
Poder Judicial Sede Maldonado

Sistema de Cableado Estructurado

Versión Inicia - 31/07/13 Ref. 1785/07

INDICE

1.- GENERALIDADES	3
2.- MATERIALES Y MANO DE OBRA.....	5
3.- ELABORACION DE LA INGENIERIA DE DETALLE	7
4.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	9
5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	10
6.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES.....	11
6.1.- Nomenclatura	11
6.2.- Reglamentos y Normas	11
6.3.- Sistema de Canalizaciones	12
6.4.- Sistema de Aterramiento (Grounding and Bonding System)	12
6.5.- Cable UTP.....	12
6.6.- Puestas de Cableado Estructurado	12
6.7.- Cordones de interconexión.....	14
6.8.- Facilidades de entrada de la Red Pública (EF)	14
6.9.- Cable de fibras ópticas	15
6.9.1.- Características de la Fibra Óptica Multimodo	17
6.9.2.- Ensayos.....	17
6.10.- Accesorios.....	18
6.10.1.- Cajas terminales con Panel Distribuidor de Fibra Óptica	18
6.10.2.- Cajas terminales para alojamiento de empalmes a pigtails	18
6.10.3.- Tubitos termocontraibles.....	19
6.10.4.- Pigtails de fibra óptica multi modo.....	19
6.10.5.- Jumper multi modo doble.....	19
6.10.6.- Características comunes a terminales, pigtails y jumpers	19
6.11.- Tendido y conectorización de cables de fibras ópticas.....	20
6.12.- Armarios de Comunicaciones para semicentralizaciones de Piso.....	20
6.13.- Armarios de Comunicaciones para Nodo Principal (Centro de Cómputos)	21
7.- PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	23
8.- DOCUMENTACION CONFORME A OBRA.....	25
9.- GARANTÍA	26
10.- PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS	27

Todos los derechos reservados © 2013 Ing. Luis Lagomarsino & Asociados

La presente documentación está protegida por las leyes nacionales y los tratados internacionales de Derechos de Autor. La reproducción de total o parcial, incluyendo cualquier forma de copiado, construcción y/o preparación de obras derivadas de la misma, sin el previo consentimiento por escrito del titular de los derechos de autor, está estrictamente prohibida. La adquisición de un juego de documentos no transfiere derechos de autor o derecho de propiedad al comprador excepto por una licencia limitada de utilizar dicha documentación para la construcción de una única edificación. En caso de desear construir edificaciones adicionales debe adquirir licencias adicionales del autor. Está prohibido alquilar, rentar, prestar, transferir, ceder, vender, distribuir, o disponer de cualquier otra forma de esta obra, en forma total o parcial, con o sin fines de lucro, sin el consentimiento del autor.

1.- GENERALIDADES

La presente Memoria establece las condiciones a que se deberán ajustar las ofertas por el Proyecto de Detalle, suministro, montaje y servicio de garantía de las instalaciones de Cableado Estructurado de la Sede Maldonado del Poder Judicial a ser construido en la ciudad de Maldonado, Departamento de Maldonado, URUGUAY.

Las presente Memoria, conjuntamente con los planos relacionados a ellas, conforman un Proyecto Ajustado, cuyo propósito es servir de base y guía para la formulación de ofertas y para la posterior ejecución de la obra por parte del Contratista seleccionado.

El objetivo de la presente especificación es definir una instalación completa, debidamente puesta en marcha, ensayada y lista para operar, a ser suministrada bajo la modalidad "llave en mano".

La presentación de la propuesta por parte del Contratista implica el conocimiento y aceptación de las condiciones estipuladas en los pliegos.

A los efectos de la presente, los términos Oferente, Instalador y Contratista se usarán indistintamente y con igual significado.

Se entiende que el Contratista posee amplia experiencia en la cotización, proyecto, suministro y montaje de sistemas como los detallados en la presente Memoria, en la que se definen las normas y requisitos mínimos a cumplir.

Será por lo tanto responsabilidad del Contratista el incluir en su propuesta todos los costos por mano de obra, materiales, herramientas, medios de obra, fletes hacia y desde la obra, Dirección operativa y técnica para la construcción de las instalaciones que se describen en los recaudos gráficos y Memoria, y todo otro bien o servicio necesario para ajustarse a la normativa vigente, asegurar la buena operación y rendimiento de la instalación e implementar el trabajo conjunto con los demás contratos.

Es suficiente que una especificación constructiva figure en cualquiera de los recaudos que componen este proyecto, para que su ejecución sea preceptiva.

Detalles usualmente no indicados en especificaciones o planos que sin embargo son necesarios para la operación satisfactoria de las instalaciones, deben ser provistas e instaladas como parte del contrato. Igualmente, toda obra o suministro no específicamente graficado en los presentes recaudos, pero que la técnica y tradición de la buena ejecución indique como necesaria, se considerará parte integrante de este proyecto, y de ejecución obligatoria para el Subcontratista de este rubro.

Los diseños indicados en el presente proyecto esquemático se consideran básicos y definen la disposición general del equipamiento. Todo diseño definitivo deberá someterse, con la

debida antelación, a la Dirección de Obra a fin de su aprobación previo iniciar los montajes u ordenar los trabajos de taller.

El Instalador estudiará los pliegos a fin de plantear a priori las dudas y/o discrepancias que pudieran surgir, no admitiéndose luego reclamos por imprevisiones.

La instalación deberá realizarse de acuerdo a las reglamentaciones aplicables de los organismos nacionales y departamentales, incluidos pero no limitados a los siguientes:

- Intendencia Municipal de Maldonado
- Dirección Nacional de Bomberos
- Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua (URSEA)
- Unidad Reguladora de los Servicios en Comunicaciones (URSEC)
- Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL)

Los requerimientos de los organismos nacionales y departamentales definen un mínimo de calidad que debe ser logrado para obtener las habilitaciones pertinentes.

Independiente y complementariamente a lo exigido por la citada normativa local todos los diseños, materiales y montajes se regirán, según se establece en pliegos, por lo establecido en las normas emitidas por organismos y asociaciones internacionales entre las que destacamos:

- NFPA (National Fire Protection Association)
- UL (Underwriters Laboratories Inc.)
- ISO (International Standards Organization)
- UNIT (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas)
- TIA (Telecommunications Industry Association)
- EIA (Electronic Industries Alliance)

2.- MATERIALES Y MANO DE OBRA

Los materiales a emplear serán nuevos, de primera calidad, de primer uso y de producción corriente a la fecha de su suministro. Ningún equipo ni elemento podrá ser instalado sin la previa aprobación de la Dirección de Obra.

El control de materiales y trabajos que realice la Dirección de Obra o representantes del Comitente no eximen de responsabilidad al Contratista por la calidad de los mismos. En caso de detectarse defectos con posterioridad a la aprobación, control o pago de las obras, serán de total responsabilidad y cargo del Contratista las correcciones necesarias, no pudiendo este alegar que los mismos fueron oportunamente aceptados.

Todos los materiales o equipos de un mismo tipo (detectores de humo, pulsadores manuales de alarma, etc.) deberán ser de un único proveedor, de la misma marca y modelo, excepto en los casos que por razones técnicas no sea posible o cuando la Memoria o Dirección de Obra así lo soliciten.

Los equipos y elementos cotizados o cualquier otro opcional aprobado deberá adecuarse a los espacios disponibles, condiciones locativas y requerimientos de diseño interior.

Independientemente de su aprobación, en caso de no cumplir con el requisito precedente deberá ser sustituido por cuenta del Contratista. Paralelamente a ello, cualquier otra modificación generada por dicha sustitución será realizada a costo del Contratista.

Cualquier equipo o sistema cotizado deberá ser de producción seriada, proveedor reconocido, contar con información técnica, catálogos impresos, y adecuados antecedentes en su utilización.

De todos los materiales y equipos a suministrar se deberá garantizar la disponibilidad de repuestos por un plazo mínimo de diez años.

La mano de obra será calificada y especializada en este tipo de trabajos.

El instalador deberá mantener en obra un supervisor competente a cargo de los trabajos, el que oportunamente deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Sin perjuicio de ello, el mismo deberá ser reemplazado en cualquier momento de solicitarlo el Propietario o la Dirección de la Obra.

El Contratista deberá acreditar que el personal destinado a la supervisión de los trabajos del Sistema de Cableado estructurado posea la formación adecuada para el desempeño de sus funciones.

La sola mención de un material o equipo en cualquiera de las piezas que componen los recaudos será suficiente para su inclusión. Asimismo el Contratista deberá suministrar todos aquellos materiales o elementos necesarios para el buen funcionamiento de las

instalaciones, aunque los mismos no figuren expresamente en planos o Memoria del presente proyecto.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de modificar la ubicación y recorrido de los distintos elementos que integran las instalaciones objeto de la presente Memoria, sin que esto signifique costos adicionales a menos que se trate de deshacer obras realizadas con previa aprobación de la Dirección de Obra o cambios fundamentales en las instalaciones.

Las referidas correcciones no generarán derecho a solicitar prórroga en los plazos.

El Instalador relevará medidas en obra previo a ordenar la ejecución de sus trabajos a taller. En caso de detectar medidas que se aparten de lo indicado en planos o aspectos que atenten contra la buena práctica, informará a la Dirección de Obra previo a proseguir con los trabajos.

Todos los materiales a ser empleados deberán contar con las aprobaciones que correspondan de los organismos nacionales competentes, entre los que se a título ilustrativo se mencionan los siguientes:

- Intendencia Municipal de Maldonado
- Dirección Nacional de Bomberos
- Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE)
- Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua (URSEA)
- Unidad Reguladora de los Servicios de Comunicaciones (URSEC)

3.- ELABORACION DE LA INGENIERIA DE DETALLE

En este punto se establecen los requisitos generales de que deben ser tenidos en cuenta para el desarrollo de la etapa de Ingeniería de la obra.

En el presente documento se emplea el término Ingeniería de Detalle para designar el producto elaborado a partir del Proyecto contenido en la Memoria Técnica y pliegos.

El resultado de la referida Ingeniería de Detalle consiste en el conjunto de planillas de cálculo, planos, láminas, dibujos de detalle e instructivos a partir de los cuales se desarrollará la obra.

La Ingeniería de Detalle deberá ser aprobada por la Dirección de Obra, para lo cual se deberán entregar los documentos generados en tres vías papel, una de las cuales será devuelta con la aprobación o las observaciones correspondientes. Sin perjuicio de la entrega de la documentación en tres ejemplares impresos, se entregará además en formato electrónico, apto para utilización directa, sin necesidad de conversiones de ninguna especie, por alguno de los siguientes programas informáticos:

- Word (de Microsoft Corporation)
- Excel (de Microsoft Corporation)
- Access (de Microsoft Corporation)
- AutoCAD (de Autodesk Inc.)
- Acrobat Reader (de Adobe Systems Incorporated)

Los planos se entregarán en formato directamente editable con AutoCAD, versión 2006 o posterior, sin perjuicio de lo cual se entregarán además en un formato no editable (pdf, dwf o similar)

Una vez obtenidas las correspondientes aprobaciones por parte de la Dirección de la Obra, dicha documentación será remitida al personal de obra para la implementación de la instalación. De la misma forma las listas de equipos y suministros a emplear en la obra, con indicación de modelos, opcionales incluidos, y todo otro detalle necesario son liberados para colocar las órdenes de compra a los proveedores respectivos.

Los planos que se elaboran en esta etapa deben estar adecuadamente coordinados entre los distintos Subcontratistas para asegurar que no existan interferencias.

Si por defectos de coordinación entre Subcontratistas fuera necesario realizar modificaciones a obra hecha ello será de exclusivo costo del Contratista General.

Las aprobaciones que realiza la Dirección de Obra son hechas en el entendido que se han realizado las coordinaciones necesarias con los Subcontratistas.

El Contratista deberá presentar la documentación para aprobación por la Dirección de Obra con una antelación adecuada para que el proceso de revisión y aprobación o rechazo de la documentación pueda desarrollarse adecuadamente sin afectar los cronogramas. Será de exclusiva responsabilidad del Contratista si por resultar no aprobada la documentación presentada se produjeran demoras o retrasos en la obra.

Al comenzar el desarrollo de la Ingeniería de Detalle, el Contratista deberá realizar, presentar y coordinar con la Dirección de Obra un plan de numeración de planos.

En todos los planos que se realicen se deberá indicar a qué plano de los recaudos se relaciona.

Las revisiones (nuevas versiones) de láminas deberán indicar claramente, en forma gráfica o como descripción, cuales son los elementos o partes modificadas con respecto a la Revisión anterior.

Estos documentos o láminas se actualizarán en forma permanente de manera de no emplear ningún símbolo o abreviatura no definido en ellas, aún en caso de tratarse de símbolos o abreviaturas normalizadas.

Forma parte de la Ingeniería de Detalle la selección definitiva de equipos y materiales, con definición de marca, modelo, origen, características técnicas completas, etc. Los equipos y materiales seleccionados serán sometidos al proceso de aprobación por parte de la Dirección de Obra antes de realizarse su compra por parte del Contratista.

4.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El Contratista deberá diseñar, suministrar, instalar, certificar y brindar el servicio de garantía de un Sistema de Cableado estructurado que soporte las comunicaciones de voz, imágenes y datos en el Edificio Sede del Poder Judicial en la ciudad de Maldonado, a ser construido en el Departamento de Maldonado, Uruguay.

En su propuesta el Oferente del Sistema de Cableado Estructurado deberá establecer claramente el límite de su suministro. Todos aquellos suministros y servicios necesarios para la implementación del sistema que no hayan sido expresamente excluidos del límite de suministro se considerarán incluidos en el mismo.

El Contratista efectuará los trabajos de forma tal que a juicio de la Dirección de Obra, resulten completos y adecuados a su fin.

Aunque los pliegos y/o especificaciones no enunciaran todos los elementos precisos al efecto, el Contratista ejecutará todo el trabajo que para ello sea necesario, sin considerárselo como adicional.

Se excluyen los trabajos de albañilería, que correrán por cuenta del Contratista General.

El Contratista de Instalaciones Eléctricas entregará las tomas de 230 Volts, una fase, 50Hz necesarias para alimentar los equipos y las canalizaciones para los tendidos del Sistema de Cableado Estructurado.

5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El nuevo edificio de la Sede del Poder Judicial en Maldonado se ubica en Calle Florida entre Zelmar Michelini y Solís de la ciudad de Maldonado.

El edificio cuenta con tres módulos y la obra se plantea en 2 etapas:

- Etapa 1: Comprende un primer módulo compuesto de subsuelo, planta baja y tres niveles.
- Etapa 2: Comprende dos módulos más, compuestos de subsuelo, planta baja y cuatro niveles.

El sistema se centraliza en el denominado “Centro de Cómputos” del Nivel Subsuelo, Etapa 1. En la Etapa 1, se instalan racks de piso en cada uno de los niveles Planta Baja, Piso 1 y Piso 3. Entre cada uno de dichos racks y el rack del Centro de Cómputos se tienden ocho enlaces en cable UTP Cat. 6A y cuatro fibras ópticas tipo OM-3, los que constituyen el “backbone” vertical.

El subsistema horizontal será ejecutado con cableado de cobre, UTP, conforme Cat. 6A.

En la Etapa 2 se incorporan dos racks de Piso en cada uno de los niveles Planta Baja, Piso 1, Piso 2 y Piso 3, los que se vinculan con el rack del Centro de Cómputos mediante cuatro fibras ópticas tipo OM-3 y cuatro enlaces “voice grade”, para telefonía conmutada.

En principio se plantea un sistema de telefonía IP, pero se dejan provisiones de enlaces “voice grade” para atender faxes y equipos similares.

No forma parte del suministro los elementos de electrónica activa (switches, routers, servidores, access points, etc.)

Forma parte del suministro el cableado de los enlaces destinados a atender cámaras de CCTV, para cada una de las cuales se dejará un enlace Cat. 6A.

6.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES

6.1.- **Nomenclatura**

Área de Trabajo (WA): es el espacio del edificio en el cual sus ocupantes interactúan con los dispositivos de telecomunicaciones. En el WA se ubican las cajas de salida (de pared o piso) en donde terminan los cables en ports o jacks, en los cuales se conectan mediante cordones (patchcords o jumpers) los distintos terminales: teléfonos, faxes, computadores, impresoras, etc.

Sala de Telecomunicaciones o Sala de Equipos (ER): provee un ambiente controlado centralmente para albergar el equipamiento de telecomunicaciones (switches), distribuidor principal de cableado (MC), sistemas de tierra y protecciones. Esta sala también puede cumplir con los cometidos de un TC para dar servicio a posiciones de su propio piso o sector.

6.2.- **Reglamentos y Normas**

Todo el trabajo se realizará de acuerdo a los planos, diagramas, planillas, memoria, y a las reglamentaciones vigentes.

En caso de existir diferencias entre estos recaudos y las reglamentaciones vigentes, valdrán las especificaciones de dichas reglamentaciones sin que pueda cobrarse diferencia de precio por dicho motivo.

El Contratista deberá denunciar dichas diferencias con la debida antelación, para que la Dirección de Obra pueda salvarlas, sin que se provoquen demoras en los trabajos.

En particular debe contemplarse el cumplimiento de las siguientes recomendaciones (o sus versiones posteriores):

ANSI/TIA/EIA -568-C.0	Generic Telecommunication Cabling For Customer Premises
ANSI/TIA/EIA -568-C.1	Commercial Building Telecommunications Cabling
ANSI/TIA/EIA -568-C.2	Balanced Twisted Pair Telecommunications Cabling and Components
ANSI/TIA/EIA -569-B	Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces
ANSI/TIA/EIA -606-A	Administration Standard for the Telecommunication Infrastructure of Commercial Buildings

ANSI/TIA/EIA –607-A	Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications
---------------------	---

Asimismo, las instalaciones deberán cumplir con la norma FCC parte 68, TSB-36, TSB-40 y TSB-155, así como las normas de seguridad UL 1459 (telefonía), UL 1863 (wired and jacks) y NEC 1993 artículo 800-4.

6.3.- Sistema de Canalizaciones

Las canalizaciones para la red de datos serán suministradas e instaladas por terceros.

6.4.- Sistema de Aterramiento (Grounding and Bonding System)

Este sistema se conectará al sistema de puesta a tierra de baja tensión del edificio.

Se implementará un sistema de distribución de tierras acompañando todo el sistema de canalizaciones y demás partes metálicas de la instalación objeto del presente conjunto de especificaciones.

El mencionado sistema de aterramiento se implementará en un todo de acuerdo con la norma EIA/TIA 607 (o sus revisiones posteriores).

Todos los conductores para conexión a tierra serán de cobre electrolítico, con aislación plástica en vaina de PVC del tipo antillama, de color verde/amarillo.

6.5.- Cable UTP

El cable UTP de uso interior será categoría 6A conforme TIA 568-B.2-10 y poseerá listado UL-1666 para instalación en montante. Alternativamente se aceptarán cables que cumplan IEC 60.332-3 o EN 50.266.

El cableado deberá cumplir con los requerimientos definidos en la norma ANSI/EIA 568-B citadas para las configuraciones de canal ("channel") y de enlace permanente ("permanent link").

El cable a utilizar en los tendidos permanentes será de tipo rígido, UTP, de cuatro pares trenzados de cobre.

6.6.- Puestas de Cableado Estructurado

Todos los puertos RJ45 deberán conectorizarse en 8 hilos, para uso indistinto de telefonía y datos, según norma EIA/TIA 568-B,

Todos los elementos componentes de la instalación serán certificados como compatibles con el estándar Categoría 6a.

Las cajas de salida (pared y piso) deberán contar con capacidad para alojar hasta 4 puertos RJ45, así como reserva de cables, respetando los valores admisibles para los radios de curvatura de 25 mm.

Los puertos de salida deberán ajustarse rígidamente a la tapa (*face plate*), la cual se fijará en forma solidaria a la caja de salida mediante tornillos.

Las tapas de las cajas de salida contarán con espacio apropiado - protegido con cubierta plástica transparente - para la identificación de cada puerto instalado en ellas.

Será por cuenta de terceros suministrar e instalar las cajas hondas de pared o piso. El Contratista de Datos suministrará e instalará las "faceplates", adecuadas para el montaje de hasta 4 ports.

Las tapas de las cajas terminales contarán con espacio apropiado - protegido con cubierta plástica transparente - para la identificación de cada puerto RJ45 instalado en ellas.

El cableado estructurado se concentrará en paneles de conexión (patcheras) de 24 puertos RJ45, y una unidad de altura, las cuales deberán adosarse rígidamente a la estructura montante del armario de comunicaciones (racks). El conexionado de los cables será por desplazamiento de aislación, del tipo LSA o del tipo 110. Los conectores frontales de las patcheras serán tipo RJ-45 conforme IEC 60.603-7-2, y se cableará de acuerdo a ANSI/EIA 568-B. La performance eléctrica de las patcheras será no inferior a lo requerido por la Categoría 6a.

A los efectos de una interconexión prolija de los elementos a nivel del rack, deberán proveerse organizadores de cables, de altura equivalente a una unidad de rack, los cuales deberán contar con guías para la organización de los cables tanto en sentido horizontal como vertical. Para la organización vertical de los cables podrán utilizarse organizadores individuales fijados a la montante del rack.

A nivel del armario de comunicaciones deberá montarse una patchera de 24 posiciones RJ45 y su correspondiente organizador de cables, en el siguiente orden: patchera – organizador – patchera – organizador, etc.

Cada una de las posiciones de cableado estructurado deberá identificarse en forma claramente legible, siguiendo los criterios de las normas EN 50.174-1:2001 o ISO/IEC 14.763-2 o ANSI/TIA/EIA 606-A.

Antes de realizar la instalación, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra un esquema de numeración, que deberá ser aprobado antes de su puesta en práctica.

6.7.- Cordones de interconexión

La instalación incluye el suministro de cordones de interconexión (patchcords) Cat. 6A, de cable UTP multifilar AWG 24 con conectores 8P8C (RJ45) tipo IEC 60.603-7-2 con aislación no propagadora de llama acorde IEC 60.332-1 o -2. Las cantidades y longitudes de los paneles de interconexión a suministrar se definen en la Planilla de Cotización.

Los patchcords deberán ser armados y certificados Categoría 6A por el mismo fabricante de los componentes utilizados en la instalación de cableado estructurado.

Los colores de los cordones de interconexión serán indicados antes de su colocación en obra, para lo cual se requerirá la correspondiente definición de parte de la Dirección de Obra.

Todos los cables que conectan dispositivos a las áreas de trabajo, tales como PC's de Escritorio, Impresoras, etc., serán de color gris.

6.8.- Facilidades de entrada de la Red Pública (EF)

A los efectos de registrar la entrada al edificio de las líneas de telefonía de la red pública (ANTEL), deberá montarse en el Centro de Cómputos (Sala de Equipos), en posición a definir conjuntamente con los servicios técnicos de la empresa telefónica (ANTEL), una caja plástica con tapa, de cierre hermético, construida en PVC, autoextinguible, de alta rigidez mecánica y dieléctrica, de color blanco, tipo LEGRAND o similar, de dimensiones aproximadas 40*40*10 cm.

En el interior de la caja se montarán 4 terminales o regletas del tipo 66 MI-50 (2 columnas de 50 pares de bornes metálicos cada una). Cada borne de la columna de entrada se conectará con su correspondiente en la columna de salida por medio de puentes o seccionadores metálicos.

La regleta ubicada a la izquierda de la caja registrará la entrada de los pares de cobre destinados a servicios de telefonía y servicios de transmisión de datos de la red pública.

La regleta de la derecha se replicará en dos patcheras de 24 posiciones RJ45 en el rack donde se monta la central telefónica, que registrará las entradas a la PBX.

Se realizarán cruzadas entre las dos regletas en relación 1:1, de modo que el borne 1 del terminal de entrada de ANTEL se corresponda con el puerto 1 de la patchera RJ45, el 2 con el 2, y así sucesivamente.

Se proveerá un enlace mediante cable multipar telefónico Categoría 1 a 3 (voice grade) entre la regleta de salida (derecha) del EF y una patchera RJ45 ubicada en el rack de la central telefónica, conectorizada a dos hilos. En principio se estima la longitud de este enlace en 5 metros.

A nivel de cada puerto RJ45 de la patchera, se conectarán en paralelo los pares 3-6 y 4-5.

Cada puerto RJ45 de patchera deberá rotularse con el correspondiente número de servicio telefónico.

6.9.- Cable de fibras ópticas

El cable que permite la conexión de cada nodo al Nodo principal será de 4 fibras ópticas multimodo (FOMM), tipo OM-3 o mejor, que provea conectividad a 10 GB/s.

Como mínimo, el cable cumplirá con las siguientes especificaciones técnicas:

- Apto para instalación subterránea, canalizado en ductos o para tendido en bandejas.
- Serán totalmente dieléctrico.
- Contará con protección antirroedores del tipo flexible (fibra de vidrio, o similar).
- Estructura tipo "loose tube". Alternativamente, podrán cotizarse cables del tipo Tight Buffered (no requieren gel de relleno).
- Elemento central de tracción de material dieléctrico.
- Las fibras ópticas se alojarán en tubos holgados, extruidos en material termoplástico, con una sobrelongitud tal, que no queden expuestas a esfuerzos mecánicos inapropiados cuando el cable se somete a las cargas de tracción solicitadas.
- Cableado en pasos SZ alrededor del elemento central de tracción, en forma helicoidal y sentido oscilante.
- El conjunto formado por el elemento central de tracción, tubos protectores, y gel de relleno, se encintará en forma adecuada mediante dos cintas en forma helicoidal, con un recubrimiento de al menos 10%. Las cintas serán de material dieléctrico no higroscópico.

- Cubierta primaria de acrilato o polietileno de baja densidad (1 mm de espesor) cubriendo la cinta no higroscópica.
- Por fuera de la cubierta primaria, contará con hilos de aramida para otorgar resistencia a la tracción del cable.
- Cubierta secundaria (exterior) de media densidad (1.5 mm de espesor).
- El diámetro exterior del cable terminado no podrá superar los 25 mm.
- Los intersticios del cable, entre los tubos y entre éstos y el elemento central, serán rellenados con un compuesto taponeante, dieléctrico, homogéneo, libre de materiales extraños, y de fácil limpieza mediante solventes no tóxicos, capaz de absorber y fijar permanentemente de un modo químico, el hidrógeno presente en el cable, a efectos de impedir su acción sobre las fibras ópticas.
- El cable debe ser adecuado para su instalación en ductos soportando solicitudes a la tracción de 2500 N, sin dañarse las fibras ni sus aislaciones.
- Tensión de tracción máxima de operación: 2000 N
- Carga de compresión: 3000 N
- Carga de impacto: 3,0 Nm
- Rango de temperatura de operación: -20°C a +70°C
- Radio de curvatura mínimo en instalación: 0,30 m
- Radio de curvatura mínimo permanente: 0,25 m
- El cable no debe contener fibras empalmadas.
- Las fibras y los tubos que conforman el cable deben codificarse mediante colores que facilite su identificación.
- Sobre la cubierta externa, y cada aproximadamente 1 metro, el cable debe tener marcaciones secuenciales de distancia, fabricante, tipo de cable, cantidad y tipo de fibras.
- Contará con dos cordones de rasgado por debajo de su cubierta, ubicados a 180°, para facilitar la apertura del cable.

- Para el caso en que el cable cotizado sea del tipo Tight Buffered, las fibras ópticas dentro del mismo serán agrupadas de a 12 unidades de igual tipo de fibra conformando un subcable. Cada subgrupo de fibras será protegido con cubierta de material polímero, y será codificado por color.

6.9.1.- Características de la Fibra Óptica Multimodo

La fibra multimodo deberá cumplir con las especificaciones ANSI/TIA 492 AAC (OM3) y deberá permitir la conectividad a 10 GB/s, en las condiciones de instalación previstas.

6.9.2.- Ensayos

Al finalizar la fabricación de los cables de fibras ópticas se realizarán una serie de ensayos con el objeto de comprobar que se cumplen las características exigidas.

Los ensayos serán realizados por personal técnico calificado del fabricante, eventualmente con la supervisión de la Dirección de Obra. Se deberá entregar un reporte con los resultados obtenidos de cada uno de los ensayos.

Los ensayos relativos a la fibra óptica monomodo se realizarán para una muestra de fibras ópticas seleccionada al azar en cada bobina, incluyendo como mínimo los siguientes:

- Características geométricas
- Dispersión cromática
- Atenuación
- Longitud de onda de corte

Estos ensayos se efectuarán de acuerdo a los métodos considerados en la Recomendación G.652 del CCITT (1984) o equivalentes.

La oferta especificará protocolos de ensayos realizados sobre cables similares a los cotizados, de acuerdo a normas o procedimientos internacionales reconocidos. Una copia de estas normas y/o descripción de los procedimientos de ensayo se adjuntarán a la oferta.

Se incluirán como mínimo protocolos de los siguientes ensayos sobre los cables:

- Inspección visual de estructura y construcción del cable
- Pruebas de torsión y flexión
- Pruebas de tracción
- Pruebas de compresión e impacto
- Prueba de estanqueidad
- Ciclos térmicos

6.10.- Accesorios

6.10.1.- Cajas terminales con Panel Distribuidor de Fibra Óptica

Las cajas terminales o distribuidores de fibra óptica serán de construcción metálica, robustas, con tratamiento exterior anticorrosivo, cerradas en todas sus caras (superior, inferior, frente, posterior, laterales).

Aptas para montaje en rack de 19", ocupando una altura máxima de 5 U. Deberán proveerse todos los elementos necesarios para su fijación a la estructura montante del rack.

Permitirán la entrada y salida de 2 (dos) o más cables, su fijación, la separación y diferenciación de cada fibra, el alojamiento de empalmes por fusión a pigtails y la conexión futura de jumpers a cualquiera de las fibras de los cables ópticos Capacidad mínima: 2 cables, 24 fibras ópticas con terminales LC-UPC.

Contarán con paneles de patcheo con capacidad para 24 fibras ópticas, robustos, resistentes a la operativa normal de conexión y desconexión de jumpers. Los paneles serán provistos con un mínimo de 24 transiciones o acopladores LC-UPC, firmemente instalados, a los cuales se podrán conectar los pigtails fusionados a las fibras ópticas de los cables. Los acopladores serán de fácil acceso para el conexionado de jumpers desde el exterior, y el patcheo interno al mismo sistema.

Deberán contar con pases apropiados para la conducción de los pigtails desde estas a las cajas para alojamiento empalmes de circuitos ópticos.

6.10.2.- Cajas terminales para alojamiento de empalmes a pigtails

Presentarán las mismas características que las cajas terminales especificadas en el punto anterior, sin el panel frontal de conexión de fibras.

Dispondrán de bandejas organizadoras (cassettes) que permitan la distribución por circuitos ópticos, con capacidad para el alojamiento de dos a cuatro empalmes, su correspondiente sobre longitud de fibra óptica y latiguillo de los pigtails

Cada caja permitirá la entrada y salida de dos o más cables, 24 fibras ópticas y sus empalmes alojados en bandejas organizadoras.

Deberán contar con pases apropiados para la conducción de los pigtails desde estas a las cajas con panel distribuidor de patcheo.

6.10.3.- Tubitos termocontraíbles

Los tubitos termocontraíbles serán aptos para protección y otorgamiento de rigidez mecánica a empalmes por fusión de fibra óptica. Dispondrán de guía de metal en su interior.

Longitud apropiada para su montaje en los terminales/distribuidores y cajas de empalme ofertadas (aprox. 5 a 7 cm).

6.10.4.- Pigtails de fibra óptica multi modo

Los pigtails estarán constituidos por un conductor de fibra óptica multi modo norma ITU-T G.651, de longitud mínima 2 m.

Uno de los extremos estará montado a un conector del tipo LC-UPC.

La fibra óptica estará recubierta y protegida frente a la acción de agentes externos (mecánicos, humedad, etc.), siendo igualmente el conjunto flexible.

La fibra óptica en el interior del pigtail no estará adherida a cubiertas ni a otros componentes del latiguillo, siendo de fácil desenvainado.

6.10.5.- Jumper multi modo doble

Cada jumper estará constituido por 2 (dos) conductores de fibra óptica mono modo ITU-T G.651, de longitud mínima 2 m.

En cada uno de los extremos, tendrá montado conectores del tipo LC.

La fibra óptica estará recubierta y protegida frente a la acción de agentes externos (mecánicos, humedad, etc.), siendo igualmente el conjunto flexible.

6.10.6.- Características comunes a terminales, pigtails y jumpers

La calidad de los conectores y acopladores LC/UPC debe ser tal que las pérdidas de inserción sean menores a 0,30 dB y las pérdidas por retorno menores a 50 dB.

Todas las medidas solicitadas se deben realizar a la longitud de onda correspondiente a la 2ª ventana de transmisión.

Los jumpers y pigtails tendrán marcado en el cable el nombre del fabricante, año de fabricación, y tipo de fibra. La cubierta será ignífuga y con baja emisión de halógenos.

Todos los accesorios detallados deberán ser capaces de operar correctamente y bajo los requerimientos de las siguientes condiciones ambientales: -15°C a +40°C, 95% HR.

6.11.- Tendido y conectorización de cables de fibras ópticas

Los cables de fibra óptica se tenderán por canalizaciones que serán provistas por otros y que en general consistirán en bandejas.

El tendido de los conductores se llevará a cabo teniendo las máximas precauciones que garanticen la invariabilidad de los parámetros ópticos y mecánicos.

Se evitarán los pliegues bruscos, las magulladuras, raspaduras y ralladuras en la cubierta, por lo que deben emplearse herramientas especiales para el manejo de este tipo de conductores.

Se controlará la carga a tracción durante el tendido de los cables, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Se respetarán los radios de curvaturas sugeridos por el fabricante para el proceso de instalación, no pudiendo superar las 20 veces el diámetro del cable.

No se realizarán empalmes en las fibras ópticas.

La conectorización de los terminales en los extremos de cada cable se implementará mediante empalme por fusión a pigtails.

Se admitirá una atenuación máxima por conectorización de cada extremo del cable de 0.5 dB.

Los terminales se alojarán en paneles de distribución de fibra óptica.

Los extremos de los cables ya instalados o restos de bobina que no sean empalmados de inmediato deberán ser sellados.

Cada cable de fibra óptica se identificará cada cinco metros con una leyenda indeleble que indique que se trata de un cable de fibra óptica, origen y destino.

6.12.- Armarios de Comunicaciones para semicentralizaciones de Piso

Se deberán proveer 12 (doce) gabinetes de comunicaciones tipo "rack" de 19" que serán destinados al montaje de los paneles de conexión (patcheras) del sistema de cableado estructurado y la electrónica de telecomunicaciones en semicentralizaciones de Piso. Los gabinetes deberán ajustarse a las siguientes especificaciones:

- Estructura de cuatro columnas montantes o perfiles verticales, regulables en profundidad, con guía para la fijación de elementos de 19" en todo lo alto.
- Cerramientos laterales en paneles de chapa de acero esmaltado, desmontables, perforados para facilitar la ventilación, provistos de trabas de accionamiento rápido.
- Aptos para montaje en pared.
- Puerta de acceso frontal
- Dimensiones interiores mínimas (compatible con norma DIN 41.494): frente apto para fijación de elementos 19", altura de 20 U.
- Dimensiones exteriores en planta: 60 cm * 50 cm, mínimo
- Contará con un mínimo de dos largueros de montaje horizontal para el ordenamiento de cables y sujeción de otros elementos no rackeables.
- Espacio entre montantes y cerramientos laterales adecuado para el pasaje de cables.

Para cada armario deberá proveerse alimentación eléctrica por medio de 6 tomas de corriente tipo Schuko, distribuidos en módulos componibles, tipo GEWISS o similar, montados en la estructura montante del rack, provistos de luz neón piloto.

6.13.- Armarios de Comunicaciones para Nodo Principal (Centro de Cómputos)

Se deberán proveer tres gabinetes de comunicaciones tipo "rack" de 19" que serán destinados al montaje de los paneles de conexión (patcheras) del sistema de cableado estructurado y la electrónica de telecomunicaciones (servidores y switches) en la Sala de Equipos (Centro de Cómputos)). Los gabinetes deberán ajustarse a las siguientes especificaciones:

- Estructura de cuatro columnas montantes o perfiles verticales, regulables en profundidad, con guía para la fijación de elementos de 19" en todo lo alto.
- Cerramientos laterales en paneles de chapa de acero esmaltado, desmontables, con cierre hermético, provistos de trabas de accionamiento rápido.
- Aptos para acoplarse lateralmente con otra unidad, conformando un único gabinete.
- Puerta de acceso frontal de vidrio transparente con marco metálico y puerta trasera de chapa de acero esmaltado, dividida en dos partes para disminuir el espacio necesario por detrás del rack. Ambas puertas, las frontales y las posteriores, serán de cierre hermético, provistas de picaporte y cerrojo,

permitirán 180° de ángulo de apertura y serán de fácil inversión del sentido de giro.

- Contarán con base o zócalo provisto de pases para el acceso de cables y rejillas para circulación natural de aire.
- Dimensiones interiores mínimas (compatible con norma DIN 41.494): frente apto para fijación de elementos 19", altura de 42 U, profundidad para instalación de elementos de hasta 58 cm.
- Dimensiones exteriores en planta: 80 cm * 80 cm
- Contará con un mínimo de dos largueros de montaje horizontal para el ordenamiento de cables y sujeción de otros elementos no rackeables.
- Espacio entre montantes y cerramientos laterales adecuado para el pasaje de cables.
- Patas de altura regulable que permitan ajustar el mueble a las condiciones del piso del local.
- Techo de altura regulable para facilitar circulación de aire, provisto de pases apropiados para entrada de cables por nivel superior y/o equipo de ventilación forzada.
- Kit de ventilación forzada de bajo nivel de ruido, para alimentación eléctrica 230 V @ 50 Hz.

Deberá proveerse kit de herramientas apropiadas para montaje de acoples y cerramientos laterales, así como para la regulación de altura de patas y techo.

Además de las unidades que serán utilizadas por el instalador para la fijación de los componentes del sistema de cableado estructurado, deberá proveerse un kit de 60 unidades de tornillos, arandelas y tuercas para la fijación a los racks de otros elementos de 19" (para todo el ensamble).

Para cada armario deberá proveerse alimentación eléctrica por medio de 12 tomas de corriente tipo Schuko, distribuidos en módulos componibles, tipo GEWISS o similar, montados en la estructura montante del rack, provistos de luz neón piloto.

Cada armario se suministrará con 3 (tres) bandejas fijas, construida en chapa de acero esmaltado, con perforaciones para pasaje de aire, con un mínimo de 35 cm de profundidad, altura regulable, rígidamente adosadas a los montantes, admitirán una carga de hasta 400 N.

7.- PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Durante las etapas de ejecución de los trabajos deberán encararse todos los controles y ensayos que aseguren el nivel de calidad de los trabajos y su ajuste a las normas correspondientes.

Todos los gastos por los citados controles de calidad y ensayos serán por cuenta del Contratista.

Cualquier elemento que resultase defectuoso será removido, sustituido y vuelto a ensayar por cuenta del Contratista.

Culminados los trabajos y de acuerdo con la Dirección de la Obra se realizarán todos los ensayos que esta estime pertinentes para verificar el correcto funcionamiento del sistema.

Estos ensayos no liberan de responsabilidad al Contratista por defectos o vicios ocultos que no hubieran sido puestos en evidencia en ocasión de los mismos.

Será por cuenta del Contratista proveer la mano de obra, insumos y asistencias necesarias para los ensayos de recepción.

Oportunamente se someterán a la aprobación de la Dirección de Obra las rutinas de calibrado y ensayo previstas, planillas y datos a relevar.

El cableado estructurado se certificará “en campo”, para lo cual se realizarán mediciones sobre la instalación terminada, a efectos de comprobar su comportamiento de acuerdo a lo establecido para el cableado Cat. 6a en la norma TIA/EIA-568-B.2-AD10.

Deberá certificarse la instalación para señales de ancho de banda de hasta 500 MHz, con medición de los parámetros indicados en la norma antes indicada, para lo cual se utilizará un equipo de medición apropiado que cuente con listado de un laboratorio independiente (Intertek, UL, etc.) y cumpla con los requerimientos de Nivel IIIe acorde ISO 61.935-1. En la oferta se indicará el equipo a emplear, su modelo y número de serie, y se adjuntará un reporte que ejemplifique las capacidades de registro del instrumento.

Se certificará el enlace permanente (“permanent link”).

En caso de que una puesta no cumpla con los valores admitidos por la norma, se corregirá la misma cortando el cable y reconectorizando del lado de patchera y sustituyendo el puerto RJ45 del lado de la caja terminal.

Finalizados los trabajos, la firma instaladora deberá entregar planos de planta con la ubicación final de las puestas, identificando cada una de las derivaciones por su número.

Se presentará un informe con todas las pruebas y medidas realizadas, a los efectos de que la Dirección de Obra pueda comprobar que la totalidad de las puestas instaladas cumple con los valores admitidos por las normas.

Una vez completados los ensayos, y realizada la instrucción del personal que operará el sistema, de resultar las pruebas satisfactorias y no existir observaciones, el Contratista estará en condiciones de solicitar la Recepción Provisoria, previa entrega de los planos "as built".

Ensayo de Enlaces en Fibra Óptica

- Una vez culminada la instalación de un enlace de fibra óptica se medirá la atenuación total del mismo en dB, realizada con medidores de potencia.
- Las medidas de atenuación de enlace se deberán realizar de extremo a extremo a nivel de terminales de los distribuidores ópticos y cajas de salida.
- Todas las medidas se deberán realizar en las ventanas de 850 nm y 1300 nm.
- En todos los casos, la atenuación de extremo a extremo del canal deberá ser menor a 2,0 dB.
- Una vez culminado un enlace o tramo de obra, se deberá proporcionar planos definitivos con los datos necesarios para la ubicación del cable a lo largo de todo el recorrido.
- Se presentará un informe con todas las pruebas y medidas realizadas.

8.- DOCUMENTACION CONFORME A OBRA

El conjunto de documentos aprobados de Ingeniería de Detalle, con los ajustes necesarios para reflejar fielmente las Obras como efectivamente ejecutadas constituyen la base de la documentación de obra a entregar.

De todos los equipos y materiales se entregarán Manuales originales (no se admitirán fotocopias) de instalación, montaje, operación y mantenimiento.

Los elementos antes mencionados serán entregados en tres vías impresas y además en soporte apto para utilización con los programas establecidos en el párrafo 3, u otros que sean suministrados con el propósito específico de acceder a la información que se entregue.

En el caso de los planos y esquemas, los mismos deberán entregarse en tres vías impresas en papel y en formatos electrónicos que permitan su actualización y/o modificación mediante los programas indicados en el párrafo 4. Este formato será directamente compatible con el programa AutoCAD, versión 2006 o posterior.

Sin perjuicio de lo antes expresado y para mayor claridad, se establece que en la documentación a entregar se deberá incluir lo siguiente:

- Catálogos y manuales de partes, operación, mantenimiento y programación de todos los equipos y accesorios.
- Hojas Técnicas de todos los equipos y accesorios.
- Dos copias papel y un CD-ROM de todos los planos, mostrando el esquema del cableado, diagramas de interconexión, diagramas esquemáticos de racks, indicando en todos los casos las etiquetas de los distintos cableados y demás elementos. Todos los planos se presentaran en formato AutoCad (dwg), compatible con la versión 2006 o posterior.
- Layout de todos los gabinetes y racks
- Planos de ubicación de las distintas áreas de trabajos, con indicación de sus etiquetas de identificación. Planillas detallando la ubicación e identificación de todas las aéreas de trabajo.
- Resultados de los ensayos de certificación de cableados de cobre.
- Certificado de garantía de 15 años.

9.- GARANTÍA

Transcurrido un año desde la Recepción Provisoria y en caso de haberse constatado el correcto funcionamiento de la instalación, se procederá a la Recepción Definitiva.

Se deberá establecer un período de garantía integral de la instalación (incluye materiales y mano de obra) por un mínimo de 15 (quince) años, a contar de la Recepción Provisoria. Se explicitará el alcance de la garantía.

En caso de detectarse defectos o deterioros dentro del plazo de garantía, el Contratista será convocado a efectuar las correcciones necesarias disponiendo de un plazo de 7(siete) días corridos para comenzar los trabajos. De no ocurrir así la Dirección de Obra podrá encarar la ejecución de dichas tareas por terceros, con cargo al Contratista.

Todos los materiales y equipos instalados estarán garantizados contra defectos de fabricación y/o instalación por un período mínimo de un año a partir de la Recepción Provisoria.

La garantía cubrirá los costos totales de cualquier tipo de reparación y/o sustitución dentro del plazo de vigencia.

En caso de requerirse importaciones, los gastos de nacionalización de repuestos así como cualquier otro gasto serán por cuenta del Instalador.

10.- PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

El oferente establecerá claramente en su oferta la marca y procedencia de los equipos ofrecidos. Indicará además el nombre del fabricante y del beneficiario de la carta de crédito en caso de cotizaciones de importación.

Por el material de importación deberá indicarse el precio firme CIF Montevideo y el precio de plaza; el comprador optará por la forma de compra que resulte más adecuada a sus intereses.

Los trabajos y materiales locales se cotizarán detallando claramente los montos máximos garantizados de leyes sociales, si correspondieran. En caso que el monto real a pagar en concepto de leyes sociales resultara mayor a este monto máximo cotizado, la diferencia será por cuenta del Contratista, y se le deducirá de cualquier pago pendiente al momento de constatarse el hecho.

Se deberá establecer por cada equipo los datos técnicos completos.

Se adjuntará un listado de precios unitarios de los diferentes elementos constitutivos de la obra en especial precio de materiales y mano de obra por unidad instalada de los elementos más relevantes de la obra.

Deberá cumplirse estrictamente con este último requisito que será tenido en cuenta para la liquidación de posibles extraordinarios o modificaciones de obra (incrementos o reducciones).

En la presente se incluye una Planilla de Cotización, con la apertura de precios **mínima** requerida para la consideración de la oferta.

En la oferta deberá indicarse a texto expreso si la propuesta cumple en un todo con lo especificado en la presente Memoria Técnica, y de no ser así, se detallará todos aquellos apartamientos existentes. Excepto por los apartamientos que se indiquen a texto expreso, se entenderá que en todo lo demás la oferta se ajusta a la presente Memoria Técnica, lo que será exigible al momento de la ejecución de la obra.

La oferta se realizará bajo el concepto "llave en mano", no aceptándose luego costos adicionales por errores de metraje o cualquier otro concepto.