

Memoria descriptiva de Cableado estructurado de la red

Índice de contenido

Introducción.....	1
Condiciones técnicas generales.....	1
Perímetro de la instalación.....	1
Cableado estructurado.....	2
Cableado terminal.....	3
Cableado de fibras ópticas.....	3
Racks.....	3
Documentación y planos.....	5
Canalizaciones.....	5
Dimensionamiento.....	5
Bandejas metálicas.....	6
Dimensionamiento de los racks.....	7
Distancias con cableado eléctrico.....	7
Condiciones técnicas particulares.....	8
Distribución ethernet.....	8
Dimensionamiento de cantidad de puestos.....	8
Recorrido del cableado de fibras ópticas.....	8

Introducción

El presente documento detalla las condiciones generales que debe cumplir el cableado estructurado de datos, así como también reglas generales para la ejecución de las canalizaciones para dicho cableado. También se indicará las características de los gabinetes de comunicaciones y servidores ("Racks") que se alojarán en el local.

Condiciones técnicas generales

Perímetro de la instalación

Se solicita que las propuestas técnico-económicas para la ejecución de las obras **incluyan y detallen** todos los equipamientos y servicios para la provisión de:

- el cableado estructurado de red local hasta todos los puntos de equipos informáticos del edificio de la UdelaR,

- las extremidades de tomas RJ45 en cada uno de esos puntos, compatibles con las cajas murales previstas
- los racks de distribución previstos, incluyendo:
 - las "patcheras" de concentración de las llegadas de cableado horizontal,
 - las tomas de alimentación eléctrica dentro del rack,
 - la fijación mecánica de las patcheras y para los equipos activos,
 - las guías de cables móviles y soportes de cableado fijo,
 - bandejas, tornillos de rack, cerraduras y llaves, y otros accesorios en cantidad suficiente,
- todos los cordones de patcheo necesarios ("patch cord"), armados de origen:
 - para conectar los equipos a los diferentes puestos,
 - para realizar las cruzadas entre las patcheras y los componentes activos,
- la certificación de cada punto de cableado,
- el etiquetado de todos los puntos, y de su correspondencia en los racks,
- toda la documentación del cableado, en particular los planos de realización de cableado, realizados a partir de los planos provistos. Excepcionalmente, los planos podrán ser intercambiados en formato privativo Autocad, pero también serán entregados en .svg y/o en .pdf.

Se deberá asegurar la compatibilidad con las instalaciones ya ejecutadas en el edificio, asegurarse del buen dimensionamiento de todos los ductos ya ejecutados, prever y proveer, en rack, el espacio necesario para los equipamientos activos y pasivos previstos.

Cableado estructurado

- El cableado debe cumplir y ser certificado **categoría 6**, además se deberá cotizar una opción donde el cableado cumpla y sea certificado **categoría 6A**.
- Los módulos RJ45 deben ser compatibles con la línea de cajas murales del edificio.:
 - La toma RJ45 estará orientada a 45° hacia abajo en los tomas de pared,.
 - La toma RJ45 Tendrá capacidad de etiquetado claro y duradero, y todas las características de normas y alta calidad.
- Para el cableado se usará la norma ANSI/TIA/EIA-568-C (o, al menos, la norma ANSI/TIA/EIA-568-B)

- Cada puesto y punto de conexión debe estar precisamente identificado, y su correspondencia en la patchera, en los planos y la documentación claramente identificable.
- Se solicita al menos **diez años** (10 años) de garantía para el cableado.
- Al momento de la entrega de la obra, se tomarán el diez por-ciento (10%) de los puestos al azar y se deberá certificar nuevamente dichos puntos con la presencia de un integrante de la Unidad de Informática & Redes del CURE. Este será uno de los criterios para la recepción de la obra. De existir puntos que no certifiquen, se deberá solucionar el problema por parte de la empresa dentro de las próximas 48 horas.

Cableado terminal

- Los cordones de patcheo deben ser armados de origen:
 - de al menos 2 m (o 7 feet), para conectar a los diferentes puestos y para realizar las cruzadas en rack.
- los cordones de patcheo para las cruzadas deben estar numerados en ambos extremos.

Cableado de fibras ópticas

La fibra utilizada debe de cumplir con las siguientes especificaciones :

- La fibra deberá ser para exteriores de 12 hilos, antirroedores, anti-flama, multimodo OM3 50 /125 micras¹.
- Se deberán conectar todos los hilos a puntos de patchera.
- Deberá de cumplir con las norma ANSI/TIA/EIA-568-B.3
- En los racks, se deberán instalar patcheras modulares de 19", para fibra óptica de 12 puertos LC dúplex, a menos que las existentes tengan espacio suficiente.
- Se deberá certificar y documentar el enlace a 10 Gbps de velocidad.
- Se deberá proveer todos los cordones de patcheo de fibra óptica necesarios para la interconexión con el equipamiento activo.

Racks

- Todos los racks deben ser normalizados EIA 310-D, para equipos de 19" de ancho,
- Los racks denominados "de servidores" tendrán al menos 1m de profundidad,

1 Serán valoradas las cotizaciones adicionales por fibra óptica de 8 hilos de iguales características como se propone en el rubrado.

- Los racks de piso serán móviles y provistos de ruedas:
 - La estructura del rack debe ser reforzada en todos los puntos oportunos para una carga media de al menos la cuarta parte de equipos (10 servidores en un rack de servidores de 42U).
 - Las ruedas deben ser de fácil orientación y rodado, con los apropiados sistemas de "rulemanes".
- Todos los racks deberán ofrecer la posibilidad de acceso adecuado a la parte posterior de los equipos rackeados.
- La estructura de los racks debe ser de chapa de acero, conforme a la norma EIA 310 con:
 - Puerta delantera de vidrio tonalizado o acrílico,
 - Puerta trasera metálica,
 - Tapas laterales desmontables.
- Los racks de 42U deben tener fondo y un juego de al menos 2 bandejas,
- Los racks de 42 U deben tener las unidades numeradas en los montantes delanteros y traseros.
- Los rack deben ofrecer las guías de cables horizontales y verticales necesarias para todo lo que comprendan. En particular:
 - comprenderán guías verticales de cables suficientemente grandes, delante y detrás, separando datos y energía.
 - Comprenderán las guías horizontales suficientes para todas las patcheras del rack y para sus correspondientes equipos activos.
 - Forzadores de ventilación
- Todos los racks deben incluir una cantidad correctamente dimensionada (al menos 4 tomas x 10U²) de tomas de alimentación eléctrica:
 - adecuadas a la corriente eléctrica en el Uruguay, es decir 230V 50Hz.
 - Con tomas conformes a las normas utilizadas habitualmente, es decir compatibles "Schuko" (F CEE 7/4 o E+F CEE 7/7) para los equipos que requieran conexión a tierra, y C (CEE 7/16) para los que no lo requieren.
 - Con conexión apropiada a la red eléctrica del edificio que comprende circuitos de emergencia respaldados (por grupo electrógeno y UPS donde corresponda) y circuitos no respaldados.
 - Todos los tomas de alimentación deben estar distribuidos en PDU³ correctamente dimensionado.

2 Por ejemplo, en un rack de 9 Unidades se requiere al menos 4 tomas de alimentación.

- Todos los racks deberán contar con el aterramiento correcto, cómo está especificado en la norma ANSI/TIA/EIA-607-B-1, se deberá instalar en cada rack una barra RGB (Rack Grounding Bussbar), esta es una barra de cobre de 19 pulgadas instalada en la parte superior del Rack , con perforaciones roscadas (un mínimo de 15) según el estándar NEMA.

Documentación y planos

- Al finalizar el trabajo se debe entregar:
 - La documentación completa, conforme a la norma ANSI/TIA/EIA 606,
 - los planos con la ubicación de cada puesto, con una nomenclatura clara de identificación en plano, en sitio y de correspondencias en las patcheras,
 - el rubrado completo propuesto en la licitación,
 - la certificación categoría 6 del cableado UTP

Canalizaciones

Al ejecutar las canalizaciones para el cableado de datos, se debe tener en cuenta los siguientes lineamientos generales

Dimensionamiento

Las canalizaciones deben tener un diámetro apropiado acorde a la siguiente tabla:

Diámetro interno de la canalización		Diámetro externo del cable (mm)				
(mm)	Denominación del ducto (pulgadas)	3,3	4,6	5,6	6,1	7,4
15,8	1/2	1	1	0	0	0
20,9	3/4	6	5	4	3	2
26,6	1	8	8	7	6	3
35,1	1 1/4	16	14	12	10	6
40,9	1 1/2	20	18	16	15	7
52,5	2	30	26	22	20	14
62,7	2 1/2	45	40	36	30	17
77,9	3	70	60	50	40	20

Tabla 1: Dimensionamiento de canalizaciones según diámetro del cableado

No se aceptará cableado cuyo calibre exterior sea menor a 6,1mm.

3 http://en.wikipedia.org/wiki/Power_distribution_unit

Las canalizaciones deben respetar los radios de curvatura del cableado a colocar respetando las normas. Dependiendo del fabricante se deberá dimensionar la canalización acorde a esto⁴.

Bandejas metálicas

Si el camino material es una bandeja metálica, el cableado no debe sobrepasar la altura de dicha bandeja.

Se deberán utilizar accesorios para los cambios de sentido, subidas y bajadas del cableado. Se ilustra esto en las siguientes figuras:



Figura 1: Bandeja con desvío horizontal



Figura 2: Bandeja con desvío horizontal



Figura 3: Bandeja con desvío vertical



Figura 4: Bandeja con desvío vertical

⁴ Aproximadamente el radio de curvatura es 4 veces el diámetro exterior del cable.

Dimensionamiento de los racks

En el rack de distribución, se requiere la densidad de U por puntos de red de la siguiente manera:

- 1U → Patchera de 24 puntos de red,
- 1U → Guías de cables de interconexión estructurada (patch cord)
- 1U → switch de distribución (FastEthernet y/o GigaEthernet) 24 puertos
- 1U →Guías de cables de interconexión estructurada (patch cord)

Es decir que se requiere una densidad de **4 U por 24 puntos de red**.

Para albergar otro equipamiento activo (routers, servidores, etc), se deberá dejar aproximadamente un 25% de espacio libre en cada gabinete⁵.

La distribución dentro de los racks deberá ser coordinado con anterioridad con la Unidad de Informática & Redes del CURE.

Distancias con cableado eléctrico

Se deberá dejar una distancia mínima entre las canalizaciones de datos y las de eléctrica, dicha distancia varía dependiendo la potencia que exista en el cableado eléctrico. Se debe ejecutar conforme a la siguiente tabla:

	Potencia		
	< 2 kVA	2 - 5 kVA	> 5 kVA
Líneas de potencia no blindadas, o equipos eléctricos próximos a canalizaciones no metálicas	127 mm	305 mm	610 mm
Líneas de potencia no blindadas, o equipos eléctricos próximos a canalizaciones metálicas aterradas	64 mm	152 mm	305 mm
Líneas de potencia en canalizaciones metálicas aterradas próximos a canalizaciones metálicas aterradas	-	76 mm	152 mm

Tabla 2: Distancias con el cableado eléctrico

5 Por ejemplo, en un gabinete de 42U, se deberán dejar 10U libres.

Condiciones técnicas particulares

Distribución ethernet

Dimensionamiento de cantidad de puestos

Se deberá ejecutar al menos la siguiente cantidad de puestos por local, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Recorrido del cableado de fibras ópticas

Responsables: Víctor Alem
 Pablo García

Especificaciones

Cableado HDMI para salones

Características mínimas:

- Soporte para altas resoluciones, al menos 1080 en 10mts
- HDMI cable versión 1.3
- Conductor: 26 AWG
- Blindado, al menos doble protección (espiral y hoja de aluminio)
- Rango de temperaturas: -20°C a 75° C
- Conector 1: HDMI tipo A macho (se conectará directamente al proyector)
- Conector 2: HDMI tipo A hembra (va en caja de pared)

De ser necesario se deberá incluir la canalización.

Opcional

Cotizar como opcional, la instalación con cableado VGA, con las siguientes características:

- Soporte para altas resoluciones,
- conductor: 26 AWG
- Cableado hecho a medida, con conductores metálicos
- Conector hembra VGA (instalado en una caja de pared),
- conector macho VGA (se conectará directamente al proyector), este deberá ser metálico.
- El cable deberá ser de doble malla y además, cada conductor debe tener su propio recubrimiento.

Informática & Redes del CURE
Pablo García
Victor Alem
coordinacion@cure.edu.uy

Switch de distribución con PoE

Características de referencia:

- Gestión de QoS
- Administración segura del dispositivo mediante Secure Shell (ssh) y HTTPS (Web sobre Secure Socket Layer, SSL)
- Actualización de firmware por interfaz HTTPS
- VLAN basado en 802.1Q
- Jumbo Frames Ethernet (Frames Ethernet para paquetes IP con un MTU de 9000 bytes)
- Protocolos:
 - IPv4 e IPv6
 - SNMP v2/v3 (para paquetes IP con un MTU de 9000 bytes)
- Protocolos:
 - IPv4 e IPv6
 - SNMP v2/v3
 - HTTP/HTTPS
 - Spanning Tree 802.1D
 - TFTP
- indicación luminosa de actividad de cada puerto,
- 22 puertos RJ45 Ethernet 10/100
- 2 puertos RJ45 Ethernet 10/100/1000
- 2 slots SFP combo Gigabit Ethernet / Fibra. Se deberán proveer 3 SFP compatibles con dicho switch para una distancia de 300m (trescientos metros), para la velocidad máxima de dichos puertos
- PoE IEEE 802.3af suministrada a cualquiera de los 24 puertos
- Potencia total de salida (mínima): 350 W
- Capacidad de conmutación (switch): 12 Gbps, de almacenamiento y transmisión (store-and-forward) de 9 Gbps, sin bloqueos
- Ejemplo: <http://www8.hp.com/es/es/products/networking-switches/product-detail.html?oid=6783450>

Por cualquier consulta contactar a:

Pablo García: pgarcia@cure.edu.uy

Victor Alem: valem@cure.edu.uy

Especificaciones técnicas – Equipamiento de red

Ítem 1 - Punto de acceso inalámbrico

Los equipos Acces Point deben cumplir las siguientes características de referencia:

- Operar en una banda de 2,4 – 2.4987 - 5GHz.
- Deben cumplir con la norma 802.11n compatible con dispositivos 802.11 b/g
- Al menos un puerto que soporte Power over ethernet PoE 802.3af
- Por lo menos un puerto 1000 Mbps
- Throughput de 300 Mbps
- Soportar 100 estaciones (mínimo) en forma concurrente
- Soportar modo de funcionamiento WDS
- Deberán soportar multiples SSID
- Capacidad de soportar BSSID
- Soportar protocolo SSH
- Capacidad de encriptación con los siguientes protocolos WEP, WPA y WPA2
- Capacidad de soportar el protocolo 802.1X
- Capacidad de soportar vídeo Multicast IP
- Capacidad de soportar tecnología MIMO
- Antenas inteligentes
- Certificación WI-FI (<http://www.wi-fi.org/>)
- Configuración vía web browser y/o linea de comandos compatibles 100% con sistemas operativos Linux (al menos Debian 7 y Ubuntu 14)
- Capacidad de funcionar en modo standalone o con controladora
- Control de acceso por direcciones MAC
- Indicación luminosa de la actividad de la Ethernet LAN y de la Wireless LAN
- En modalidad ruter debe dar servicios DHCP y NAT
- Se valorará especialmente aquellas soluciones basadas en software libre
- Compatible con el controlador "Unifi": <https://www.ubnt.com/>

Por cualquier consulta contactar a:

Pablo García: pgarcia@cure.edu.uy

Victor Alem: valem@cure.edu.uy

Especificaciones técnicas – Equipamiento para aulas

Ítem 1 - Projectores para aulas

Características de referencia:

- Tecnología LCD¹
- Resolución mínima: 1024 x 768
- Luminosidad: 2500 ANSI Lúmenes
- Relación de contraste: 3000:1 (full on/full off)
- Tiempo de vida mínimo de la lámpara: 5000 Horas
- Relación de aspecto: 4:3 y 16:9 al menos
- Entradas: Dos entradas VGA, entrada HDMI y entrada de audio
- Salidas: VGA, video compuesto y audio
- Debe permitir varios métodos de proyección: Delantero, trasero, sobre una mesa y montado en el techo
- Fuente de alimentación de Corriente Alterna 220-240V, 50-60 Hz y con conector tipo "Schuko"
- Control remoto
- Interfaz de red Ethernet RJ 45

Por cualquier consulta contactar a:

Pablo García: pgarcia@cure.edu.uy

Victor Alem: valem@cure.edu.uy

1 «LCD Projector», *Wikipedia, the Free Encyclopedia*, 3 de septiembre de 2016, https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=LCD_projector&oldid=737548145.

Cámaras de seguridad

Item 1 - Cámaras de seguridad

Características de referencia:

- Interfaz Ethernet
- IEEE 802.3af Power Over Ethernet
- Video:
 - Compresión:
 - H.264 (MPEG-4 parte 2),
 - Motion JPEG,
 - Resolución (mínimo): 320x240 px
 - Velocidad de la imagen: 30 cuadros por segundo en todas las resoluciones (tanto en H.264 como en M-JPEG),
 - Trasmisión de video: H.264, M-JPEG, MPEG-4 parte 2
- Red:
 - Protocolos (mínimos): IPv4 e Ipv6, HTTP y HTTPS, SNMP v1/v2/v3, ICMP, DHCP, TCP/UDP,
 - Actualización de firmware por interfaz HTTPS, protección con contraseña, filtro de direcciones IP,
- Firmware localizado al español,
- Las cámaras ofertadas **deben** ser plenamente compatibles con el software "ZoneMinder" (<http://www.zoneminder.com/>). Si el equipo ofertado no se encuentra dentro de la lista de "[Hardware completamente soportado](#)" ([Full Compatibility](#))¹, el oferente deberá realizar una demostración de funcionamiento al equipo técnico que la Universidad de la República designe,
- InDoor/OutDoor según corresponda².

Por cualquier consulta contactar a:
Pablo García: pgarcia@cure.edu.uy
Victor Alem: valem@cure.edu.uy

1 «ZoneMinder - Wiki - Hardware Compatibility List», accedido 2 de octubre de 2015, http://www.zoneminder.com/wiki/index.php/Supported_hardware#Network_Cameras.

2 Ver planos para mayor información.