



CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE ITAIPU

MEMORIA DESCRIPTIVA PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES

ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO DE PRODUCCIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE ITAIPU

1	Compatibilização com 6704-20-G5330-P			PGARCIA	13-08-2024
Nº	DESCRIPCION	FIRMA	FECHA	FIRMA	FECHA
REVISIONES		PROYECTISTA		ITAIPU	
PROY: Rui Felipe Kalb 26/06/2015		FECHA:	VISTO: Rui Felipe Kalb 15/02/2016		
VERIF: Rui Felipe Kalb 15/02/2016		FECHA:	APROB: Luiz Alberto Círico 18/04/2016		
<div><div>NBC Arquitetura e Construções Ltda.</div></div>					
ITAIPU BINACIONAL		VISTO: <u>brunomf / pgarcia</u>		6704-20-G5330-E	
APROB. <u>elifinco</u>		FECHA: <u>18/05/2016</u>			
				R1	

ÍNDICE

1. CONSIDERACIONES INICIALES	3
2. LISTA DE RESPONSABLES TÉCNICOS	4
3. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
3.1 DIVISIÓN DE LAS PLANTAS EN SECTORES.....	4
3.2 CAJAS Y TOMAS DE TELECOMUNICACIONES EN ÁREAS DE TRABAJO.....	5
3.3 SALAS DE TELECOMUNICACIONES.....	6
3.4 SALA GENERAL DE TELECOMUNICACIONES.....	7
3.5 ANTENAS WI-FI	9
3.6 COMUNICACIÓN TMR.....	9
3.7 DESCRIPCIÓN DE LOS RACKS (BASTIDORES) DE LAS SALAS DE TELECOMUNICACIONES	10
3.8 DESCRIPCIÓN DE LOS RACKS DE LA SALA GENERAL DE TELECOMUNICACIONES.....	11
4. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA.....	11
4.1 RACK DE TELECOMUNICACIONES 42U	11
4.2 RACK DE TELECOMUNICACIONES 44U	12
4.3 CABLE UTP 4 PARES CAT.6	13
4.4 PATCH CORD UTP CAT.6.....	14
4.5 TOMA HEMBRA RJ-45 CAT.6	15
4.6 PATCH-PANEL (PANEL DE CONEXIÓN)	16
4.7 BEO/DIO 36 F	16
4.8 BEO/DIO 96 F	17
4.9 GUÍA DE CABLES (ORGANIZADOR)	18
4.10 CORDÓN ÓPTICO LC/UPC - LC/UPC	18
4.11 CABLE ÓPTICO MONOMODO	19

4.12	CAJA DE TOMAS PARA PISO TÉCNICO EN PLACAS	20
4.13	CAJA DE TOMAS PARA CONTRAPISO	21
4.14	ELECTRODUCTO FLEXIBLE <i>SEALTUBO</i>	21
4.15	BANDEJA DE CABLES	22
4.16	CONDUCTO DE PISO	23
4.17	CAJA DE CONEXIONES PARA CONDUCTOS DE PISO	23
4.18	ELECTRODUCTO.....	23
4.19	CONDULETE.....	23
4.20	PERFILADO	24
4.21	CABLE DE COBRE DESNUDO.....	24
4.22	PDU.....	24
5.	SERVICIOS DE FUSIÓN, CONECTORIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE CABLEADO	25
6.	NORMAS Y CÓDIGOS	25

1. Consideraciones Iniciales

Este proyecto se refiere a servicios de proyecto de telecomunicaciones, para la reforma y ampliación del Edificio de Producción de la Central Hidroeléctrica Itaipu Binacional, ubicada en la Av. Tancredo Neves, 6731.

2. Lista de Responsables Técnicos

Autor: Ing. Rui Felipe Kalb CREA 17224-7 SC

Dirección: Rua José Quirino, 147 São João, Itajaí SC

Teléfono: (47) 3046-2001

3. Descripción general

Esta Memoria de Telecomunicaciones tiene como objetivo describir los sistemas de comunicación para el Edificio de Producción, incluida una descripción del proyecto ejecutivo de comunicación.

En el desarrollo de este proyecto se adoptaron algunos parámetros del proyecto, como cajas de tomacorrientes que contienen puntos de red en todas las estaciones de trabajo, encaminamiento de cableado vía bandeja portacables, puntos de antena Wi-Fi, puntos de antena TMR, entre otros que se debieron ser especificados para la preparación del proyecto.

Para comprender mejor el diseño básico de telecomunicaciones, se describirán algunas metodologías adoptadas, así como las especificaciones de los materiales utilizados en el proyecto en su conjunto.

3.1 División de las Plantas en Sectores

Como el proyecto eléctrico prevé dos tipos de alimentación, 50 y 60 Hz, la comunicación seguirá el mismo padrón. Para lograrlo, siempre que fue posible, las plantas se dividieron en dos sectores, el sector de 50 Hz y el sector de 60 Hz.

3.2 Cajas y Tomas de Telecomunicaciones en Áreas de Trabajo

El diseño arquitectónico de las plantas del Edificio de Producción prevé el uso de piso técnico, por lo que se adoptó un sistema de cajas con tomacorrientes y puntos de red para casi todo el edificio, no siendo usado únicamente donde no se diseñó piso técnico y donde fue necesario instalar puntos fijos en la pared.

El sistema con cajas resulta muy eficiente en la disposición de oficinas, debido a la movilidad del conjunto del sistema. Con las cajas es posible crear una nueva disposición cuando sea necesario. Así, cambiando la posición de las mesas, es posible llevarse su caja consigo.

En cada caja de tomas se deben instalar dos tomas RJ-45 Cat.6 hembra. Se proyectó un 'sealtubo' (comunicación entre la caja de tomas y la bandeja portacables) de un metro de longitud promedio, teniendo en cuenta eventuales cambios de disposición. Los cables UTP salen de sus respectivos racks, recorriendo bandejas portacables perforadas de FGF (espesor 14), instaladas bajo el piso técnico, hasta llegar a los sealtubos de Ø1" que se conectarán a las cajas de tomas del piso técnico. En el caso de la planta baja, área de convivencia y sexto piso, que no cuentan con piso técnico, se utilizarán conductos de piso para el tendido de los cables UTP directamente a las cajas de contrapiso, donde se instalarán las tomas de telecomunicaciones.

Para las cocinas y depósitos se proyectaron 2 (dos) tomas RJ-45 hembra en pared, instaladas en 1 (una) caja de empotrar con cajillo frontal de 4x2 para dos tomas, instalada a 130 cm del piso terminado. Para el tendido de cables UTP desde los electroductos bajo el piso técnico hasta las cajas se deben utilizar 'sealtubos' de Ø1" empotrados en la pared.

Para relojes de fichar se proyectó 1 (una) toma RJ-45 hembra en pared, instalada en 1 (una) caja empotrada con cajillo frontal de 4x2 para toma, instalada a 30 cm del piso terminado. Para el

tendido de cables UTP desde los electroductos bajo el piso técnico hasta las cajas se deben utilizar '*sealtubos*' de Ø1" empotrados en la pared.

La distribución de las cajas de tomas se muestra en los planos del proyecto básico de telecomunicaciones.

3.3 Salas de Telecomunicaciones

Cada sector, en cada planta, deberá contar con una Sala de Telecomunicaciones. Cada Sala de Telecomunicaciones albergará dos racks de equipos de 42U cada uno, uno para la Dirección Técnica (DT) y otro para la Superintendencia de Informática (SI), de los que se derivará todo el cableado horizontal a las Áreas de Trabajo y el cableado vertical a la Sala General de Telecomunicaciones.

El cableado vertical de cada Sala de Telecomunicaciones corresponde al tendido de 4 (cuatro) cables de fibra óptica de 12 pares (24 fibras) cada uno, con origen en la Sala General de Telecomunicaciones en el 5° piso del Edificio hasta los racks, donde los cables de fibra deben ser terminados en 4 (cuatro) BEO/DIO de 26 Fibras cada uno, uno para cada cable, donde 2 de ellos serán instalados en el rack de la DT y los otros en el rack de la SI, conforme proyecto. Uno de los cables de fibra deberá ser originado en el Rack de distribución de 60Hz de la DT y el último en el Rack de distribución de 60Hz de la SI, ambos ubicados en la Sala General de Telecomunicaciones. El tendido de los cables será por los shafts anexos a las Salas de Telecomunicaciones (ver planta baja) a través de la infraestructura de bandejas portacables perforadas, atravesando verticalmente el edificio. La derivación de los cables desde los racks hasta los shafts debe ser por debajo de los racks, bajo el piso técnico, utilizando bandejas portacables perforadas de F.G.F, siguiendo las especificaciones del inciso 4 de esta memoria

El cableado horizontal desde cada Sala de Telecomunicaciones hasta las cajas de tomas situadas en la zona de trabajo estará compuesto por cables UTP CAT6. con origen en los patch paneles de los racks de las Salas de Telecomunicaciones. Estos cables deberán tenderse desde la Sala de

Telecomunicaciones hasta las cajas de tomas bajo el piso técnico de cada planta, mediante estructuras de bandejas portacables. Para conectar las antenas Wi-Fi, los cables UTP CAT6. provenientes de los patch paneles de los racks deben tenderse sobre el cielo-raso, en estructura de bandeja portacables o perfilados hasta el lugar de instalación de cada antena según proyecto. En la planta baja, área de convivencia y sexto piso, debido a la falta de piso técnico, se tenderán cables UTP CAT6. a través de infraestructura de conductos para el contrapiso, hasta las cajas de tomas para contrapiso.

Se deben instalar guías de cables en ambos racks según diseño. Cada BEO/DIO debe tener 1 (una) guía de cable ubicada debajo.

Cada switch de acceso debe tener 2 (dos) módulos SFP para uplink con la Sala General de Telecomunicaciones.

Todas las Salas de Telecomunicaciones deberán contar con aire acondicionado, según proyecto de climatización.

Cada Rack de las Salas de Telecomunicaciones debe poseer 2 (dos) PDUs con 16 (dieciséis) toma corrientes cada, estándar C13/C14. Todas las Salas de Telecomunicaciones deberán contar con un tablero de alimentación eléctrica exclusivo. En la Sala de Telecomunicaciones habrá tomas de uso exclusivo de los racks, 4 (cuatro) tomas por sala, donde, 2 (dos) tomas, deben ser originadas en el tablero de alimentación eléctrica de la otra Sala de Telecomunicaciones del mismo piso.

3.4 Sala General de Telecomunicaciones

El quinto piso del edificio de producción recibirá una Sala General de Telecomunicaciones, donde se instalarán todos los racks necesarios para agregar el tráfico procedente de - y con

destino a - las Salas de Telecomunicaciones, soportando los servicios de telefonía, red inalámbrica de datos y telefonía móvil restringida, así como brindando conectividad en todo el edificio al troncal (*backbone*) de la superintendencia de informática de la ITAIPU Binacional y a las dos Salas de Comunicaciones (cota 135) de la Casa de Máquinas.

Se deben instalar 4 (cuatro) Racks de 44U cada uno en la Sala General de Telecomunicaciones, 2 (dos) para la DT (50 Hz y 60 Hz) y 2 (dos) para la SI (50 Hz y 60 Hz). En cada uno de los racks de la DT se deben instalar 12 (doce) BEO/DIO de 36 fibras cada uno para terminación de dos cables de fibra óptica provenientes de los Racks de la DT de cada Sala de Telecomunicaciones, aun, se debe instalar 1 (un) BEO/DIO con capacidad de 96 fibras para fusión de cables interconexión del Edificio con las Salas de Telecomunicaciones de 50Hz y 60Hz ubicados en la cota 135. Lo mismo se deberá hacer para los Racks de la Superintendencia Informática.

En las salas de telecomunicaciones de 50Hz y 60Hz los cables de 96 Fibras para la red de la SI deberán ser terminados en nuevos BEO/DIO 96F los cuales deben ser instalados en los racks de la Superintendencia de TI. Los cables de 96 Fibras para la red de la DT deben terminarse en nuevos BEO/DIO de 96F instalados en los racks del sistema SIRI. Además, se deben instalar 2 (dos) pares de BEO/DIO 36F nuevos para interconectar los bastidores SIRI con los bastidores del sistema telefónico SOPHO. Estos pares BEO/DIO deben interconectarse mediante nuevos cables de fibra óptica monomodo de 36F cada uno.

La sala de telecomunicaciones deberá ser provista de un piso técnico, a través del cual se tenderán todos los cables del sistema de comunicaciones, mediante infraestructura de bandejas portacables instaladas bajo el piso técnico. También será posible tender cables a través del cielo-raso de la sala, utilizando también infraestructura de bandejas portacables para el tendido de cables.

Para el suministro eléctrico independiente, en esta sala se colocaron dos tableros de distribución en el proyecto eléctrico, uno a 50Hz y otro a 60Hz, para alimentar todos los racks del entorno.

Cada Rack debe tener 2 (dos) PDU de 16 (dieciséis) tomas cada uno, estándar C13/C14. Cada PDU de cada Rack debe ser alimentada por cuadros eléctricos diferentes. Al igual que las Salas

de Telecomunicaciones de todas las plantas, esta sala también recibirá aire acondicionado, según proyecto de climatización.

3.5 Antenas Wi-Fi

En todos las plantas del Edificio de Producción habrá antenas Wi-Fi para comunicación inalámbrica de red local. Hay dos redes, a saber: una red de datos corporativa y una red de datos industrial;

La ubicación de las antenas fue determinada por Itaipu, y presentada en los planos del proyecto telemático.

Las tomas para antenas Wi-Fi, ubicadas en todas las plantas del edificio de producción, utilizarán infraestructura propia, hasta las salas donde se ubicarán los racks. Las antenas deben instalarse debajo del cielo-raso de cada planta. Desde el punto de cada topa para antena Wi-Fi saldrá un electroducto FGF llegando hasta un perfil de 38x38mm, que llega hasta la sala de telecomunicaciones de cada planta mediante cable UTP CAT6. Los cables UTP deben terminar en paneles de conexión instalados en los racks. Todo este recorrido debe ser sobre el cielo-raso de cada planta.

3.6 Comunicación TMR

En todas las plantas del Edificio de Producción habrá antenas TMR para comunicaciones móviles industriales.

Las antenas TMR, ubicadas en todas las plantas del edificio de producción, utilizarán infraestructura propia, al igual que las antenas Wi-Fi, hasta las Salas de Telecomunicaciones donde se ubicarán los racks. Desde el punto de cada antena Wi-Fi saldrá un electroducto FGF llegando hasta un perfil de 38x38mm, que llega hasta la sala de telecomunicaciones mediante cable UTP CAT6. Los cables UTP deben terminarse en paneles instalados en los racks. Todo este recorrido debe ser sobre el cielo-raso de cada planta.

La disposición de los puntos TMR fue decidida por Itaipu y están ubicados en los planos del proyecto básico de telemática.

3.7 Descripción de los Racks (Bastidores) de las Salas de Telecomunicaciones

Cada Sala de Telecomunicaciones contará con 2 (dos) racks, uno para la Dirección Técnica y otro para la Superintendencia de TI.

Los racks deben tener una altura de 42 Us, estándar 19". Debe ser posible la entrada y salida de cables tanto por el piso como por el techo del Rack.

Deben ser capaces de contener PDU y deben tener guías verticales con Tapa en ambos lados para alojar cables.

El rack de la Dirección Técnica recibirá 2 (dos) distribuidores de fibra óptica (BEO/DIO) con capacidad para 36 fibras cada uno, organizadores de cables y patch panels de 24 puertos RJ-45 CAT 6 , según placas 6704-DC-G5346-P y 6704-DC-G5347-P.

El rack de la Superintendencia de Informática recibirá 2 (dos) distribuidores de fibra óptica (BEO/DIO) con capacidad para 36 fibras cada una, organizadores de cables y Patch Panels de 24 puertos RJ-45 CAT 6, según planos 6704-DC-G5346-P y 6704-DC-G5347-P.

Se deben instalar guías de cables en ambos racks según proyecto.

3.8 Descripción de los Racks de la Sala General de Telecomunicaciones

Se instalarán 4 (cuatro) racks de 45U en la Sala General de Telecomunicaciones, 2 (dos) para la Dirección Técnica (Rack Principal DT 50Hz y 60Hz) y 2 (dos) para la Superintendencia de Informática (Rack Principal SI 50Hz y 60Hz). En cada uno de los de la DT se deben instalar 12 (doce) BEO/DIO de 36 fibras cada uno para la terminación de cables de fibra óptica con origen en los Racks DT de cada Sala Telecomunicaciones y 1 (un) BEO/DIO con capacidad de 96 fibras para fusionar el cable de interconexión del Edificio de Producción con las Salas de Telecomunicaciones 50Hz y 60Hz de la elevación 135. Lo mismo deberá hacerse para los Racks de la Superintendencia de Informática. El documento 6704-DC-G5352-P presenta la configuración de cada rack. Para el suministro eléctrico de los racks fueron proyectados 2 (dos) cuadros eléctricos exclusivos, donde cada rack tendrá su circuito eléctrico y disyuntor para protección, como se muestra en proyecto eléctrico. Cada Rack debe tener 2 (dos) PDU de 16 (dieciséis) tomas cada uno, estándar C13/C14. Cada PDU de cada Rack debe ser conectada a tableros eléctricos diferentes. La puesta a tierra de conductos y bandejas portacables debe realizarse del lado de la fuente de alimentación, en las conexiones con tableros, bandejas, cajas de conexiones y cuidando de asegurar la continuidad eléctrica de cada tramo. Todos los conductos metálicos y bandejas portacables deben estar equipotencialidades e interconectados a malla de tierra por el extremo que ingresa al equipo con el uso de casquillos de tierra. terminando con conector de tierra que debe conectarse al sistema de puesta a tierra a través cable de cobre desnudo.

4. Descripción de los Elementos de Infraestructura

4.1 Rack de telecomunicaciones 42U

- Rack 19" con 42 U de altura en la versión 800 x 800 mm;
- Grado de Protección IP20;
- Pintura Epoxi;
- Estructura en Acero carbono 1,2 mm;
- Capacidad de carga estática de 600 Kg;
- Rack totalmente desmontable;
- Laterales con cierre rápido;
- Puerta frontal reversible en acero perforado con índice de ventilación del 71%;
- Puerta trasera en acero perforado bipartida con índice de ventilación del 71%;
- Perforación especial en formato hexagonal (tipo "colmena");
- Cerradura escamoteable con sistema automático de desbloqueo en las puertas delantera y trasera;
- Ángulo de apertura de la puerta de 180 ° Planos (frontal y trasero) galvanizados con numeración de Us;
- Entrada y salidos de cables por el techo o la base del Rack;
- Pintura en micro epoxi, color negro RAL 9004 o RAL9005;
- Debe suministrarse con base para el soporte del bastidor.
- Sistema de ventilación en la parte superior;
- Guías de cables en los dos laterales para el paso de los cables;

4.2 Rack de telecomunicaciones 44U

- Rack 19" con 44 U de altura en la versión 800 x 1000 mm;
- Grado de Protección IP20;
- Pintura en micro epoxi, color negro RAL 9004 o RAL9005;
- Estructura en Acero carbono 1,5 mm;
- Protección eléctrica con clavijas de puesta a tierra
- Capacidad de carga estática de 800 Kg;
- Rack totalmente desmontable;
- Laterales con cierre rápido;
- Puerta frontal reversible en acero perforado con índice de ventilación del 71%;
- Puerta trasera en acero perforado bipartida con índice de ventilación del 71%;
- Perforación especial en formato hexagonal (tipo "colmena");
- Cerradura escamoteable con sistema automático de desbloqueo en las puertas delantera y trasera;
- Ángulo de apertura de la puerta de 180 ° Planos (frontal y trasero) galvanizados con numeración de Us;
- Entrada y salidos de cables por el techo o la base del Rack;
- Debe suministrarse con base para el soporte del bastidor.
- Sistema de ventilación en la parte superior;
- Guías de cables en los dos laterales para el paso de los cables;

4.3 Cable UTP 4 pares CAT.6

- Cable de 4 pares trenzados con apantallamiento estándar UTP Categoría 6, compuestos de conductores sólidos de cobre desnudo con diámetro nominal de 24AWG;
- Aislamiento en polietileno de alta densidad con diámetro nominal 1,0mm;
- Funda exterior de PVC retardante de llama;
- Clase de inflamabilidad: CM: normal UL 1851-Bandeja vertical Sección 1160 (UL1685);
- Construcción: U/UTP;
- Cruceta: sí;
- Diámetro nominal: 6,2 mm;
- Color: Azul;
- Cable con certificación ANATEL.

Referencia comercial:

CABO MULTILAN CAT.6 U/UTP CM – FURUKAWA o similar

4.4 Patch Cord UTP CAT.6

- Patch Cord de 4 pares trenzados con blindaje estándar UTP Categoría 6;
- Longitud: 1,5 metros;
- Con conectores macho RJ-45 en ambos extremos.
- Conectorizado en fábrica;
- Aislamiento en polietileno de alta densidad con diámetro nominal de 1,0 mm;
- Funda exterior de PVC retardante de llama;
- Clase de inflamabilidad: CM: normal UL 1851-Bandeja vertical Sección 1160 (UL1685);
- Construcción: U/UTP;

- Cruceta: sí;
- Diámetro nominal: 6,2 mm;
- Color: Azul;
- Cable certificado por ANATEL 01145-04-00256.

Referência comercial:

FURUKAWA ou similar

4.5 Toma Hembra RJ-45 Cat.6

- Conector hembra RJ-45, diseñado para satisfacer las especificaciones de EIA/TIA Cat 6;
- Inserción del cable en ángulo de 90° o 180°;
- Posibilidad de engaste T568A o T568B;
- Contacto IDC en ángulos de 45° para mejorar el rendimiento eléctrico;
- Contacto eléctrico en bronce fosforoso con oro y níquel;
- Compatible con cables de diámetro 26AWG a 22AWG;
- Cuerpo en material termoplástico de alto impacto ignífugo UL 94V-0;
- Cumple los requisitos establecidos en las normas ISO/IEC 11801, NBR 14565 y EIA/TIA 568 C.2.

Referencia comercial:

CONECTOR FÊMEA GIGALAN CAT.6 – FURUKAWA - FURUKAWA

4.6 Patch-Panel (panel de conexión)

- Panel de conexión estándar 19" con 1U de altura con 24 posiciones;
- Suministrado con guía de cables traseros y accesorios de instalación;
- Equipado con 24 conectores RJ-45 hembra Cat.6;
- Estructura en acero termoplástico de alto impacto;
- Acepta conductores de 26AWG a 22AWG.

Referencia comercial:

PATCH PANEL GIGALAN CAT.6- FURUKAWA

4.7 BEO/DIO 36 F

- Bastidor de enmiendas ópticas tipo bandeja deslizante;
 - Capacidad para hasta 36 terminaciones;
 - Fibra Monomodo;
 - Equipado con bandeja de enmienda, extensiones ópticas conectorizadas y adaptadores frontales tipo LC/UPC;
 - Panel Frontal articulable;
 - Acceso lateral y trasero para la entrada de cables ópticos;
 - Sistema para correcta fijación de cable;
 - 1 U de altura para instalación en Rack de 19";
 - Debe entregarse completo, con todos los conectores, bandejas, pigtails y demás accesorios para fusión e instalación en Rack de 19";
- Referencia comercial:*

B48 - FURUKAWA o similar

4.8 BEO/DIO 96 F

- Fibra Monomodo;
- Se suministra con rieles para el montaje de los casetes;
- Adecuado para entornos de alta densidad de fibra óptica en sistemas plug and play;
- Flexibilidad y modularidad, con facilidad de expansión sin degradación de la calidad;
- Rapidez y facilidad de instalación y reconfiguración;
- Instalación en racks de 19 pulgadas;
- Cuenta con un organizador frontal que permite la entrada y el enrutamiento de cables óptica;
- Cuenta con una cubierta superior removible;
- Dispone de un sistema de carriles deslizantes facilitando la instalación, mantenimiento y trabajo posterior;
- Permite la inserción de casetes por delante y por detrás;
- Provisto de sistema de anclaje y alojamiento de cables de llegada;
- Tiene un área de acomodación para el exceso de fibras;
- Dimensiones: 1U (alto) – 19” (ancho) – 531 mm (profundidad);
- Número de posiciones: hasta 144 puertos LC cada uno

Se suministra con 8 casetes:

- Casete Fusion para 12 fibras (base 12) con conectores LC;

- Adecuado para entornos de alta densidad de fibra óptica en sistemas plug and play;
- Flexibilidad y modularidad, con facilidad de expansión sin degradación de la calidad;
- Rapidez y facilidad de instalación y reconfiguración;
- Supera los requisitos de rendimiento establecidos en la norma ANSI/TIA-568-C.3;
- Alto rendimiento en pérdida de inserción (IL);
- 100% ensamblado y probado en fábrica;
- Tipo de conector: Conectores frontales: LC-UPC;
- Sin conector trasero.

4.9 Guía de cables (organizador)

- Guía de cables horizontal cerrado de alta densidad;
- 1 U de altura para instalación en Rack de 19";
- Profundidad: 75 mm;
- Color: Negro (epoxi);
- Material: Acero SAE 1020

Referencia comercial:

Guía de Cables Horizontal Cerrada – FURUKAWA – Código. 35150039 o Similar

4.10 Cordón Óptico LC/UPC - LC/UPC

- Compuesto por fibra óptica monomodo con revestimiento primario en acrilato y revestimiento secundario en material polimérico y termoplástico;

- Duplex;
- Capa de PVC ignífugo;
- Conectorización tipo LC/UPC en una punta y LC/UPC en la otra, según estándar de conexión de las interfaces ópticas;
- Alto rendimiento en pérdida de retorno y pérdida de inserción;
- Compatible con los requisitos de desempeño establecidos en la norma EIA/TIA-568-B.3;
- Montado y ensayado en fábrica;
- Longitud: cordones de 2 m;

Referencia comercial:

Cordón óptico - Familia Tera Lan - FURUKAWA o similar

4.11 Cable óptico monomodo

- Cable óptico totalmente dieléctrico compuesto por fibras ópticas monomodo, recubiertos de acrilato curado con protección contra los rayos UV, agrupados en unidades básico;
- Elemento central dieléctrico y elemento de tracción;
- Se utilizan fibras dieléctricas para garantizar la resistencia mecánica y la protección del cable. contra roedores (PFV – protección de fibra de vidrio), todo el conjunto estará protegido por una funda exterior fabricado en material termoplástico resistente a la intemperie;
- Construcción: cable dieléctrico con núcleo completamente seco (TS) protegido por materiales hidroexpandible para evitar la penetración de humedad;
- Formación: tubos sueltos (tube loose);

- Elemento de material dieléctrico colocado en el centro del núcleo para evitar esfuerzos de contracción del cable, conocido como elemento FRP (Plástico Reforzado con Fibra);
- Las unidades básicas se trenzarán alrededor del miembro central para formar el núcleo del cable;
- Filamentos dieléctricos dispuestos en el núcleo del cable para proteger contra tensiones. tracción;
- Se aplicó una capa de fibra de vidrio de 1,3 mm de espesor con el fin de proteger el cable contra el ataque de roedores;
- Este material tiene características retardantes de llama con baja emisión de humo. y libre de halógenos;
- Clase de inflamabilidad LSZH;
- Temperatura de funcionamiento: -20°C a +65°C;
- Radio de curvatura mínimo (mm) (después de la instalación): 10x diámetro exterior del cable;
- Cable óptico con posibilidad de formar: 24F y 96F

Referencia comercial:

CABO OPTICO CFOA-SM-DDR-S G-652D TS (PFV) LSZH (ABNT CL) ou similar

4.12 Caja de Tomas para Piso Técnico en Placas

- Caja para piso técnico en material metálico galvanizado;
- Para conexión a conductos de 1" de diámetro;

- Con ajuste de altura;
- Debe ser suministrado con tapa de aluminio liso;
- Debe ser suministrado con soporte para 4 tomas RJ-45;
- Debe suministrarse con soporte para 4 tomas tipo NBR 14.136;
- Debe ser suministrado con accesorios para su instalación;
- Altura máxima compatible con el diseño de piso técnico;

Referencia comercial:

VALEMAN Linha Piso Elevado o similar

4.13 Caja de Tomas para Contrapiso

- Caja de contrapiso en material metálico galvanizado;
- Debe ser suministrado con tapa de aluminio liso;
- Debe ser suministrado con soporte para 4 tomas RJ-45;
- Debe suministrarse con soporte para 4 tomas tipo NBR 14.136;
- Debe ser suministrado con accesorios para su instalación;

Referencia comercial:

VALEMAN linha Embutido o similar

4.14 Electroducto Flexible *Sealtubo*

Todas las interconexiones de cajas de tomas (tomas de red) con bandejas portacables se realizarán mediante electroducto tubo flexible *Sealtubo*.

Características:

Fabricado en espiral con cinta de acero cincado o cobre y recubierto exteriormente con PVC extruido y aspirado.

- Dimensión: 1” de diámetro;

Aplicaciones:

- Protección de cables eléctricos en ambientes internos y externos adversos;
- Por su flexibilidad facilita las instalaciones;
- Compensa los movimientos y aísla las vibraciones;
- Impermeable a la mayoría de los líquidos;
- Debido a su superficie impermeable, el *sealtubo* se puede limpiar repetidamente para mantener la buena apariencia de su equipo o producto.
- Suministrado con guía de cables traseros y accesorios de instalación;
- Equipado con 24 conectores RJ-45 hembra Cat.6A;
- Estructura en acero termoplástico de alto impacto;
- Acepta conductores de 26AWG a 22AWG.

4.15 Bandeja de cables

- Bandeja portacables perforada tipo “U” sin camisa;
- Galvanizado electrolítico;
- Dimensión: 300 x 100;
- Fabricados en una sola hoja sin ningún tipo de soldadura;
- Espesor de placa de 14.
- Las bandejas portacables y las conexiones deben cumplir con los requisitos de la norma. NBR IEC-61537;

4.16 Conducto de piso

- Conducto de piso doble de 140x25mm;
- Fabricado en aluminio;
- Debe ser compatible con las Cajas de Contrapiso;

4.17 Caja de Conexiones para Conductos de Piso

- Caja de conexiones de 140x140 mm;
- Fabricado en aluminio;
- Debe ser compatible con el conducto de piso doble de 140x25mm.

4.18 Electroducto

- Electroducto de hierro galvanizado;
- Dimensión: 1" de diámetro;
- Rosca tipo NPT
- Los conductos y conexiones deben cumplir con los requisitos de la NBR- 5597;

4.19 Condulete

- Condulete tipo E con entrada de 1";
- Acero al carbono galvanizado electrolítico;
- Se suministra con espejo para instalar una toma hembra RJ-45

4.20 Perfilado

- Perfilado perforado 38x38mm;
- Galvanizado Electrolítico;
- Fabricado en una sola chapa, sin ningún tipo de soldadura;
- Espesor de placa de 14.

4.21 Cable de cobre desnudo

- Ancho estándar de 50 mm²;
- Clase de tendido 3A;
- Con accesorios para fijación a bandejas portacables y conductos;

4.22 PDU

- Voltaje: 100/250V;
- Corriente/Amperios: 10A;
- Potencia máxima en Watts:
 - 220V = 2200W
 - 120V = 1200W
- Bastidor estándar de 19”;
- Enchufes:
 - Estándar: IEC320 C13 - 2P+T
 - Voltaje: 100V/250V
 - Corriente/Amperios: 10A
- Cantidad: 16;
- Conductores eléctricos multipolares LSOH con aislamiento de 750V de sección nominal 4 mm²;

- Estándar C13/C14 para cada bastidor.

Referencia comercial:

Rittal DK 7979.216 PDU Metered o similar

5. Servicios de fusión, conectorización y certificación de cableado

La contratista deberá realizar toda la conectorización del cableado UTP a los enchufes hembra RJ45 en áreas de trabajo, así como la terminación de estos cables en Patch Panels ubicados en los Racks de Telecomunicaciones. La contratista deberá realizar todas las fusiones ópticas de cables de fibra óptica en los BEO/DIO correspondientes según el proyecto. Las fusiones deben seguir los estándares regulatorios de la TIA. La Contratista deberá realizar la certificación de todo el cableado UTP y Óptico posterior al montaje. Se deberá presentar un informe de todas las certificaciones a la ITAIPU.

6. Normas y códigos

El proyecto fue elaborado de acuerdo a las necesidades del cliente en conjunto siguiendo las normas y códigos, y especialmente los estándares que se detallan a continuación.

TIA-568.0-E: Generic telecommunications cabling for customer premises

TIA-568.1-E: Commercial Building Telecommunications Infrastructure Standard

TIA-568.2-D: Balanced twisted-pair telecommunications cabling and components standard

TIA-568.3-D: Optical fiber cabling and components standard

TIA-569-E: Telecommunications Pathways and Spaces

TIA-606-D: Administration Standard for Telecommunications Infrastructure

TIA-607-D: Generic telecommunications bonding and grounding (earthing) for customer
premises

TIA-942-B: Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers