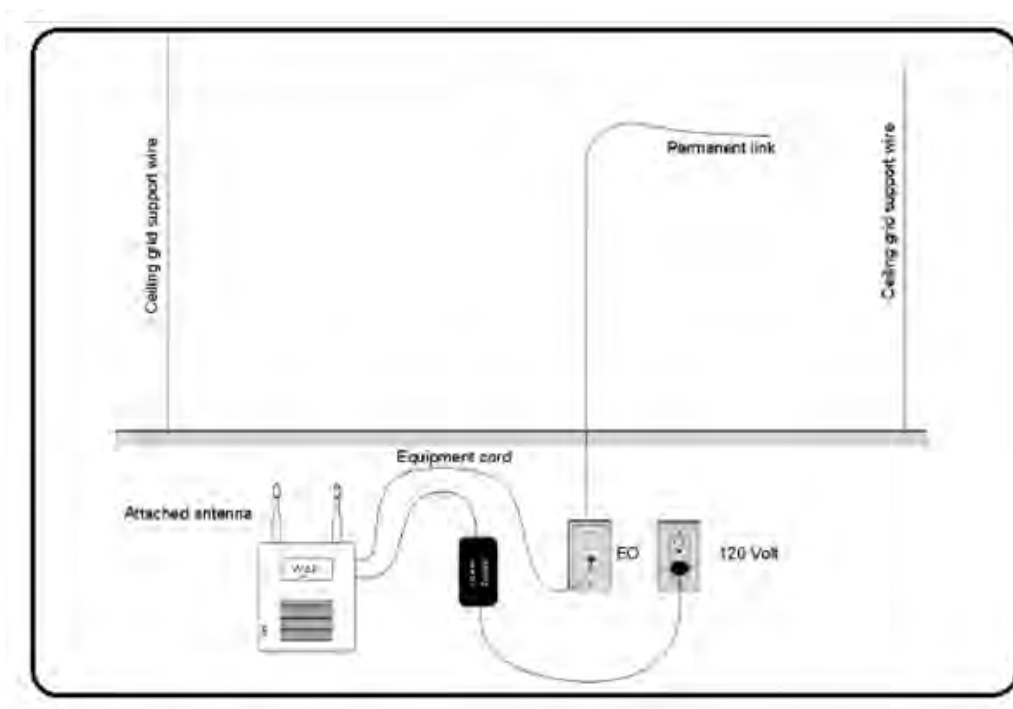
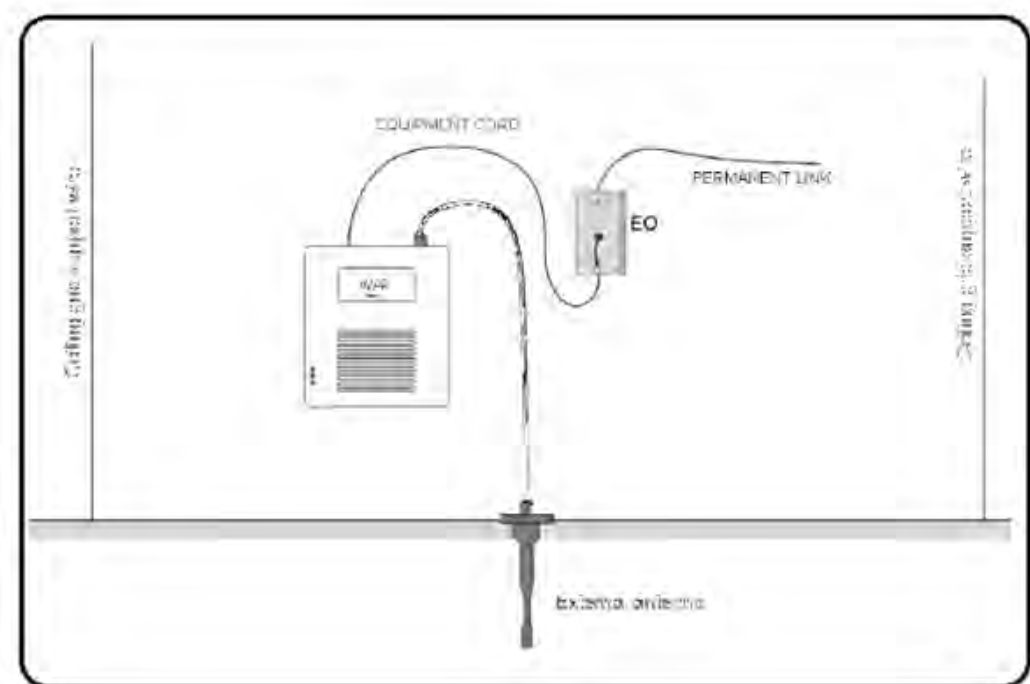


Occupancy (people)	Number of WAPs needed
1-25	1
26-50	2
51-75	3
76-100	4
101-125	5
126-200	9
201-300	14
301-400	18
401-500	21

Se recomienda realizar un trazado de grillas de 18.3 metros



Algunas recomendaciones para la instalación de las antenas:



42. Según el TSB 162A la categoría mínima de cable de cobre a instalarse para Access points es Cat 6A.

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

43. Para la distribución de Wireless AP, la adición de una segunda salida de servicio se recomienda para poder soportar aplicaciones de siguiente generación 802.11ac

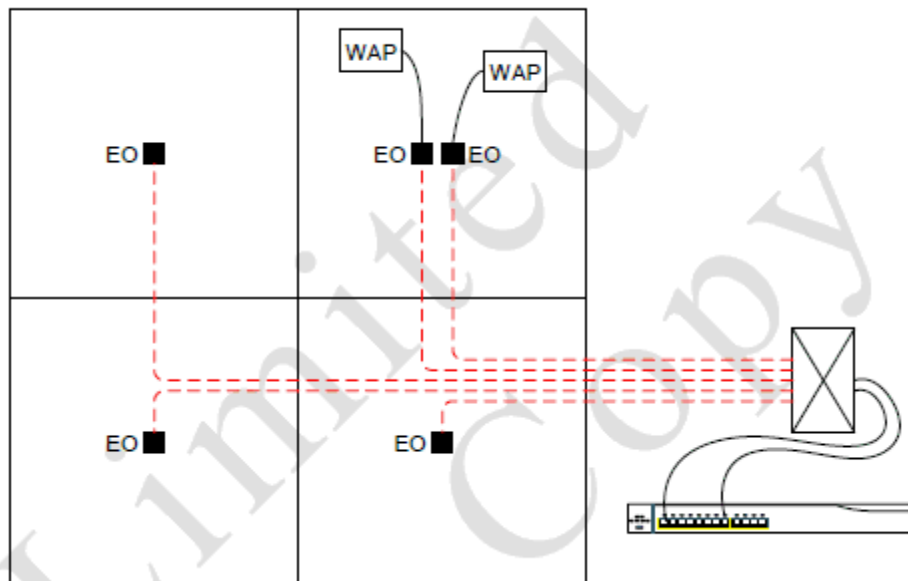
TSB-162-A

4.2 Shared media access considerations

Wireless is a shared media and performance can degrade as the number of users increases. The designer should consider the coverage area, anticipated WLAN protocols, bandwidth, types of applications, number of users and quality of service when deciding upon the number of wireless access points. If additional usage is anticipated in certain areas of the building, the cell size in this area may be reduced. Alternately, additional EOs as necessary should be installed in affected cells of a uniform grid. Figure 3 illustrates the case with two EOs.

NOTE – EOs can be placed next to each other if desired.

NOTE – EOs can be placed next to each other if desired.



44. El acceso a los cuartos de telecomunicaciones debe permitirse sólo al personal de servicio autorizado y no debe ser compartido por servicios del edificio que puedan interferir con los sistemas de telecomunicaciones o se utilicen para servicios de mantenimiento del edificio, se recomienda verificar el detalle del centro de datos (cantidad de gabinetes, distribución de gabinetes, sistemas que lo conforman, tipo de piso. Para los demás espacios de telecomunicaciones de acuerdo a la ANSI/TIA 569C y buenas prácticas , el vano de la puerta de los espacios de telecomunicaciones debe ser de tamaño adecuado para permitir el ingreso del

equipo requerido. La apertura debe ser hacia afuera en lo posible y verificar las dimensiones del cuarto, de circulación y administración.

45. La fibra óptica debe ir colocada apropiadamente después del cobre y al lado para no sufrir de aplastamiento o maltrato. La distribución de los cables de fibra en la misma canaleta del cable de cobre debe mantenerse separada o protegida para prevenir que en futuras adiciones de cables (ej. de cobre) no se maltrate o pise la fibra. No se deben mezclar en los mismos manojos los cables de fibra con otros tipos de cables.

La fibra óptica debe ir colocada y organizada apropiadamente , de acuerdo a los requisitos de NEC , BICSI y las buenas prácticas , fibras con chaqueta de PE como la instalada debe ser instalada en tubería rígida ó intermedia para no poner en riesgo la seguridad de las personas y de los equipos, ó en su defecto la fibra debe ser convertida a fibra con características internas, esta última característica es la recomendada por Siemon para tendidos mayores a 50 ft al interior de la planta o del edificio.

Ejemplo de una de una correcta instalación:



Foto ejemplo



Foto ejemplo

46. Las cajas de inspección de ductos para la fibra óptica deben tener capacidad de drenaje y garantizar que estén libres de inundación.

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

-
47. Todas las bajantes de cables deben manejar elementos apropiados que ayuden a mantener los radios de curvatura y a la vez ayudan a descansar el cable para mantener una tensión adecuada en los recorridos. No se deben dejar instalaciones como la siguiente:



Foto ejemplo

Ejemplos de una correcta instalación:

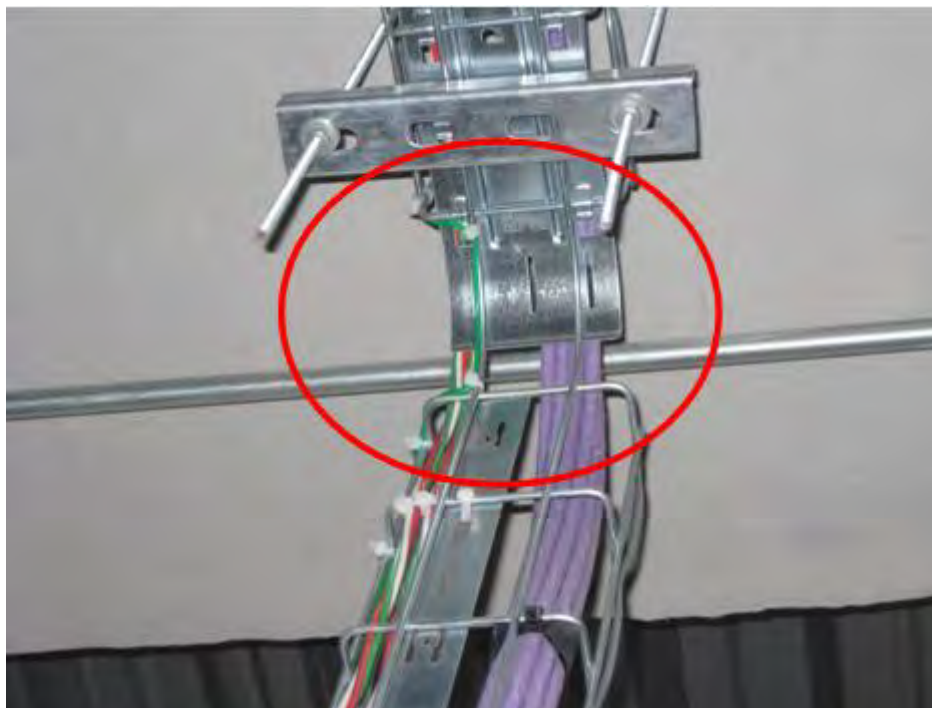


Foto ejemplo



Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas



Foto ejemplo



Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

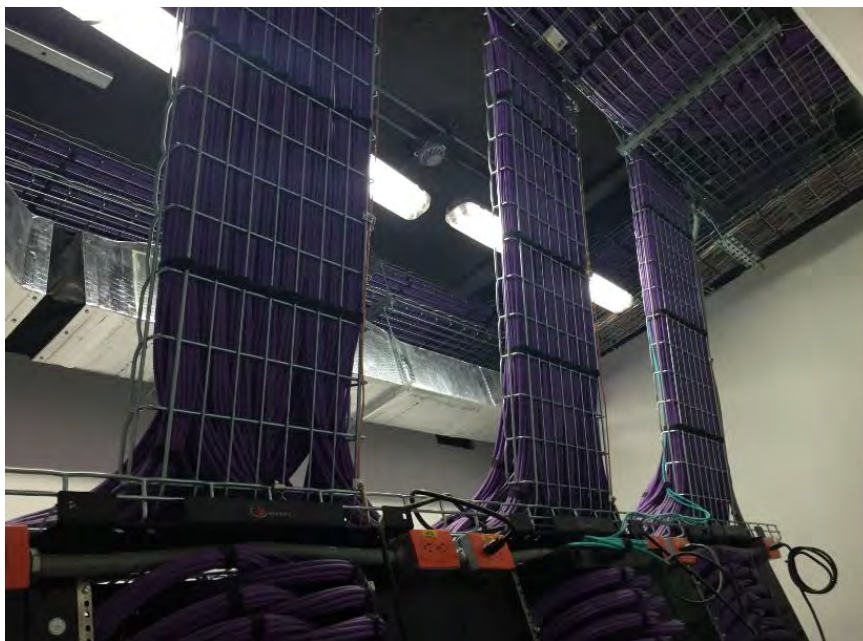


Foto ejemplo

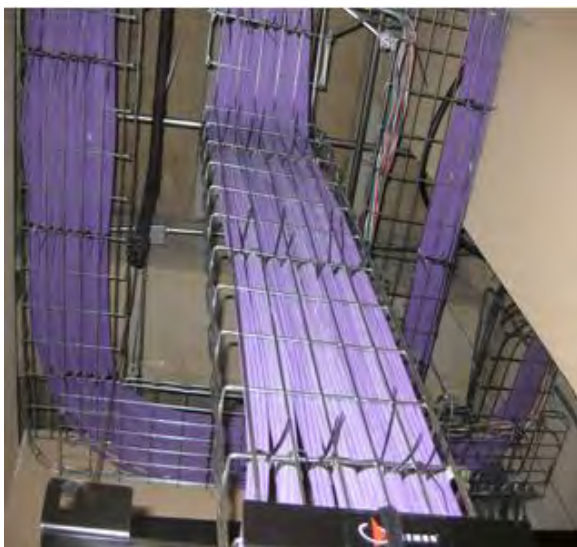


Foto ejemplo

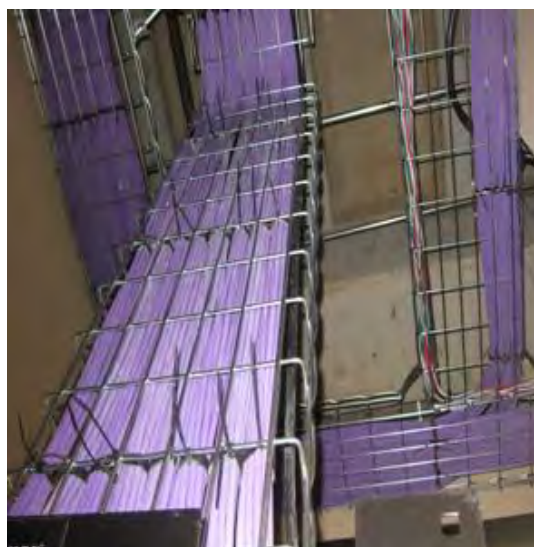


Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas



Foto ejemplo

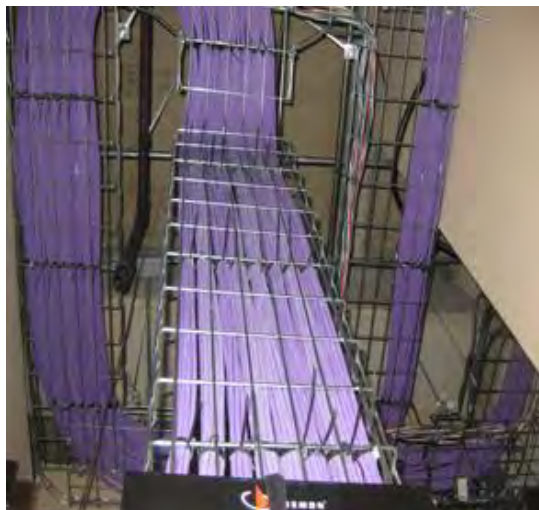


Foto ejemplo



Foto ejemplo



Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

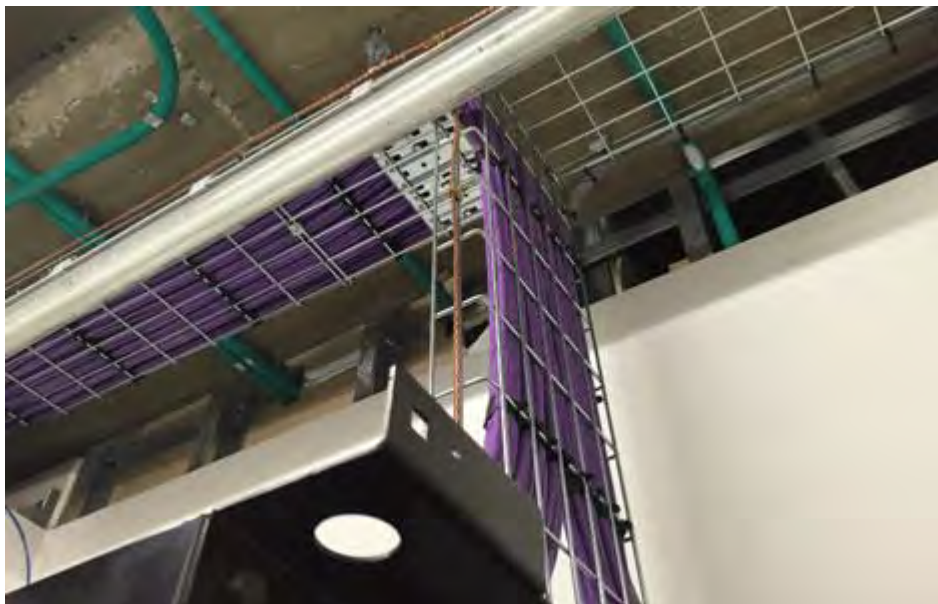


Foto ejemplo

48. Para un ambiente en un centro de datos siempre es recomendable independizar las canalizaciones de cada uno de los subsistemas , e instalarlas en diferentes niveles , incluso las canalizaciones de fibra óptica y del cable de cobre de par trenzado balanceado se recomienda que sean independientes. Si la operación del centro de datos lo permite se recomienda una separación por lo menos de 5 cm entre el cable de par trenzado balanceado blindado y el cable encauchetado eléctrico, este último deberá ser un circuito de máximo 32 Amperios, lo anterior en conformidad a las recomendaciones y buenas prácticas referenciadas en la ISO/IEC 147663-2

49. Para proteger la fibra óptica, se debe tratar de colocar en la parte superior de los racks y/o gabinetes las bandejas de fibra.

A continuación recomendaciones practicas para distribucion de elementos en un rack de telecomunicaciones:

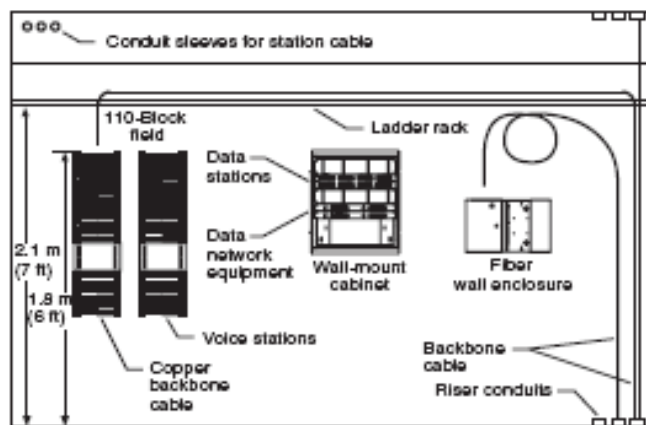
- Instalar equipos pesados en la parte inferior del Rack
- Instalar entradas de Fibra óptica en la parte superior
- Instalar Paneles de usuarios abajo del panel de fibra. Instalar equipo activo liviano debajo de los paneles de usuario.
- Instalar entrada de backbone telefónico análogo debajo de equipo activo liviano.

- Los equipos se deben colocar en la parte inferior y los paneles de administración en la parte superior.

Se adjunta un esquema sugerido de distribución sobre pared o en rack.

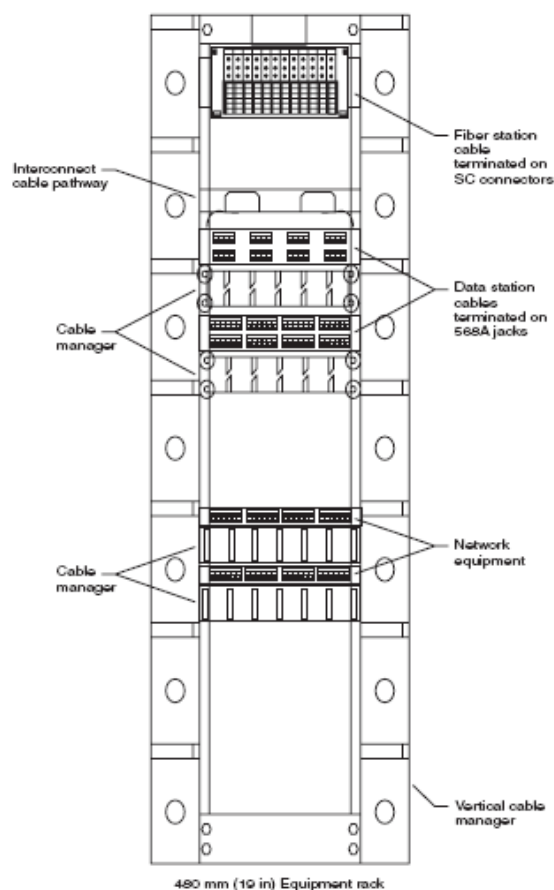
Room Layout, continued

Figure 3.2
Typical telecommunications backboard layout



Plywood Backboards

Figure 3.14
Equipment rack detail

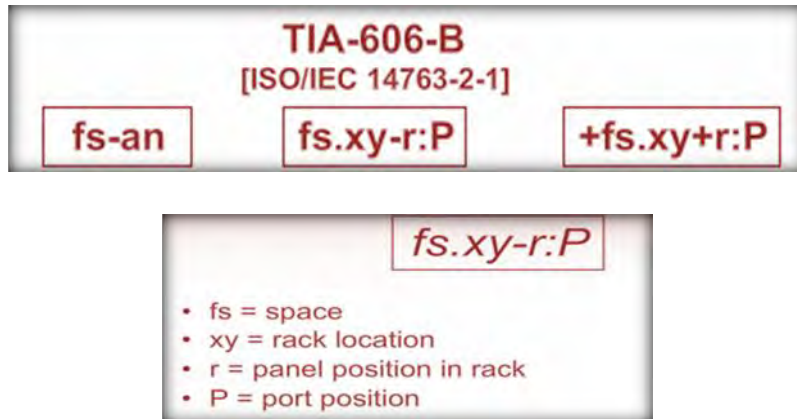


50. Los sobrantes de las fibras ópticas deben en lo posible manejarse en bandejas apropiadas para su almacenamiento.

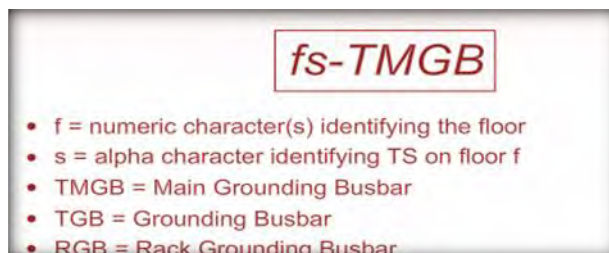
51. Para un cuarto de comunicaciones en donde se tengan racks con varios patch panels que llevan el cableado a pisos diferentes, la marcación debe ser class 1 indicando en el sitio de llegada de la oficina (puesto de trabajo) el número del rack, el piso, el patch panel y el puerto. a donde va y en el Rack se marca el número del piso y la oficina con el número de salida donde ese cable llega. Según ANSI TIA 606B ó ISO 14763-2.

Cuando se tenga más de un cuarto de comunicaciones es indispensable que se etiqueten las canalizaciones, fire stops.

A continuación se presenta el esquema predicho por las normas de administración:



El sistema de Tierras para telecomunicaciones también deberá ser etiquetado:



52. Todo cable que llega a cada patch panel debe estar organizado y fijado apropiadamente a la barra posterior de soporte del patch panel. Además , todo cable debe estar marcado para identificación.

El acceso a la lectura de la etiqueta debe permitir la fácil lectura, se recomienda homogeneidad y cuidado en la colocación de las etiquetas. Las etiquetas deberán ser impresas con una maquina y se etiquetará dentro de los primeros 300 mm de la chaqueta de cada uno de los extremos del cable /ANTI/TIA 606 B/2012- ISO 14763-2-1.

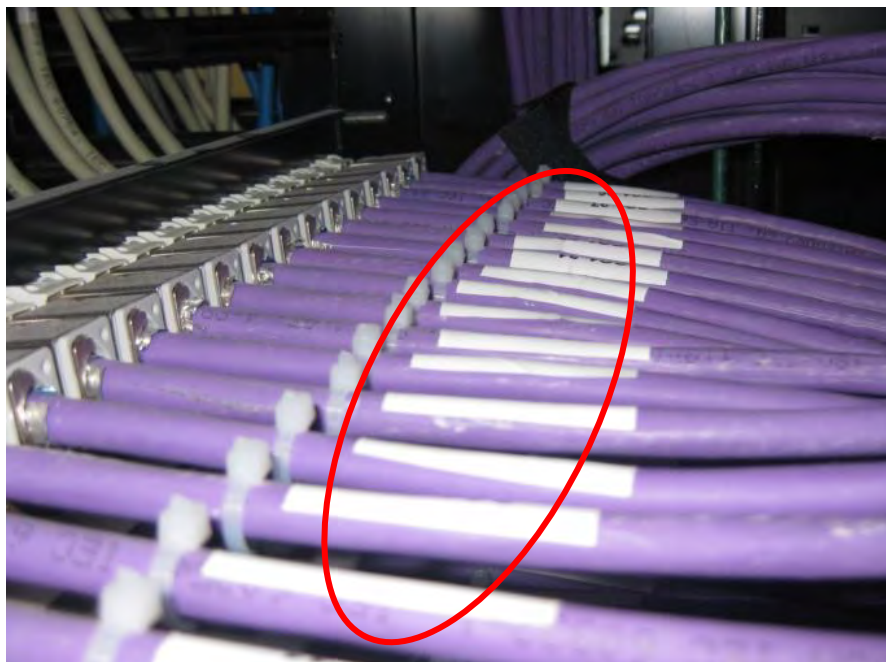


Foto ejemplo

Ejemplos de una correcta instalación:



Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

Foto ejemplo



Foto ejemplo



Foto ejemplo



Foto ejemplo

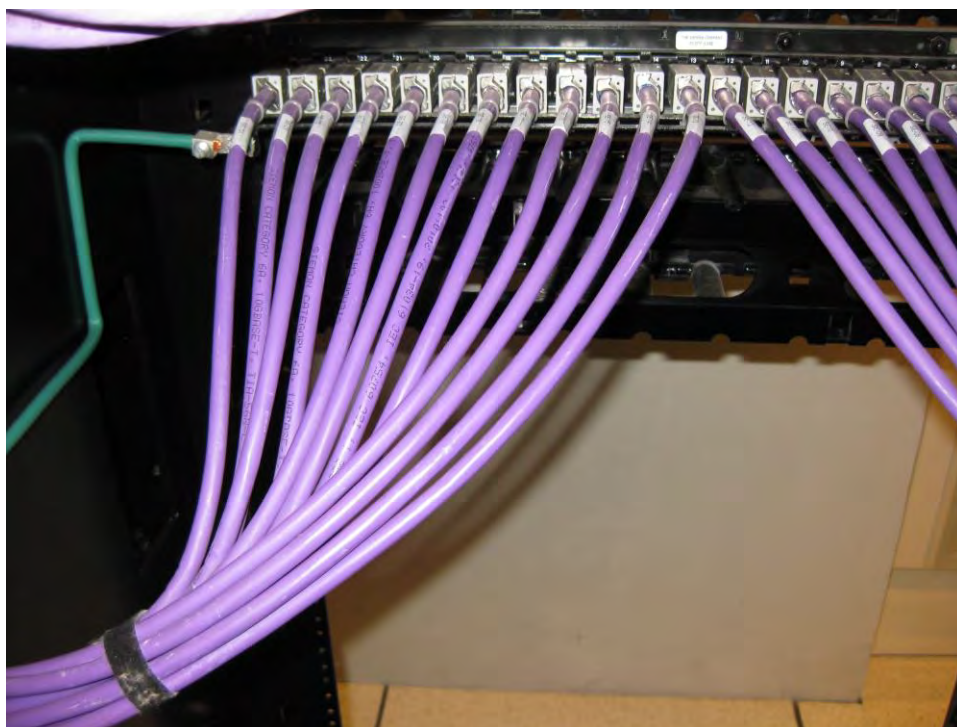


Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas



Foto ejemplo



Foto ejemplo



Foto ejemplo

Y si se emplean gabinetes que permiten organización vertical deben quedar organizados de la siguiente manera:

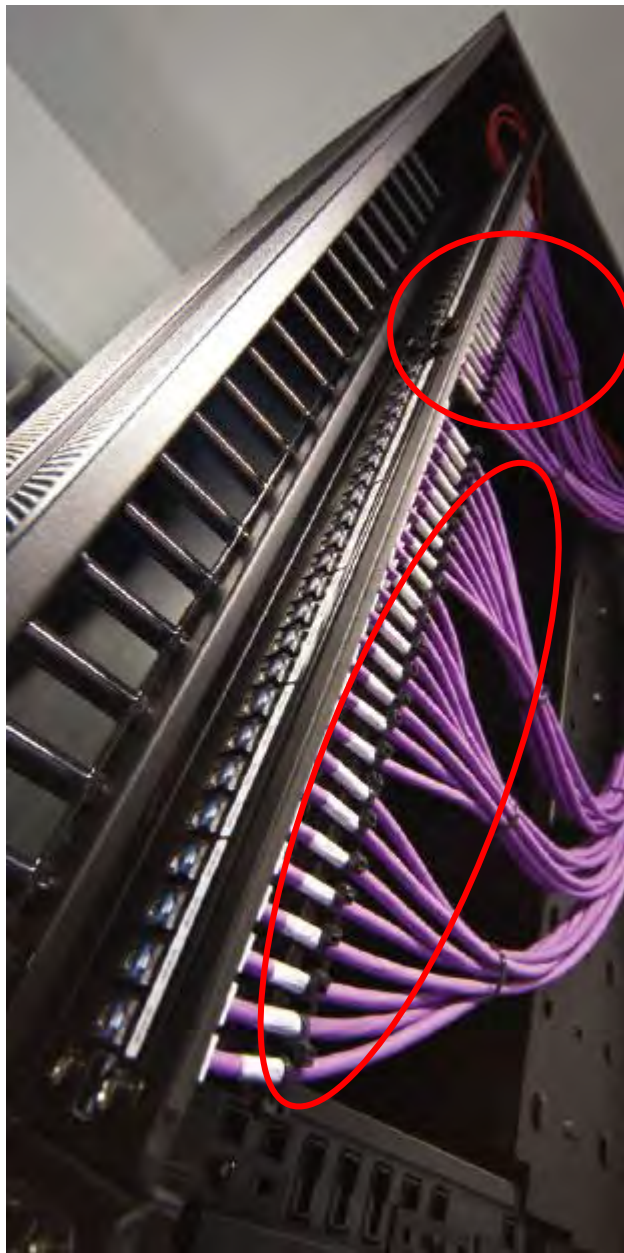


Foto ejemplo

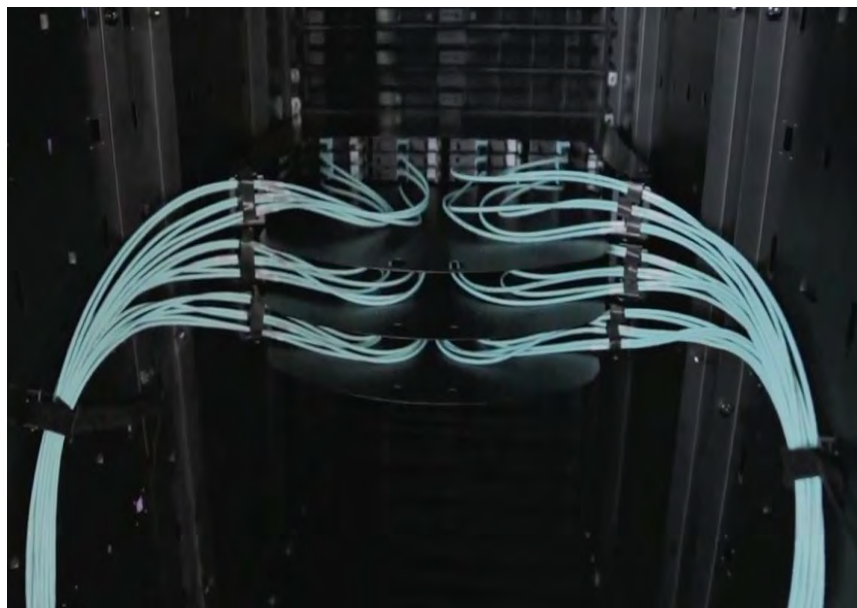
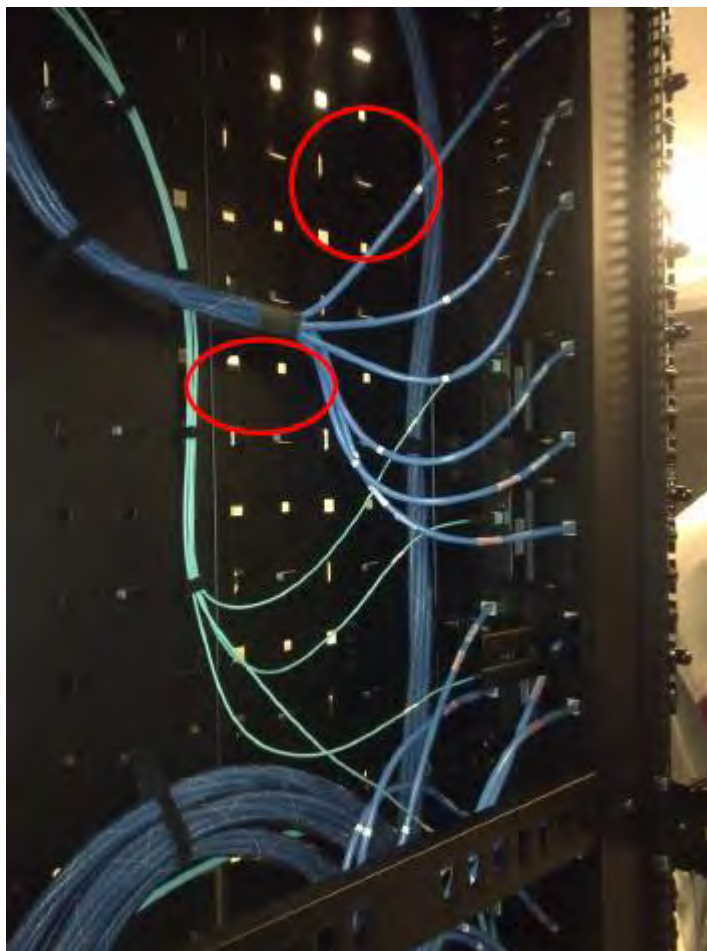


Foto ejemplo



Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

53. No debe existir ningún elemento que impida el ubicarse en la parte posterior de un rack o gabinete para hacer alguna adecuación, administración, retiro o cambio. No se debe manejar ningún elemento “depositado” en el piso de la parte posterior. Se debe realizar un diseño que permita manejar los sobrantes de cable por las paredes laterales o por la parte superior con el empleo de bandejas portacable.

54. Se deben instalar perfectamente organizados los patch cords en los patch panels saliendo de forma paralela a los patch panels.

Y evitar el uso de organizadores de 1U que están maltratando los cables y evitan un apropiado manejo en los radios de curvatura

Los patch cords dentro de los organizadores verticales también deben ir organizados en manojos de 6/12 con velcro.

Ejemplos:



Foto ejemplo

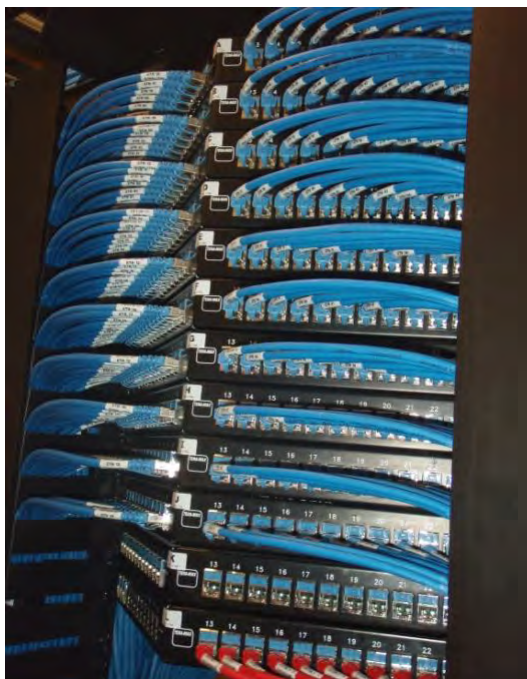


Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas



Foto ejemplo



Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

Foto ejemplo

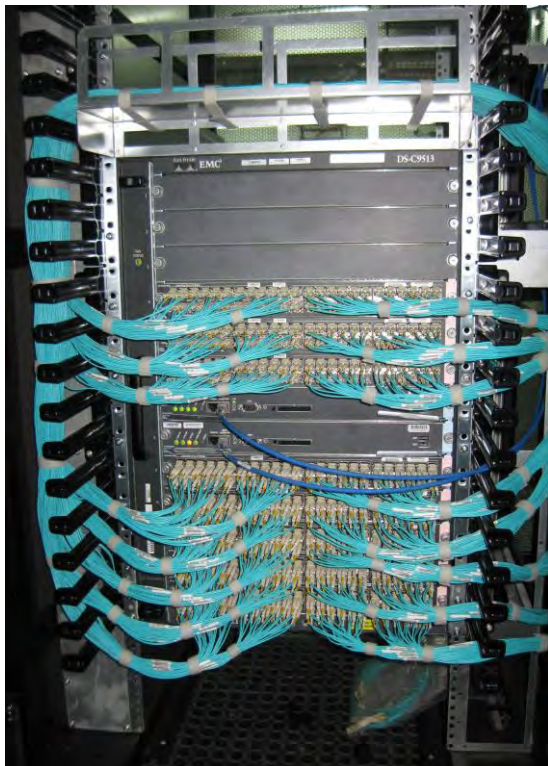


Foto ejemplo



Foto ejemplo



Foto ejemplo



Foto ejemplo

Foto ejemplo

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas



Foto ejemplo



Foto ejemplo



Foto ejemplo

55. Para paneles superiores angulados se recomienda la instalación de tapas para paneles anguladas, esto puede ser evitado si los paneles angulados son apilados.



56. Todos los elementos colocados en el rack o gabinete deben ir perfectamente fijados y no dejarlos “suelos”:

57. Se debe manejar una perfecta organización de los cables en los racks para evitar el maltrato y mantener radios de curvatura apropiada. No se deben realizar instalaciones manejando el cable de la siguiente forma:

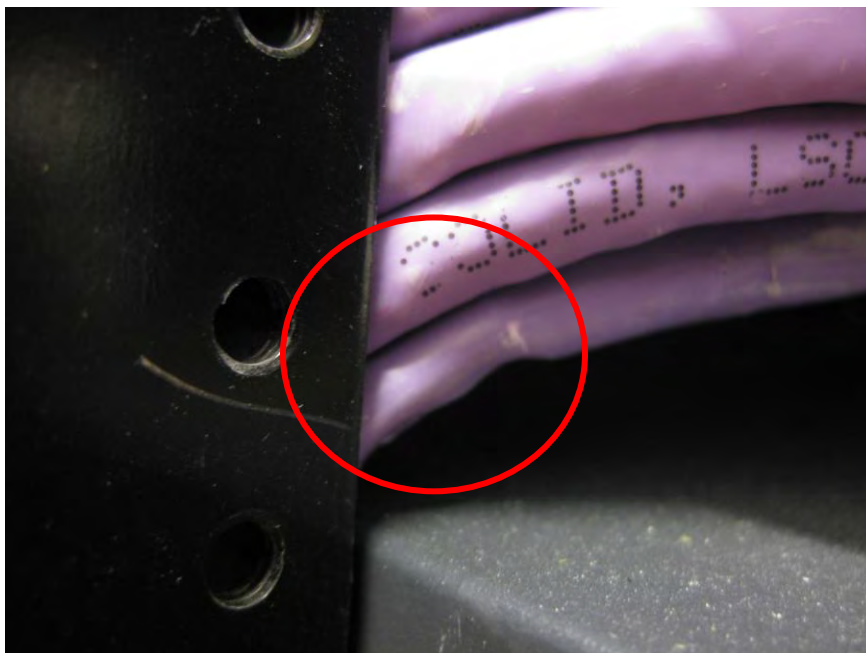


Foto ejemplo

58. Se recomienda la implementación para nuevas instalaciones de organizadores de cable más apropiados verticales para futuras instalaciones para evitar maltrato de los cables. La recomendación es organizar manojos de 12 cables para lado izquierdo y manojos de 12 cables para lado derecho. La canalización a utilizar debe cumplir los estándares TIA-569C y los ISO-14763-2 sobre espacios y rutas.

Recomendados:





Foto ejemplo

59. Para organizar adecuadamente el cable en organizadores verticales y/o horizontales y racks se recomienda analizar el número de cables a instalar. La siguiente tabla es una guía para calcular la capacidad y hacer una adecuada planeación. El valor refleja una combinación de la capacidad actual y la capacidad calculada y representan un 100% de llenado.

	Cable Diameter in. (mm)											
	0.13 (3.30)	0.15 (3.81)	0.17 (4.32)	0.19 (4.83)	0.21 (5.33)	0.23 (5.84)	0.25 (6.35)	0.27 (6.86)	0.29 (7.37)	0.31 (7.87)	0.33 (8.38)	0.35 (8.89)
Horizontal Managers												
PH-3	376	283	220	176	144	120	101	87	75	66	58	52
RS(3)-RWM-1	186	140	108	87	71	59	50	43	37	32	28	25
RS(3)-RWM-2	442	332	258	207	169	141	119	102	88	77	68	61
RS(3)-RWM-2DS (Front/Rear)	442	332	258	207	169	141	119	102	88	77	68	61
RS(3)-RWM-4	1192	895	697	558	457	381	322	276	239	209	185	164
RWM-1	162	122	95	76	62	51	43	37	32	28	25	22
RWM-1DS (Front/Rear)	162	122	95	76	62	51	43	37	32	28	25	22
S110A1RMS-(XX)	168	126	98	78	64	53	45	39	33	29	26	23
S110A2RMS-(XX)	407	306	238	190	156	130	110	94	81	71	63	56
S110B1RMS-(XX)	168	126	98	78	64	53	45	39	33	29	26	23
S110B2RMS-(XX)	407	306	238	190	156	130	110	94	81	71	63	56
S110-RWM-(XX)	168	126	98	78	64	53	45	39	33	29	26	23
S110-RWM2-(XX)	407	306	238	190	156	130	110	94	81	71	63	56
S143	132	99	77	62	50	42	35	30	26	23	20	18
S144	270	203	158	126	103	86	73	62	54	47	42	37
S145	562	422	328	263	215	179	152	130	112	98	87	77
S146	982	737	574	459	376	313	265	227	197	172	152	135
S147	1543	1159	902	722	591	493	417	357	310	271	239	212
VCM (18) "	1099	825	642	514	421	351	297	254	220	193	170	151
WM-143-5	132	99	77	62	50	42	35	30	26	23	20	18
WM-144-5	270	203	158	126	103	86	73	62	54	47	42	37
Racks & Vertical Cable Managers												
RS (Channel)	660	496	386	309	253	210	178	153	132	116	102	91
RS (Front)	376	283	220	176	144	120	101	87	75	66	58	52
RS3 (Channel)	1110	834	649	519	425	354	300	257	223	195	172	153
RS3 (Front)	702	527	410	329	269	224	190	162	141	123	109	96
RS-CH	376	283	220	176	144	120	101	87	75	66	58	52
RS-CNL	1721	1292	1006	805	659	549	465	399	345	302	267	237
RS-CNL3	1107	832	647	518	424	353	299	256	222	194	171	152
RS-E (Channel)	1981	1488	1158	927	759	633	535	459	398	348	307	273
RS-E (Front)	376	283	220	176	144	120	101	87	75	66	58	52
VPC-VC	1576	1184	921	737	604	503	426	365	316	277	244	217
VersaPOD Lid Cable Access Panel (Small)	1025	770	599	479	392	327	277	237	206	180	159	141
VersaPOD Lid Cable Access Panel (Large)	4659	3500	2724	2181	1785	1488	1260	1080	936	819	723	642
V_POD Base Cable Access Channel (Large)	10251	7700	5994	4799	3928	3275	2772	2376	2060	1802	1590	1414
VPC-6 (Front)	1298	975	759	607	497	414	351	301	260	228	201	179
VPC-6 (Rear)	1721	1292	1006	805	659	549	465	399	345	302	267	237
VPC-12 (Front)	2636	1980	1541	1234	1010	842	712	611	529	463	409	363
VPC-12 (Rear)	3442	2584	2012	1610	1318	1098	930	798	690	604	534	474

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

Vertical Capacity Table

Product	Cable Diameter											
	in. (mm)											
	0.13 (3.30)	0.15 (3.81)	0.17 (4.32)	0.19 (4.83)	0.21 (5.33)	0.23 (5.84)	0.25 (6.35)	0.27 (6.86)	0.29 (7.37)	0.31 (7.87)	0.33 (8.38)	0.35 (8.89)
HCM(E)-4-1U	71	53	42	33	27	22	19	16	14	12	11	9
HCM(E)-4-2U(-D) ¹	234	175	136	109	89	74	63	54	47	41	36	32
HCM(E)-4-4U	558	419	326	261	214	178	151	129	112	98	86	77
HCM(E)-6-1U	101	76	59	47	38	32	27	23	20	17	15	13
HCM(E)-6-2U(-D) ¹	346	260	202	162	132	110	93	80	69	60	53	47
HCM(E)-6-4U	836	628	489	391	320	267	226	193	168	147	129	115
VCM-6	1534	1152	897	718	588	490	414	355	308	269	238	211
VCM-6 Base ²	2283	1715	1335	1069	875	729	617	529	458	401	354	315
VCM-6D	2149	1614	1257	1006	823	686	581	498	432	378	333	296
VCM-6D Base ²	2895	2174	1693	1355	1109	924	782	671	581	509	449	399
VCM-10	2640	1983	1543	1235	1011	843	713	612	530	464	409	364
VCM-10 Base ²	4201	3155	2456	1966	1610	1342	1136	973	844	738	651	579
VCM-10D	3804	2857	2224	1780	1457	1215	1028	881	764	669	590	524
VCM-10D Base ²	5616	4218	3284	2629	2152	1794	1518	1302	1128	987	871	774
VCM-12	3193	2398	1867	1494	1223	1020	863	740	641	561	495	440
VCM-12 Base ²	5160	3875	3017	2415	1977	1648	1395	1196	1036	907	800	711
VCM-12D	4631	3478	2708	2168	1774	1479	1252	1073	930	814	718	638
VCM-12D Base ²	6976	5240	4079	3266	2673	2228	1886	1617	1401	1226	1082	962
VCM-16	4298	3228	2513	2012	1647	1373	1162	996	863	755	667	593
VCM-16 Base ²	7077	5316	4138	3313	2712	2261	1913	1640	1422	1244	1098	976
VCM-16D	6285	4721	3675	2942	2408	2008	1699	1457	1263	1105	975	867
VCM-16D Base ²	9697	7284	5671	4539	3716	3098	2622	2248	1948	1705	1504	1337

NOTE

- MANAGER CABLE CAPACITIES REFLECT A CALCULATED FILL RATE OF 40% WHICH IS INTENDED TO REFLECT 100% FILL DURING ACTUAL USE DUE TO SIDE CABLE ENTRY
- DOUBLE-SIDED MANAGER CAPACITIES ARE FOR THE ENTIRE MANAGER - THE CAPACITY FOR EACH SIDE CAN BE CALCULATED AT 40%, 50% OR 60% OF THIS VALUE DEPENDENT UPON INTERNAL DIVIDER POSITIONING

¹ Cable capacities specified are per side

² Cable capacities for base opening where cables pass through only reflect a calculated fill rate of 80% which is intended to reflect 100% fill during actual use with proper cable routing

Si se emplean gabinetes, el Capítulo 6.3.9.11 La ANSI/TIA 569 C, recomienda la instalación de gabinetes que faciliten la colocación de organizadores verticales entre gabinetes y a final de fila, así mismo los organizadores verticales deben tener por lo menos 8.3 cm de ancho , de esta manera los gabinetes deberán proyectar estas especificaciones.

Por lo menos un organizador en cada lado por gabinete debe poder ser instalado a fin de proporcionar una adecuado manejo de los cordones que son enrutados hacia los equipos de IT desde los paneles angulados.

60. En donde se requiera organización horizontal se recomienda el empleo de organizadores de 2U.



Foto ejemplo

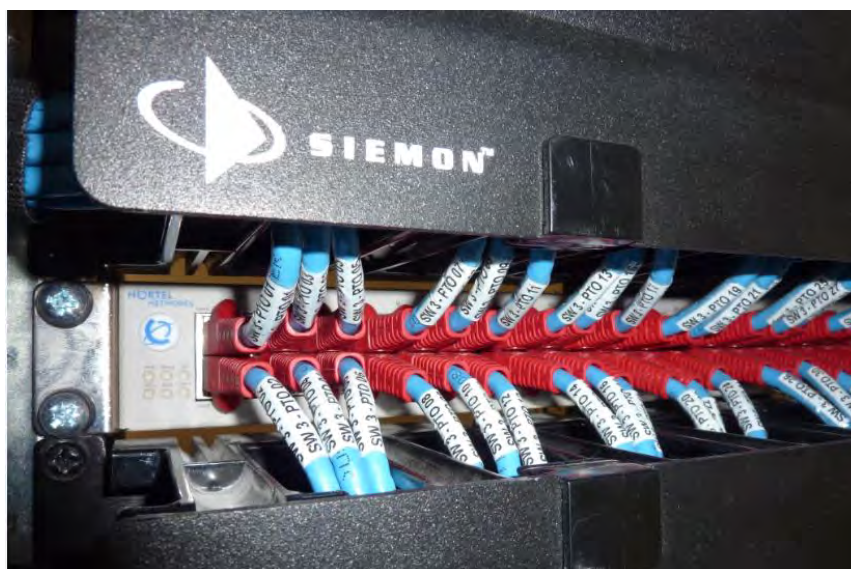


Foto ejemplo

61. Si se deja reserva, la reserva de debe ser organizada en los espacios adecuados.
No dejar organización de la siguiente forma:



Foto ejemplo

Otra posibilidad es hacer uso de accesorios adecuados que cuiden la curvatura de los cables de fibra óptica, o en las canalizaciones

Fiber Storage Center (FSC3)



Foto ejemplo



Enlarge ⊕

The split design allows for a quick and simple compress and release installation to the vertical management panels



Enlarge ⊕

The spools 44.5mm (1.75 in.) diameter ensures proper bend radius for fiber patch cords

Foto ejemplo

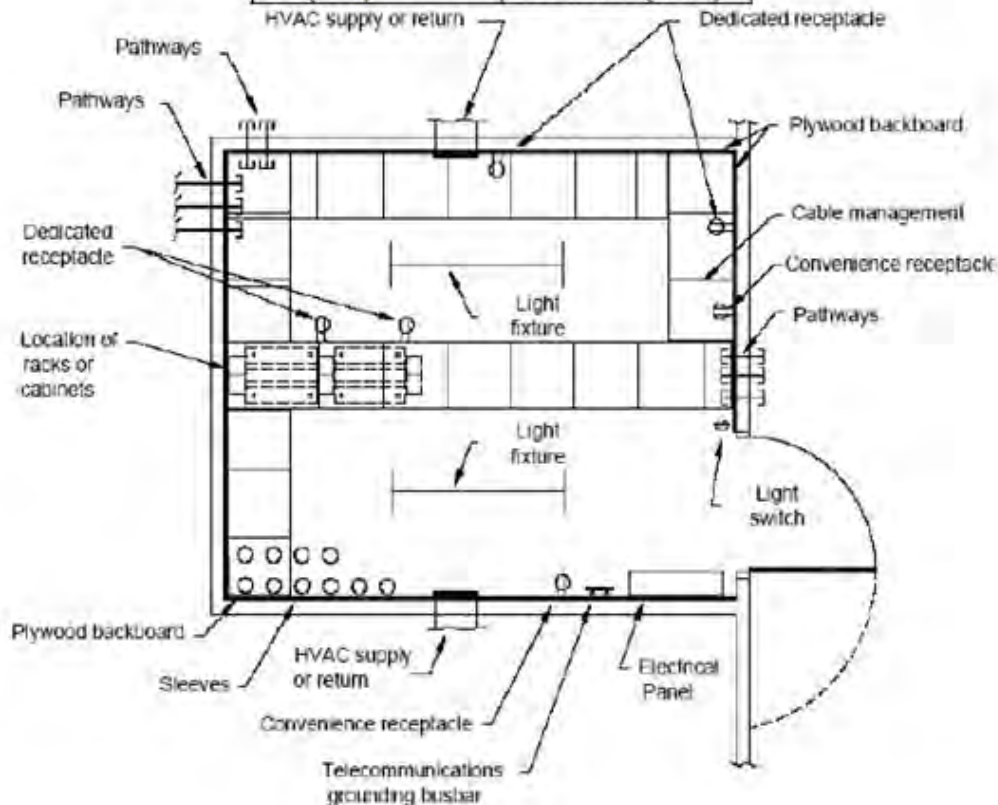
62. Se recomienda inspeccionar el ambiente para evidenciar si hay partículas de polvo en las áreas del piso y gabinetes, en consecuencia las inspecciones de mantenimiento / acciones y la limpieza serán necesarias para mantener la integridad y limpieza del sistema de TI; sellamiento de los espacios se deben considerar para evitar este tipo de inconvenientes, sumado las actividades complementarias de obra civil (resane de la placa o aplique de pintura epóxica). El piso, las paredes, y el techo deben sellarse para reducir el polvo. Los acabados deben ser de color claro para reforzar la iluminación del cuarto. Deben seleccionarse materiales para piso que tengan propiedades antiestáticas.

63. No se encontraron sistemas o lámparas de emergencia que garanticen la operación en el evento que no se cuente con red comercial normal, la iluminación en la parte posterior del gabinete es deficiente

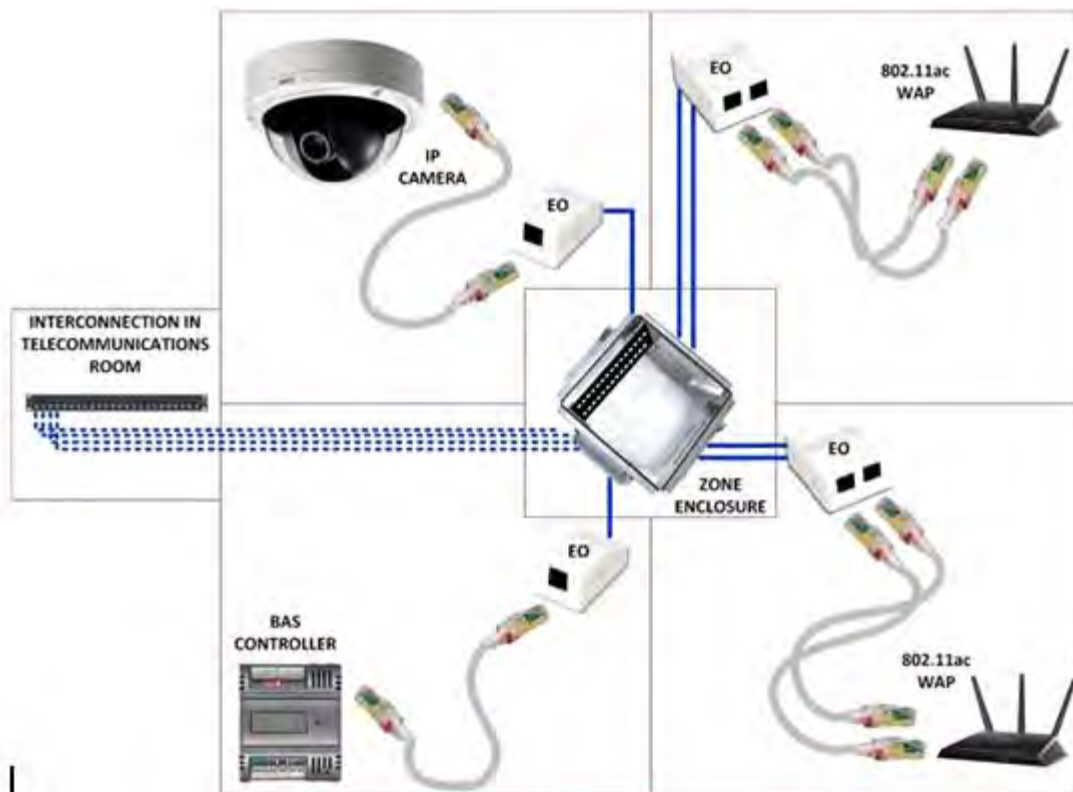
64. Los espacios recomendados en los cuartos de comunicaciones es 3 x 3.5 mts para el cuarto más pequeño (como lo pide la norma ANSI/TIA 569-C). Le subieron el requerimiento en la norma (que antes indicaba 3x2.2 mt)

Table 4 – Telecommunications room size

Serving area m2 (ft2)	Room size mm (ft)
1000 (10 000)	3000 x 3400 (10 x 11)
800 (8000)	3000 x 2800 (10 x 9)
500 (5000)	3000 x 2200 (10 x 7)



65. Para algunas dispositivos que estén dentro de los 90 metros del enlace permanente (hardware a hardware) Siemon recomienda una topología de cableado zonal basada en el uso de una interconexión en un HCP y su interconexión a cada uno de los terminales o dispositivos BAS, WAP, justo como se muestra en la siguiente figura. Este diseño es compatible con la facilidad de cobertura de zona de cobertura permitiendo una fácil reacomodación y gestión de cables, así como la capacidad de solapar las áreas de cobertura y asignar puertos adicionales para apoyar nuevos equipos de telecomunicaciones o conexiones de salida.



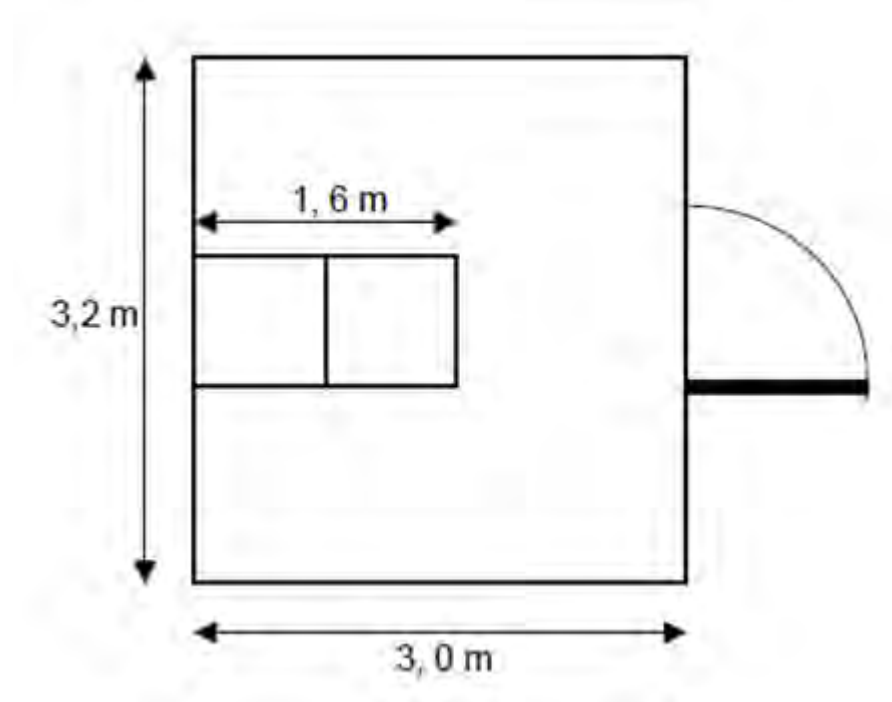
66. De acuerdo a ISO/IEC 11801 Ed 2.2 y también señalado en el manual de SIEMON, se sugiere la instalación de 1 espacio de telecomunicaciones por cada 1000 m². En los pisos tienen áreas con un área aproximada de 2000m², se deberá verificar la opción y viabilidad en conformidad a la anterior recomendación de instalar como mínimo un segundo espacio de telecomunicaciones. o de garantizar el espacio adecuado en cada TR.

A continuación algunas recomendaciones generales que indican las normas internacionales ISO/IEC:

Un mínimo de un distribuidor deberá ser proporcionado por cada piso.

Se permite que un cuarto de telecomunicaciones atienda pisos adyacentes, por ejemplo el piso 2, podrá atender piso 1 y piso 3, solo en los casos en que no se pueda cumplir con el anterior requerimiento.

Importante revisar las áreas de administración de los gabinetes, por lo menos un TR que atienda un área de máximo 2000 m² deberá tener un área de 6 m² (3m x 2m), se recomienda 3m x 3.2m, estándares como la ANSI aún son más estrictos en los espacios que son dedicados para telecomunicaciones.



A continuación los espacios en función de la ANTI /TIA 569-C. Norma de Telecomunicaciones y Espacios.

Table 3 – Floor space

Equipment outlets served	Minimum floor space m ² (ft ²)	Typical dimensions m (ft)
Up to 200	15 (150)	3 X 5 (10 X 15)
201 to 800	36 (400)	6 X 6 (20 X 20)
801 to 1600	72 (800)	6 X 12 (20 X 40)
1601 to 2400	108 (1200)	9 X 12 (30 X 40)

Se recomienda que el material del piso de los TS , espacios técnicos sea conductivo- antiestático.

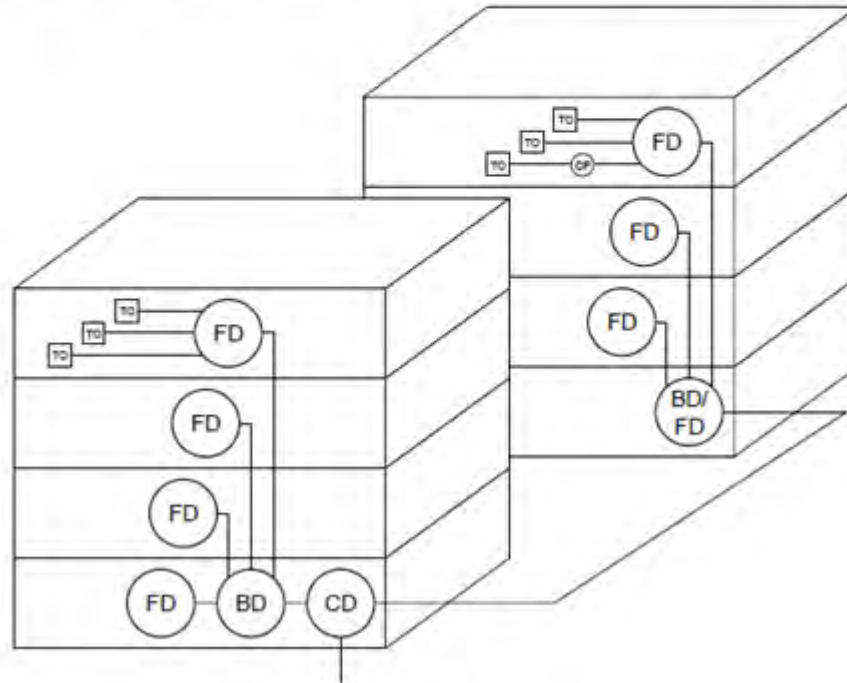
Se deben proveer, como mínimo dos tomas eléctricas duplex dedicadas a cada uno de los gabinetes/Racks, cada una de un circuito exclusivo dedicado.

Se deben ubicar tomas de red normal en las paredes perimetrales, lo anterior para tener la posibilidad de ubicar sopladores, taladros, cargas inductivas.

67. Adicional cada piso del Edificio debe contar con un Cuarto de Telecomunicaciones.

Existen excepciones en donde desde un piso podrian alimentar el piso adyacente de arriba y abajo respectivamente.

A minimum of one floor distributor should be provided for every floor; for floor spaces exceeding 1 000 m², a minimum of one floor distributor should be provided for every 1 000 m² of floor space reserved for offices. If a floor space is sparsely populated (for example a lobby), it is permissible to serve this floor from the floor distributor located on an adjacent floor. The functions of multiple distributors may be combined. Figure 8 shows an example of generic cabling. The building in the foreground shows an example with each distributor housed separately. The building in the background shows an example where the functions of a floor distributor and the building distributor have been combined into a single distributor.



68. La selección del ER o Centro de Datos en el sótano tiene sus ventajas y desventajas, se convierte en ventaja siempre y cuando se controlen todos los riesgos de administración, operación, accesibilidad, riesgos de inundación, características ambientales entre otros, Un sistema de drenaje sería de gran utilidad si existe riesgo de inundación.

69. Para el espacio principal, cuarto de equipos se recomienda:

- Aislar las fuentes generadoras de EMI por lo menos 1.2 metros
- Se recomienda la instalación de cableado Blindado para las redes de telecomunicaciones

-
- Se recomienda aplicar pintura tanto al cuarto de la subestación como el CPD con características de resistencia al fuego, clasificado mínimo 1 hora a la exposición del fuego.
 - Todas las penetraciones deben ser selladas.
 - La estructura de pisos, techos paredes se recomienda sea en concreto.
 - Se recomienda que se use una estructura de aterrizamiento con bases metálicas para las paredes ó con marco de acero, malla a piso , esta será conectada a el sistema TGB del cuarto de equipos o multiples puntos referenciados a tierra,

Para los cuartos de telecomunicaciones: importante verificar:

- Accesibilidad de equipos
- Espacios de telecomunicaciones deben estar situados en zonas que se dedican a las necesidades de telecomunicaciones. El equipo que no está relacionado con el apoyo de los espacios de telecomunicaciones (por ejemplo, tuberías, conductos, y distribución de energía del edificio) no debe estar situado, o pasar a través de, el espacio de las telecomunicaciones.
- El Espacio de Telecomunicaciones no puede ser compartida con los servicios de construcción o de custodia que puede interferir con los sistemas de telecomunicaciones. Por ejemplo, los sumideros y limpieza materiales.
- Se recomienda que el material del piso de los TS , espacios técnicos sea conductivo- antiestático o Piso Falso en el caso que las alturas permitan su instalación.
- Se deben proveer, como mínimo dos tomas eléctricas duplex dedicadas a cada uno de los gabinetes/Racks, cada una de un circuito exclusivo dedicado.
- Se deben ubicar tomas de red normal en las paredes perimetrales, lo anterior para tener la posibilidad de ubicar sopladores, taladros, cargas inductivas.
- Un sistema de control de las condiciones ambientales debe ser incluido en el diseño para mantener las condiciones de temperatura y humedad de los cuartos de equipo.

70. Validar que todas las conexiones a tierra de los patch panels en los gabinetes se haga en estrella a la barra de tierras del rack. Se recomienda calibre 12AWG aislado. Los cables empleados para hacer tierras en los cuartos de comunicaciones se basan en la tabla del cuadro del punto siguiente TABLE 1. TBB Conductor size .vs. lenght. Se debe colocar la barra para tierras en los racks y aterrizar cada uno de los patch panel a la barra de cada rack. Se recomienda calibre 12AWG aislado.

Ejemplo:

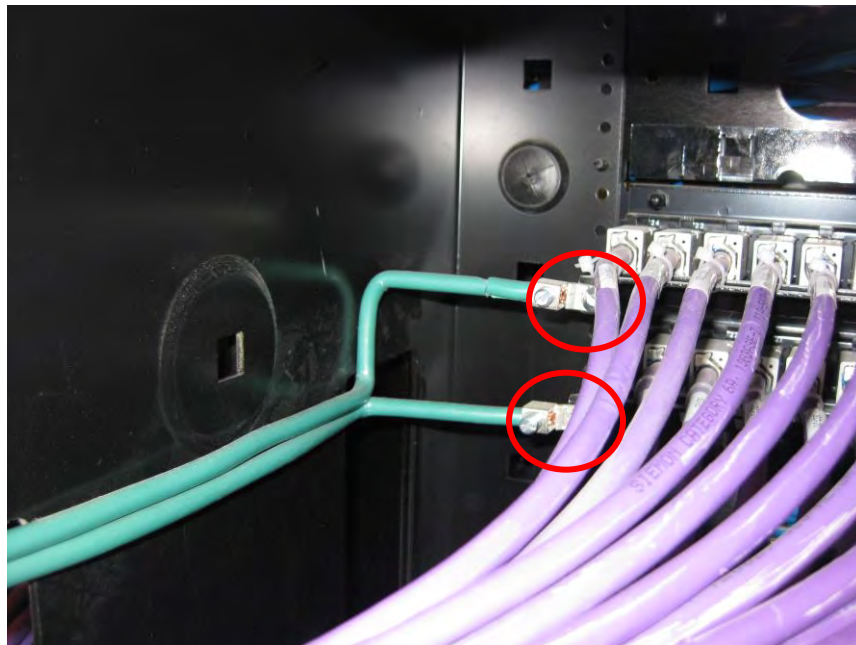


Foto ejemplo



Foto ejemplo



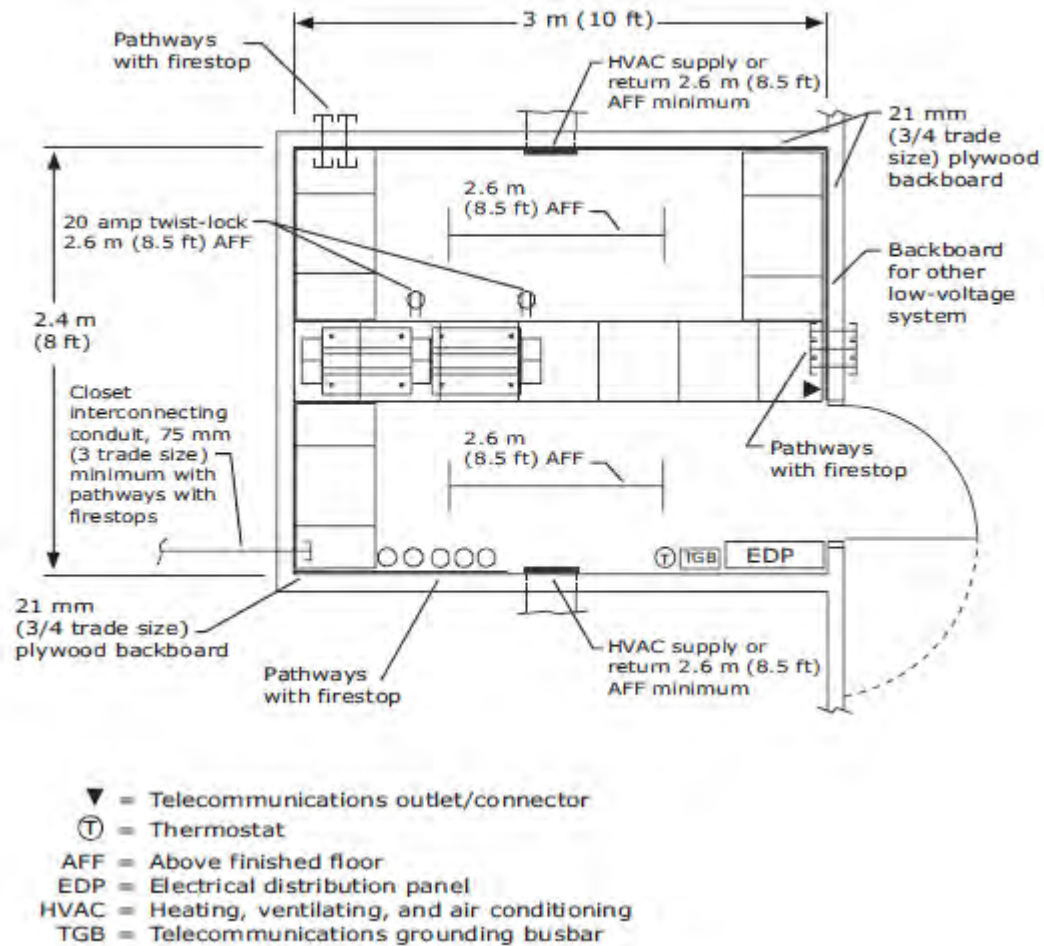
Foto ejemplo

La TGB deberá ser una barra colectora de cobre con agujeros taladrados para uso con terminales y se sugiere se Listada por un NRTL. El tamaño mínimo de la TGB deberá ser de 6 mm (0.25 pulg.) de espesor por 50 mm (2 pulg.).

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

Anexamos información de la TGB en cada TR:

Figure 7.1
Typical telecommunications room layout

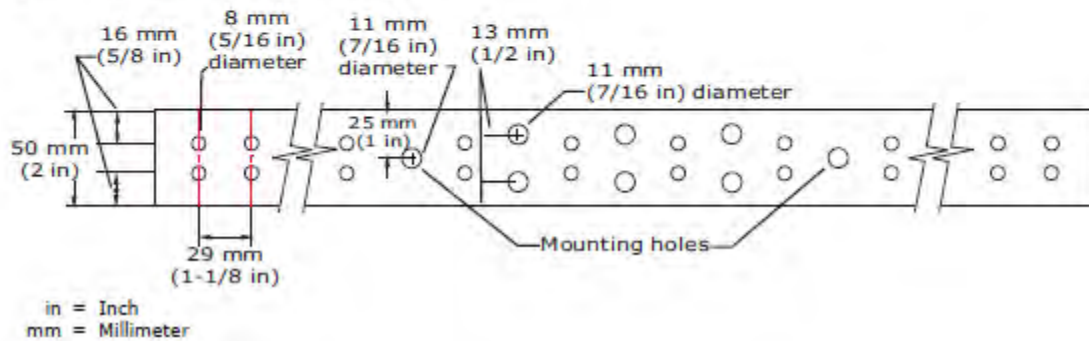


Ejemplo de una TGB:

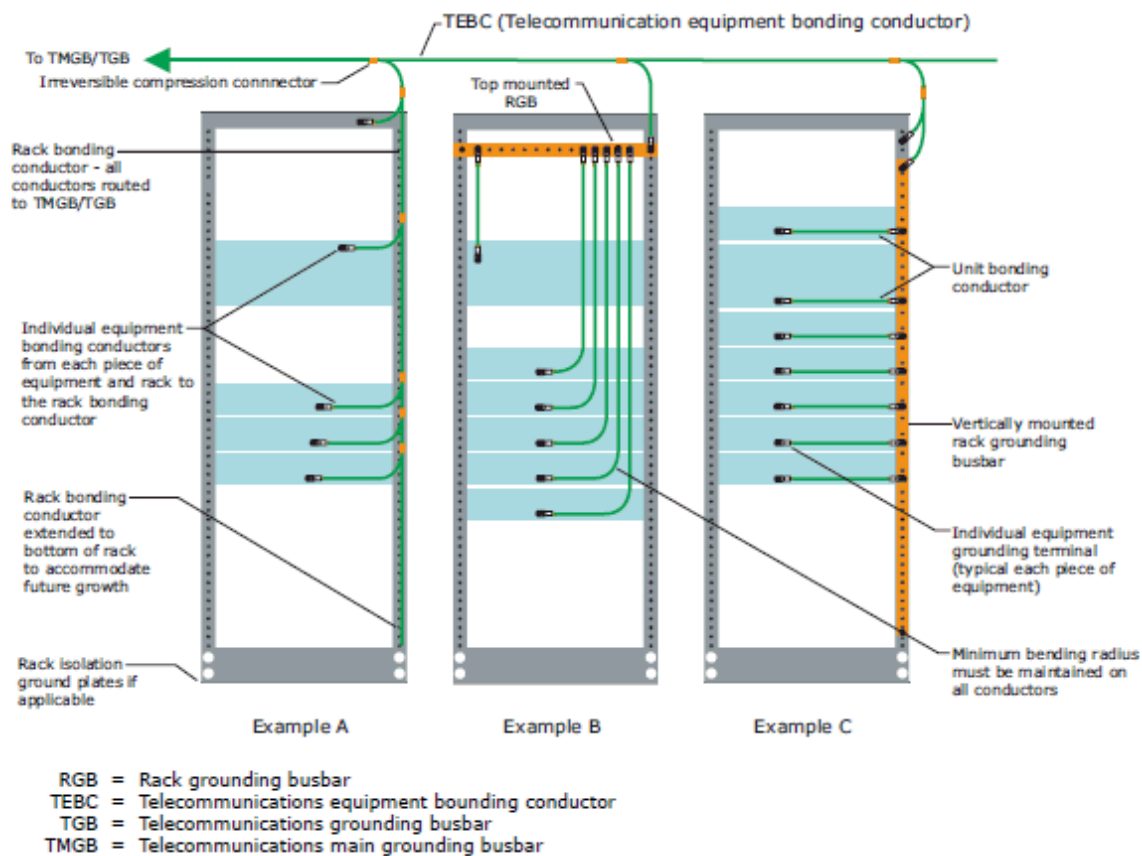
A TGB is the grounding connection point for telecommunications systems and equipment in the area served by an ER or TR. The TGB must be a predrilled copper busbar with holes for use with standard-sized lugs, have minimum dimensions of 6.3 mm (0.25 in) thick by 50 mm (2 in) wide, and be variable in length (see Figure 9.5). It must also be listed by an NRTL.

As with the TMGB, the TGB should be able to accommodate bonding conductors that originate at various equipment and metallic surfaces and allow for future growth.

Figure 9.5
Typical telecommunications grounding busbar



A continuación las sugerencias que establece el estándar de tierras:



71. Para la parte eléctrica, la tierra para varios pisos se hace en forma de Bus cubriendo todos los centros de cableado. Se adjuntan las distancias de la norma TIA-697B en la que se debe tener en cuenta el más lejano.

6.3 Conductors

6.3.1 General

All bonding and grounding conductors shall be copper and may be insulated. When conductors are insulated, they shall be Listed for the application. The size of the conductor is not intended to account for the reduction or control of electromagnetic interference (EMI).

6.3.2 Sizing the telecommunications bonding backbone (TBB)

The minimum TBB conductor size shall be a No. 6 American Wire Gauge (AWG). The TBB should be sized at 2 kcmil per linear foot of conductor length up to a maximum size of No. 3/0 AWG.

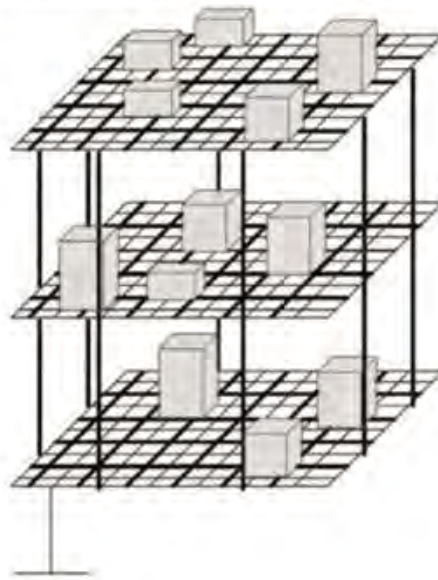
Table 1 – Sizing of the TBB

TBB/GE linear length m (ft)	TBB/GE Size (AWG)
less than 4 (13)	6
4 – 6 (14 – 20)	4
6 – 8 (21 – 26)	3
8 – 10 (27 – 33)	2
10 – 13 (34 – 41)	1
13 – 16 (42 – 52)	1/0
16 – 20 (53 – 66)	2/0
greater than 20 (66)	3/0

72. Todo elemento metálico que haga parte de la instalacion de cableado debe estar aterrizado de acuerdo a la norma ANSI/TIA 607-B ó ISO/IEC 30129

7.7.1 Mesh-BN

A mesh-BN is a bonding network to which all associated equipment cabinets, frames and racks and cabling pathways are bonded together as well as at multiple points to the CBN (see figure 13).



73. Se recomienda dejar un espacio mínimo de 1 metro por el frente y por detrás de los racks para administración.



Foto ejemplo

74. Tener en cuenta que si los tableros son de más de 6KVA y están conectados a tierra , lo minimo es 1 mt de separación. Si una UPS es mayor a 80 kva debe estar fuera de un Datacenter.

75. Por seguridad se deben anclar los gabinetes.

76. Se debe garantizar que el aire frio vaya por la parte frontal de los equipos activos o parte delantera de los gabinetes.

77. Para cuartos de comunicaciones que se encuentren en un sótano, debe asegurarse que estén protegido contra inundación.

78. Para los cables que están separados de los racks o gabinetes aprox. 1 metro, se debe instalar un ducto ó escalerilla para llegar al gabinete y esta se asegura al

mismo de manera que en el momento en que se quiera mover el gabinete se pueda desplazar fácilmente.

79. No se recomienda tener ducteria de la parte hidráulica pasando sobre la parte de datos o eléctrica. Hay que revisar el cambio de estos ductos o el cambio de las bandejas de datos principalmente en donde queden paralelos.

80. Si se emplea fibra para exteriores, esta fibra por normas internacionales no debe ir por el interior del edificio más de 15 metros (NEC y en la NTC2050 sección 770). Se recomienda que se aterricen en la llegada del edificio y se haga una conversión a fibra para interiores. Se debe revisar bien su instalación con algún medio de protección ya que estas fibras no vienen con sistemas de protección retardante al fuego o con bajos emisores de elementos tóxicos para interiores. Se debe revisar si las fibras ópticas que vienen exteriores están bien aterrizadas. Se puede percibir un alto nivel de ruido electromagnético en trayectos de fibra.



Foto ejemplo

Segùn NTC 2050:

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

B. Protección

770-33. Puesta a tierra de cables de entrada. Cuando estén expuestos al contacto con conductores de circuitos de alumbrado o de fuerza, los elementos metálicos no portadores de corriente de los cables de fibra óptica se deben poner a tierra, lo más cerca posible del punto de entrada a la edificación, o interrumpirlos en ese punto mediante una junta aislante u otro dispositivo equivalente.

A efectos de esta Sección se considera que el punto de entrada a la edificación es el punto por donde salen los cables a través de un muro exterior, una baldosa de concreto en el piso, un tubo conduit de metal rígido o intermedio puesto a tierra según lo que establece la Sección 250.

C. Cables en el interior de edificaciones

770-49. Resistencia al fuego de cables de fibra óptica. Los cables de fibra óptica instalados como alambreado dentro de edificaciones deben estar certificados como resistentes a la propagación del fuego, de acuerdo con los Artículos 770-50 y 770-51.

770-50. Certificado, rotulado e instalación de cables de fibra óptica. Los cables de fibra óptica en una edificación deben estar certificados como adecuados para ese uso y rotulados según lo que establece la Tabla 770-50.

770.50 Listing, Marking, and Installation of Optical Fiber Cables. Optical fiber cables in a building shall be listed as being suitable for the purpose, and cables shall be marked in accordance with Table 770.50.

Exception No. 1: Optical fiber cables shall not be required to be listed and marked where the length of the cable within the building, measured from its point of entrance, does not exceed 15 m (50 ft) and the cable enters the building from the outside and is terminated in an enclosure.

FPN: Splice cases or terminal boxes, both metallic and plastic types, are typically used as enclosures for splicing or terminating optical fiber cables.

NATIONAL ELECTRICAL CODE

La excepción:

Exception No. 2: Conductive optical fiber cable shall not be required to be listed and marked where the cable enters the building from the outside and is run in rigid metal conduit or intermediate metal conduit and such conduits are grounded to an electrode in accordance with 800.40(B).

Información de lo que indica el TDMM de BICSI:

Entrance Cable Guidelines

OSP cables are typically unlisted because of the sheath material and filling compounds used within the cables. However, cable manufacturers recently have designed code compliant indoor/outdoor rated cables. These can be brought into the building and installed away from the limitations required by OSP-type cables.

BICSI recommends that OSP-type cable must be terminated or transitioned to listed cable as close as practicable upon entry to the building. In no case must this termination or transition exceed 15 m (49 ft) from the point of entrance. Indoor/outdoor *National Electrical Code*® (NEC®) rated cables can be installed past the 15 m (49 ft) from the point of entrance.

NOTE: The ITS designer must meet or exceed all applicable codes, standards, regulations, and AHJ that may be more stringent than BICSI's recommendation.

OSP cables routed inside a building are influenced by fire codes. Often a choice must be made between:

- Planning a splice point at the building entrance to transition from outdoor non-listed to indoor listed cable designs. The added loss of the copper or optical fiber splice is small and usually not significant in the link loss budget.
- Enclosing conductive outdoor cables in rigid or intermediate conduit that extends beyond the wall or floor and is properly sealed and bonded to a grounding electrode, or running nonconductive optical fiber cable in a raceway. This effectively extends the point of entrance into the building.

81. El área de los cuartos de comunicaciones y Data Center no deben ser empleado como espacios para bodegaje y/o desperdicios.
82. Validar que no pasen tuberías hidráulicas por encima de los elementos de los cuartos de comunicaciones.
83. Realizar las limpiezas apropiadas de cuartos de comunicaciones. Hacer seguimiento de la norma ISO 14644.
84. Las normas como guías y recomendaciones proporcionan un lineamiento en la adecuada selección del centro de datos ó cuarto de equipos, algunas referencias que pueden proporcionar una guía en este sentido son TIA 1179, TIA 942 y TIA 569C.

Se debe analizar entre algunas variables para la ubicación, la capacidad portante de la placa, las áreas adyacentes y su operación, accesibilidad de los equipos , proximidad a áreas de servicio como por ejemplo espacio y distancias hasta donde se instalarán las unidades condensadoras, fuentes de Interferencia electromagnética, proximidad a los espacios verticales y tuberías de otros sistemas.

BICSI 002

Se recomienda hacer un análisis de riesgo, los parámetros estan planteados en el capitulo site selection y capitulo de facilities Planning.

En este documento plantea que la ubicación pueda hacerse en los pisos inferiores para mejorar la accesibilidad de los equipos, así como los costos asociados a alimentadores eléctricos , y elementos que sean atendidos desde el entrance facilites y una mayor facilidad para el soporte del peso de los equipos, así mismo muestra ventajas al ser ubicado en pisos superiores, nunca se prohíbe pero muchas preguntas habria que plantearse en este ejercicio.

TDMM 12

Tiene un lineamiento muy similar al establecido por la TIA y establece además unas ubicaciones inaceptables:

Unacceptable Locations

The ITS designer should not locate ERs in any place that may be subject to:

Water infiltration.

- Steam infiltration.
- Humidity from nearby water or steam.
- Heat (e.g., direct sunlight).
- Any other corrosive atmospheric or adverse environmental conditions.

NOTE: Avoid locations that are below water level unless preventive measures against

water infiltration are employed. The room must be free of plumbing and electrical utilities that are not directly required to support the telecommunications function.

A floor drain is required if there is a risk of water entering the facility. Installing flood alarms should be considered.

Access

The ER must have access to the backbone pathways. Place the ER at a location that minimizes the:

- Size and length of the backbone cables, especially in multiple-backbone situations.
- Length of horizontal cable (i.e., in situations where the ER contains an HC [FD]).

Examples of this type of location include the:

- 10th floor of a 20-floor, single-tenant office building.
- Center of a large, single-floor building.

- Center of a large campus.

Layouts for cabling pathways are generally determined after the location of ERs, EFs, and TRs are established.

The data center support areas are spaces outside the computer room that are dedicated to supporting the data center facility. These may include the operation center, support personnel offices, security rooms, electrical rooms, mechanical rooms, storage rooms, equipment staging rooms, and loading docks.

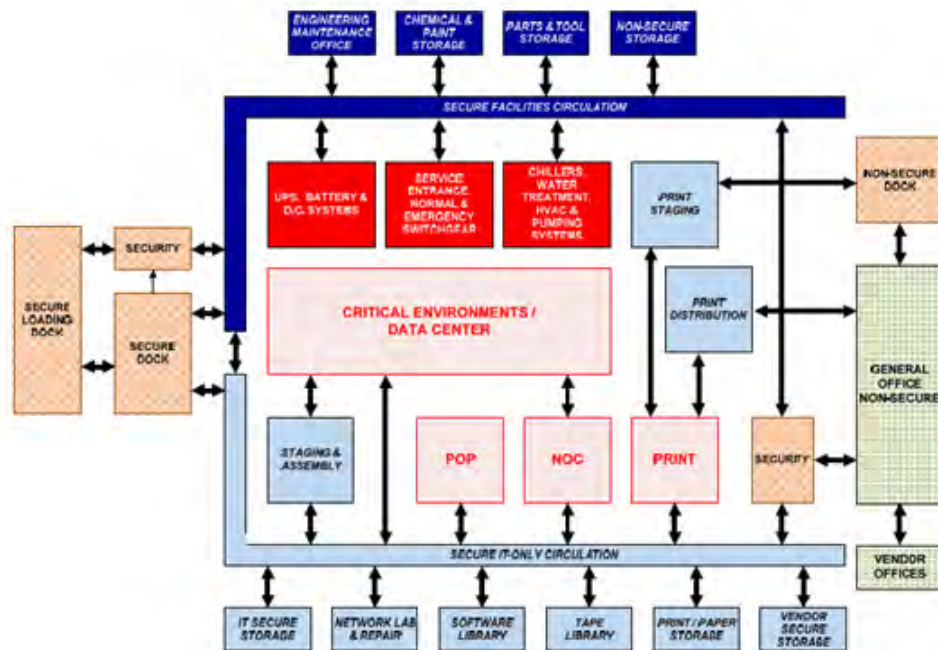


Figure 2: Space Adjacencies

85.El tamaño del Centro de Datos debe tener en cuenta todos los tipos de equipo y hardware de conexión requeridos, incluyendo las necesidades presentes y futuras.

El tamaño mínimo recomendado es de 14 m². Un método de calcular el tamaño requerido para el Centro de Datos es dejar 0.07 m² (0.75 ft²) de espacio por cada 10 m² (100 ft²) de espacio de Área de Trabajo atendida.

Espacio del Piso para el Cuarto de Equipo (Edificios de uso especial)

Áreas de Trabajo	Área del Cuarto	
	(m2)	(ft2)
Hasta 100	14	150
101 a 400	37	400
401 a 800	74	800
801 a 1,200	111	1,200

86.El cableado de cobre en un Data center mínimo debe ser Cat 6A como lo indican las normas internacionales. Se anexa apartes de la normas ISO/IEC 24764 y ANSI BICSI 002 para data centers:



14.5.14 Horizontal cabling types

14.5.14.1 Requirements

Due to the wide range of services and site sizes where horizontal cabling will be used, more than one transmission medium is recognized. This Standard specifies transmission media, which shall be used individually or in combination in the horizontal cabling.

Recognized cables, associated connecting hardware, jumpers, patch cords, equipment cords, and zone area cords shall meet all applicable requirements specified in applicable Standards and related addenda (e.g., ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA-568-series).

Horizontal cabling shall consist of one or more of the following media types:

- 4-pair 100-ohm balanced twisted-pair category 6/class E minimum, (category 6A/class E_A or higher recommended);
- OM2, 50/125 µm multimode optical fiber minimum, (OM3, laser optimized recommended);
- OS1 or OS2, singlemode optical fiber cable.

87. Se recomiendan manejar por lo menos las alturas mínimas de Data center principal. Según la ANSI-BICSI-002 la altura mínima desde el piso de los equipos a cualquier elemento arriba o sea techos, extintores y demás debe ser al menos 2.70 mts.

Hacia arriba 30 cms. Respecto a la altura del piso falso de deberá coordinar de acuerdo al diseño de la parte mecánica. BICSI 002 recomienda 90 cms cuando se requiere mover aire acondicionado por el piso falso. Mínimo recomendable 45 cms.

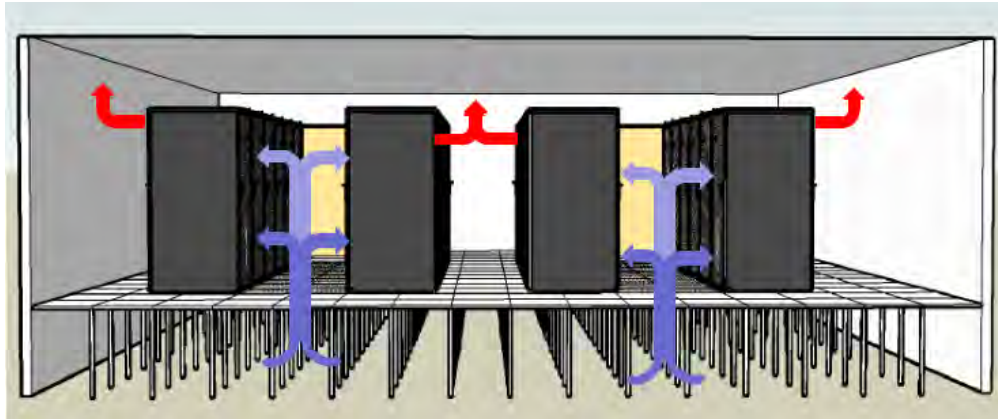
La resistencia del piso debe ser al menos de 150 libras/pie cuadrado. El grosor mínimo de la placa de concreto, así esté fundido sobre lamina, será de 10 Cmt con el fin de soportar instalación de pernos de anclaje.

88. Con el fin de mantener una temperatura óptima, uno de los sistemas de refrigeración más populares es lo que se conoce como un sistema de refrigeración de pasillo caliente o frío. Este sistema implica el posicionamiento de los servidores de una manera particular para que el aire de escape caliente que dan hacia fuera esté bien contenido o dirigido hacia fuera del lado de admisión de los servidores. Usando pasillos calientes y fríos es una útil era de la conservación de energía y la reducción de los costes de refrigeración. Los servidores estarán

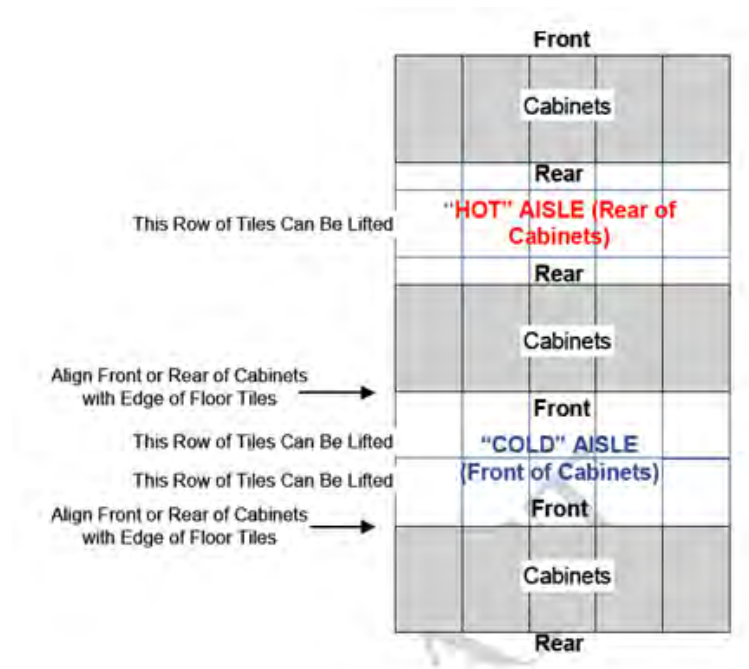
dispuestos de manera que todos los frentes de rack están mirando hacia el mismo formando lo que se conoce como un "pasillo frío" que se enfrentarán a los conductos de aire acondicionado "de salida. Los respaldos de los servidores, que normalmente son las que el aire caliente escape se da hacia fuera, se formarán un "pasillo caliente ". El flujo de aire se gestionarán de forma que el aire frío entregados por los acondicionadores de aire de la habitación computadora se dirige hacia el pasillo frío, mientras que el aire caliente entregados por los servidores se dirige hacia la zona de la ingesta de los acondicionadores de aire.

Este pasillo caliente / pasillo frío sistema puede ser muy útil para la gestión del flujo de aire, pero muchos Centro de Datos se llevará a este sistema un paso más para que sea más eficiente ya sea mediante la introducción de un sistema de contención de aire caliente o un sistema de contención de aire frío. Un sistema de contención reducirá la mezcla de aire frío y caliente y aislarlos unos de otros - con lo que el sistema sea más eficiente.

Las normas de centros de datos que especifican los espacios de los corredores son la BICSI 002/2011 y la TIA 942A, esta última la establece para los TIER III y IV. Se sugiere que el pasillo frío tenga por lo menos el equivalente de dos baldosas de piso falso (mínimo 1.20 metros). Se sugiere que el pasillo caliente tenga por lo menos el equivalente de una baldosa y media de piso falso (mínimo 0.90 metros).



89. No debe existir separación lateral entre Gabinetes en las filas para conservar los pasillos fríos y pasillos calientes. (Eficiencia energética dentro del centro de cómputo) Por la norma ANSI/TIA 942-A.



90. Para refrigeración de aire frío por el frente de los gabinetes las puertas de estos deben estar microperforadas al 63% para que el aire frío penetre, refrigere el contenido y evacúe el aire caliente por la parte

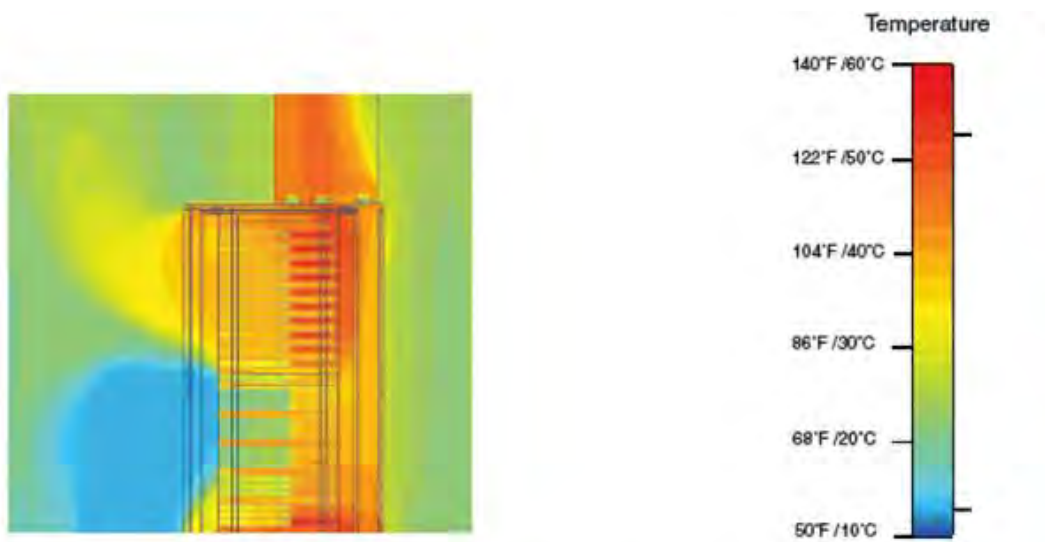
posterior como lo indica las normas internacionales. No se deben emplear puertas de vidrio que no permitan estos flujos de aire.

11007	14.3.3.3 Recommendations for product configurations for cabinets
11008	Equipment mounting rails should be adjustable front-to-rear and should have rack unit number indications (with numbers starting at the bottom).
11009	
11010	Panel opening and usable aperture opening should conform to CEA-310-E.
11011	Cabinet depth should conform to the criteria established in ANSI/TIA-942.
11012	Finishes should conform to ANSI/TIA-942 and ANSI T1.336. For painted rails, use
11013	specified grounding/bonding locations per rack or cabinet manufacturer's
11014	recommendations. A supplementary rack grounding busbar system may be used to
11015	provide additional bonding points for equipment. If painted, the cabinet exterior should
11016	be powder-coated finish. A fully bonded rack per ANSI/NECA/BICSI-607 Bonding and
11017	Grounding Installation Methods Standard is recommended.
11018	Door hinge orientation should be reversible or dual hinged.
11019	Doors should be a minimum 63% open to airflow for allowing chilled air entrance or
11020	evacuating heated exhaust air from the cabinet.

91. Otro elemento que puede usarse son las chimeneas, que permiten expulsar el aire caliente de los gabinetes hacia el techo falso, por supuesto que este tipo de solución depende del tipo de infraestructura de los Centros de Datos.



Se anexa un análisis térmico con chimeneas, en donde mejora sustancialmente el circuito de refrigeración.



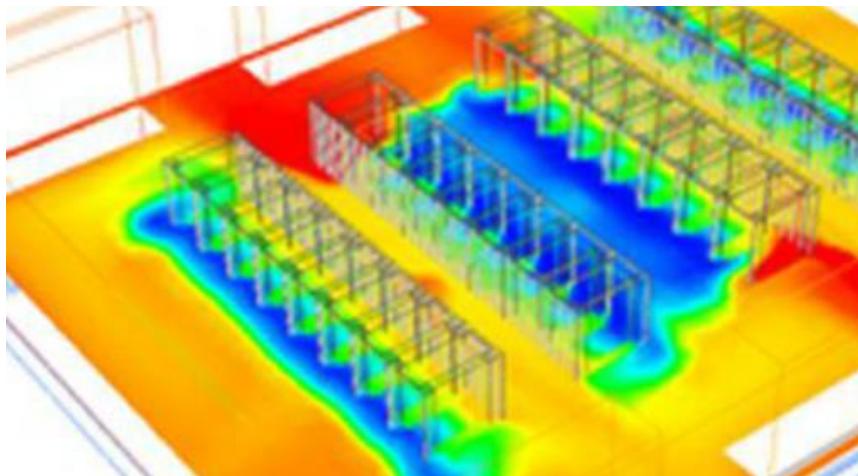
ANALYSIS #2: VersaPOD WITH VERTICAL EXHAUST DUCT & FANS

- 1200mm (48 in.) VersaPOD cabinet
- Perforated front doors
- Solid rear doors
- Vertical exhaust duct
- 3 fan trays installed in top of cabinet (9 fans total)
- Blanking panels are used in horizontal locations where equipment is not present

(26) servers installed within limits of intake temperatures

(26) x 500W = **13kW capacity**

92. Es recomendable realizar un análisis térmico para determinar la ubicación adecuada de los racks y gabinetes.



95. Si se determina hacer confinamiento de pasillo, se deben validar los elementos apropiados para su realización.



Foto ejemplo



Foto ejemplo



Foto ejemplo



Foto ejemplo



Foto ejemplo

96. Las canalizaciones para cableado deben diseñarse o seleccionarse de tal manera que los radios mínimos de curvatura del cable se mantengan dentro de las especificaciones del fabricante durante y después de la instalación.



Foto ejemplo

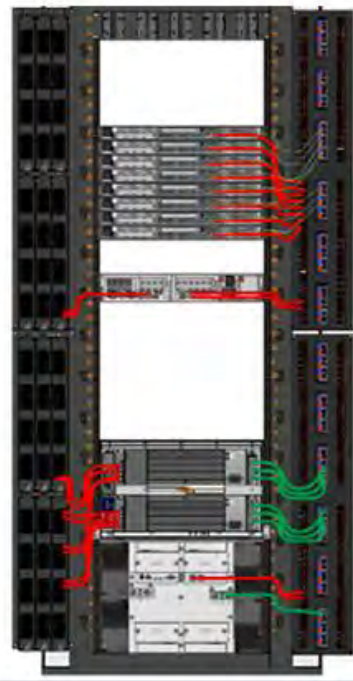
97. Espacio: El incremento en los cables debido a la mayor densidad de equipos debe poder controlarse. Se deben manejar gabinetes apropiados para el manejo del cable. En muchos Centros de Datos el espacio es un tema crítico, por ello deben contarse con soluciones que permitan optimizar el espacio, por ejemplo, el uso de gabinetes que permitan utilizar el espacio vertical para la administración y parcheo de puntos de red, liberando de esta forma unidades de racks horizontales para la colocación de equipos activos, puede ser una solución.

Capitulo 6.3.9.11 La ANSI/TIA 569 C, recomienda la instalación de gabinetes que faciliten la colocación de organizadores verticales entre gabinetes y a final de fila.





De esta manera no solo se optimiza el espacio siino que se reduce la longitud de los cordones de equipo (" patch cord) como se muestra a continuación:



Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

Gabinets que utilizan el espacio vertical para el parcheo de los equipos.

ANSI/BICSI 002-2011

5.6.2.3.2 Recommendations

High density of servers within cabinets, higher density port counts per server, and the number of power cords per server create significant cable and cooling management issues within the server cabinets, particularly those with a 600 mm (24 in) width. Since most blade server chassis and emergent storage and rack-mounted server chassis are more than 800 mm (32 in) deep, cabinets should be 1200 mm (48 in) deep. This also provides adequate space to install redundant power strips and vertical cable management in the back of the cabinets. Prior to committing to a standard server cabinet size, the end users should review, and have the vendors provide mock-ups of, the various server cabinet configurations that they will implement. A mock-up of the worst-case configuration with maximum number of anticipated servers and cabling should also be provided. Upon completion of the mock-up, power and heat loads should be recalculated to ensure adequate power and cooling are delivered to the cabinet.

Additional room for cable management can be gained by increasing the depth or width of the cabinet. However, increasing the width of the cabinets will reduce the number of cabinets that can be installed in the computer room.

98. Garantizar que los racks tengan instalados paneles ciegos en los espacios donde no hay servidores, paneles de parcheo o equipos core. Esto permite el retorno de aire caliente desde la parte trasera de los racks, calentando el frente de los racks y por ende los equipos, consecuencia las unidades de aire trabajarán ineficientemente



Foto ejemplo

Toolless Blank Filler Panels

- Durable, lightweight panels
- Cost effective solution for data centers
- Snaps quickly into place without requiring tools
- Fits cabinets and racks with square mounting rail holes
- Easy to remove when space is ready to be used
- 1U height for maximum flexibility



Standard Filler Panels

- Metal panels screw into racks or cabinets
- Blank on one side and Siemon logo on the other
- 1U, 2U, 3U, 4U flat panels
- 1U and 2U angled panels



Brush Guard Panels

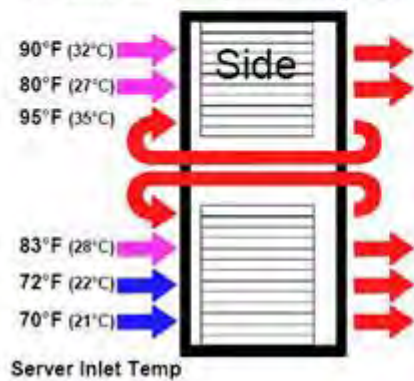
- 1U height
- Internal brush to allow cable pass-through



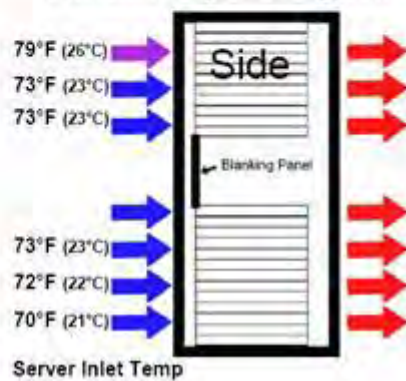


Ejemplo de paneles ciegos

2A: Without airflow management blanking panels



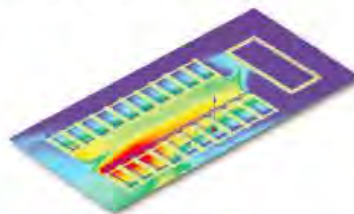
2B: With airflow management blanking panels



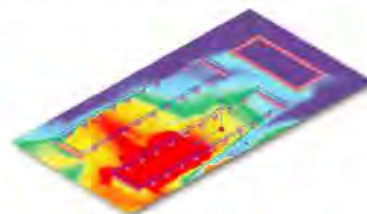
THERMAL MODELING

The most obvious justification for using blanking panels is seen through the use of computational fluid dynamics (CFD) analysis. Using this technology, it is easy to see the increased heat and hot spots within the data center where blanking panels are not used. Despite the validation, there are still many who do not deploy blanking panels due to lack of knowledge, misconceptions and cost.

CFD Analysis for Blanked vs. Unblanked Cabinets



With Blanking Panels
Average Inlet Temperature: 66.35°F



Without Blanking Panels
Average Inlet Temperature: 76.07°F

99. A continuación se anexa un cuadro de el tipo de gabinete que se recomienda utilizar de acuerdo con la ubicación y contenido:

Funcionalidad/Característica/Compatibilidad	V61A 42UR	V61A 42UR	V82A 42UR	V82A 45UR	VP1A 42UR	VP2A 42UR	VP2A 45UR
Cuartos de Telecomunicaciones mayormente pequeños, con 1 a 3 gabinetes.	✓	✓	✓	✓			
Cuartos de Equipos principales con 3 o más gabinetes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cuartos de Proveedores/Acometida de servicios TELCO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Data Centers Propietarios		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Data Centers de Colocation/Hosting	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gabinete para Cableado Estructurado		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gabinete para Servidores/Almacenamiento (SAN)			✓1	✓1		✓	✓
Gabinetes para Equipos de Networking de Acceso y Distribución		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gabinetes para Equipos de Networking Core y Agregación			✓3	✓2		✓	✓
Segregación de usuarios múltiples en salas de cómputo, altos niveles de seguridad y control de acceso requeridos		✓	✓	✓	✓3	✓3	✓3
Baja densidad de equipos de procesamiento, networking menor a 5 KW por gabinete	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mediana densidad de equipos de procesamiento, networking mayor a 5 KW y hasta 13 KW por gabinete			✓4	✓4		✓4	✓4
Infraestructura de equipos de TIC cambiante, reconfiguraciones continuas, ambiente dinámico.		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compatible con ductos verticales (chimeneas)			✓	✓		✓	✓
Compatible con baffles deflectors para equipos de enfriamiento lateral			✓	✓		✓	✓
PDUs compartidas entre gabinetes en el espacio Zero-U con TCO, ROI y PUE optimizados					✓	✓	✓
Compatible con solución SIEMOH de Contención de Pasillo Frio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Accesorios Combo de cableado (fibra y cobre) en el espacio Zero-U					✓	✓	✓
Accesorios Combo de cableado (fibra y cobre) en el espacio Zero-U de Fin de Línea (End-of-Row)		✓	✓	✓	✓	✓	✓
PODs configurables a la medida con un solo número de parte (V-BUILT)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Compatible con soluciones de alta densidad Plug & Play, Cables Troncales de Fibra y Cobre, preparado para soluciones 40 y 100 GBE.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Disponible en alturas de 42, 45 y 48 UR	✓	✓	✓	✓			
Disponible en alturas de 42 y 45 UR					✓	✓	✓

100. Se recomienda validar el tipo de refrigeración que requieren los equipos activos de Core que se manejen. Algunos requieren que la refrigeración se haga lateralmente. Para este requerimiento se deben emplear gabinetes que puedan direccionar el aire de retorno a su corredor caliente y el aire de suministro a la toma lateral de los equipos con accesorios que cumplen esta función, direccionando el aire a la toma y salida de aires.



101. Para las instalaciones de pisos falsos, se recomienda manejar una altura de 45 cms como es recomendado en los nuevos estándares de Data Centers. Ej. ANSI BICSI 002. En el evento que se tenga alta densidad de cables al ingreso de cada uno de los gabinetes se requiere una altura de 60 cm. Importante verificar las condiciones técnica de las unidades HVAC (requerimientos mínimos para su funcionamiento. El manual TDMM de BICSI recomienda una altura libre entre piso y cualquier obstrucción como lámparas, sprinklers, etc. de 2.60 m.

La altura mínima que establece el estándar BICSI002 en su artículo 7.6.9.3 para el piso falso para efectos de utilizar el plenum para el manejo del aire es de 90 cm

7.6.9.3 Recommendations

For higher power density equipment where the underfloor space is used for cooling, the access floor should be a minimum of **900 mm (36 in)** above the slab.

In locations where seismic activity is present, the access floor selected should be designed by the manufacturer for seismic applications, installed in accordance with the manufacturer's instructions, and certified by a professional structural engineer.

No obstante se sugiere manejar un CFD para analizar el comportamiento térmico del diseño de aire acondicionado, la ingeniería , el modelo del equipo y el

fabricante deberán verificar las condiciones de altura del piso falso que se requiere para que el sistema opere correctamente, incluso los 90 cm pueden ser algunas veces escasos.

14.4.3.2 Recommendations

For computer rooms that use the space under access floor systems for the routing of power and copper data cabling, allocate separate aisles for power and telecommunications cabling whenever possible. Where it is not possible to allocate separate aisles for power cabling and telecommunications cabling in the main aisles, then provide both horizontal and vertical separation of power cabling and telecommunications cabling in the same aisles. Provide horizontal separation by allocating different rows of tiles in the main aisles for power cabling and telecommunications cabling, with the power cabling and telecommunications cabling as far apart from each other as possible. Additionally provide vertical separation should be provided by placing the telecommunications cabling in cable trays (e.g., as wire basket tray) as far above the power cables as possible, preferably with the top of the cable tray 50 mm (2 in) below the bottom of the access floor tile.

102. La instalación de Piso Falso es un criterio que define el diseñador con base al esquema de funcionamiento y operación de cada uno de los componentes que lo integran, por ejemplo al definirse aires acondicionados de tipo downflow , si se define instalar cableado por la parte inferior de los gabinetes, entre muchas otras consideraciones en consencuencia se tendrá que diseñar un sistema de piso falso, por esta razón este criterio va orientado a satisfacer una arquitectura de diseño y las normas apoyan ambos esquemas, un ejemplo de esto es la guía que nos referencia la ANSI TIA BICSI 002/2011 en donde se enuncian las bondades de cada arquitectura (con o sin piso falso). En ninguna de las normas y guías para diseño de centros de datos referencia la obligatoriedad de la instalación de piso falso (Access Floor),

ANSI/TIA BICSI 002/2011

10.4.7.2 Access floor versus no access floor

The necessity or use of an access floor for any particular data center depends on a number of factors. As with the selection of an HVAC system, access floor decisions should be made as part of a larger consideration of needs and requirements, many of which are unrelated to the mechanical system.

Advantages of access floor with underfloor air distribution:

- allows great flexibility in location of load to CRAC unit;
- imposes fewer limits on locating CRAC units in the space;
- piping services may be concealed below the access floor;
- more compatible with gravity condensate drainage from cooling coils and humidifiers;
- no overhead supply ductwork to obstruct the return air path, or to interfere with lighting, sprinkler heads, or overhead power/cable distribution systems;
- permits the use of nearly any cooling technology, regardless of air supply/return configuration.

Disadvantages of access floor for HVAC:

- the underfloor space is an air distribution plenum—all cable must be installed in conduit, or be listed for data processing, or plenum rated for flame spread and smoke developed characteristics (refer to 14.4.8.1 for considerations of overhead versus under-floor cable routing);
- poor planning of underfloor utilities can result in blocked airflow and poor cooling performance;
- poor management of cable openings can result in reduced airflow at perforated tiles, supply air grilles, or other supply air openings;
- recent research suggests that overhead cooling delivery may be capable of producing more favorable rack

ANSI/BICSI 002-2011

7.6.9 Access flooring system

7.6.9.1 Introduction

An access floor system can be used for the distribution of power and signal cables, HVAC piping, and cooling air through perforated tiles to equipment racks, if the capacity is sufficient for the load.

7.6.9.2 Requirements

Access floor systems are not required the requirements of this section apply where access floors are used.

Underfloor concrete shall be cleaned and sealed after all major underfloor work has been done, including installation of the access floor system itself.

The access floor shall be a minimum of 450 mm (18 in) above the slab. For higher power density equipment, the access floor shall be a minimum of 600 mm (24 in) above the slab.

The access floor performance shall meet or exceed the minimum specifications listed in Table 5. Additionally, the floor tile or system must have the ability to withstand two times the loads specified in Table 5 without failure.

While concentrated and rolling loads are dependent on the equipment being placed, any equipment being placed shall not exceed the rolling load and concentrated load listed in Table 5.

The building's structural system supporting the access floor must support the access floor and all imposed loads.

All tiles shall be supported at all four sides/corners and the tile surface shall have anti-static properties in accordance with IEC 61000-4-2.

Removal of tiles in unstringered systems or tiles and stringers in stringered systems in an operational data center will destabilize the structural integrity of the access floor. A structural engineer must be consulted to provide a recommended maximum number of contiguous tiles and stringers that can be removed at any one time, and this information must be incorporated into the operational guidelines for the data center.

La norma ANSI TIA 942 A, define criterios de diseño y especificaciones técnicas en caso que se seleccione piso falso pero nunca se precisa como obligatorio, de nuevo es un tema que se deja a consideración del diseñador y de los componentes que conforman el centro de datos:

the power cable tray meets the specifications of the clause 8.3.1 and is above the telecommunications cable tray or runway.

In data centers that employ access floor systems, adequate separation of power and telecommunications cabling can be accommodated through the following measures:

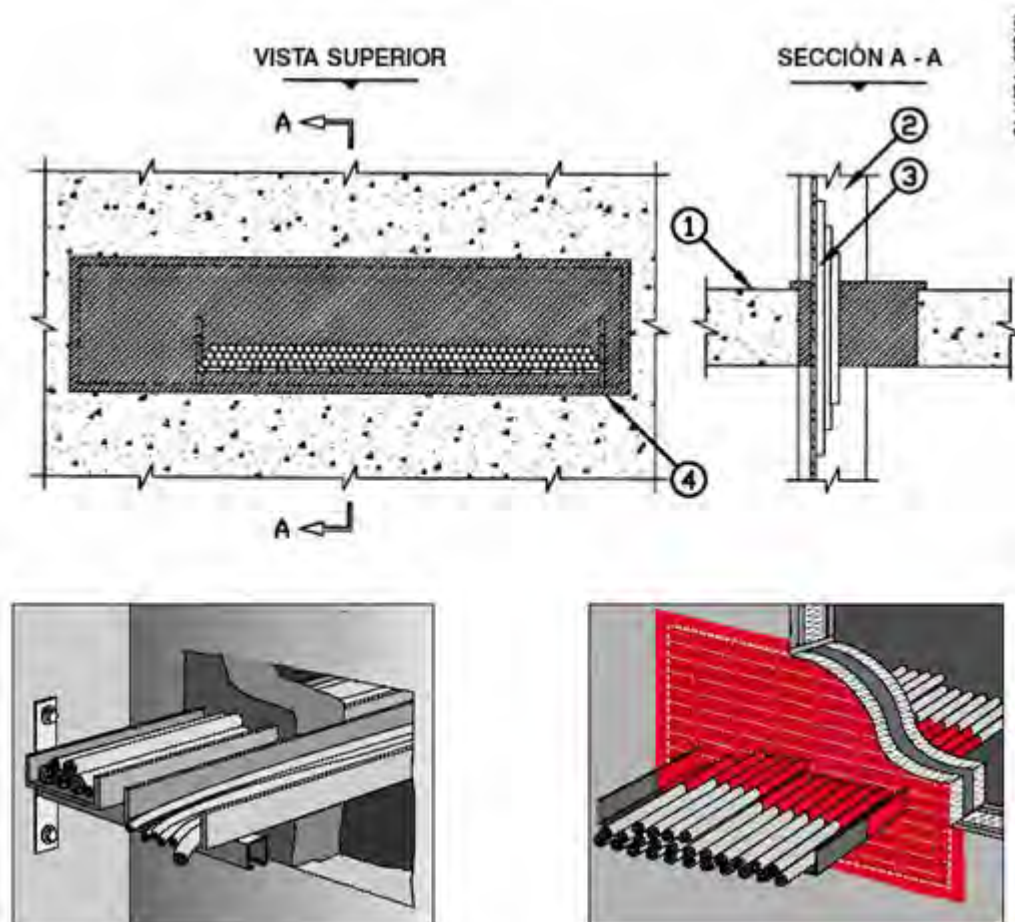
- in the main aisles, allocate separate aisles for power and telecommunications cabling, if possible
- provide both horizontal and vertical separation of power and telecommunications cables where it is not possible to allocate separate aisles for power and telecommunications cabling in the main aisles. Provide horizontal separation by allocating different rows of tiles in the main aisles for power and telecommunications cabling, with the power and telecommunications cables as far apart from each other as possible. Additionally, provide vertical separation by placing the telecommunications cabling in cable trays or baskets as far above the power cables as possible.

103. Los diferentes cuartos del Data Center no deben presentar aperturas para el paso de canalizaciones de cableado. En todos los casos se debe hacer el respectivo cerramiento a estos con el objetivo de optimizar el desempeño del aire acondicionado. Después de pasar las canalizaciones se recomienda implementar un control del flujo de aire con escobillas que den paso al cableado y su canalización y no permitan escape del aire de precisión.

Ejemplo :



BRUSH GUARD



104. Para los soportes de piso falso en el Data Center se recomienda medir su continuidad y dependiendo de resultados poner una malla de alta frecuencia cada 2 soportes, ubicando el "fleje" de cobre con soldadura exotérmica.



Foto ejemplo

Para los espacios con piso técnico elevado y en donde se hospede equipos de misión crítica para la continuidad de la operación de TI, se recomienda aterrizar el sistema de acuerdo a la disposición de la IEEE 1100, BICSI 002 numeral 9.9.7.3 Mesh BN, el fleje se debe aterrizar a un sistema TGB con calibre mínimo 6awg 16mm .

105. Se recomienda aterrizar el sistema de acuerdo a la disposición de la IEEE 1100, BICSI 002 numeral 9.9.7.3 Mesh BN, el fleje se debe aterrizar a un sistema

TGB con calibre mínimo 6awg 16mm, ejemplo de un sistema fleje, sus cruceen deberán ser soldados

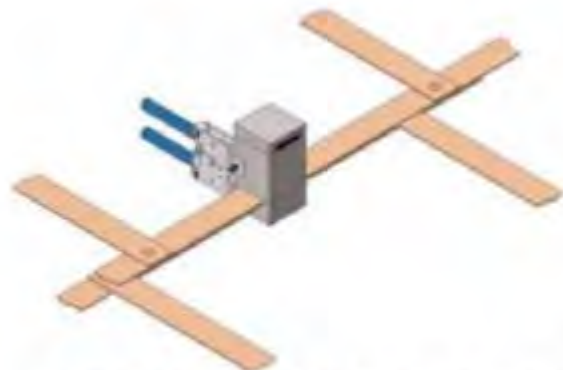


Figure 41: Adjacent Rolls Of Flat-Strip-Type SBG Being Exothermically-Welded Together

9.9.7.3.3 Recommendations

The mesh-BN should include a SBG such as a copper conductor grid on 600 mm to 3 m (24 in to 10 ft) centers that covers the entire computer room space. The ideal spacing for the grid is between 600 mm to 1.2 m (24 in to 4 ft). If the SBG is to provide enhanced reliability of signal transfer [as discussed in primary purpose 1) above see 9.9.7.3.1.1] by reducing inter-unit common-mode electrical noise over a broad band of frequency, the grid spacing must be kept at 600 mm (24 in) or less and the associated cabling must be routed in close proximity to the SBG if the declared bandwidth is to be realized.

The flat copper strip form of the supplementary bonding grid is typically installed with a prefabricated mesh. The grid should be prefabricated out of a minimum 0.40 mm (26 gauge) × 50 mm (2 in) wide copper strip with all crossing inter-connections welded, not punched (see Figure 40). The grid spacing of the mesh-BN should be 600 mm (24 in). Adjacent rolls of mesh-BN are exothermically welded in the field to form a continuous grid (see Figure 41). The copper strips are typically factory welded into a grid pattern prior to installation and then rolled out onto the floor in sections, with some minor exothermic welding performed on site prior to occupancy and IT operations commencing to complete the installation.

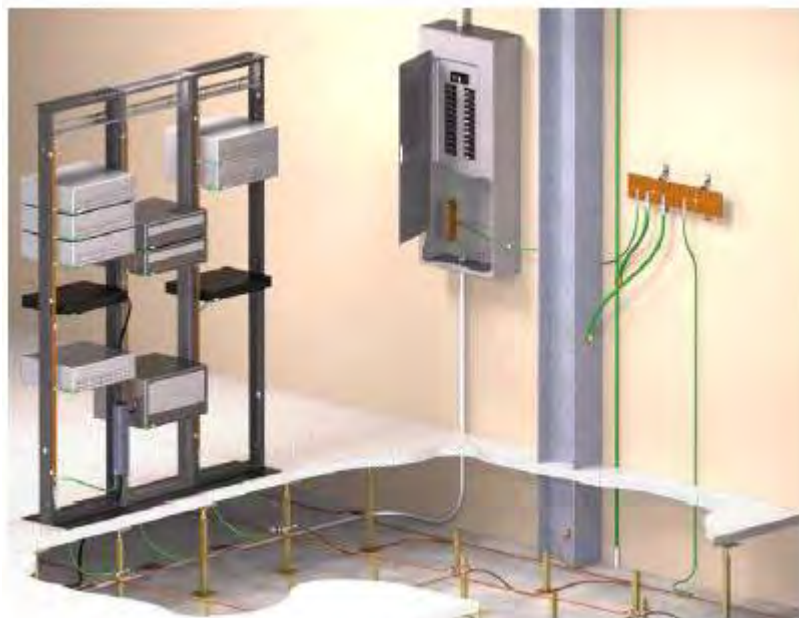


Figure 42: Data Center Grounding Infrastructure (Room Level) Example

106. Deben ubicarse sensores de humo arriba y debajo de los pisos falsos
107. En el cuarto de operadores donde se hará el control del Data Center se recomienda poner película de seguridad a la ventana y puerta si están en vidrio.
108. Aunque puede emplearse puerta de vidrio para la entrada al Data Center debe evitarse en la medida de lo posible. Para todos los casos se recomienda una resistencia a la exposición del fuego como mínimo de 60 minutos, elementos en vidrio difícilmente logran esta característica. Todas las recomendaciones son dadas en BICSI 002 y NFPA-75, se recomienda puerta sólida con barra antipánico de acuerdo a los requisitos de evacuación y abrir hacia afuera con distancia recomienda para acceso principal de 1.80 metros, o de 1.1 metros.



109. Líneas de agua, sprinkler líneas, ductos de gas y otros servicios que atiendan áreas fuera del data center deben considerarse fuera de la construcción del centro de datos .
110. Los espacios de los buitrones se aconsejan mínimo para instalar una canaleta de 6000 mm cuadrados o para poder instalar el numero de ductos que se ven en la tabla adjunta. si van a utilizar más servicios variara su tamaño y debe tener acceso en cada piso de acuerdo a su necesidad. PAU= punto de usuario.

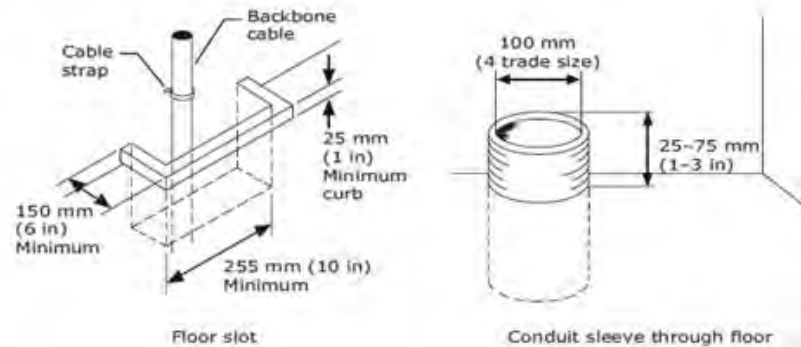
Tabla 9. Dimensionamiento de ductos canalización principal

Número de usuarios	Número de ductos	Utilización de los ductos
Hasta 12	5	Un (1) ducto para cable de pares / pares trenzados. Dos (2) ductos para cable coaxial. Un (1) ducto para cable de Fibra Óptica. Un (1) ducto de reserva.
De 13 a 20	6	Un (1) ducto para cable de pares / pares trenzados. Dos (2) ductos para cables coaxiales. Un (1) ducto para cable de Fibra Óptica. Dos (2) ductos de reserva.
Entre 21 y 30	7	Dos (2) ductos para cable de pares / pares trenzados. Dos (2) ductos para cables coaxiales. Un (1) ducto para cable de Fibra Óptica. Dos (2) ductos de reserva.
Más de 30	Cálculo específico	*Cálculo específico: se realizará en varias verticales, o bien se proyectará en función de las características constructivas del edificio y en coordinación con el proyecto arquitectónico de la obra, garantizando en todo momento la capacidad mínima de: Un (1) ducto para cable de Fibra Óptica. Dos (2) ducto para cable coaxial. Un (1) ducto para cable de pares / pares trenzados, por cada 20 PAU o fracción. Un (1) ducto de reserva, por cada 15 PAU o fracción.

Fuente: Propia adaptada de la Norma NTC 5797, Tabla A.4.

111. Para determinar las dimensiones de las canalizaciones se debe conocer la cantidad de cables , el tipo espacios por donde va a ser proyectada y los requisitos de radio de curvatura del cable, junto con la proyección de crecimiento, Hay algunas recomendaciones generales de la Industria en donde se menciona que por cada piso del backbone vertical se debería dejar por lo menos 4 conduits o sleeves de 4", de otro lado cuando hay más de un cuarto por piso estos se deberían conectar con una tubería de 3"

Figure 6.16
Typical sleeve and slot installations



112. Un tema importante en la definición de las canalizaciones para una solución es la revisión de cuantos cables de una categoría en especial instalar en una canaleta, ducto o escalerilla que cumpla con las normas y estándares internacionales. Analizando los tamaños de cable y ducteria con esta herramienta de análisis se pueden sacar conclusiones como:

Por norma, para las bandejas troncales se especifica un 50% de crecimiento, tubería y perimetrales el cálculo con un 40% de llenado. Con el propósito de complementar la información les envío un calculador de canalizaxiones troncales, y conduit de siemon, por ejemplo con un cable Cat 7A de 7.7 mm (0.31pulgadas) en una ducto de 3/4 de pulgada caben 2 cables con el 40% de llenado y una curva en un tramo



Conduit Fill Calculator

<= Enter measurement type

Inches
Meters

<= Enter conduit size

3/4 (21)
1 (27)
1-1/4 (35)
1-1/2 (41)
2 (53)
2-1/2 (63)
3 (78)
3-1/2 (91)
4 (103)

<= Enter number of conduit bends

1

<= Enter actual cable O.D.

7.70

 mm

<= Number of cables allowed in conduit*

2.00

Inches: Millimeters: **.00 mm**

To convert millimeters to Inches use the following table:

Millimeters: **8 mm** Inches: **.32 in**

Clear Conduit/Cable Entry

Clear Conversion

Conduit Sizing Reference

SAE Measurements*			Metric Measurements*		
Trade Size	Internal Diameter (in)	Area (in ²)	Metric Designator	Internal Diameter (mm)	Area (mm ²)
3/4	0.82	0.53	21	20.8	340
1	1.05	0.87	27	26.7	560
1-1/4	1.38	1.50	35	35.1	965
1-1/2	1.61	2.04	41	40.9	1314
2	2.07	3.37	53	52.6	2173
2-1/2	2.47	4.79	63	62.7	3088
3	3.07	7.40	78	80.0	5027
3-1/2	3.55	9.90	91	90.2	6390
4	4.03	12.76	103	102.4	8235

*Per ANSI C80.3-2005

* Calculations based upon 40% initial fill

En una canaleta de 5 cms x 8 cms caben 36 cables Categoría 7A de 8.4 mm.

Cable Tray Fill Calculator

Enter Measurement Type here

Inches ▲

Millimeters ▼

Clear Entry

8.40

mm

<= Enter actual cable O.D.

50.00

mm

<= Enter tray height

80.00

mm

<= Enter tray width

36

<= Number of cables allowed in tray*

* Calculations based upon 50% fill

A continuación una tabla guía para determinar el número de cables:

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

Llenado de Conduit. Categorías 7 y 7A

Diámetro típico 8,4 mm (0,33 plg)

DESIGNACIÓN NOMINAL		SEGMENTO MAXIMO 30 m				TRAMO 60 cm
		Número de curvas (porcentaje de llenado)				
mm	plg	0 (40%)	1 (34%)	2 (28%)	3 (22%)	(60%)
16	½	1	1	1	1	2
21	¾	2	1	1	1	3
27	1	4	3	3	1	6
35	1¼	7	6	5	4	10
41	1½	9	8	6	5	14
53	2	15	13	11	8	23
63	2½	22	19	15	12	33
78	3	34	29	24	19	51
91	3½	46	39	32	25	69
103	4	59	50	41	32	89

Otro ejemplo es para un cable Cat 6A de 6.9 mm (0.27pulgadas) en una ducto de 3/4 de pulgada caben 3 cables con el 40% de llenado y una curva en un tramo



SIEMON™
CABLING SYSTEM

Conduit Fill Calculator

Inches

<= Enter measurement type

3/4 (21)

<= Enter conduit size¹

1

<= Enter number of conduit bends

6.90

mm <= Enter actual cable O.D.

3.00

Number of cables allowed in conduit²

Inches: .00

=> .00 mm

Millimeters: 7

=> .27 in

To convert millimeters to inches use the following table:

Conduit Sizing Reference

SAE Measurements ¹			Metric Measurements ¹		
Trade Size	Internal Diameter (in)	Area (in ²)	Metric Designator	Internal Diameter (mm)	Area (mm ²)
3/4	0.82	0.53	21	20.9	344
1	1.05	0.86	27	26.6	557
1-1/4	1.38	1.50	35	35.1	965
1-1/2	1.61	2.04	41	40.9	1314
2	2.07	3.36	53	52.5	2165
2-1/2	2.73	5.86	63	69.4	3779
3	3.36	8.85	78	85.2	5707
3-1/2	3.83	11.55	91	97.4	7448
4	4.33	14.75	103	110.1	9517

¹ Conduit size for Steel Electrical Metallic Tubing (EMT) per ANSI C80.3-2003. Internal diameters are noted in tables provided and should be referenced as internal diameters may vary by global region.
² Calculations based upon 40% initial fill

En una ducto de 1 pulgada caben 5 cables con el 40% de llenado y una curva en un tramo



Conduit Fill Calculator

<== Enter measurement type

3/4 (21)
 1 (27)
 1-1/4 (35)
 1-1/2 (41)
 2 (53)
 2-1/2 (63)
 3 (78)
 3-1/2 (91)
 4 (103)

<== Enter conduit size¹

mm
 <== Enter number of conduit bends
<== Enter actual cable O.D.

Number of cables allowed in conduit²

Inches: ==> .00 mm

To convert millimeters to inches use the following table:

Millimeters: ==> .27 in

Conduit Sizing Reference

SAE Measurements ¹			Metric Measurements ¹		
Trade Size	Internal Diameter (in)	Area (in ²)	Metric Designator	Internal Diameter (mm)	Area (mm ²)
3/4	0.82	0.53	21	20.9	344
1	1.05	0.86	27	26.6	557
1-1/4	1.38	1.50	35	35.1	965
1-1/2	1.61	2.04	41	40.9	1314
2	2.07	3.36	53	52.5	2165
2-1/2	2.73	5.86	63	69.4	3779
3	3.36	8.85	78	85.2	5707
3-1/2	3.83	11.55	91	97.4	7448
4	4.33	14.75	103	110.1	9517

¹ Conduit size for Steel Electrical Metallic Tubing (EMT) per ANSI C80.3-2005. Internal diameters are noted in tables provided and should be referenced as internal diameters may vary by global region.
² Calculations based upon 40% initial fill

En una canaleta de 5 cms x 8 cms caben 53 cables Categoría 6A de 6.9 mm.



Cable Tray Fill Calculator

Enter Measurement Type

mm
 <== Enter actual cable O.D.

mm
 <== Enter tray height

mm
 <== Enter tray width

Number of cables allowed in tray*

* Calculations based upon 50% fill

Segùn la norma ANSI/TIA 569C:

9.6 Cable tray and cable runway

9.6.1 General design information and cable fill

9.6.1.1 Cable trays

Cable trays shall be planned for an initial maximum calculated fill ratio of 25% (see example 1). The maximum fill ratio of any cable tray shall be 50%. The maximum fill depth of any cable tray shall be 150 mm (6 in).

NOTE – A calculated fill ratio of 50% for four-pair and similar diameter cables will physically fill the entire tray due to spaces between cables, and random placement. See figure 13.

C.7.6.2.2 Pathway systems

C.7.6.2.2.1 Pathway system co-ordination

If pathway systems are to be suspended from the ceiling, the ceiling should have a hanging capacity of 2,4 kPa (min).

C.7.6.2.2.2 Pathway system capacity planning

During initial planning, pathway systems should be considered full when the cross-sectional area of the cables is 40 % of the cross-sectional area of the pathway system so as to leave adequate space for future cabling.

During operation, open pathway systems (cable tray, wire mesh cable tray, cable ladder, etc.) should be considered full when the cross-sectional area of cables is 50 % of the cross sectional area of the pathway system.

113. Los subsistemas: Detección y Extinción, Control de acceso, CCTV deben administrarse en una única plataforma que los integre, gestione y administre.

114. Acceso de equipos: El data center se debe diseñar de tal forma que se asegure y facilite el acceso y retiro de equipos.

Locations. El corredor de acceso de los equipos disponga de espacio suficiente para el acceso y retiro de los mismos, recomendado: mínimo 1 metro de profundo y 2.1 de ancho.

115. La puerta de acceso del cuarto eléctrico deberá ser mínimo de 1.1 metros de ancho. Se recomienda que la puerta del centro de datos sea de dos hojas mayor de 1.1 metros de ancho, se recomienda puerta de dos hojas de 0.90 metros de ancho.

La puerta del Data Center debe cumplir con las regulaciones de la NFPA 75 y la ANSI/EIA/TIA-942A, BICSI 002 La puerta de acceso al cuarto de equipos debe ser fabricada en estructura metálica poseer como mínimo marco metálico con vidrio de seguridad, y de abrir hacia fuera, el tamaño de esta debe ser mínimo de 1m de ancho por 2.13 metros de alto, se recomienda 1.1 metro si es de una sola hoja, para el acceso principal al centro de datos la puerta deberá tener 1.8 metros compuesta de dos hojas.

116. Espacios de circulación en el Data Center: BICSI 002 recomienda que los espacios de circulación tengan una distancia mínima entre equipos y las paredes laterales de 1.20 m

7.5.12 Circulation

7.5.12.1 Requirements

Clear pathways allowing for the movement of racks, processing and support equipment shall be provided throughout the space in a direct path.

Circulation pathways shall be a minimum of 1.2 m (4 ft) wide, with a minimum clear overhead of 2.4 m (8 ft).

7.5.12.2 Recommendations

Rows should not exceed 20 racks or cabinets in length. Dead-end aisles should be avoided whenever possible for the safety of personnel. Where dead-end aisles are not avoidable, they should be no longer than 10 racks or cabinets in length.

117. Ventanas en exteriores debería incluirse dentro de una evaluación de riesgos de seguridad asegurando la malla o material de vidrio adecuado, el cual especifica retardo al fuego, impacto contra explosiones, Resistencia, Capacidad de disipación perdidas y/o ganancias de calor
118. En caso de ventanas o vidrios Evaluar el sellamiento de las ventanas, ó verificar las siguientes condiciones de los vidrios:

Table 20: Time To Penetrate Windows

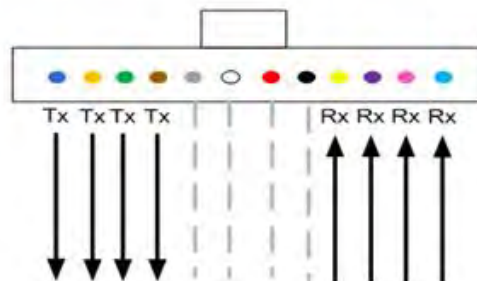
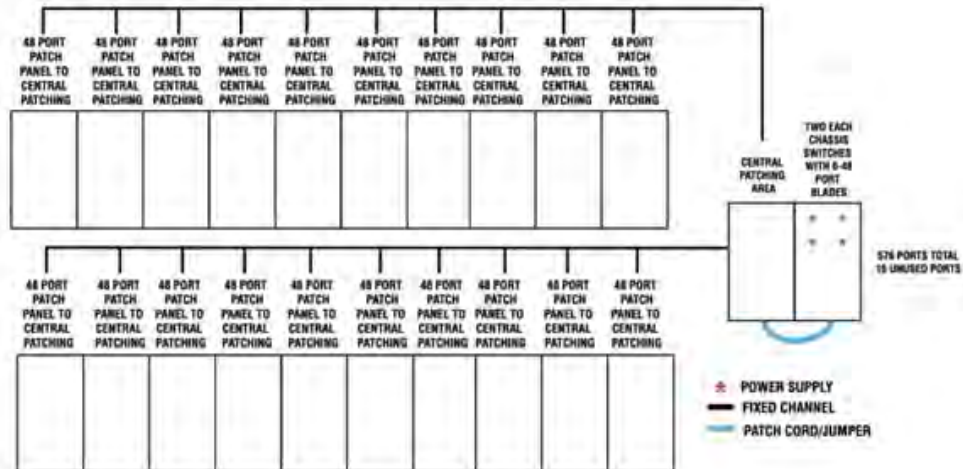
<i>Type of Window</i>	<i>Tool</i>	<i>Penetration time min</i>
<i>Glass</i>		
6 mm (1/4 in) tempered	Fire axe	0.05–0.15
6 mm (1/4 in) wire	Fire axe	0.15–0.45
6 mm (1/4 in) laminated	Fire axe	0.30–0.90
14 mm (9/16 in) security	Sledgehammer, Fire axe	0.75–2.25
<i>Plastic</i>		
6 mm (1/4 in) Lexan®, Lucite™, or Plexiglas®	Fire axe	0.05–0.15
	Demolition saw	0.15–0.45
13 mm (0.5 in) Lucite™ or Plexiglas®	Fire axe	0.05–0.15
	Demolition saw	0.35–1.05
13 mm (0.5 in) Lexan®	Fire axe	2.0–6.0
	Sledgehammer	2.0–6.0
25 mm (1 in) Lucite™ or Plexiglas®	Sledgehammer	0.05–0.15
	Fire axe	0.10–0.30
<i>Glass with enhancements</i>		
Glass with 2.9 mm (9-gauge) Mesh	Fire axe, Bolt cutters	0.25–1.35
Glass with 19 mm (3/4 in) Quarry screen	Demolition saw	0.75–2.25
	Cutting torch	1.35–4.05
Glass with 13 mm (0.5 in) Diagonal bars	Bolt cutters	0.5–1.5
	Hacksaw	1.3–3.9

Source: *Barrier Technology Handbook*, Sandia Laboratories

119. Topología data center a emplearse. Incluir topología en estrella ; centralizando en un gabinete (MDA) cables de última tecnología (ej. Clase FA/Cat7a) provenientes de los gabinetes que atenderán servidores y otros equipos (24 enlaces por gabinete). Revisar la opción de administración inteligente, a fin de poder monitorear la conectividad física y asegurar la disponibilidad en cada una de las conexiones,

Incluir topología en estrella; centralizada en un gabinete (MDA) cables OM4 tipo trunk preconectorizados (MTP), a prueba de futuro, a fin de poder migrar en un futuro cercano y a través de una simple modificación a 40GBASE -SR.

Any to All



120. El cableado horizontal de fibra óptica a utilizar en algunos Data centers está descrito usando las clasificaciones OM y clasificación recomendada mínimo es OM3 y óptimo OM4 y será del tipo troncal Preconectorizado. Importante definir el

Siemon hace todos los esfuerzos posibles para asegurar que el contenido de los materiales presentados y comunicados hacia usted sean acertados. El contenido aquí incluido es sólo informativo y Siemon no asume responsabilidad u obligación alguna sobre hechos o acciones resultantes de este contenido a menos que sea acordado por escrito y firmado por las partes involucradas

presupuesto de fibras ópticas, más aun si se tienen varios saltos MDA, IDA, HDA, ZDA, EDA. Dependiendo de esto en algunos casos es obligatorio instalar sistemas de bajas perdidas, para permitir el soporte de aplicaciones para las cuales ha sido diseñado el sistema, para esto se requiere especificar que todos los componentes deben ser de bajas perdidas.

121. En donde se requiere consolidación de puntos, existen alternativas óptimas como “Cable Try Rack” de cuatro (4) unidades de rack, el cual permite la instalación de los patch panel de los puntos de consolidación de forma sencilla, cómoda, bajo las normas y estándares de la industria, facilitando así la instalación o desinstalación de cables y conectores. sistemas de fijación de patch panel.



122. Otra alternativa para realizar la consolidación de puntos es empleando “Rack-IT Vertical Mounting Brackets”, con presentaciones de dos (2) y cinco (5) unidades de rack, dependiendo de las necesidades y requerimientos, este accesorio permite la instalación de los puntos de consolidación de forma versátil, y bajo las normas, adaptándose a las necesidades de unidades de rack.



123. Espacio: El incremento en los cables debido a la mayor densidad de equipos debe poder controlarse para mantener un manejo adecuado de cables de cobre y fibra en los gabinetes.

ANSI/BICSI 002-2011

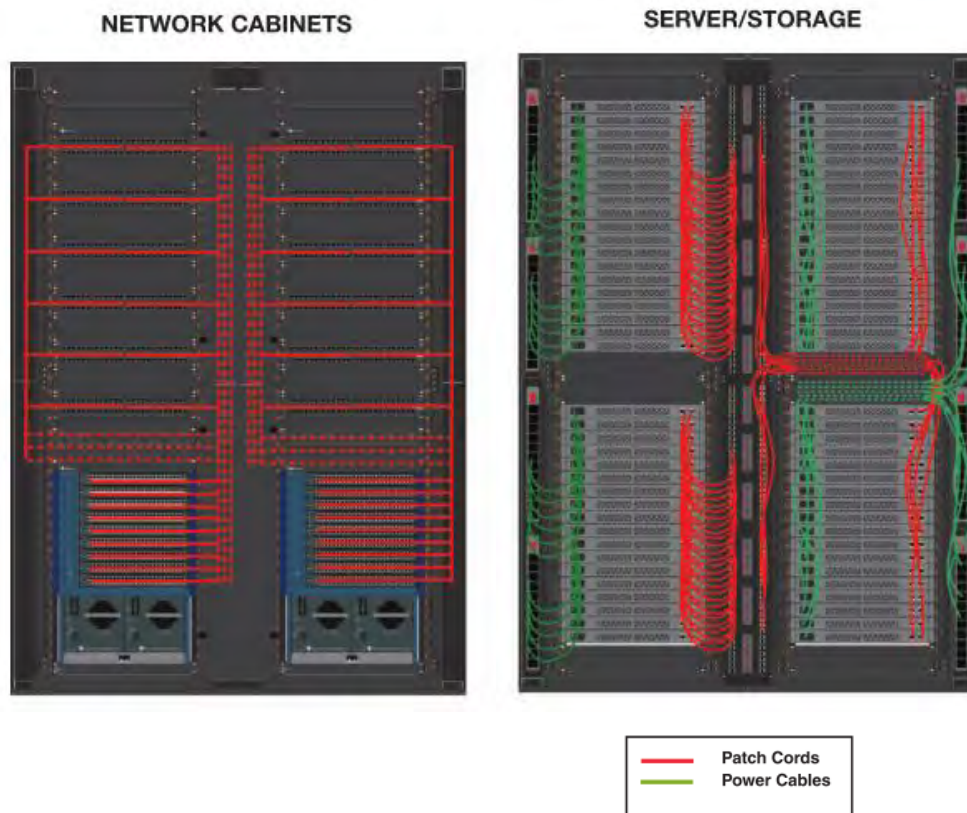
5.6.2.3.2 Recommendations

High density of servers within cabinets, higher density port counts per server, and the number of power cords per server create significant cable and cooling management issues within the server cabinets, particularly those with a 600 mm (24 in) width. Since most blade server chassis and emergent storage and rack-mounted server chassis are

more than 800 mm (32 in) deep, cabinets should be 1200 mm (48 in) deep. This also provides adequate space to install redundant power strips and vertical cable management in the back of the cabinets. Prior to committing to a standard server cabinet size, the end users should review, and have the vendors provide mock-ups of, the various server cabinet configurations that they will implement. A mock-up of the worst-case configuration with maximum number of anticipated servers and cabling should also be provided. Upon completion of the mock-up, power and heat loads should be recalculated to ensure adequate power and cooling are delivered to the cabinet.

Additional room for cable management can be gained by increasing the depth or width of the cabinet. However, increasing the width of the cabinets will reduce the number of cabinets that can be installed in the computer room.

124. El gabinete MDA deberá tener como mínimo 1200 metros de profundidad y 0.76 metros de ancho, para permitir facilidad en el cuidado, administración y desempeño de los patch cord y cables sólidos.



125. A continuación algunas opciones de refrigeración:

Passive < 15KW

-VED (Chimneys): < 13KW

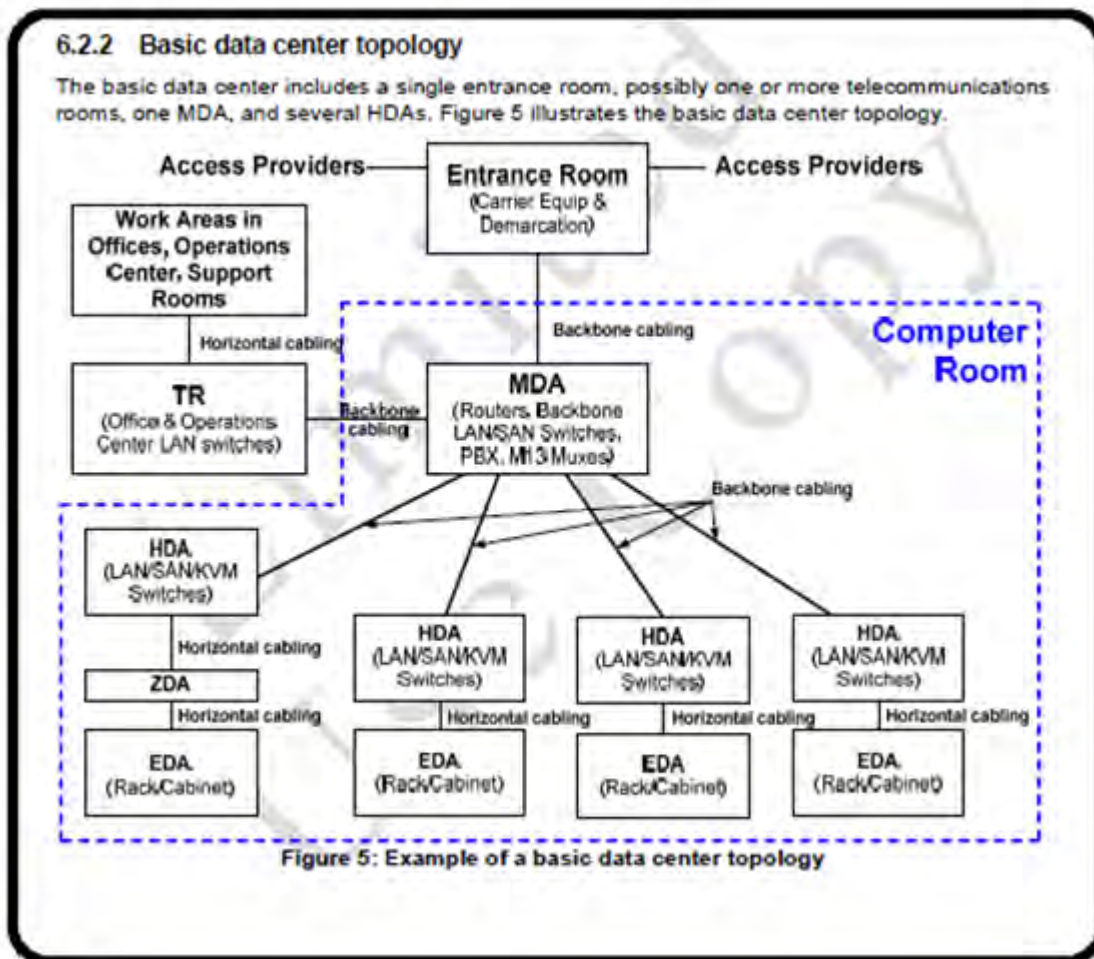
-Containment System: < 15KW



Active > 15KW

- Cooling door Systems: < 31Kw
- In-row Cooling (IRC)_ 20-50KW

126. A continuación algunas recomendaciones de la estructura física del HDA, MDA de acuerdo a la 942A:



942A

6.6.2 Location

The MDA should be centrally located to avoid exceeding maximum length restrictions for the applications to be supported, including maximum cable lengths for access provider circuits served out of the entrance room.

6.6.3 Facility requirements

If the MDA is in an enclosed room, consider a dedicated HVAC, PDU, and UPS fed power panels for this area.

If the MDA has dedicated HVAC, the temperature control circuits for air-conditioning units should be powered and controlled from the same PDUs or power panels that serve the telecommunications equipment in the MDA.

The architectural, mechanical, and electrical requirements for the MDA are the same as that for the computer room.

6.8.3 Facility requirements

If the HDA is in an enclosed room, consideration regarding a dedicated HVAC, PDUs, and UPS fed power panels for the HDA should be taken.

Air-conditioning units should be powered from different PDUs or power panels that serve the telecommunications equipment in the HDA.

The architectural, mechanical, and electrical requirements for the HDA are the same as that for the computer room.

En caso que los cuartos MDA , HDA esten fuera del centro de datos, se deberá manejar independencia en los sistemas de energía y de aire acondicionado.

127. El uso de vidrios debe evitarse, ver artículos inferiores Table 20: Time To Penetrate Windows, de acuerdo a BICSI 002, ó características de resistencia en la 942A.

Con relación a lo de las ventanas en centros de datos algunas especificaciones en los siguientes incisos del documento: 7.2.9.2, 9.8.3, 11.4.1, 12.8.2.1, 12.10.2.4, 12.10.2.5, 12.10.2.7, 12.15.1.2, 12.15.1.4. norma BICSI-002

(11.4.1)

NFPA 75 gives minimum requirements for the construction of the walls, floors and ceilings of the computer room. Penetrations through the walls and floor of the room shall be sealed with a fire resistant material that provides a fire rating at least equal to the rating of the wall and floor. Air ducts shall be provided with automatic fire and smoke dampers where the ducts pass through fire rated structure. If pass-throughs or windows are provided in the fire rated walls of a computer room, such openings shall be provided with a fire rated shutter or fire rated window of rating equal to the wall.

Some clean agents such as the inert gas agents will require vents in the enclosure that open during the discharge of clean agent to prevent excessive pressure build up due to the influx of gas in the room. Consult NFPA 2001 and the system manufacturer for guidance.

(12.10.2.4)

If one or more of the walls of a computer room are exterior walls, there should be no windows of any type on the exterior computer room walls.

Exterior windows should never use putty or molding to secure the panes of glass or plastic in the frame. Only frame mounted (grooved) type of window mounting should be permitted for the data center shell.

(12.15.1.2)

Windows should not be placed in the computer room, storage areas, equipment rooms, restrooms, locker or utility rooms. If windows are necessary or preexisting, the windowsill must be at least 2.4 m (8 ft) above finished floor or any other surface that might provide access.

Window frames should be constructed with rigid sash material that is anchored on the inside and is resistant to being pried open.

15.5.2.1

Operations center should be located adjacent to the computer room with a viewing window if possible to provide visual communications.

128. En cuanto a las especificaciones de las PDU es importante se indique la cantidad de sensores y el tipo de sensores, hay sistemas que permiten conectar hasta 16 sensores y tener disponibles 3 tipos de sensores (Humedad, temperatura, y flujo de aire), una buena recomendación es ubicarlo en la parte baja y alta del gabinete, para los gabinetes de misión crítica, se recomienda ubicar en tres niveles del gabinete en la parte baja media y alta, tanto en el suministro como en la parte posterior del gabinete, no se precisan cantidades o el esquema de conexión de las PDU

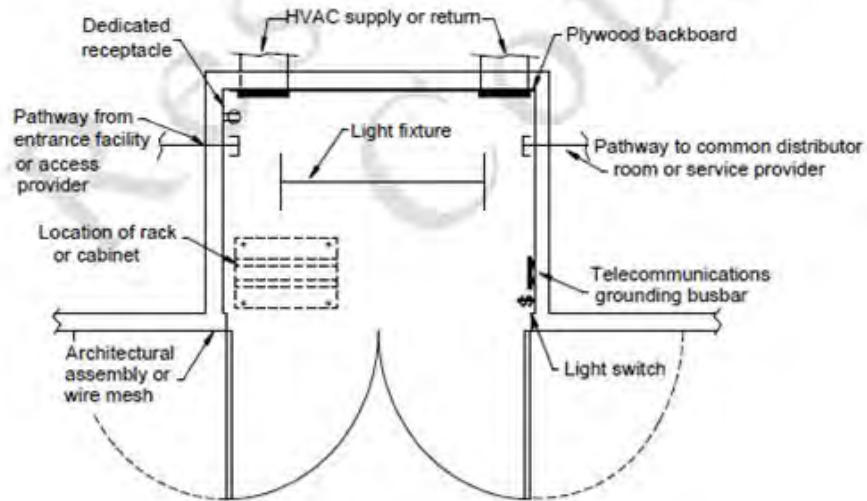


123. En donde se manejen espacios como el EF Entrance Facilities, este espacio contiene el punto de entrada de las redes cableadas e inalámbricas públicas y privadas y se extiende hasta el Entrance Room, puede ser un espacio dedicado o puede considerarse dentro del diseño de un cuarto de equipos asignando un espacio adicional para este propósito ancho mínimo de 2.5m, recomendado 3 m x 3m.

Para el cuarto de Proveedores y espacio de soporte se recomienda que este adyacente al EF o al centro de datos y que tenga las siguientes dimensiones

Table 5 – Summary of access provider spaces and service provider spaces

Space name	Minimum recommended space size	Sample functions/equipment
Access provider space	1.5 m x 2 m (4 ft x 6 ft)	Location for access provider transmission and support equipment
Service provider space	1.5 m x 2 m (4 ft x 6 ft)	Location for service provider transmission and support equipment



Estructura

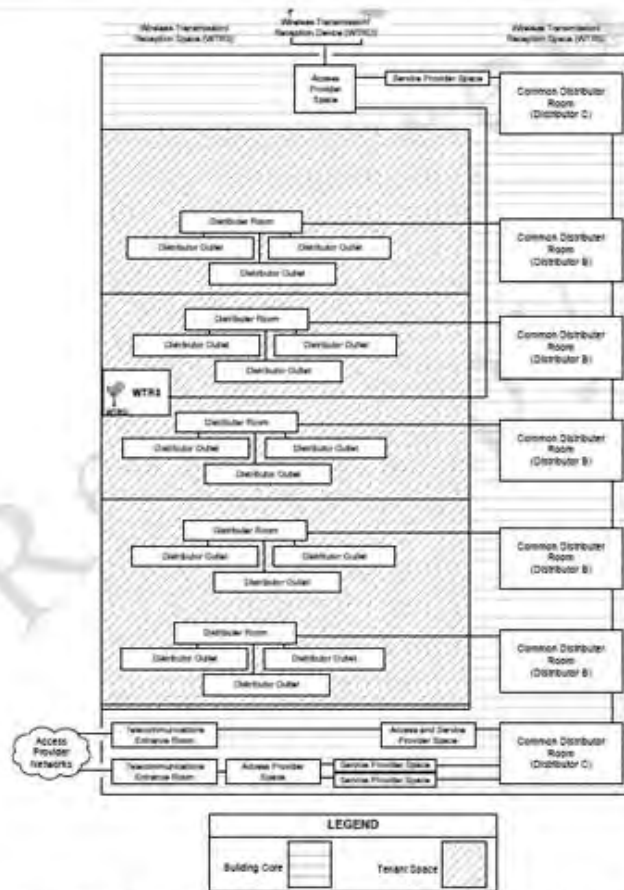


Figure 9 – Example of pathways and spaces in a multi-tenant building

