



# “ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS PARA EL DETALLE DE INGENIERÍAS DE LA LÍNEA ROLDÓS – OFELIA”

## PRODUCTO 2

### CAPÍTULO J.2:

## DISEÑO ELECTRÓNICO DE TELECOMUNICACIONES

**RESPONSABLES:**

	<b>NOMBRE(S)</b>	<b>CÉDULA(S)</b>	<b>FIRMA(S)</b>
<b>ELABORADO POR</b>	Ing. Jaime Enríquez	170636052-4	
<b>REVISADO POR</b>	Ing. Carlos Baldeón	170437889-0	
<b>APROBADO POR</b>	Ing. Carlos Baldeón	170437889-0	

**CÓDIGO: QC-OR-TT-TEL1-MC-001**

**JUNIO 2016**



# MEMORIA TÉCNICA

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS PARA EL DETALLE DE

INGENIERÍAS DE LA LÍNEA ROLDOS – OFELIA

## *Servicios Electrónicos y Telecomunicaciones*

### Índice

1.-	NORMAS Y GENERALIDADES	4
2.-	ESTANDARES	4
3.-	DIAGRAMAS Y PLANOS	5
4.-	OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR	5
5.-	SISTEMA DE CABLEADO, VOZ Y DATOS, INTEGRACIÓN	6
6.-	CABLEADO HORIZONTAL	7
7.-	CABLEADO VERTEBRAL	8
8.-	SUBSISTEMA VERTEBRAL DE CAMPUS	8
9.-	CUARTO ELECTRONICO / TELECOMUNICACIONES	8
10.-	VÍAS DE CABLEADO	9
11.-	ENRUTADO DEL CABLEADO DENTRO DEL EDIFICIO	10
12.-	ENRUTADO DEL CABLEADO DE CAMPUS	10
13.-	ENRUTADO DE CABLEADO HORIZONTAL	11
14.-	FIBRA ÓPTICA	12
15.-	SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES	13
16.-	CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO UTP/ FIBRA OPTICA	14
17.-	ACOMETIDAS DE TELECOMUNICACIONES	15
18.-	MONITOREO CCTV	15

<b>19.-</b>	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS SUBSISTEMAS</b>	<b>17</b>
19.1	ELEMENTOS DE NETWORKING	17
19.2	CABLEADO HORIZONTAL DE DATOS	19
19.3	BACKBONE DE FIBRA ÓPTICA	21
19.4	RUTEO HORIZONTAL DE DATOS	23
19.5	SISTEMA DE CCTV	25
19.6	SISTEMA DE INTEGRACIÓN Y MONITOREO	27
19.7	MONTAJE DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES	29
<b>20.-</b>	<b>LA RED DE DATOS EN APOYO A OTROS SUBSISTEMAS</b>	<b>31</b>
20.1	ARQUITECTURA DE AUTOMATIZACIÓN	31
20.2	SISTEMA INTELIGENTE DE ILUMINACIÓN	32
20.3	SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	33
20.4	SISTEMA CONTROL DE ACCESO	35
20.5	SISTEMA DE AUDIO, VIDEO Y COMUNICACIONES	35
<b>21.-</b>	<b>SISTEMA DE INTEGRACION</b>	<b>37</b>
<b>22.-</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>40</b>
22.1	DIAGRAMAS	40
22.1.1	Diagramas de RACK	41
22.1.2	Diagramas UNIFILARES	45
22.2	LISTA DE MATERIALES	48
22.3	PLANOS	49

## 1.- NORMAS Y GENERALIDADES:

Los Sistemas Electrónicos para los edificios que componen esta línea de teleférico, se implementarán con todos los procesos, normas y estándares internacionales que permitan tener los más altos niveles de calidad. La instalación de los sistemas se realizará en las edificaciones (estaciones y paradas) una vez que estas se encuentren adecuadas para iniciar los trabajos respectivos.

Se deberá respetar las más altas medidas de seguridad y normas para la implementación de las diferentes instalaciones electrónicas las mismas que deberán ser a través de ductos. La tubería dentro de estas edificaciones debe ser EMT liviana en acero galvanizado y se debe instalar superpuesta en los muros o techos con especial precaución de no colocar la tubería en lugares en donde pueda recibir daño físico sea por el paso de equipos o maquinarias, personal u otros.

Se dispondrá de un sistema de Integración, Automatización y Control el cual obtendrá la información de todos los subsistemas mediante conexiones TCP/IP (en modo directo o a través de interfaces) que permita la operación simultánea e interactiva entre todos ellos. Deben tener capacidad de funcionar en forma autónoma en ausencia del fluido eléctrico. La capacidad de los sistemas de soporte de energía o de la fuente de energía secundaria debe permitir la operación de los paneles de mando durante 24 horas en estado normal y 15 minutos en estado de alarma, calculados con toda la carga completa del sistema activo, en estos cálculos se debe contemplar un margen de crecimiento por lo menos el 30%.

## 2.- ESTÁNDARES

Los estándares que se deben utilizar forman parte de las normas de cableado estructurado, sistemas de información, redes, telecomunicaciones y otros sistemas electrónicos afines como la detección de incendios.

Las normas mínimas a seguir serán la Norma Ecuatoriana de la Construcción, las normas específicas que exige la National Electrical Code y las normas de seguridad de la National Fire Protection Association (NFPA). Especial atención se deberá poner a la aplicación de la norma EIA/TIA 942 para el diseño de Centros de Datos óptimo. Además se deberá seguir los reglamentos estipulados de la Empresa Eléctrica Nacional y Empresa Telefónica y todas las normas vigentes en el país para este tipo de edificaciones.

### 3.- DIAGRAMAS Y PLANOS

Los diagramas y planos servirán como elementos de trabajo. Sin embargo, los accesorios de los equipos, tuberías y cableado, elementos de unión, codos, cajas, etc. no se indican totalmente y deben ser incluidos por el contratista o instalador para su completo funcionamiento. En Anexo se muestran todos los diagramas de interconexión a nivel de Racks y ODF'S.

### 4.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

La intención de las especificaciones y planos es alcanzar un trabajo totalmente terminado, probado y listo para ponerse en operación. Detalles menores, usualmente no indicados o especificados pero necesarios para la instalación y operación deberán ser incluidos en los procesos de instalación como parte integral del trabajo.

Es responsabilidad del Contratista o Instalador el verificar los espacios donde se instalarán los sistemas electrónicos con relación a las otras instalaciones sean estas de plomería, aire acondicionado, etc.

La falla u omisión del Contratista o Instalador en examinar el sitio, condiciones especiales, los planos, y las especificaciones, no releva al Contratista o Instalador de cualquier obligación con respecto a la calidad del trabajo.

El constructor se obliga a someter a la aprobación de la Empresa Contratante EPMMOP y Fiscalización, los materiales o equipos nacionales o de importación previamente a su adquisición.

La obra se realizará de acuerdo con los planos, planillas, cuadros, especificaciones técnicas y conforme a las indicaciones de Fiscalización. Donde los estándares estuvieran en aparente contradicción o conflicto regirá aquella norma debidamente aprobada por Fiscalización y por la Empresa Contratante EPMMOP por escrito y que resulte la más adecuada y conveniente. El desconocimiento de las especificaciones no exime al instalador o contratista de la responsabilidad de su implementación, funcionamiento y garantías.

#### 5.- SISTEMAS DE CABLEADO / VOZ&DATOS / INTEGRACIÓN

El sistema de cableado estructurado deberá proveer los medios para manejar voz, datos y la interacción de otros subsistemas como CCTV, control de incendios y control de accesos.

El sistema de red completo estará compuesto por cableado que busca cubrir diferentes necesidades de comunicaciones dentro de la edificación, tales como un sistema de telefonía IP para las diferentes áreas, cubre de igual manera el manejo de datos a través de una red IP permitiendo el acceso a la intranet e internet, consiguiendo de esta manera acceder a servidores y demás servicios IP, además contiene la topología para el sistema de CCTV que enviará el video y se alimentará a través de esta red.

El cableado estructurado se lo implementará en la categoría 6 (UTP Cat 6A) lo que permitirá un buen rendimiento y crecimiento de la red, además contará con la protección del blindaje de los cables de esta categoría.

Para la identificación de rutas, espacios, cables y tomas de usuario se tomará como referencia la norma EIA / TIA-606-A.

Para la instalación de los sistemas INCENDIOS, CCTV, SEGURIDAD Y CONTROL DE ACCESO deberán tener las siguientes certificaciones UL, FM y cumplir con normas NFPA y FCC.



La instalación, documentación, componentes y sistemas ofertados deberán cumplir o exceder las siguientes especificaciones de la industria:

- Serie de Estándares para Cableado de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales ANSI/TIA/EIA-568-C / 569-B
- "Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings" ANSI/TIA/EIA-606-A
- "Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications" ANSI-J-STD-607-2002
- "Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Outlet Standard" ANSI/TIA/EIA -758
- IEEE 802.3 "Physical Layer and Management Parameters for 1Gb/s Operation – Type 10GBASE-T.
- IEC 61156-5 and IEC 61156-6. Manejo del Alien Crosstalk para categoría 6A y categoría 7A.

El sistema de cableado estructurado tendrá una garantía expedida por el fabricante por un mínimo de 15 años por mano de obra, canal completo, aplicaciones y producto sobre todos y cada uno de los componentes instalados. Así mismo se entregará por parte del fabricante de los componentes pasivos una garantía que certifique el funcionamiento de todas las aplicaciones diseñadas para correr en redes sobre Categoría 6A. La documentación final del proyecto incluye una carta emitida por el fabricante a nombre del Constructor en la que asume un compromiso por la garantía en su calidad de fabricante.

## 6.- CABLEADO HORIZONTAL

El subsistema horizontal es la porción del sistema de cableado de telecomunicaciones que se extiende desde la salida/conector de telecomunicaciones en el área de trabajo hasta el Rack o distribuidor de piso en el cuarto de telecomunicaciones (Cuarto Electrónico). La topología del cableado horizontal es en estrella.

El cableado horizontal incluye el cable horizontal, y la porción o componentes del Rack que interconectan los cables. Cada piso de las edificaciones que conforman las paradas y estaciones debe ser atendido por su propio subsistema horizontal o por el subsistema del piso adyacente.

#### 7.- CABLEADO VERTEBRAL (BACKBONE)

El cableado vertebral consta de dos subsistemas: el subsistema vertebral de las edificaciones (paradas y estaciones) y el subsistema vertebral de CAMPUS o la línea del teleférico propiamente dicha (enlace entre paradas y estaciones).

El cableado vertebral conecta todos los distribuidores (RACKS) ubicados en espacios dedicados de telecomunicaciones tales como cuarto de telecomunicaciones, cuarto de equipos, cuartos de control y espacios de acometida en una topología de estrella jerarquizada de un solo nivel.

#### 8.- SUBSISTEMA VERTEBRAL DE CAMPUS

Cuando un sistema de distribución abarca más de un edificio, los medios que proporcionan los enlaces entre los edificios constituyen el subsistema vertebral de campus. Este subsistema incluye los medios de transmisión del cableado vertebral, el hardware de conexión que termina este medio, y los dispositivos de protección eléctrica que mitigan voltajes peligrosos cuando el medio está expuesto a descargas atmosféricas y/o picos de alto voltaje que pasan a través de los cables vertebrales de campus. El cableado vertebral de campus enlaza el distribuidor de campus en el cuarto de equipos con los distribuidores de edificio en los otros cuartos de equipos de los otros edificios del campus, y con los distribuidores de piso en los cuartos de telecomunicaciones de su mismo edificio.

#### 9.- CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

- El cuarto de telecomunicaciones se considera generalmente como el espacio de telecomunicaciones que sirve a un área determinada de un piso o nivel. El distribuidor de piso enlaza el subsistema horizontal con el subsistema vertebral.

- El distribuidor de piso consiste en bloques, paneles, cajas o centros de interconexión de montaje en rack o en pared para la terminación de cables de par trenzado, UTP o fibra óptica.
- Se deben incluir en el distribuidor de piso, en adición a los elementos de cableado estructurado convencional, todos los módulos y accesorios que permitan el monitoreo de los puertos a nivel de capa física. (Inteligencia)
- Se debe incluir el rotulado del hardware para proporcionar la identificación de circuitos y los cordones de parcheo o puentes usados para realizar conexiones cruzadas o interconexiones entre los circuitos.
- La separación de las fuentes de interferencia electromagnética (EMI) deberá cumplir con las especificaciones contenidas en la norma ANSI/TIA/EIA-569.
- La puesta y unión a tierra de telecomunicaciones deben hacerse de acuerdo con los reglamentos aplicables. Se recomienda que en todo el sistema de cableado se observen los requisitos contenidos en las normas IEC/TR3 61000-5-2 - Ed. 1.0 y ANSI-J-STD-607-A-2002.
- Se debe disponer de al menos dos salidas eléctricas dedicadas dúplex o sencillas, cada una en un circuito separado para la energía eléctrica del equipo.

#### 10.- VÍAS DE CABLEADO

- Las vías de cableado deben diseñarse e instalarse para cumplir con los reglamentos eléctricos y de construcción aplicables a edificios.
- Se debe cumplir con lo estipulado en el estándar ANSI/TIA/EIA-569-B
- La puesta y unión a tierra de las vías de cableado deben cumplir con los reglamentos eléctricos aplicables.
- Las vías de cableado no tendrán cantos agudos expuestos o bordes afilados que puedan entrar en contacto con los cables de telecomunicaciones.
- El número de cables tendidos en una vía de cableado no deben sobrepasar las especificaciones del fabricante ni afectar la forma geométrica de los mismos.
- Las vías de cableado no deben instalarse en ductos (fosas) de ascensores.

## 11.- ENRUTADO DEL CABLEADO DENTRO DEL EDIFICIO

- El subsistema vertebral de edificio incluye el cable instalado entre espacios dedicados de telecomunicaciones (cuartos de telecomunicaciones, cuartos de equipos y espacios de acometida). El cableado vertebral puede seguir una trayectoria vertical en un edificio de varios pisos o una trayectoria horizontal en edificaciones de grandes áreas.
- Las fibras deben terminarse en los espacios de telecomunicaciones con conectores LC (multimodo) ó SC (monomodo), en centros de interconexión o paneles de montaje en rack equipados con suficientes puertos, espacio de almacenaje de reserva de cable y bandejas de cable (en caso de requerirse) para terminar y proteger las fibras ópticas.
- Entre los espacios dedicados de telecomunicaciones, se deben instalar o construir mangas o ranuras con espacio adecuado y suficiente para la instalación de cables durante la instalación inicial y posteriormente durante el ciclo de vida del edificio.
- Los cables vertebrales se instalarán en una topología de estrella, emergiendo del distribuidor de edificio a cada cuarto de telecomunicaciones.
- Debe instalarse fibra óptica para cualquier segmento vertebral mayor a 90 m (295 ft.) para el soporte de aplicaciones de datos
- Las vías de cableado del sistema vertebral se instalarán o seleccionarán de manera que el radio mínimo de curvatura de los cables vertebrales se mantenga dentro de las especificaciones del fabricante durante y después de la instalación.

## 12.- ENRUTADO DEL CABLEADO DE CAMPUS

- El subsistema vertebral de campus deberá seguir las especificaciones contenidas en la norma ANSI/TIA/EIA-758 y nuevas versiones aplicables.
- Las fibras deben terminarse en los espacios de telecomunicaciones con conectores LC, SC ó pigtails , en centros de interconexión, organizadores de fibra o paneles de montaje en pared o en rack equipados con suficientes puertos, espacio de almacenaje de reserva de cable y bandejas de cable (en caso de requerirse) para terminar y proteger las fibras ópticas.

- En un sistema subterráneo, se dispondrá de espacio adecuado, el cual será accesible en cada edificio. La tubería utilizada no excederá un factor de llenado del 40%.
- Todos los sistemas subterráneos se diseñarán para impedir escurrimientos de agua al interior de los edificios.
- Los cables vertebrales se instalarán en una topología de estrella jerarquizada, emergiendo del distribuidor de campus a cada distribuidor de edificio en el campus. Todos los cables entre edificios se instalarán de acuerdo con los reglamentos aplicables.
- Las vías de cableado del sistema vertebral se instalarán o seleccionarán de tal manera que el radio mínimo de curvatura y la tensión de tracción de los cables vertebrales se mantengan dentro de las especificaciones del fabricante durante y después de la instalación.

### 13.- ENRUTADO DE CABLEADO HORIZONTAL

- Todos los cables horizontales, independientemente del tipo de medio, no sobrepasarán los 90 m (295 ft) desde las salidas de telecomunicaciones en el área de trabajo al distribuidor de piso.
- La longitud combinada de los puentes o patch cords en el cuarto de telecomunicaciones y en el área de trabajo no sobrepasará los 10m (33 ft) a menos que se utilicen para una salida multiusuario de telecomunicaciones.
- Las vías de cableado horizontal se instalarán o seleccionarán de tal manera que el radio mínimo de curvatura de los cables horizontales se mantenga dentro de las especificaciones del fabricante durante y después de la instalación.
- La instalación del cableado debe cumplir con cada una de las rutas de cable que se propone en los respectivos planos. Las rutas se han definido considerando la trayectoria de canaletas metálicas y tuberías EMT, así como zonas de paso, ductos, derivaciones y bajantes.
- Cada enlace de cable de par trenzado balanceado entre el distribuidor de piso en el cuarto de telecomunicaciones y la salida de telecomunicaciones no debe tener empalmes.
- Los tendidos continuos instalados por el Contratista no deben contener más de dos (2) curvas de 90 grados sin utilizar cajas de registro dimensionadas en forma apropiada.

- Todos los concentradores de cableado horizontal (Rack en el cuarto electrónico) deben conectarse a tierra para cumplir los reglamentos eléctricos y de construcción aplicables, nacionales y locales.
- La capacidad máxima de vías de cableado no sobrepasará las especificaciones contenidas en la norma ANSI/TIA/EIA-569-B incluyendo adendas.
- Los cables de distribución horizontal no estarán expuestos en el área de trabajo u otros puntos con acceso del público.

#### 14.- FIBRA ÓPTICA

La fibra óptica a utilizar deberá ser del tipo multimodo para el enlaces con otros dispositivos de fibra en el interior del edificio. También se debe prever un ODF para la acometida de la red de fibra óptica del sistema general de Campus. En este caso el tipo de fibra será Monomodo.

Además de cumplir con las especificaciones descritas en las normas ANSI/TIA/EIA-568-C.3 e ISO/IEC 11801:2002 Ed 2, deben cumplirse los requisitos de esta sección aplicables a todos los componentes de interconexión de fibra óptica como los conectores, así como las recomendaciones de diseño para Centros de Datos óptimo (EIA/TIA/942).

Es recomendable aunque no imperativo, que los conectores de fibra óptica sean de la misma marca del cableado de cobre. Deben cumplir con las siguientes especificaciones:

- Tipo LC para conexiones internas y tipo FC para enlaces con los carrier
- TIA-492AAAC
- Ferrules de cerámica
- Codificación de colores de acuerdo a EIA568B-3

La fibra óptica se instalará en topología estrella teniendo como núcleo al Switch central instalado en el RACK de la estación Colinas del Norte (CL). Los enlaces de esta topología serán:

- Colinas – Roldós, cable especial de fibra de rack a rack a través de los organizadores de fibra (ODF) instalados en estos concentradores.
- Colinas – Mariscal, cable especial de fibra de rack a rack a través de los organizadores de fibra instalados.
- Colinas – La Ofelia, cable especial de fibra que entra inicialmente a la estación Mariscal para luego mediante fusión y empalme en ODF sigue su curso hacia la estación Ofelia.

En vista de que los enlaces entre estaciones requieren fibra óptica tipo monomodo y el cableado vertebral interno en las estaciones hace uso de fibra multimodo, el cable de fibra debe ser especialmente seleccionado para este efecto. En adición, el cable debe garantizar tensión y ser protegido por 2 cables laterales de acero galvanizado (mensajeros). Estos últimos en el proceso de instalación deben anclarse en la línea del recorrido entre estaciones. A los cuartos de control o electrónicos, pasarán únicamente los cables de fibra óptica (12 monomodo + 12 multimodo).

#### 15.- SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES

Todas las salidas de telecomunicaciones diseñadas para la terminación de cable de par trenzado balanceado de cuatro (4) pares deben poseer como mínimo las siguientes características:

- Cumplir con el desempeño de componente para categoría 6A en el rango de frecuencias de 1 hasta 250 MHz.
- Que su diseño permita su instalación desde el frente o desde atrás de la placa frontal permitiendo su paso a través de la placa sin necesidad de terminaciones.
- Que su diseño permita su montaje en el mismo faceplate en orientación plana o angulada.
- Permitir ambas opciones de configuración T568A o T568B en cada toma modular.
- Que incluya cuatro iconos diferentes para identificación de circuitos.
- Tener una cobertura de blindaje metálico de 360°.
- Que su interfaz (jack) permita hasta 2500 ciclos de inserciones de plugs.
- Soportar PoE y PoE+.

- Cumplir y exceder las normas TIA-568-B.2-10, ISO/IEC 11801:2002 1a enmienda, IEC 60603-7, IEEE 802.3an, IEEE 802.3af y TIA-968-A.
- Para evitar la degradación en el rendimiento del sistema, la herramienta para terminación debe ser de cero impacto.
- Para mejorar el rendimiento y minimizar el “alien cross talk”, la orientación de los contactos IDC debe ser diagonal.
- Para evitar la degradación del sistema por las conexiones cruzadas, la terminación de los pares debe ser en diseño lineal sin necesidad de cruzar los pares.
- Deberá exceder todos los requerimiento del estándar para Categoría 6A. Incluyendo los parámetros de Alien Crosstalk (ANEXT – PS ANEXT).

#### 16.- CERTIFICACIÓN DE CABLEADO

Se deberá planificar y comprometer la presencia de Fiscalización en las pruebas de desempeño del cableado, proceso en el que se deberá utilizar equipo de campo especializado certificado, realizando como mínimo:

- Longitud
- Pérdidas por atenuación
- Pérdidas por retorno
- Tiempo de propagación
- Pérdidas por tiempo de propagación.
- Next
- Mapa de cables

Los resultados de pruebas se presentarán en documento físico impreso y digital con resultados en modalidad Checklist (PASA / NO PASA) y los respectivos gráficos por punto, que proporcionen su interpretación y validación. Además se adjuntarán los planos iniciales y finales del diseño, los catálogos de los componentes y sus números de parte para facilitar la adquisición de reemplazos.

#### 17.- ACOMETIDAS DE TELECOMUNICACIONES

El Contratista dejará la ductería necesaria en la edificación para el ingreso de la fibra óptica proveniente de la empresa CNT o de otros proveedores de enlaces de última milla, hacia el cuarto de telecomunicaciones como se especifica en los planos.

El cuarto de telecomunicaciones estará disponible las 24 horas del día, los 365 días del año para realizar revisiones, mantenimientos y arreglos según sea el caso por personal de CNT u otro proveedor de enlaces de última milla.

El cuarto de telecomunicaciones tendrá un lugar propio para el Rack de CNT (u otro proveedor de última milla) o compartirá el Rack de la estación Ofelia que contendrá los equipos necesarios para los servicios de telecomunicaciones requeridos.

#### 18.- MONITOREO CCTV

El sistema de CCTV será digital, con procesamiento, transmisión, almacenamiento, captura de imágenes y visualización. Toda la transmisión será basado en un red TCP/IP.

Esta red de cámaras del tipo DOMO está compuesta por elementos internos (4 cámaras FIJAS) para la vigilancia de los cuartos de control o comunicaciones y por elementos externos (6 cámaras MOVILES) para el monitoreo panorámico del movimiento de las cabinas en los 3 tramos que componen la línea del teleférico.

Se plantea un esquema con niveles de independencia física a nivel de Switch's, y lógica mediante la configuración de VLAN's, que permitirán el transporte de la información separada por subredes que reducen significativamente los graves problemas del BROADCAST y a la vez un mayor nivel de seguridad y confiabilidad.

Las subredes montadas en las edificaciones de las paradas y estaciones, interconectarán con el Backbone principal de fibra óptica del teleférico, asegurando en cierto grado el transporte de la información tomando en cuenta la cantidad de ancho de banda que se va ocupar, tanto por la red de datos, voz, cctv, seguridad, etc.

La compresión de video debe ser H.264 (MPEG-4 part 10) y/o MPEG-4 para todo el transporte de imágenes de grabación y reproducción. La visualización en vivo se realizará por la red de datos mediante conexión con la NVR asignada en el Centro de Datos General, al igual que para la reproducción de video el sistema debe permitir que las consolas de video se programen para visualizar solamente ciertas cámaras y el acceso a las demás esté restringido. La capacidad de almacenamiento de la NVR deberá ser para un mínimo estimado de 30 días.

El análisis de video integrado en las cámaras permitirá al usuario efectuar análisis de video avanzados con el fin de identificar acontecimientos mientras suceden en tiempo real. La ausencia de procesamiento centralizado evita los “cuellos de botella” y garantiza una capacidad de ampliación total hacia una gran cantidad de cámaras.

Los algoritmos inteligentes de análisis de video ofrecen a los usuarios herramientas eficaces para ayudarles en la compleja tarea de supervisión y control de la seguridad. Estos algoritmos analíticos aportan beneficios significativos tanto a las operaciones de supervisión en directo como de revisión de incidencias, funcionan las 24 horas del día, los 365 días del año. Su utilización permite mejorar el rendimiento operativo y asumir una mayor carga de trabajo sin necesidad de aumentar el personal asignado a la gestión de monitoreo.

Los algoritmos analíticos que el Sistema de CCTV debe incluir como mínimo son:

- Detectores de límites virtuales
- Detección de movimiento
- Detección de robo
- Detección de cámara manipulada
- Detección basada en formas / Rastreo de objetos
- Detección de objetos abandonados

- Detección de congestión
- Flujos casuales no autorizados
- Movimientos en contracorriente

La alimentación de las cámaras fijas debe realizarse por el cable UTP utilizando la característica PoE de los Switchs de datos de la red. Las cámaras móviles, debido a que requieren una potencia mayor a la suministrada y permitida por PoE, se alimentarán con fuentes DC externas.

## 19. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SUBSISTEMAS

### 19.1 ELEMENTOS DE NETWORKING (STE-001)

#### Definición

Sistema compuesto por todos los elementos activos de la red, debe ser configurable, escalable y administrable. El sistema de red completo estará compuesto por cableado estructurado que busca cubrir diferentes necesidades de comunicaciones dentro y fuera de las edificaciones, tales como un sistema de telefonía IP para las diferentes áreas, cubre de igual manera el manejo de datos a través de una red IP permitiendo el acceso a la intranet e internet, consiguiendo de esta manera acceder a servidores y demás servicios IP, además contiene la topología para el sistema de CCTV que enviará el video y se alimentará a través de esta red.

#### Descripción

Los elementos que componen la red principal y que permiten una interacción de todos los sistemas de seguridad son:

Switch 48G-PoE+ EI w/2 Intf SIts  
Transceiver X120 1G SFP LC LX  
Access Point (Indoor)



10 GBASE-SR SFP Module  
Smartnet para Switch 48 puertos  
Smartnet para Access Point

Para la identificación de rutas, espacios, cables y tomas de usuario se tomará como referencia la norma EIA / TIA-606-A. La instalación de los sistemas de INCENDIOS, CCTV, SEGURIDAD Y CONTROL DE ACCESO cumplirá certificaciones UL, FM y normas NFPA y FCC.

**Materiales**

Los descritos en este rubro

**Mano de Obra**

No Aplica para este Rubro

**Equipos y Herramientas**

No Aplica para este Rubro

**Medición y forma de pago.-**

Este rubro se medirá en UNIDADES, siempre y cuando cumplan los requisitos de las especificaciones mínimas estipuladas para que sean considerados.

El pago se realizará al precio unitario establecido en el contrato y comprende la compensación total por la provisión, transporte, y almacenamiento previo al montaje, y todas las demás actividades y materiales necesarios para la completa ejecución de la obra aprobado por la Fiscalización.

## 19.2 CABLEADO HORIZONTAL DE DATOS

(STE-002)

### Definición

El subsistema horizontal es la porción del sistema de cableado de telecomunicaciones que se extiende desde la salida/conector de telecomunicaciones en el área de trabajo hasta el Rack o distribuidor de piso en el cuarto de telecomunicaciones (Cuarto Electrónico). La topología del cableado horizontal es en estrella.

El cableado horizontal incluye el cable horizontal, y la porción o componentes del Rack que interconectan los cables. Cada edificación de una TERMINAL o ESTACION debe ser atendido por su propio subsistema horizontal o por el subsistema del piso adyacente.

### Descripción

El cableado estructurado se lo implementará en la categoría 6 (UTP Cat 6A) lo que permitirá un buen rendimiento y crecimiento de la red, además contará con la protección del blindaje de los cables de esta categoría. Sus componentes son:

- Patch Panel categoría 6A -24 puertos
- Patch cord, categoría 6A F/UTP, 2 metros
- Patch cord, categoría 6A F/UTP, 1 metro
- Acoplador Categoría 6A plano, para Platina Modular de Patch Panel.
- Tapa ciega para platina modular, color negro
- Tapa ciega para wall plate, color blanco
- Wall plate , blanco.
- Acoplador Categoría 6A F/UTP,
- Cable F/UTP de 4 pares, categoría 6A LS0H
- Administradores horizontales de cable 2 RMS, para patch panel
- Rack metálico de piso 42 UR

La instalación, documentación, componentes y sistemas ofertados deberán cumplir o exceder las siguientes especificaciones de la industria:

- Serie de Estándares para Cableado de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales ANSI/TIA/EIA-568-C / 569-B
- "Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings" ANSI/TIA/EIA-606-A
- "Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications" ANSI-J-STD-607-2002
- "Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Outlet Standard" ANSI/TIA/EIA-758
- IEEE 802.3 "Physical Layer and Management Parameters for 1Gb/s Operation – Type 10GBASE-T.
- IEC 61156-5 and IEC 61156-6. Manejo del Alien Crosstalk para categoría 6A y categoría 7A.

#### **Materiales**

Los descritos en este rubro

#### **Mano de Obra**

No Aplica para este Rubro

#### **Equipos y Herramientas**

No Aplica para este Rubro

#### **Medición y forma de pago.-**

Los equipos se medirán en UNIDADES, siempre y cuando cumplan los requisitos de las especificaciones mínimas estipuladas para que sean considerados.

El pago se realizará al precio unitario establecido en el contrato y comprende la compensación total por la provisión, transporte, y almacenamiento previo al montaje, y todas las demás actividades y materiales necesarios para la completa ejecución de la obra aprobado por la Fiscalización.

### 19.3 BACKBONE DE FIBRA ÓPTICA (STE-003)

#### **Definición**

El cableado vertebral consta de dos subsistemas: el subsistema vertebral de cada edificio (terminal o estación) y el subsistema vertebral de la línea del teleférico. El cableado vertebral conecta todos los distribuidores y campos de conexión ubicados en espacios dedicados de telecomunicaciones tales como cuarto de telecomunicaciones, cuarto de equipos y espacios de acometida en una topología de estrella jerarquizada de un solo nivel.

#### **Descripción**

Cuando un sistema de distribución abarca más de un edificio, los medios que proporcionan los enlaces entre los edificios constituyen el subsistema vertebral de interconexión, en este caso del teleférico. Este subsistema incluye los medios de transmisión del cableado vertebral, el hardware de conexión que termina este medio, y los dispositivos de protección eléctrica que mitigan voltajes peligrosos cuando el medio está expuesto a descargas atmosféricas y/o picos de alto voltaje que pasan a través de los cables vertebrales del teleférico. El cableado vertebral del teleférico enlaza el distribuidor principal en el cuarto de equipos con los distribuidores de terminales y estaciones en los otros cuartos de equipos y con los distribuidores de piso en los cuartos de telecomunicaciones de su mismo edificio. Intervienen (además de la fibra óptica detallada en los rubros de Electromecánica):

- Patch cord SC/SC monomodo 1,5 mts
- Bandeja de fibra óptica de 1 UR deslizable
- Placa adaptadora para 6 fibras tipo SC, LC
- Patch cord LC/LC multimodo 1,5 mts
- Pigtails de fibra óptica SC, LC

#### **Materiales**

Los descritos en este rubro:



### **Mano de Obra**

No Aplica para este Rubro

### **Equipos y Herramientas**

No Aplica para este Rubro

### **Medición y forma de pago.-**

Los equipos se medirán en UNIDADES, siempre y cuando cumplan los requisitos de las especificaciones mínimas estipuladas para que sean considerados.

El pago se realizará al precio unitario establecido en el contrato y comprende la compensación total por la provisión, transporte, y almacenamiento previo al montaje, y todas las demás actividades y materiales necesarios para la completa ejecución de la obra aprobado por la Fiscalización.

## 19.4 RUTEO HORIZONTAL DE DATOS (STE-004)

### Definición

Las rutas y espacios horizontales también llamados sistemas de distribución horizontal, son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar equipos y componentes entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

### Descripción

Todos los cables horizontales, independientemente del tipo de medio, no sobrepasarán los 90 m (295 ft) desde las salidas de telecomunicaciones en el área de trabajo al distribuidor de piso. La longitud combinada de los puentes o cordones en el cuarto de telecomunicaciones y en el área de trabajo no sobrepasará los 10m (33 ft) a menos que se utilicen para una salida multiusuario de telecomunicaciones. Las vías de cableado horizontal se instalarán o seleccionarán de tal manera que el radio mínimo de curvatura de los cables horizontales se mantenga dentro de las especificaciones del fabricante durante y después de la instalación. La instalación del cableado debe cumplir con cada una de las rutas de cable que se propone en los respectivos planos. Las rutas se han definido considerando la trayectoria de canaletas metálicas y tuberías EMT, así como zonas de paso, ductos, derivaciones y bajantes. Los tendidos continuos no deben contener más de dos (2) curvas de 90 grados sin utilizar cajas de registro dimensionadas en forma apropiada. La capacidad máxima de vías de cableado no sobrepasará las especificaciones contenidas en la norma ANSI/TIA/EIA-569-B incluyendo adendas. Los cables de distribución horizontal no estarán expuestos en el área de trabajo u otros puntos con acceso del público. Otros elementos componentes del rubro son:

- Bandejas metálicas galvanizadas, infraestructura de ruteo, soportería y fungibles
- Certificación de cableado estructurado
- Certificación de cableado de fibra
- Tendido de fibra óptica
- Fusiones de hilos de fibra óptica
- Punto de datos

### Materiales

Los descritos para este rubro



### **Mano de Obra**

No Aplica para este Rubro

### **Equipos y Herramientas**

No Aplica para este Rubro

### **Medición y forma de pago.-**

Los equipos se medirán en UNIDADES, siempre y cuando cumplan los requisitos de las especificaciones mínimas estipuladas para que sean considerados.

El pago se realizará al precio unitario establecido en el contrato y comprende la compensación total por la provisión, transporte, y almacenamiento previo al montaje, y todas las demás actividades y materiales necesarios para la completa ejecución de la obra aprobado por la Fiscalización.

## 19.5 SISTEMA DE CCTV (STE-005)

### **Definición**

El sistema de CCTV será digital, con procesamiento, transmisión, almacenamiento, captura de imágenes y visualización. Toda la transmisión será basado en un red TCP/IP. Se plantea un esquema con niveles de independencia física a nivel de Switch's, y lógica mediante la configuración de VLAN's, que permitirán el transporte de la información separada por subredes que reducen significativamente los graves problemas del BROADCAST y a la vez un mayor nivel de seguridad y confiabilidad.

### **Descripción**

Los algoritmos inteligentes de análisis de video ofrecen a los usuarios herramientas eficaces para ayudarles en la compleja tarea de supervisión y control de la seguridad. Estos algoritmos analíticos aportan beneficios significativos tanto a las operaciones de supervisión en directo como de revisión de incidencias, funcionan las 24 horas del día, los 365 días del año. Su utilización permite mejorar el rendimiento operativo y asumir una mayor carga de trabajo sin necesidad de aumentar el personal asignado a la gestión de monitoreo. Los algoritmos analíticos que el Sistema de CCTV debe incluir como mínimo son: detectores de límites virtuales; robo, manipulación, objetos abandonados; congestión; flujos no autorizados; contracorriente, etc. Estos son sus componentes:

- Cámara IP tipo domo fijo interior
- Sistema de grabación y gestión de video IP
- Monitor LED/LCD de 48"
- Sirena de alarma de seguridad por eventos
- Cámara IP tipo domo móvil exterior
- Consola de video (Servidor CCTV)
- Punto para cámara IP interna/externa



La alimentación de las cámaras fijas debe realizarse por el cable UTP utilizando la característica PoE de los Switchs de datos de la red. Las cámaras móviles, debido a que requieren una potencia mayor a la suministrada y permitida por PoE, se alimentarán con fuentes DC externas.

#### **Materiales**

Los descritos para este rubro.

#### **Mano de Obra**

No Aplica para este Rubro

#### **Equipos y Herramientas**

No Aplica para este Rubro

#### **Medición y forma de pago.-**

Los equipos se medirán en UNIDADES, siempre y cuando cumplan los requisitos de las especificaciones mínimas estipuladas para que sean considerados.

El pago se realizará al precio unitario establecido en el contrato y comprende la compensación total por la provisión, transporte, y almacenamiento previo al montaje, y todas las demás actividades y materiales necesarios para la completa ejecución de la obra aprobado por la Fiscalización.

## 18.6 SISTEMA DE INTEGRACION Y MONITOREO (STE-006)

### **Definición**

El Sistema de Integración, Automatización y Control debe obtener la información de todos los subsistemas mediante conexiones BACNET, TCP/IP u otros (en modo directo o a través de interfaces) que permita la operación simultánea e interactiva entre todos ellos.

### **Descripción**

Cada subsistema instalado debe tener la capacidad de funcionar en forma autónoma en ausencia del fluido eléctrico. Esto demanda que la capacidad de los sistemas de soporte de energía o de la fuente de energía secundaria deben permitir la operación de los paneles de mando durante 24 horas en estado normal y 15 minutos en estado de alarma, calculados con toda la carga completa del sistema activo, en estos cálculos se debe contemplar un margen de crecimiento por lo menos del 30%.

Las normas aplicables para la automatización deben ser consideradas con mucha seriedad ya que de esto depende que los sistemas autónomos sean viables. Las más importantes son:

IEC 60664 Insulation x coordination for equipment within low-voltage systems

IEC 60801 EMI and RFI Immunity

IEC 60874 Connectors for optical fibers

IEC 61158 Industrial communication networks – Field bus specifications

IEC 61511 Functional safety – safety instrumented systems for the industry sector

IEC 61753 Fiber optic interconnecting devices and passive components performance standard

IEC 61800 Adjustable speed electrical power drive systems

Estos son los componentes:

Equipo Servidor para sistema de integración

Software Cliente de integración

### **Materiales**

Los descritos para este rubro.

### **Mano de Obra**

No Aplica para este Rubro

### **Equipos y Herramientas**

No Aplica para este Rubro

### **Medición y forma de pago.-**

Los equipos se medirán en UNIDADES, siempre y cuando cumplan los requisitos de las especificaciones mínimas estipuladas para que sean considerados.

El pago se realizará al precio unitario establecido en el contrato y comprende la compensación total por la provisión, transporte, y almacenamiento previo al montaje, y todas las demás actividades y materiales necesarios para la completa ejecución de la obra aprobado por la Fiscalización.

## 19.7 MONTAJE DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES (STE-007)

### **Definición**

La intención de las especificaciones y planos es alcanzar un trabajo totalmente terminado, probado y listo para ponerse en operación. Detalles menores, usualmente no indicados o especificados pero necesarios para la instalación y operación deberán ser incluidos en los procesos de instalación como parte integral del trabajo.

### **Descripción**

Es responsabilidad del Contratista o Instalador el verificar los espacios donde se instalarán los sistemas electrónicos con relación a las otras instalaciones sean estas de plomería, aire acondicionado, etc.

La falla u omisión del Contratista o Instalador en examinar el sitio, condiciones especiales, los planos, y las especificaciones, no releva al Contratista o Instalador de cualquier obligación con respecto a la calidad del trabajo.

El constructor se obliga a someter a la aprobación de la Empresa Contratante y Fiscalización, los materiales o equipos nacionales o de importación previamente a su adquisición.

La obra se realizará de acuerdo con los planos, planillas, cuadros, especificaciones técnicas y conforme a las indicaciones de Fiscalización. Donde los estándares estuvieran en aparente contradicción o conflicto regirá aquella norma debidamente aprobada por Fiscalización y por la Empresa Contratante por escrito y que resulte la más adecuada y conveniente. El desconocimiento de las especificaciones no exime al instalador o contratista de la responsabilidad de su implementación, funcionamiento y garantías.

### **Materiales**

No Aplica para este Rubro

### **Mano de Obra**

Especialistas en sistemas de información

Electricistas y ayudantes de electricistas

### **Equipos y Herramientas**

Computadoras, multímetros

Equipos de certificación de cableado

Herramienta menor

### **Medición y forma de pago.-**

Los equipos se medirán en UNIDADES, siempre y cuando cumplan los requisitos de las especificaciones mínimas estipuladas para que sean considerados.

El pago se realizará al precio unitario establecido en el contrato y comprende la compensación total por la provisión, transporte, y almacenamiento previo al montaje, y todas las demás actividades y materiales necesarios para la completa ejecución de la obra aprobado por la Fiscalización.

## 20. LA RED DE DATOS EN APOYO A OTROS SUBSISTEMAS

El Cableado Estructurado cuyo concepto principal propone una plataforma de cableado universal, puede soportar todos los protocolos de comunicación existentes sin importar el fabricante de los equipos que integran una determinada red de datos. La Asociación de Ingenieros Electrónicos y la Asociación de Ingenieros en Telecomunicaciones de los Estados Unidos de América a través de su publicación EIA/TIA 568, han especificado todos los elementos y componentes necesarios en un sistema de Cableado Estructurado, así como las normas y lineamientos a seguir para su correcta implementación.

La red de datos así construida, permite la interacción de varios subsistemas a través de una sola plataforma. Como referencia aquí se citan algunos de estos subsistemas:

### 20.1 ARQUITECTURA DE AUTOMATIZACIÓN

El Sistema de Control consta de una infraestructura de red distribuida que permite a los gestores disponer de servicios de seguridad, bienestar y confort, eficiencia energética y comunicaciones multimedia.

El sistema permite la administración de las infraestructuras de manera general desde mandos a distancia, pantallas táctiles, Tablets, Smart Phones, de manera local y remota desde internet.

La solución de control, al integrar una tecnología modular y ampliable, permite aumentar nuevos sistemas en cualquier fase del proyecto de acuerdo a necesidades específicas como integración con cuartos de máquinas, control de motores, sonido, video, etc.

Los servicios de gestión pueden ser personalizados adecuadamente para los requerimientos específicos de la edificación, considerándose principalmente la gestión de la seguridad, control de la iluminación, climatización y generación de ambientes o escenas.

## 20.2 SISTEMA INTELIGENTE DE ILUMINACIÓN

Se debe especificar el control automático para el encendido/apagado de los circuitos de iluminación por detección de presencia en zonas comunes y de manera manual a través de pulsadores convencionales adaptados a mecanismos de control.

Adicional al control automático se dimensiona la regulación de varios circuitos de iluminación para generar ambientes y escenas tanto por número de circuitos de iluminación cuanto por el tipo de dispositivos de iluminación.

El control de la iluminación también se puede gestionar desde pantallas táctiles dispuestas en varias zonas de los Edificios.

El ahorro energético es algo que debe preocuparnos a todos, principalmente por el futuro del planeta y conservación del medio ambiente aunque también por temas de orden económico.

La domótica puede ayudarnos a ello. Para conseguir un control existen numerosas soluciones. Hoy incluso nos permiten, a través de una aplicación remota, controlar una casa, un edificio y no sólo con el mando que incluyen sino también desde el teléfono, tablet u ordenador.

Gracias a la domótica podremos controlar cualquier aspecto funcional de un edificio. De esta forma, gracias a los sistemas que podremos instalar seremos capaces de apagar todas las luces al salir del mismo así como otros dispositivos como aires acondicionados. Todo con sólo pulsar un botón.

Los sensores de movimiento, nos permiten apagar las luces de cualquiera de las áreas cuando no hay nadie en ellas. Se determina entonces una interacción entre los sistemas de Domótica/Inmótica con los sistemas de control de acceso instalados.

Controlar la potencia de las luces; crear un ambiente de luces con un Dimmer pero además de eso también nos permite ahorrar luz. Gracias a la domótica podremos establecer la salida de luz al 75% con el consiguiente ahorro. Esto también aumenta la vida útil de las lámparas. Termostatos inteligentes, imprescindibles para ahorrar energía. Estos aparatos adaptan la calefacción y aire acondicionado a los valores previamente definidos de forma que no haya nunca un exceso.

Programar el encendido o apagado de luces es un método ideal sobre todo para ambientes con luces externas. La mayoría de sistemas utilizan células fotosensibles pero a veces aún habiendo luz natural suficiente se encienden. Es más preciso establecer la hora de encendido y si se puede hacer de forma completa para todo el año mejor.

Gestión automática de persianas (generación de ambientes, manejo de escenarios). En verano, las persianas levantadas permiten que los rayos del sol entren lo que genera calor y tendemos a encender el aire acondicionado. Con un sistema domótico podemos establecer el comportamiento de forma que se cierren automáticamente.

Elementos complementarios de la implementación de un sistema Domótico/inmótico son los Nodos de Control que interactúan con los elementos de un determinado servicio electrónico (Interfaz).

### 20.3 SISTEMA DETECCIÓN DE INCENDIOS

El diseño del sistema de detección de incendio cumple con las normas NFPA 72. Todos los dispositivos de notificación deben ser de tipo direccionable.

Cuando un panel sirva a más de un piso y/o bloque, se recomienda instalar antes del primer dispositivo de cada piso y/o bloque un módulo aislador, esto permitirá disminuir el peligro de fallas.

Cada uno de los componentes del sistema de detección de incendio deben ser de tecnología direccionable, lo cual va a permitir una identidad precisa del lugar en donde se produce la alerta, es importante señalar que se utiliza un solo cable de comunicación y alimentación para dispositivos de detección, lo cual reduce significativamente la cantidad de cableado.

Cada circuito se encuentra conectado en lazos (loop) al que se conectan los elementos de detección y módulos (luces, sirenas, estaciones manuales, etc). Esta capacidad del lazo se mide por el número de componentes detectores y módulos que se conectan, se ha estimado que los lazos de un sistema no deben superar 80 detectores y 80 módulos cada uno.

Los dispositivos de notificación como sirenas y luces estroboscópicas deben ser programados en el sistema para activación automática en respuesta a un elemento detector.

El cable que se utiliza en la instalación de cada uno de los componentes como sensores de humo, luz estroboscópica y más, será del tipo antinflama, multipar y calibre AWG #18 tipo FPLR.

Las normas aplicables del sistema de detección de incendios para la construcción y el montaje de los diferentes elementos de la presente red deben cumplir las normas NFPA y normas UL:

<b>NFPA 70</b>	National Electrical Code.
<b>NFPA 72</b>	National Fire Alarm Code. (Especificaciones mínimas de desempeño, localización, montaje y prueba de detectores automáticos de fuego)
<b>NFPA 101</b>	Requerimientos de detección de incendios en construcciones dependiendo del tipo y número de ocupantes
<b>UL 38</b>	Manually Actuated Signaling Boxes for Use with Fire Protective Signaling Systems.
<b>UL 268A</b>	Smoke Detectors for Duct Applications.
<b>UL 464</b>	Audible Signal Appliances.
<b>UL 521</b>	Heat Detectors for Fire Protective Signaling Systems.
<b>UL 864</b>	Control Units for Fire Protective Signaling Systems.

#### 20.4 SISTEMA CONTROL DE ACCESO

Los sistemas de control de acceso automáticos se utilizan para el ingreso a las áreas restringidas, como: Centros de Control, Cuartos Técnicos, Oficinas Administrativas, Bodegas, etc.

El diseño establece el uso de controladoras de una puerta en arquitectura distribuida, esto es, controladoras ubicadas en diferentes partes de las edificaciones que supervisan y controlan cada puerta. El gabinete de control de accesos se ubicará en el cuarto electrónico o cuarto de control y se integra a la red TCP/IP a través de pasarelas o interfaces.

En caso de fallas de energía eléctrica deben tener soporte de energía mediante baterías, con la capacidad suficiente para garantizar la operación ininterrumpida durante por lo menos dos (2) horas.

Los siguientes elementos son piezas fundamentales en la implantación de un sistema de control de accesos:

- Detectores magnéticos en puertas y ventanas.
- Detectores de inundación en cuartos de baño.
- Detectores de movimiento por infrarrojo para la detección de presencia y realizar iluminación automática por zonas cuando esta esté ocupada.
- Detección de humo en diferentes zonas de las edificaciones.
- Central de alarmas que permita gestionar los eventos de seguridad y abrir comunicaciones telefónicas para indicar el estado.

#### 20.5 SISTEMA DE AUDIO, VIDEO Y COMUNICACIONES

##### Bus de sonido

Diseño del equipamiento necesario para el control de sonido o hilo musical. Debe disponer de cuatro entradas en las cuales sea posible conectar las distintas fuentes de audio a controlar: MP3, iPOD, mini cadena, radio, etc.

Así también deberá permitir la selección del tipo de sonido a escuchar entre cuatro canales distintos y la regulación del volumen.

Habilitar una salida de audio en mono para conexión a altavoces pre amplificados y considerar la disponibilidad de una pantalla táctil o un PC para la selección de las fuentes de audio y la regulación de volumen como puede ser el MECBUS-C, TECBUS-C, PPC7, etc. Gracias a esto se puede lograr un control de sonido zonificado.

- 4 Canales de audio a multiplexar.
- 1 Salida a altavoces preamplificados.
- Alimentación a 12V d.c.
- Entrada de BUS opto acoplada.
- Montaje en Carril DIN (4 módulos) o en caja de registro de fondo 70 mm.

#### Módulo entrada AUDIO RL

Módulo entrada de audio para la regulación del nivel de entrada procedente de una fuente de audio externa, con entradas frontales de audio tipo RCA, ó trasera por regleta.

- Modulo serie Compact 45X45.
- Entradas audio frontales tipo RCA : L izquierdo , R derecho (LR )
- Entradas traseras L y R con conexión por regleta
- Conmutador frontal para seleccionar el nivel de entrada la señal de audio : (High y Low).
- Conmutador Mono/Estéreo trasero
- Conexión a línea mediante regletas con conexión por tornillo
- Protección interna contra conexión con inversión de polaridad.
- Salidas audio protegidas contra corto circuitos

#### Selector de canal individual y entrada

Interfaz de mando amplificado estereofónico de 1+1W, con regulación digital de volumen, dos canales de música seleccionables, funciones de LOUDNESS, SUPERBASS, SCAN y SLEEP , salida para auriculares y entrada para IPOD, SmartPhones.

- Interruptor ON / OFF electrónico.
- Indicador luminoso de ON / Sb tipo LED bicolor.
- Indicación luminosa de pulsación de tecla (Vol+, Vol- y SCAN)

- Control de volumen digital de 100 pasos con memoria de la posición seleccionada con la central en funcionamiento.
- Procesador integrado de audio.
- Loudness y Superbass progresivo controlado por microprocesador.
- Selección de dos canales musicales, con indicación luminosa del canal seleccionado.
- Salida para auriculares estéreo, con desconexión de los altavoces.
- Entrada para señal de audio exterior (iPOD, SmartPhones) para su amplificación a través de los altavoces, con desconexión automática de la señal de la línea.

### Altavoces

Los Altavoces de la para la red de audio distribuido que se deben instalar deben tener las siguientes características:

- Altavoces de banda ancha y doble cono, con pieza soporte para la colocación de rejillas.
- En falsos techos o paredes, utilizar rejillas con garras.
- Impedancia: 8 Ohm.
- Potencia máxima: 10W.
- 4 a 8 pulgadas.

## 21. SISTEMA DE INTEGRACIÓN

El Sistema de Integración, Automatización y Control debe obtener la información de todos los subsistemas mediante conexiones BACNET, TCP/IP u otros (en modo directo o a través de interfaces) que permita la operación simultánea e interactiva entre todos ellos.

Cada subsistema instalado debe tener la capacidad de funcionar en forma autónoma en ausencia del fluido eléctrico. Esto demanda que la capacidad de los sistemas de soporte de energía o de la fuente de energía secundaria deben permitir la operación de los paneles de mando durante 24 horas en estado normal y 15 minutos en estado de alarma, calculados con toda la carga completa del sistema activo, en estos cálculos se debe contemplar un margen de crecimiento por lo menos del 30%.

**Las normas aplicables** para la **automatización** deben ser consideradas con mucha seriedad ya que de esto depende que los sistemas autónomos sean viables. A continuación se expresan las más importantes:

- IEC 60664 Insulation x coordination for equipment within low-voltage systems
  - Coordinación de aislamiento de los equipos en los sistemas (redes) de baja tensión.
  
- IEC 60801 EMI and RFI Immunity
  - La interferencia electromagnética (EMI, también llamado interferencia de radiofrecuencia o RFI cuando en radiofrecuencia ) es la perturbación que afecta a un circuito eléctrico ya sea debido a la inducción electromagnética o la radiación electromagnética emitida por una fuente externa.
  
- IEC 60874 Connectors for optical fibers
  - Esta norma se aplica a los conjuntos de conectores de fibra óptica y componentes individuales (es decir, adaptadores, enchufes, tomas de corriente) para todos los tipos, tamaños y estructuras de fibras y cables. IEC 61131 Programmable Logic Controllers
  
- IEC 61158 Industrial communication networks – Field bus specifications
  - Esta parte de la norma IEC 61158 es parte de una serie producida para facilitar la interconexión de los componentes del sistema de automatización de redes de bus de campo. Se relaciona con otras partes en el conjunto como definido por el Modelo de Referencia de bus de campo, que se basa en principio en el modelo de referencia para Interconexión de sistemas abiertos.
  
- IEC 61511 Functional safety – safety instrumented systems for the process industry sector
  - Los sistemas instrumentados de seguridad se utilizan desde hace años para tareas de técnica de seguridad en el sector de la industria de procesos. Para que la tecnología de control de procesos se aplique eficientemente a funciones de técnica de seguridad, es preciso que cumpla determinados requisitos mínimos y niveles de rendimiento. La

norma internacional IEC 61511 contempla la aplicación de sistemas instrumentados de seguridad en la industria de procesos.

- IEC 61753 Fiber optic interconnecting devices and passive components performance standard
  - IEC 61753-1-3: 2014 define los requisitos mínimos de rendimiento iniciales, de prueba y medida y gravedad que un conjunto de conector o cable con fibras monomodo tiene que cumplir para ser clasificados como el cumplimiento de la norma IEC Categoría I (entorno industrial). El rendimiento de estas pruebas evalúan el producto de dos criterios de aceptación básicos: requisitos de integridad mecánica y transmisión óptica, mediante la simulación de los efectos de la exposición al medio ambiente en el que se va a instalar, simulando las condiciones de instalación y de intervención, y la evaluación de las características específicas del producto. Los procedimientos de prueba de rendimiento definidos simulan la situación en una condición de acoplamiento en condiciones de uso en un entorno industrial.
  
- IEC 61800 Adjustable speed electrical power drive systems
  - Esta parte de la norma IEC 61800 especifica los requisitos para los sistemas de accionamiento de potencia de velocidad ajustable, o sus elementos, con respecto a las consideraciones de seguridad eléctrica, térmica y de energía.

## 22. ANEXOS

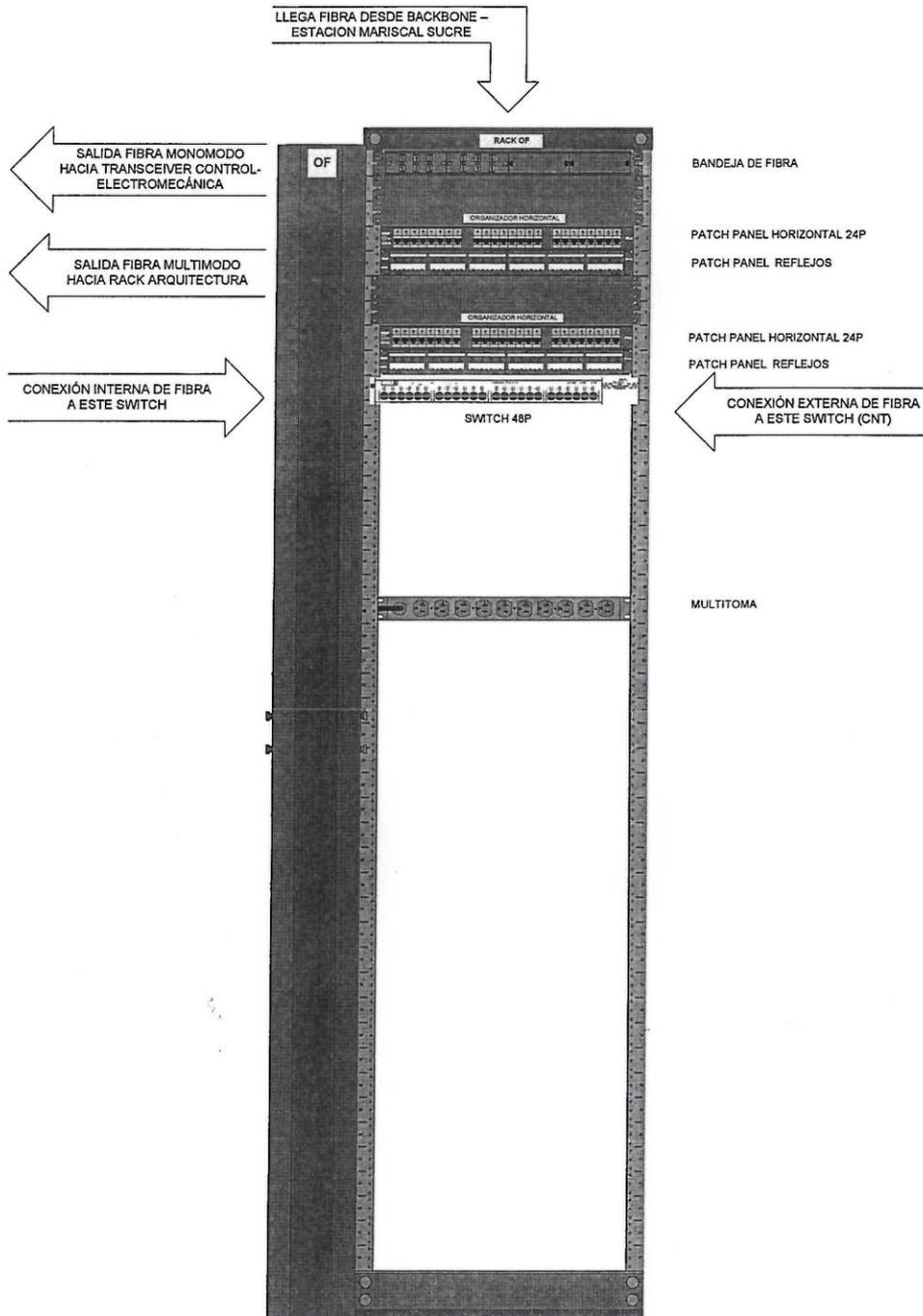
### 22.1 DIAGRAMAS

#### 22.1.1 Diagramas de RACK

No.	Tipo	Descripción	Código	Página
1/4	Vsd	RACK Estación OFELIA	QC-OR-E1-TEL1-PD-101	41
2/4	Vsd	RACK Estación MARISCAL	QC-OR-E2-TEL1-PD-101	42
3/4	Vsd	RACK Estación COLINAS DEL NORTE	QC-OR-E3-TEL1-PD-101	43
4/4	Vsd	RACK Estación ROLDÓS	QC-OR-E4-TEL1-PD-101	44

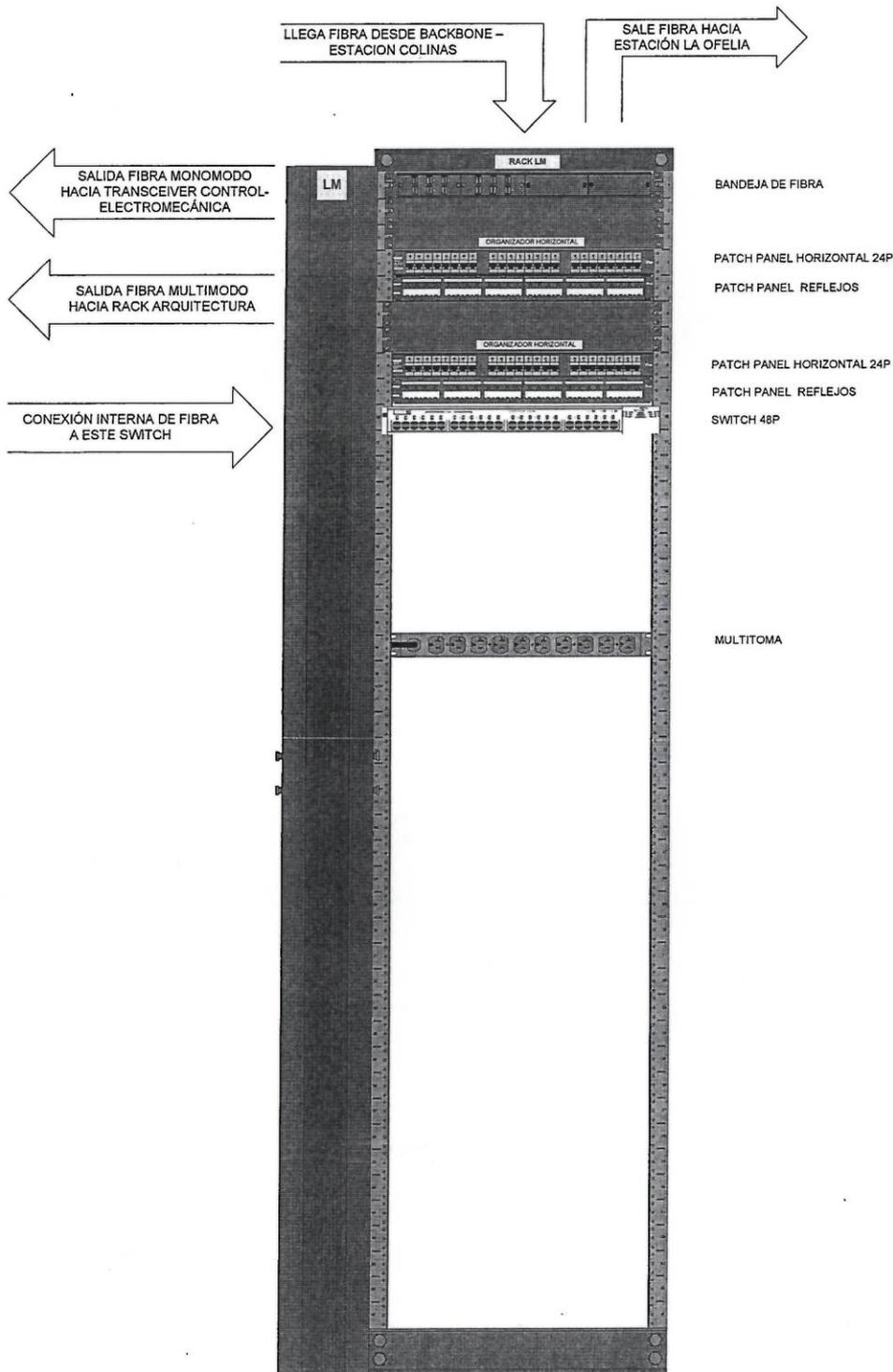
## RACK Estación OFELIA

QC-OR-E1-TEL1-PD-101



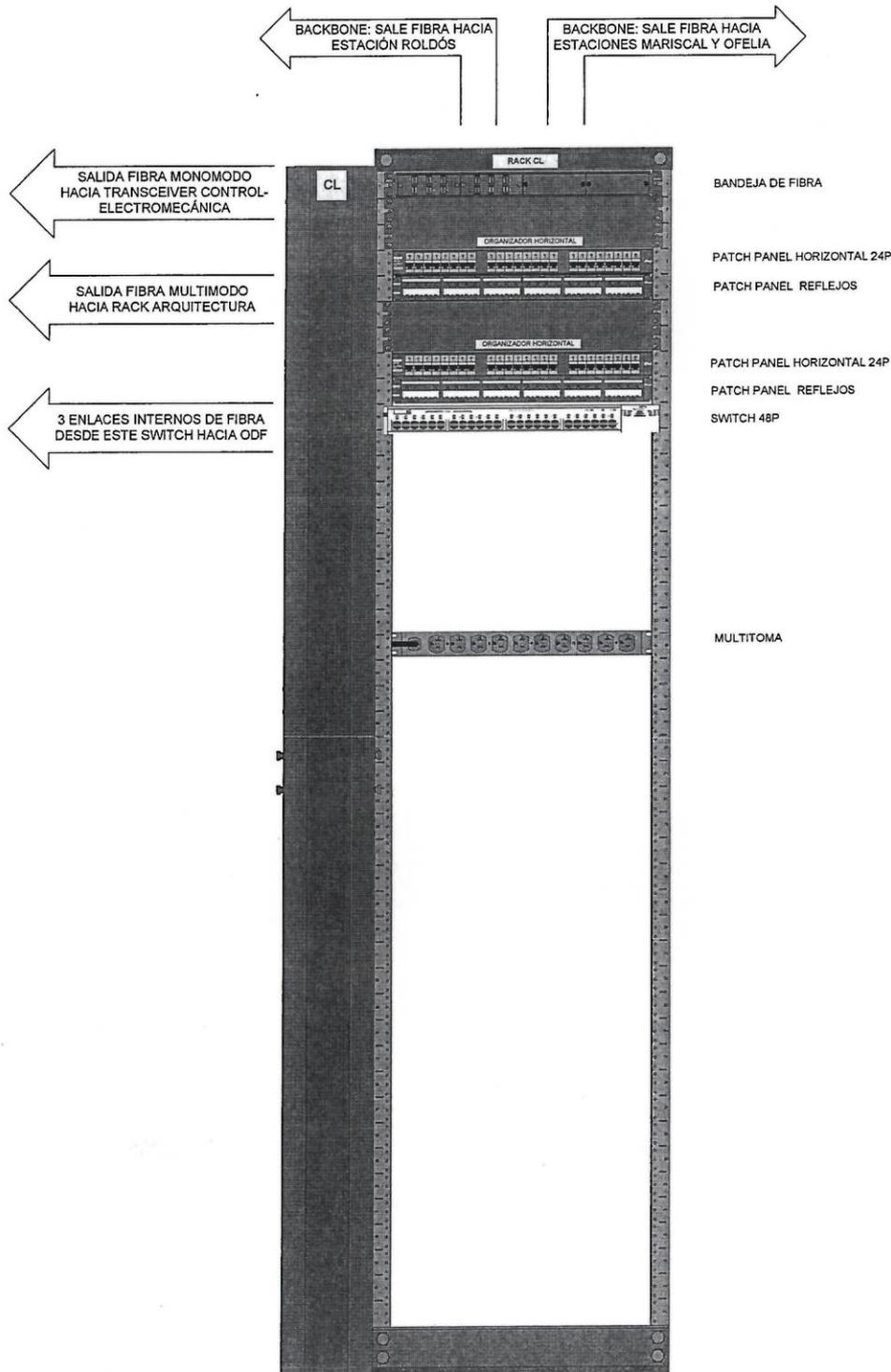
## RACK Estación MARISCAL

QC-0R-E2-TEL1-PD-101



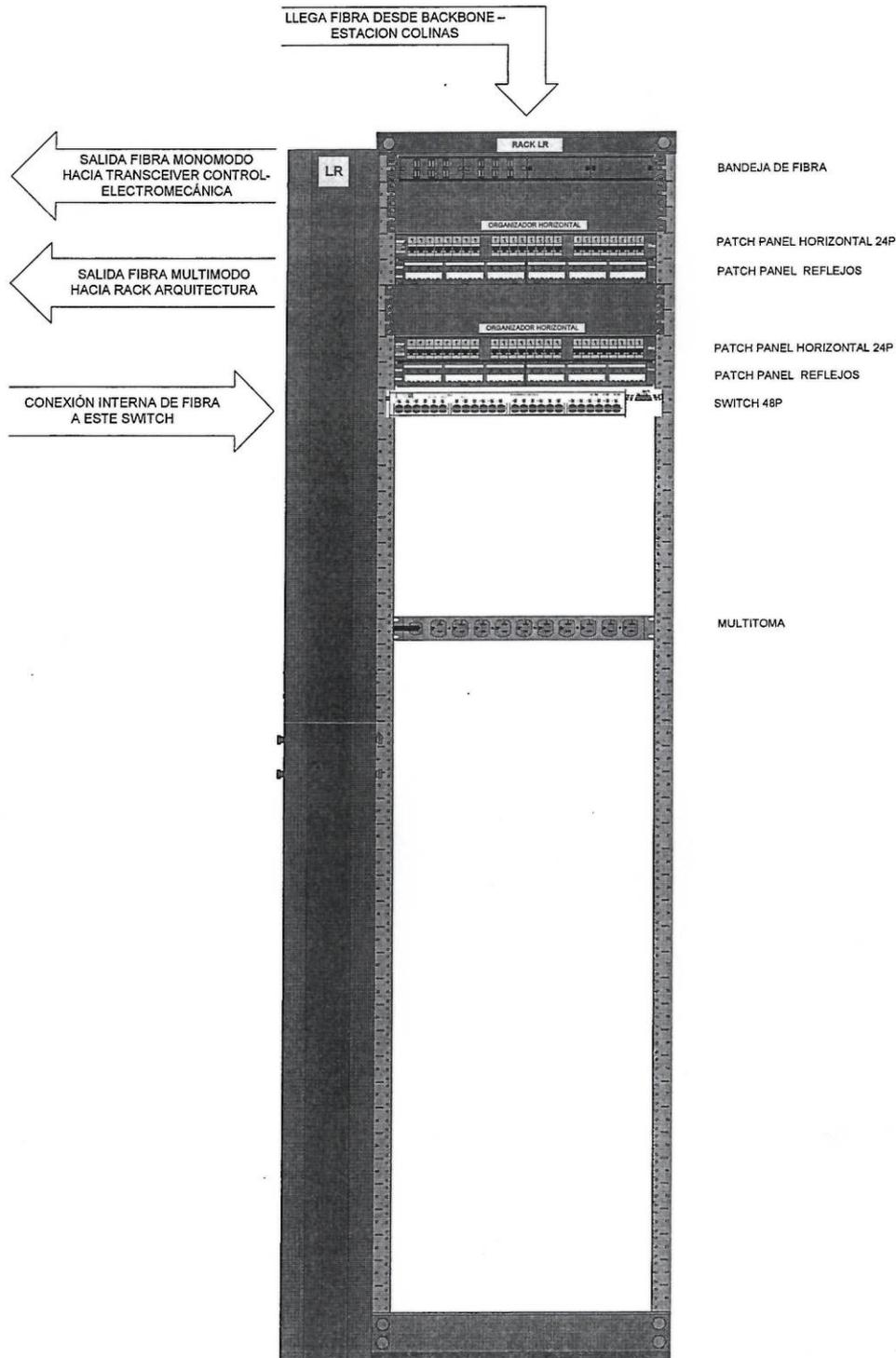
# RACK Estación COLINAS DEL NORTE

QC-OR-E3-TEL1-PD-101



## RACK Estación ROLDÓS

QC-OR-E4-TEL1-PD-101



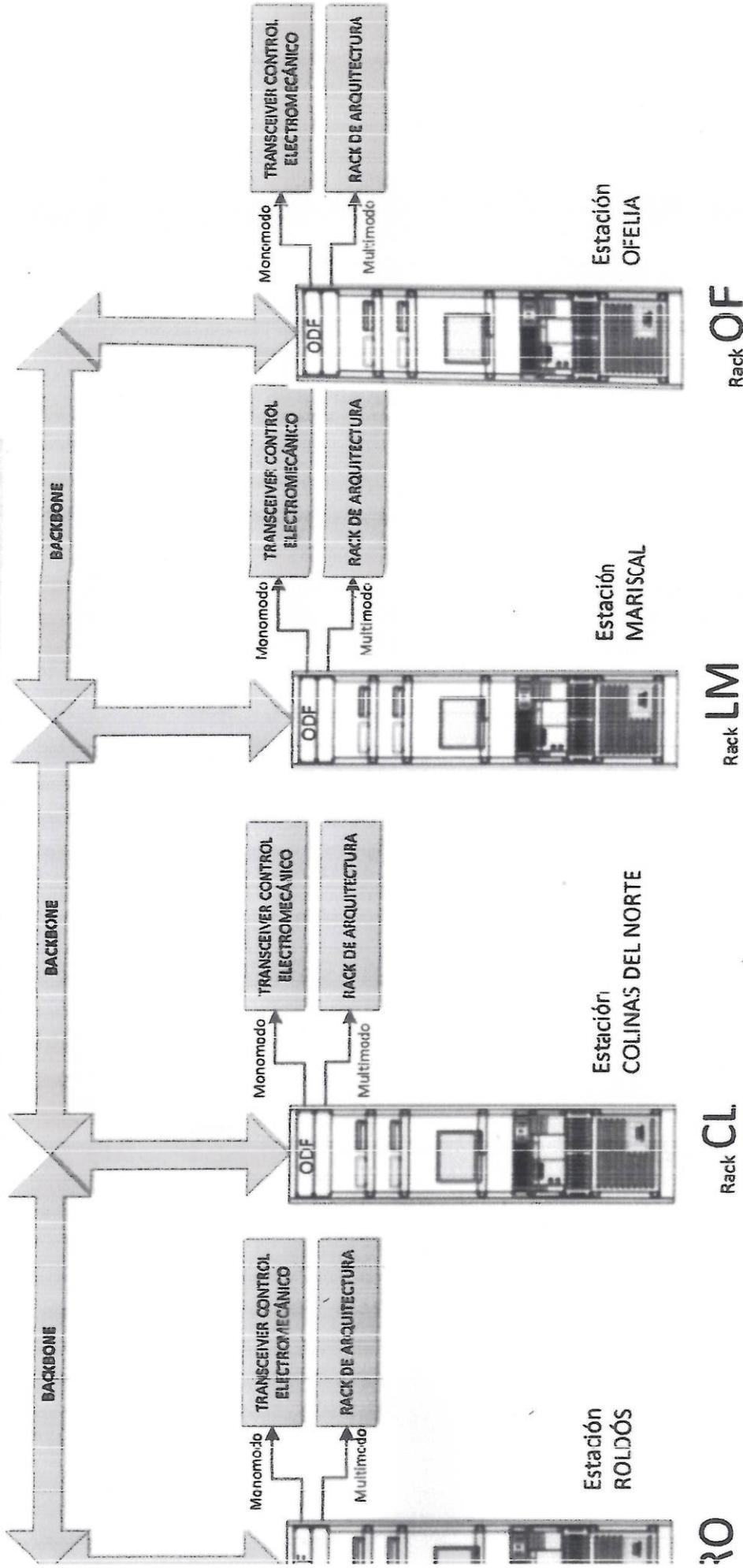
## 22.1.2 Diagramas UNIFILARES

No.	Tipo	Descripción	Código	Página
1/2	Vsd	Diagrama Unifilar Nivel RACK	QC-OR-TT-TEL1-PD-101	46
2/2	Vsd	Diagrama Unifilar Nivel ODF	QC-OR-TT-TEL1-PD-102	47

# DIAGRAMA UNIFILAR Nivel RACK

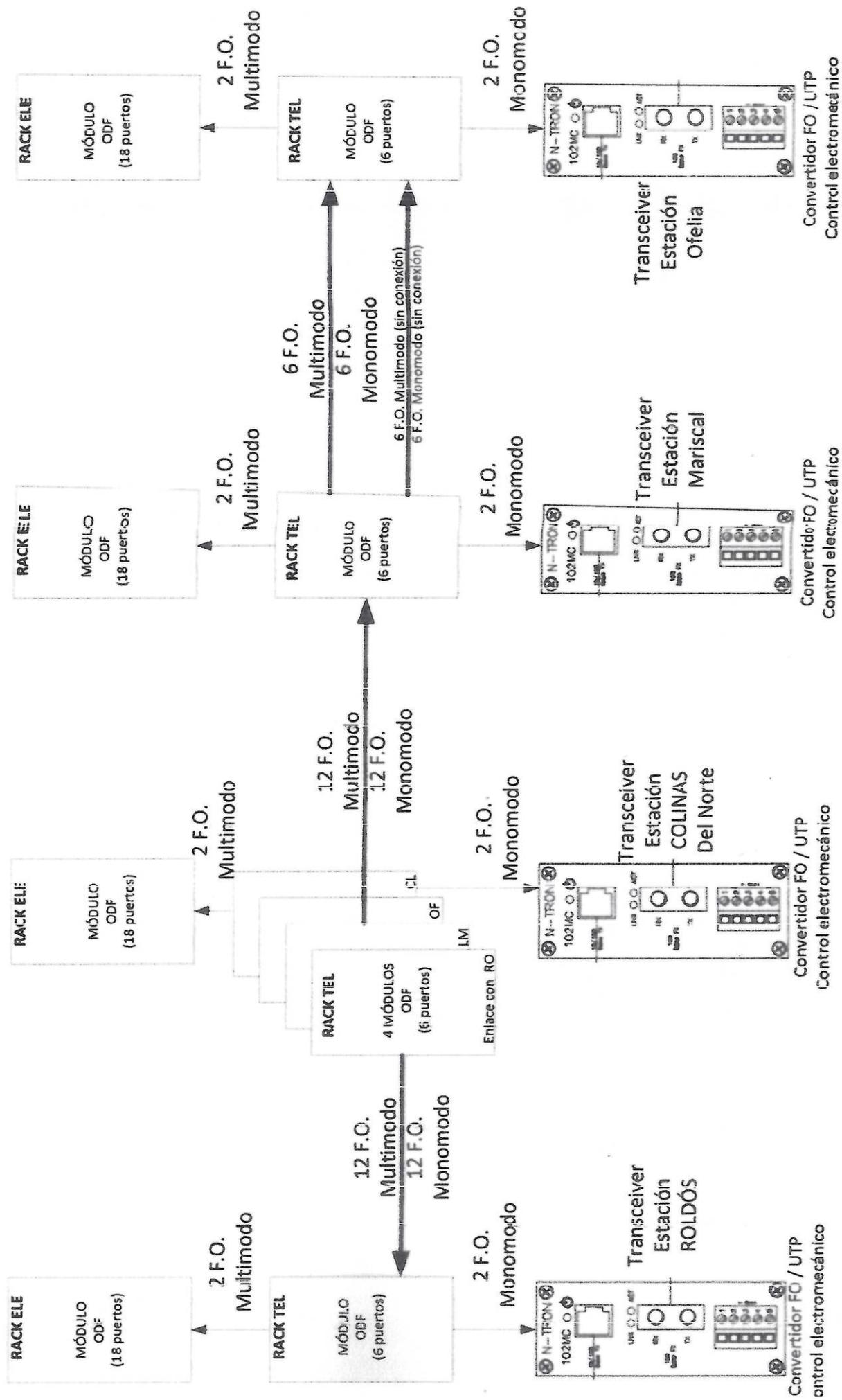
QC-OR-TT-TELL1-PD-101

BACKBONE = 12 Fibras Monomodo + 12 Fibras Multimodo + 2 mensajeros de acero



# DIAGRAMA UNIFILAR Nivel ODF

QC-OR-TT-TEL1-PD-102



## 22.2 LISTA DE MATERIALES

LISTADO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ESTACIÓN			
			ROLDÓS	COLINAS	MARISCAL	OFELIA
1	Switch 48G-PoE+ E1 w/2 Intf S1ts	4.00	1	1	1	1
2	Transceiver X120 1G SFP LC LX	8.00	2	2	2	2
3	Smartnet 3 años para Switch 48 puertos	4.00	1	1	1	1
4	Access Point (Indoor)	4.00	1	1	1	1
5	10 GBASE-SR SFP Module	16.00	4	4	4	4
6	Smartnet 3 años para Access Point	4.00	1	1	1	1
7	Patch Panel de 24 puertos, cat 6A	8.00	2	2	2	2
8	Patch cord, categoría 6A F/UTP, 2 metros	192.00	48	48	48	48
9	Patch cord, categoría 6A F/UTP, 1 metro	192.00	48	48	48	48
10	Acoplador Categoría 6A plano, para Platina Modular de Patch Panel.	192.00	48	48	48	48
11	Tapa ciega para platina modular, color negro	100.00	25	25	25	25
12	Wall plate, blanco.	192.00	48	48	48	48
13	Tapa ciega para wall plate, color blanco	100.00	25	25	25	25
14	Acoplador Categoría 6A F/UTP,	192.00	48	48	48	48
15	Administradores horizontales de cable 2 RMS, para patch panel	20.00	5	5	5	5
16	Rack metálico de piso 42 UR	4.00	1	1	1	1
17	Bandeja de fibra óptica de 1 UR deslizable	8.00	2	2	2	2
18	Patch cord SC/SC monomodo 1,5 mts	48.00	12	12	12	12
19	Placa adaptadora para 6 fibras tipo SC, LC	16.00	4	4	4	4
20	Patch cord LC/LC multimodo 1,5 mts	48.00	12	12	12	12
21	Pigtails de fibra óptica SC, LC	96.00	24	24	24	24
22	Bandejas metálicas galvanizadas, infraestructura de ruteo, soportería y fungibles	50.00	10	20	10	10
23	CÁMARA IP TIPO DOMO FIJO INTERIOR	4.00	1	1	1	1
24	SISTEMA DE GRABACION Y GESTIÓN DE VIDEO IP	1.00	0	1	0	0
25	MONITOR LED/LCD DE 48"	1.00	0	1	0	0
26	SIRENA DE ALARMA DE SEGURIDAD	4.00	1	1	1	1
27	CÁMARA IP TIPO DOMO MOVIL EXTERIOR	6.00	1	2	2	1
28	CONSOLA DE VIDEO (SERVIDOR CCTV)	1.00	0	1	0	0
29	SERVIDOR PARA SISTEMA DE INTEGRACION	1.00	0	1	0	0
30	SOFTWARE CLIENTE DE INTEGRACION	1.00	0	1	0	0
31	EQUIPO DE CERTIFICACIÓN UTP	1.00	0	1	0	0
32	EQUIPO DE CERTIFICACIÓN OTDR	1.00	0	1	0	0
33	CÁMARA DE FUSIÓN DE FIBRA ÓPTICA	1.00	0	1	0	0

LISTADO DE MATERIALES			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	Cable F/UTP de 4 pares, categoría 6A	1524.00	m
2	Tendido de fibra óptica	4000.00	m
3	Punto de datos&voz	192.00	u
4	Punto para cámara interna	4.00	u
5	Punto para cámara externa	6.00	u

### 22.3 PLANOS

No.	Tipo	Descripción	Código	Página
1	DWG	Enlaces del Backbone de Fibra Óptica entre estaciones - Estación Ofelia	QC-OR-E1-TEL1-PL-101	1 de 4
2	DWG	Enlaces del Backbone de Fibra Óptica entre estaciones - Estación Mariscal	QC-OR-E2-TEL1-PL-101	2 de 4
3	DWG	Enlaces del Backbone de Fibra Óptica entre estaciones - Estación Colinas del Norte	QC-OR-E3-TEL1-PL-101	3 de 4
4	DWG	Enlaces del Backbone de Fibra Óptica entre estaciones - Estación Roldós	QC-OR-E4-TEL1-PL-101	4 de 4

Se entregan 4 planos en formato A3, color.