

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LAS TELECOMUNICACIONES**

**COCHABAMBA - BOLIVIA**

**TABLA DE CONTENIDO**

[1. Objetivo 4](#_Toc4060747)

[2. Normas 4](#_Toc4060748)

[2.2 Equipos terminales de comunicación digital 4](#_Toc4060749)

[2.3 Equipos con protocolo MPLS-TP 4](#_Toc4060750)

[2.4 Equipos de teleprotección 5](#_Toc4060751)

[3. Alcance del suministro 5](#_Toc4060752)

[3.1 Subestación Camiri 115 kV 5](#_Toc4060753)

[3.2 Subestación Monteagudo 115 kV 6](#_Toc4060754)

[3.3 Subestación Padilla 115 kV 7](#_Toc4060755)

[4. Parámetros ambientales 8](#_Toc4060756)

[4.1 Rangos de operación ambiental 8](#_Toc4060757)

[4.2 Tropicalización 8](#_Toc4060758)

[5. Requisitos generales 9](#_Toc4060759)

[5.1 Hardware 9](#_Toc4060760)

[6. Especificaciones detalladas de los equipos 9](#_Toc4060761)

[6.1 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE FIBRA ÓPTICA SDH/MPLS-TP 9](#_Toc4060762)

[6.2 CARACTERÍSTICAS DE SWITCH CAPA 3 12](#_Toc4060763)

[6.3 CARACTERÍSTICAS CONVERSOR IP/RS232 13](#_Toc4060764)

[6.4 CARACTERÍSTICAS EQUIPO TERMINAL DE TELEPROTECCIÓN 13](#_Toc4060765)

[6.5 REQUISITOS DE CONFIABILIDAD DE LA RED 15](#_Toc4060766)

[6.6 DISTRIBUIDORES ÓPTICOS (ODF) 15](#_Toc4060767)

[6.7 GABINETES CABLES Y ACCESORIOS 16](#_Toc4060768)

[7. LOTE DE REPUESTOS 18](#_Toc4060769)

[8. pruebas 18](#_Toc4060770)

[8.1 Pruebas Tipo 18](#_Toc4060771)

[8.2 Pruebas de Rutina 18](#_Toc4060772)

[8.3 Pruebas de Aceptación en Sitio 19](#_Toc4060773)

[9. información a ser presentada después de la firma de contrato y orden de proceder 20](#_Toc4060774)

[10. INFORMACIÓN FINAL A PRESENTAR 21](#_Toc4060775)

[11. CAPACITACION 21](#_Toc4060776)

[12. INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA 22](#_Toc4060777)

[12.1 INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - SISTEMA DE COMUNICACIONES SDH/MPLS-TP. 22](#_Toc4060778)

[12.2 INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA CONVERSORES IP/RS232. 27](#_Toc4060779)

[12.3 INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EQUIPO DE TELEPROTECCIÓN. 28](#_Toc4060780)

[12.3 INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA SWITCH CAPA 3. 30](#_Toc4060781)

# Objetivo

Este documento presenta las especificaciones técnicas para el diseño, fabricación, pruebas y suministro del sistema de telecomunicaciones para la subestación Camiri, asociadas al proyecto “Líneas de transmisión 115 kV Camiri – Monteagudo - Padilla”.

Estas especificaciones técnicas particulares complementan las normas y especificaciones técnicas generales para este proyecto y proyectos similares establecidos por la empresa ENDE CORPORACION, y que se detallan en otros documentos.

Todos los elementos que conforman el sistema serán alojados en la sala principal del edificio de control, en gabinetes que hacen parte del suministro y cuya especificación se precisa posteriormente; todos los suministros deben cumplir con las características indicadas y solo serán aceptadas las desviaciones explícitamente aprobadas por ENDE CORPORACION.

# Normas

Los equipos y los diseños del sistema de telecomunicaciones deben cumplir con las prescripciones de la última edición de las siguientes normas: Cables de fibra óptica

### Fibras ópticas

* ITU-T G.651.1: “Characteristics of a 50/125 µm multimode graded index optical fibre cable for the optical access network”
* ITU-T G.655: “Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable”
* IEC 61754-1: “Fibre optic interconnecting devices and passive components - Fibre optic connector interfaces - Part 1: General and guidance” [3]
* IEC 61754-2: “Fibre optic connector interfaces - Part 2: Type BFOC/2,5 connector family”
* TIA/EIA-455-31-C – FOTP-31: “Proof Testing Optical Fibers by Tension”
* TIA-598D: “Optical Fiber Cable Color Coding”

## Equipos terminales de comunicación digital

* ITU-T G.701: “Vocabulary of digital transmission and multiplexing, and pulse code modulation (PCM) terms”
* ITU-T G.702: “Digital hierarchy bit rates”
* ITU-T G.703: “Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces”
* ITU-T G.711: “Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies”

## Equipos con protocolo MPLS-TP

* IETF RFC 3031 - Multiprotocol Label Switching Architecture
* IETF RFC 5654 - MPLS-TP Requirements
* IETF RFC 5960 - MPLS Transport Profile Data Plane Architecture
* IETF RFC 6178 - Label Edge Router Forwarding of IPv4 Option Packets
* IETF RFC 6790 - The Use of Entropy Labels in MPLS Forwarding
* Broadband forum TR-221 – Technical Specifications for MPLS in Mobile Backhault Networks

## Equipos de teleprotección

* IEEE Std C37.94: “IEEE Standard for N Times 64 Kilobit Per Second Optical Fiber Interfaces Between Teleprotection and Multiplexer Equipment”.
* Norma CEI 60834-1:1999: Teleprotection equipment of power systems - Performance and testing - Part 1: Command systems.

# Alcance del suministro

En cada una de la subestaciones existirá un conjunto de equipos que permitirá soportar las necesidades de telecomunicación del proyecto.

La infraestructura de telecomunicaciones suministrada debe integrar las telecomunicaciones del proyecto con sistema existente de ENDE CORPORACION.

Los servicios de telecomunicación cubiertos por el sistema serán:

1. Transmisión de señales de disparo entre subestaciones para la coordinación de los esquemas de protección de la línea, incluyendo señales permisivas, de bloqueo y de disparo directo trasferido.
2. Transmisión de señales de medida de corrientes entre subestaciones para los esquemas de protección de línea del tipo diferencial.
3. Transmisión de señales de telefonía para operación y administración
4. Interconexión de redes de datos para acceso remoto a la información desde los centros de despacho.

Como mínimo, los equipos a ser suministrados serán:

## Subestación Camiri 115 kV

* Un (1) armario de telecomunicaciones (+TEL-01), con:
	+ - Un (1) Equipo multiplexor óptico híbrido SDH/MPLS que deberá enlazarse al 100% con equipo multiplexor ABB FOX615 instalado en s/e Padilla. Deberá contar con las licencias necesarias para gestión por NMS. Contará con equipo de Teleprotección, con interfaz de conexión C37.94 por canal multiplexado en equipos de fibra óptica SDH/MPLS-TP para establecer enlace con el terminal correspondiente en la Subestación Monteagudo.
		- Un (1) ODF Panel de distribución óptico para 24 fibras ópticas G.655, con 12 acopladores dúplex LC/LC, para la conexión de la salida de línea y la conexión con la sala de control.
		- Organizadores de Cable para instalación en rack de 19”, los necesarios para un sistematizado adecuado de los cables de red y cables de fibra óptica.
* Un (1) armario de telecomunicaciones (+TEL-02), con:
	+ - Un (1) Equipo de Onda Portadora mixto (analógico – digital) con dos órdenes de Teleprotección incluídos, con interfaz de datos seriales v.24/v.28 y bornera de conexiones para establecer enlace con el terminal correspondiente en la Subestación Monteagudo
		- Bornera auxiliar UK-5 seccionables de 10 posiciones para orden A, 10 posiciones para orden B y 10 posiciones de alarmas
		- Organizadores de Cable para instalación en rack de 19”, los necesarios para un sistemado adecuado de todo cableado.
		- Patch cords RJ-45, para la conexión de todos los servicios de red.
		- Cables de alimentación y señalización para las interconexiones necesarias para los equipos de telecomunicaciones y los accesorios de los gabinetes.
		- Todos los accesorios necesarios para la correcta instalación de cables, es decir, cable canales, organizadores, etc.

## Subestación Monteagudo 115 kV

* Un (1) armario de telecomunicaciones (+TEL-01), con:
	+ - Un (1) Equipo multiplexor óptico híbrido SDH/MPLS que deberá enlazarse al 100% con equipo multiplexor ABB FOX615 instalado en s/e Padilla. Deberá contar con las licencias necesarias para gestión por NMS. Contará con equipo de Teleprotección, con interfaz de conexión C37.94 por canal multiplexado en equipos de fibra óptica SDH/MPLS-TP para establecer enlace con las terminales correspondientes en las Subestaciones de Camiri y Padilla.
		- Dos (2) ODFs, Panel de distribución óptico para 24 fibras ópticas G.655, con 12 acopladores dúplex LC/LC, para la conexión de las salidas de líneas y las conexiones con la sala de control.
		- Organizadores de Cable para instalación en rack de 19”, los necesarios para un sistematizado adecuado de los cables de red y cables de fibra óptica.
* Un (1) armario de telecomunicaciones (+TEL-02), con:
	+ - Un (1) Equipo de Onda Portadora mixto (analógico – digital) con dos órdenes de Teleprotección incluídos, con interfaz de datos seriales v.24/v.28 y bornera de conexiones para establecer enlace con el terminal correspondiente en la Subestación Camiri
		- Bornera auxiliar UK-5 seccionables de 10 posiciones para orden A, 10 posiciones para orden B y 10 posiciones de alarmas
		- Organizadores de Cable para instalación en rack de 19”, los necesarios para un sistemado adecuado de todo cableado.
		- Patch cords RJ-45, para la conexión de todos los servicios de red.
		- Cables de alimentación y señalización para las interconexiones necesarias para los equipos de telecomunicaciones y los accesorios de los gabinetes.
		- Todos los accesorios necesarios para la correcta instalación de cables, es decir, cable canales, organizadores, etc.
* Un (1) armario de telecomunicaciones (+TEL-03), con:
	+ - Un (1) Equipo de Onda Portadora mixto (analógico – digital) con dos órdenes de Teleprotección incluídos, con interfaz de datos seriales v.24/v.28 y bornera de conexiones para establecer enlace con el terminal correspondiente en la Subestación Padilla
		- Bornera auxiliar UK-5 seccionables de 10 posiciones para orden A, 10 posiciones para orden B y 10 posiciones de alarmas
		- Organizadores de Cable para instalación en rack de 19”, los necesarios para un sistemado adecuado de todo cableado.
		- Patch cords RJ-45, para la conexión de todos los servicios de red.
		- Cables de alimentación y señalización para las interconexiones necesarias para los equipos de telecomunicaciones y los accesorios de los gabinetes.
		- Todos los accesorios necesarios para la correcta instalación de cables, es decir, cable canales, organizadores, etc.

## Subestación Padilla 115 kV

* Un (1) armario de telecomunicaciones (+TEL-01), con:
	+ - Dos interfaces ópticas de salida (una para SDH y otra para MPLS de 10 Gb) para el enlace correspondiente a s/e Monteagudo. El equipo multiplexor óptico en esta subestación es existente de marca ABB modelo FOX615, por tanto los multiplexores ópticos de Monteagudo y Camiri deberán ser 100 % compatibles para su conexión con este multiplexor. Deberá contar con las licencias necesarias para gestor NMS.
		- Un (1) ODF Panel de distribución óptico para 24 fibras ópticas G.655, con 12 acopladores dúplex LC/LC, para la conexión de la salida de línea y la conexión con la sala de control.
		- Organizadores de Cable para instalación en rack de 19”, los necesarios para un sistematizado adecuado de los cables de red y cables de fibra óptica.
* Un (1) armario de telecomunicaciones (+TEL-02), con:
	+ - Un (1) Equipo de Onda Portadora mixto (analógico – digital) con dos órdenes de Teleprotección incluídos, con interfaz de datos seriales v.24/v.28 y bornera de conexiones para establecer enlace con el terminal correspondiente en la Subestación Monteagudo
		- Bornera auxiliar UK-5 seccionables de 10 posiciones para orden A, 10 posiciones para orden B y 10 posiciones de alarmas
		- Organizadores de Cable para instalación en rack de 19”, los necesarios para un sistemado adecuado de todo cableado.
		- Patch cords RJ-45, para la conexión de todos los servicios de red.
		- Cables de alimentación y señalización para las interconexiones necesarias para los equipos de telecomunicaciones y los accesorios de los gabinetes.
		- Todos los accesorios necesarios para la correcta instalación de cables, es decir, cable canales, organizadores, etc.

# Parámetros ambientales

## Rangos de operación ambiental

Los equipos y componentes que conforman el sistema de comunicación deben operar dentro de las características técnicas garantizadas bajo los rangos de parámetros ambientales indicados en la Tabla 1.

Tabla 1 – Parámetros ambientales

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ítem** | **Parámetro** | **Rango** |
| 1 | Temperatura ambiente | 0 °C a +55 °C |
| 2 | Humedad relativa | 5% a 95% |

## Tropicalización

Todas las partes expuestas a la corrosión o a ataques por hongos bajo condiciones normales de climas tropicales deben estar eficientemente protegidas contra las influencias ambientales, utilizando un sistema de tropicalización.

Todos los elementos propensos a la corrosión deben ser pintados con técnicas apropiadas para ambientes tropicales.

# Requisitos generales

## Hardware

Los equipos de telecomunicación suministrados deben tener las siguientes características generales:

* Tecnología digital de bajo consumo y diseño modular
* Construidos para montaje en bastidores de 19”
* Construcción robusta para ambientes hostiles
* Niveles de compatibilidad electromagnética apropiados para operación confiable en instalaciones de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica
* Rango de variación de los parámetros de suministro de energía amplio, para soportar situaciones temporales de desvío significativo de dichos parámetros en cuanto a voltaje y frecuencia
* Operación normalizada para su integración con sistemas normalizados ITU-T
* Tensión de alimentación nominal: 125 V cc

# Especificaciones detalladas de los equipos

## CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE FIBRA ÓPTICA SDH/MPLS-TP

El sistema debe cubrir los requerimientos de comunicación de voz operativa, datos, teleprotección, supervisión y control eléctrico, medición, vinculación con redes LAN y otros servicios agregados, entre las subestaciones del proyecto, a través de una red de Jerarquía Digital Sincrónica – SDH y la red conmutada de datos MPLS-TP.

Adicionalmente al sistema de comunicaciones a implementarse debe prever la entrega de información para supervisión y control (voz y datos) al sistema SCADA del Centro de Supervisión y Control de ENDE CORPORACION, y al Centro de Control de la Unidad Operativa del Comité Nacional de Despacho de Carga ubicado en la ciudad de Cochabamba.

El suministro debe ser completo y comprende todos accesorios y programas necesarios para las comunicaciones por fibra óptica y para su respectiva puesta en servicio, los equipos deben ser adecuados para subestaciones y líneas de transmisión de alta tensión.

Los multiplexores deben permitir la multiplexación de canales datos desde 1200 bps hasta 64 kbps, además permitirá la multiplexación de datos a velocidades de nx64 Kbps.

Los equipos multiplexores deben estar conformados por módulos extraíbles, adecuados para montaje en bastidor de 482,6 mm (19 pulgadas). La disposición del mismo deberá permitir la facilidad de expansión del sistema y la flexibilidad de montajes, desmontajes y adecuaciones que se pudieran realizar.

Todo cableado para servicios deberá terminar en una bornera externa al propio equipo. Por tanto se deberá incluir los accesorios para dichas conexiones. En ningún momento se deberá hacer conexiones directas de los servicios a los equipos. En el caso de los puertos RJ-45, deberán concluir en un patch panel instalado debajo del equipo. Tomar en cuenta el organizador necesario para el patch panel.

La tecnología de los equipos debe estar probada en el mercado internacional con un año de funcionamiento como mínimo en instalaciones similares. Las funciones de los equipos de comunicaciones cumplirán con las normas ITU-T e IEC aplicables.

Para el diseño del sistema de comunicaciones, en las subestaciones, se utilizarán equipos con tensión de alimentación de 125 Vc.c.

El sistema de comunicación que se implementará, deberá las interfaces, software, accesorios y equipos que sean requeridos para el correcto montaje y operación del mismo.

Todas las alarmas indicadas y otras que se propongan se deberán monitorear en forma remota a través del Sistema de Gestión de Red NMS (Network Management System).

El Contratista deberá realizar el estudio detallado de atenuaciones del enlace óptico del Sistema de Transmisión Digital entre las subestaciones que comprenden el Proyecto. Para los cálculos, preliminarmente se deberá utilizar una longitud de onda comprendida en tercera ventana (1550 nm), con fibras del tipo monomodo según norma ITU-T G.655, con una atenuación máxima de 0,21 dB/km, la longitud de la línea prevista es de 235 km. Para el diseño final, estos datos serán confirmados o modificados por ENDE CORPORACION.

Los sistemas digitales principal y de respaldo deberán transportar las funciones siguientes:

* Transmisión de datos para la operación en tiempo real (Telecontrol).
* Protección diferencial C37.94.
* Vinculación de redes LAN (EoS, red operativa).
* Vinculación a redes Ethernet (MPLS, Telefonía IP, Gestión remota, Video vigilancia).
* Sistema de monitoreo y operación de la red de comunicaciones.
* Otras que sean necesarias.
* También se deben prever adiciones futuras.

Estará conformado por los equipos y accesorios siguientes:

* Multiplexores digitales con interfaz óptica SDH y MPLS.
* Interfaces de usuario para los servicios requeridos, considerando reservas para uso futuro.

Los emisores ópticos deberán poseer una larga vida útil, utilizar emisión espectral que mejor se adecue y utilizarse emisores ópticos en base a láser.

Los equipos, mínimamente, deberán incluir las siguientes alarmas:

* Pérdida de señal de entrada en interfaces eléctricas.
* Pérdida de señal de entrada en interfaces ópticas.
* Tasa de error en umbral mínimo (BER = 10ˉ6)
* Baja emisión de láser y/o del amplificador óptico (degradación).
* Pérdida de transmisión.
* Falta de alimentación.
* Cada terminal SDH debe poseer un canal de servicio de voz (entre todos los nodos), se deberá incluir el aparato telefónico.
* Otras requeridas.

El equipo deberá cumplir con los requerimientos indicados en las características técnicas garantizadas.

Las interfaces que deben considerar los equipos serán:

* Interfaces digitales de baja velocidad (RS232, V.24, V.28, señales menores a 64 kbps sincrónicos; menores a 38,4 kbps asincrónicos).
* Interfaces de Red LAN (Ethernet 100/1000 Mpbs).
* Interfaces de Red MPLS a 10 Gbps.
* Interfaces PoE para telefonía y WiFi.
* Interfaces de protección diferencial según la norma IEEE C37.94
* Los multiplexores deberán tener las siguientes alarmas:
	+ Alarma de servicio no urgente, para anomalías que provocarán una próxima salida de servicio y/o degradación del servicio a niveles tolerables.
	+ Alarmas de mantenimiento inmediato - urgente, para eventos que presupongan una degradación inadmisible del servicio.
	+ Pérdida de alineamiento de cuadro.
	+ Pérdida de señal de entrada de 2 Mbps.
	+ Falta de alimentación.
	+ Falla en estación remota.
	+ Pérdidas de señales de 64 kbps.
	+ Tasa de error elevada.

## CARACTERÍSTICAS DE SWITCH CAPA 3

Al estar interconectados con los IED’s de las subestaciones es necesario que el switch tenga compatibilidad con el protocolo IEC 61850.

Así también que soporte los siguientes protocolos:

* HTTPS con Interface Gráfica WEB
* SNMP V1 y 2
* Telnet, cliente/servidor, debe permitir sesiones telnet en cascada.
* Priorización de tráfico
* QoS 802.1p
* VLAN 802.1Q
* SSH/SSL
* RIP V1 y 2
* RSTP 802.1w / STP 802.1d
* GOSSE messaging suport.

Se considera importante la capacidad de filtrado de protocolos, en tal sentido el ofertante deberá indicar las prestaciones en cuanto a seguridad, que el equipo ofrece.

EL equipo será instalado en cubículo de 19” de ancho.

La gestión remota y local será por medio de conexión a puerto RJ-45, el switch tendrá incorporado un sistema de Gestión WEB y telnet (funciones de cliente/servidor, para realizar telnet en cascada), para la programación, ajuste, mantenimiento, supervisión, pruebas y búsqueda de fallas de los equipos.

Los equipos ofertados deben ser de conexión directa a 125 VDC. En caso de requerir un conversor de voltaje, éste deberá ser suministrado así como su repuesto.

Los switch tendrán Capacidad Full-duplex, y deberán ser compatibles con entornos Ethernet y Fast Ethernet.

Deberán tener integradas avanzadas funciones de gestión para implementación de VLAN, Port Trunking,

El equipo deberá cumplir con los requerimientos indicados en las características técnicas garantizadas.

## CARACTERÍSTICAS CONVERSOR IP/RS232

La gestión remota y local de los equipos deben ser por puerto RJ-45, los equipos deben incorporar un sistema de Gestión WEB, así como telnet, para la programación, ajuste, mantenimiento, supervisión, pruebas y búsqueda de fallas de los equipos.

Los conversores IP/RS232 (de un puerto serial) serán instalados sobre riel DIN, los servidores IP/RS232 (de ocho puertos seriales), serán instalados en rack de 19”

El Contratista debe tener en cuenta que las tensiones auxiliares en las subestaciones serán de 125 Vdc, por lo tanto los conversores deberán ser para alimentación de 125 Vdc. En caso de requerir un conversor de voltaje, éste deberá ser suministrado, así como su repuesto.

Los conversores seriales encapsularán las señales del SAS de las subestaciones (con el protocolo IEC-101) a IP y se conectaran con el servidor instalado en el COT, el cual se encargara de desencapsular de IP a serial, la información proveniente de las subestaciones y las entregará al sistema SCADA (con el protocolo IEC-101).

Cada puerto serial del servidor trabajará de forma independiente, estando conectado cada uno con una subestación diferente y permitirá el acceso a cada puerto serial para su configuración o para su control sin interferir en el desempeño de los demás puertos seriales, por lo tanto el o los puertos Ethernet deberán soportar el tráfico de datos IEC-101, de los ocho puertos seriales en forma simultánea, sin congestión.

El equipo deberá cumplir con los requerimientos indicados en las características técnicas garantizadas.

## CARACTERÍSTICAS EQUIPO TERMINAL DE TELEPROTECCIÓN

El equipo deberá tener las siguientes prestaciones y/o componentes:

* Transmitir y recibir señales eléctricas de transferencia de disparos.
* Adecuado en cuanto a velocidad y seguridad para su operación en líneas de transmisión.
* Interfaz de conexión óptica C37.94, para la conexión al equipo multiplexor.
* Programable tanto localmente como remotamente.
* Capacidad de autodiagnóstico y pruebas.
* Registro de eventos en memoria no volátil.
* El equipo debe ser adecuado para montaje en bastidor de 19 pulgadas.
* Relés de supervisión.
* Sincronización mediante reloj GPS.
* Relés de estado del equipo que señalicen un cambio de estado producido en el sistema (pérdida de comunicaciones, falla de microprocesador, otros programables, etc.)
* Las entradas de órdenes de teleprotección deberán tener las siguientes características:
	+ Tipo de Entradas de órdenes opto acopladas
	+ Tensión Nominal de Operación 24, 48, 110 y 220 Vcc.
	+ Tensión Mínima que garantiza la activación de orden de la tensión nominal de -20 %.
	+ Tensión Máxima que garantiza la no activación de orden de la tensión nominal de -40%.
	+ Tensión Máxima de trabajo de la tensión nominal 20 %.
	+ Tiempo mínimo de activación de entrada de orden 700 µs.
	+ Lógica de activación de Entrada de orden: Ausencia o Presencia de tensión
	+ Temporización de duración de emisión de cada orden programable como transparente, acotado, fija y prolongado entre 20 y 2500 mseg.
	+ Retardo adicional programable para el envío de ordenes programable entre 2 y 30 ms.
* Las salidas de Orden deberán tener las siguientes características:
	+ El tipo de Salidas de órdenes deberá ser Relé de estado sólido
	+ Potencia Máxima de Conexión 900 W.
	+ Corriente máxima en conexión en permanencia 2 A.
	+ Corriente máxima en conexión durante un máximo de 20 segundos de 3 A.
	+ Tensión de Conexión Máxima 300 Vcc.
	+ Corriente de Fuga menor a 300 µA.
	+ Tiempo de Conmutación menor a 250 µs.
	+ Temporización del contacto de salida de cada una de las órdenes programable como transparente, acotado, fija y prolongado entre 20 y 2500 mseg.

El equipo de teleprotección debe tener cuatro comandos, cada comando debe poder seleccionarse para que trabaje en esquemas de disparo permisivo o disparo directo, cumpliendo con las exigencias de fiabilidad, seguridad y tiempo de transmisión que el esquema de protección requiere.

Cuando se presenten más de un comando simultáneamente deberán poder ser enviados paralelamente de manera independiente.

El equipo debe tener facilidades para probar los canales de teleprotección, de forma tal que desde un solo terminal se pueda enviar los comandos y se reciba el eco del terminal remoto; debe poder discernir entre comandos reales y de prueba, de forma que estos últimos no causen disparos indeseados; debe tener alarmas por falla en la prueba. Cuando una de estas señales opere, se debe bloquear la salida de comandos.

Cada equipo de teleprotección debe tener contadores de operaciones de transmisión y recepción independientes por cada comando, reiniciables en la parte frontal del equipo.

El equipo de teleprotección deberá disponer de rutinas de autosupervisión y autodiagnóstico que permitan verificar el correcto funcionamiento de todos sus componentes.

Asimismo, el equipo deberá disponer de un sistema de indicación local y remota mediante contactos libres de potencial de las siguientes indicaciones y alarmas:

* + Pérdida de sincronización.
	+ Modo de prueba activado.
	+ Falla en la prueba.
	+ Señal de disparo superior a un tiempo predefinido.
	+ Pérdida de señal entrante: datos o clock.
	+ Cuando cualquiera de estas señales se presente, se debe bloquear la salida de comandos.

## REQUISITOS DE CONFIABILIDAD DE LA RED

La configuración de la red y los repuestos suministrados para cada subsistema deben ser planeados de tal manera que satisfagan una disponibilidad del servicio del 99,999%.

## DISTRIBUIDORES ÓPTICOS (ODF)

Podrá ser un subtrack de 19” instalado dentro del tablero de equipos de comunicaciones digital, con protección contra polvo e insectos, para montaje vertical en la sala de control.

La totalidad de las fibras útiles y de reserva deberán ser conectadas al Distribuidor, de modo de que en caso de requerirse el reemplazo de una fibra útil por otra de reserva, sólo se tenga que realizar la desconexión y reconexión de conectores.

Los conectores a utilizar deben ser con capuchones, tal que asegure protección frente a polvo. La atenuación máxima permitida será de 0,5 dB.

El Distribuidor debe tener capacidad para alojar la totalidad de las fibras del cable óptico (24), el tipo de acopladores ópticos deberá ser LC/LC UPC.

### Cordones de interconexión (Patch-cords)

El contratista deberá suministrar los cordones de interconexión necesarios para el proyecto.

Los cordones deben ser de excelente calidad, de una marca de prestigio reconocida, y diferenciables en su tipo por el color de la chaqueta exterior.

Los cordones debe ser ensamblados en fábrica y las cubiertas externas de los conectores deben estar fundidas con la cubierta exterior del cordón.

## GABINETES CABLES Y ACCESORIOS

### Gabinetes

Los tableros deberán ser estructuras autosoportadas, aptos para ser usados solos o en combinación con otros tableros para formar un conjunto uniforme.

Los tableros deben tener las siguientes dimensiones:

* Altura 2200 mm
* Ancho 800 mm
* Profundidad 800 mm
* La pintura al horno de acabado debe ser de color gris RAL-7035 granulado en el exterior y lisa en el interior.

### Características técnicas

Las características de los tableros de telecomunicaciones serán:

* Puerta anterior transparente de vidrio templado o policarbonato
* Contrapuerta basculante para racks de 19 pulgadas
* Capacidad de contrapuerta basculante 38 U
* Panel posterior metálico de 2,0 mm de espesor
* Paneles laterales metálicos de 1,5 mm de espesor
* Altura del gabinete 2200 mm
* Zócalo (OPCIONAL) de 100 mm de altura (en caso de tener zócalo, la altura del gabinete será 2100 mm, con el fin de garantizar siempre una altura final del tablero de 2200 mm)
* Grado de Protección Mínimo IP 54 de acuerdo con la norma IEC 60947-1

### Accesorios

Los accesorios de los tableros de telecomunicaciones serán:

* 1 Lámpara fluorescente 220 V, 50 Hz
* 1 switch de puerta para iluminación
* 1 Calefactor 220 V, 50 Hz
* 1 Termostato 10-60°C 250 V
* 4 travesaños laterales
* 3 travesaños frontales
* 1 Tomacorriente tipo Schuko Universal.
* Ventilador de techo con las siguientes características técnicas:
	+ Dimensiones aproximadas: 375 x 295 x 119 mm
	+ Ruido generado aproximado: 59/61dB
	+ Grado de protección IP23
	+ Voltaje de Alimentación 230V - 50/60 Hz
	+ Consumo aproximado: 58 W
	+ Capacidad aproximada: 480 M3/ hr
	+ Termostato de ventilación
* Placas metálicas de una (1), dos (2) y cuatro (4) unidades rack, que se deberán instalar para cubrir todo el rack de 19”, en los espacios donde no se tienen instados ningún equipo, con sus respectivos pernos y turcas enjauladas.
* Dispositivo anti-cierre para contrapuerta basculante.
* Panel de fondo falso de 2 mm de espesor, que cubra toda la parte posterior.
* La puerta de vidrio y la contrapuerta basculante se deben proveer de guías o cadenas de retención, para limitar su rotación y evitar averías.
* La contrapuerta basculante se debe suministrar con cerradura (se deberá alojar lo más próximo a la puerta de vidrio exterior), y la puerta de vidrio provista de manija con llave, la cual debe ser removible en posición de bloqueo o de desbloqueo, es decir ambas puertas podrán ser abiertas sin la necesidad de la llave (en caso de no estar asegurada con llave).
* Los tornillos de fijación de los paneles laterales y posterior deben ser del tipo cabeza avellanada para permitir un perfecto acople con otros gabinetes.
* El vidrio de la puerta frontal debe ser templado y tener un espesor no menor de 6,0 mm.
* Los tableros deben ser a prueba de ingreso de animales.
* Deben tener aberturas con rejillas en la parte posterior inferior para ventilación y permitir el acceso de cables por la parte inferior.
* Deben suministrarse dos llaves maestras.
* Las bisagras deben permitir que las puertas roten como mínimo 120° a partir de la posición cerrada.
* Deben incluir 4 cáncamos desmontables para transporte e instalación.
* Deben incluir dos perfiles metálicos perforados en la parte inferior, para que los cables que ingresan al tablero por la parte inferior, puedan ser fijados a estos.

# LOTE DE REPUESTOS

Se debe proveer lo siguiente:

* Un lote de repuestos que incluya mínimanmante:
	+ Un equipo de Onda Portadora, con mínimo los módulos comunes necesarios para su funcionamiento
		- Módulo de HF
		- Unidad de alimentación para 125 Vcc
		- Unidad central
		- Unidad de canal
		- Tarjeta de teleprotección
	+ Un switch L3.
	+ Equipo SDH/MPLS-TP
		- Un (1) Módulo central de control y procesamiento de Datos.
		- Un (1) Modulo SDH, que incluya insertos ópticos.
		- Un (1) Módulo MPLS-TP, que incluya insertos ópticos.
		- Un (1) Módulo PoE.
		- Un (1) Módulo C37.94 que incluya insertos ópticos.
		- Un (1) Módulo de fuente de alimentación, o chasis de alimentación en su defecto.

# pruebas

Los equipos, serán sometidos a las pruebas comprendidas en las Normas ITU-Te vigentes en la fecha de suscripción del Contrato.

## Pruebas Tipo

El Proponente adjudicado deberá presentar para aprobación, los certificados de pruebas tipo correspondientes a equipos de igual característica que los ofrecidos, que aseguren la conformidad de los equipos que ha ofertado.

## Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina, ejecutadas en los talleres del fabricante, serán realizadas de acuerdo a lo establecido en las normas.

Con una anticipación de 30 días, el Contratista debe enviar a ENDE CORPORACION, para su aprobación, el programa detallado de pruebas en fábrica. Este programa debe ser adecuado para comprobar que los equipos de comunicaciones atienden los requisitos técnicos establecidos.

Mínimamente, deben considerarse las siguientes pruebas:

* Medición de potencia óptica de salida de emisores y amplificadores ópticos.
* Medición de sensibilidad (umbral de recepción).
* Medición de jitter.
* Verificación del funcionamiento del proceso de re-sincronización y la no pérdida de datos.
* Medición de velocidad en cada interfaz.
* Medición de la tasa de error.
* Medición de la tasa de error en cada una de las interfaces.
* Verificación de la inmunidad electromagnética.
* Funcionamiento de los abonados remotos en forma simulada.
* Comprobación de operación de las alarmas.
* Emulación de fallas en interfaces y verificación de operación de alarmas en forma local en el sistema de gestión y verificación del registro de eventos.
* Verificación de accesos y operación de equipos a través del sistema de gestión.
* Acceso, configuración local y remota de equipos y elementos de la red.
* Gestión de desempeño de los usuarios.

Una vez realizadas las pruebas en fábrica, se entregará a ENDE CORPORACION, la certificación de las pruebas con el informe correspondiente, para su aprobación.

## Pruebas de Aceptación en Sitio

Treinta días antes de la realización de las pruebas, el Contratista entregará a ENDE CORPORACION, para su aprobación:

* Lista de pruebas a realizar.
* Descripción de los procedimientos de cada prueba, detallando las normas a utilizar y los valores normales para aprobación.
* Detalle de los equipos que se utilizarán para dichas pruebas.

Dentro de las pruebas a desarrollar deben estar incluidas las siguientes:

* Mediciones de niveles de recepción.
* Medición de la tasa de error en cada una de las interfaces.
* Simulación de fallas y verificación de alarmas en forma local y remota.
* Mediciones del sistema de gestión.

ENDE CORPORACION aprobará la lista de pruebas y podrá agregar alguna otra prueba que en su criterio considere necesaria realizar. El Contratista deberá registrar los resultados de las pruebas en planillas de protocolos correspondientes, y entregará 3 copias de dichos protocolos a ENDE CORPORACION.

# información a ser presentada después de la firma de contrato y orden de proceder

El Contratista deberá proporcionar, en un plazo máximo de 60 (sesenta) días siguientes a partir de la firma de contrato y orden de proceder, 3 (tres) ejemplares, para aprobación por parte de ENDE CORPORACION, de la siguiente información:

* Lista de planos y documentos.
* Planos de disposición general de cada equipo, incluyendo dimensiones.
* Estudio del enlace óptico completo y otros estudios y/o cálculos que se requieran.
* Memoria descriptiva detallada y completa del Sistema de comunicaciones, con el detalle de cada uno de los componentes a utilizar.
* Información técnica de cada equipo y accesorio que compondrá el Sistema de comunicaciones, el Sistema de telefonía y Teleprotección.
* Esquema de funcionamiento eléctrico de cada parte de los equipos, del equipo completo y del conjunto de equipos y elementos, de forma tal que queden claramente demostradas las soluciones previstas.
* Diagrama esquemático general del sistema de comando.
* Detalle del tablero de comunicaciones.
* Detalle de la fijación del tablero.
* Detalle de borneras de conexión, describiendo las funciones.
* Planillas de cableado de interconexión entre equipos.
* Planos de detalles y recomendaciones de montaje de cada uno de los equipos.
* Detalle de los conectores terminales de fibra óptica con el detalle de los procedimientos y metodología a emplear.
* Catálogos de los accesorios e instrumentos utilizados.

Una copia de la documentación será devuelta al Contratista en un plazo de 30 (treinta) días calendarios con una de las siguientes leyendas:

* Aceptado
* Aceptado con observaciones
* Rechazado

En el caso de que la documentación contenga las opciones Aceptado con observaciones y Rechazado, el Contratista debe realizar las modificaciones indicadas y remitir a ENDE CORPORACION la documentación correspondiente para una nueva revisión.

Será por cuenta y riesgo del Contratista cualquier trabajo que ejecute antes de recibir los planos aprobados por ENDE CORPORACION. Esta aprobación no releva al Contratista del cumplimiento de las especificaciones y de lo estipulado en el Contrato.

La aceptación de cualquier documento no exime al Contratista de plena responsabilidad en cuanto al funcionamiento correcto de los equipos, y a la obligación de suministrar el producto de acuerdo con las exigencias técnicas.

# INFORMACIÓN FINAL A PRESENTAR

Treinta días antes del embarque de los equipos, el Contratista deberá presentar:

* Tres (3) ejemplares de toda la documentación aprobada por ENDE CORPORACION (1 copia de los planos se entregará en formato AUTOCAD), incluyendo las respectivas modificaciones solicitadas.
* Tres (3) ejemplares del informe referido a las pruebas de aceptación realizadas en fábrica.
* Cuatro (4) ejemplares de los manuales de montaje, operación y mantenimiento. Al salir de fábrica, cada equipo deberá llevar un juego adicional de la documentación anterior, perfectamente protegido y guardado dentro del gabinete.

Los manuales, leyendas y explicaciones de los planos, dibujos y diagramas, deberán redactarse en idioma Español.

# CAPACITACIón

El Proponente adjudicado deberá presentar para aprobación de ENDE CORPORACION, un programa de entrenamiento adecuado para los técnicos que designe ENDE CORPORACION, la finalidad del programa es que el personal de ENDE CORPORACION esté apto para operar, programar, diagnosticar y mantener el sistema implementado.

Se debe presentar un programa detallado con los contenidos y duración de cada módulo del curso, dicho programa debe, al menos, cubrir los siguientes puntos:

* Funcionamiento, operación y filosofía del sistema de comunicaciones.
* Operación y mantenimiento de cada uno de los equipos que comprende la provisión.

Los profesionales que participarán como instructores en el entrenamiento, deberán estar acreditados por fábrica.

Con el contratista adjudicado se definirá el lugar donde se desarrollará la formación según conveniencia, y estará a cargo del Contratista toda la logística para desarrollar el mismo, así como el material de trabajo y equipos necesarios a utilizar en la instrucción. Deberá preverse un periodo mínimo de 5 días hábiles de instrucción, para ocho personas como mínimo.

# INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA

El proponente adjudicado, deberá presentar la siguiente documentación complementaria, misma que será evaluada (aprobada o rechazada) por ENDE CORPORACION durante la Reunión de Mejores Condiciones Técnicas.

Al presentar la oferta, se entiende que el proponente revisó y se compromete a cumplir con los requerimientos mínimos presentados en la siguiente tabla.

Los datos técnicos complementarios, de manera excepcional podrían ser modificados para compatibilizar con el resto de los sistemas y bajo aprobación de ENDE CORPORACION.

## INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA - SISTEMA DE COMUNICACIONES SDH/MPLS-TP.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ÍTEM** | **DESCRIPCIÓN** | **REQUERIDO** | **GARANTIZADO** |
|   | **FABRICANTE** |  ABB |  |
|   | **MODELO** |  FOX 615 |   |
|   | **PROCEDENCIA** |  SUIZA |   |
| **1** | **EQUIPO SDH** | Unidad Central de Proceso con módulo redundante |   |
| Capacidad de cross-conexión será de hasta 128 x 2 Mbit/s sin bloqueo con una granularidad de 64 kbit/s.  |   |
| Capacidad de cross-conexión de orden superior SDH de hasta 96X VC-4. |   |
| Sincronización del equipo utilizando una fuente de reloj externa, derivada de una red o desde un oscilador interno |   |
| Circuitos redundantes para todas las funciones centralizadas.  |   |
| Cross-conexión de bajo orden VC-3 y C-12 en el mismo equipo con una capacidad de hasta 1008 x 1008 VC -12.  |   |
| **2** | **FUENTE DE ALIMENTACIÓN**  | Tensión de 125 VDC. |   |
| Protección 1+1 (Protección de hardware), a dos fuentes de alimentación independientes. |   |
| Diseñado para variaciones de voltaje de +20% / -15%.  |   |
| El equipo debe ser seguro de utilizar y deberá cumplir con la norma EN 60950-1 |   |
| **3** | **SEGURIDAD DE PERSONAL** | El equipo deberá cumplir con la norma EN 55022 clase A y la EN 61000-6-2, mínimamente. |   |
| **4** | **COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC)**  | **Almacenamiento y transporte** |   |
| **5** |  **CONDICIONES AMBIENTALES**  | Rango de temperatura: - 25 ° C …. 70 ° C  |   |
| Humedad: máx. 95% (sin Condensación)  |   |
| **Operación** |   |
| Rango de temperatura: - 25 ° C …. 60 ° C  |   |
| Humedad: máx. 95% (sin Condensación)  |   |
| Equipo disponible como un chasis para rack de 19”, de diseño robusto |   |
| **6** | **INSTALACIÓN** | Todos los módulos integrados en el mismo chasis |   |
|  Panel de conexiones posterior y separado del equipo |   |
| Sistema de gestión de red (NMS) |   |
| **7** | **SISTEMA DE GESTIÓN**  | Facilidades para supervisión, control y configuración de cada uno de los equipos y toda la red. |   |
|  Vistas gráficas a la red, tales como visión geográfica, estructura lógica, y el punto de vista jerárquico. |   |
| Configuración de diferentes perfiles de usuario.  |   |
| Sistema de gestión de alarmas |   |
| Niveles de alarma críticas, alarmas mayores, menores y advertencias, configurables |   |
| Filtrado de alarma según criterio |   |
| Interfaz SNMP |   |
| Conexión a cualquier elemento de red en la red utilizando el protocolo TCP-IP. |   |
| Interfaz de usuario orientada a “Windows”  |   |
|  Protección de ruta 1 +1  |   |
| **8** | **CONFIGURACIÓN DE LA RED**  |  Protección de canal 1+1  |   |
| Capacidad de construcción de redes punto a punto, lineal, anillo, T, y redes malladas.  |   |
| Soporta Ethernet sincróna |   |
| Sistema de sincronización basado en ESMC (Ethernet Synchronization Message Channel). |   |
| Capacidad de configuración por software bucles de señales hacia la red y hacia el usuario en niveles de 1200 bit/s, 64 kbit/s, así como en 2 Mbit/s.  |   |
| **9** | **FUNCIONES DE MANTENIMIENTO** | Supervisión del desempeño, contadores disponibles para TDM, así como para los puertos Ethernet.  |   |
| Deberá soportar puertos Ethernet en espejo. |   |
| La interfaz será diseñada para su uso en fibra monomodo G.655. La tarjeta de interfaz debe basarse en la tecnología SFP y utilizar conectores LC/PC.  |   |
| **10** | **MÓDULOS SDH**  | Terminación de las capas OS-, RS-, MS- y VC-4  |   |
| Extracción e inserción de la información de comunicaciones SOH |   |
| Conexiones en tránsito de VC-12, VC-3 y VC-4 |   |
| Soporta MSP (Multiplex Section Protection)  |   |
| Soporta SNCP (Subnetwork Connection Protection)  |   |
| Ethernet sobre SDH (EoS) basado en mapeos GFP / VCAT / LCAS |   |
| Protección de sincronía SETS 1+1 |   |
| Protección de hardware 1+1  |   |
| LEDs indicadores de estado, visibles en todo momento. |   |
| Reinicio automático después de ALS  |   |
| Monitoreo del Identificador de Camino (TTI)  |   |
| Inventario y diagnóstico de SFP |   |
| Módulos E1 de 2 Mbit/s para comunicación eléctrica, de acuerdo a la Recomendación ITU-T G.703 y G.704 |   |
| **11** | **MÓDULOS PDH** | Impedancia de75 Ohm  |   |
| La señalización CAS de acuerdo con ITU-T G.704 tabla 9, activable de forma opcional.  |   |
| Bucle de retorno de 2 Mbit/s de la señal entrante, así como el bucle de retorno de las señales internas.  |   |
| Cada interfaz podrá ser activada individualmente |   |
| La interfaz deberá ser capaz de extraer el reloj de 2,048 MHz para la sincronización del equipo multiplexor.  |   |
|  Soporta señalización de sincronía SSM.  |   |
| Puertos ópticos 10GbE. |   |
| **12** | **MÓDULOS MPLS / TP**  | Soporta al menos cuatro PoE o PoE+ |   |
| **13** | **MODULOS PoE** | Soporte puertos Ethernet de 1 GbE óptico / eléctrico.  |   |
| **14** | **MODULOS ETHERNET** | Conexión eléctrica Ethernet: 10/100/1000BaseT  |   |
| Conexión óptica Ethernet: 100Base-FX y 1000Base-LX/SX  |   |
| Soportar VLAN IEEE 802.1Q  |   |
| Protocolos de WAN: PPP, MLPPP  |   |
| EOW configurable como una línea compartida |   |
| **15** | **SISTEMA TELEFÓNICO COMPARTIDO (ENGINEERING ORDER WIRE - EOW)**  | Uso de la banda de señales DTMF para llamar a otro EOW-Terminal. |  |
| Sistema integrado de decodificador DTMF programable para número de teléfono de abonado (1 ..4 dígitos). |   |
| EOW basado en Voz sobre IP (VoIP). |  |
| Tráfico EOW debe ser enrutado a través del canal de gestión.  |   |
| Interfaces: V.24/V.28  |   |
| **16** | **INTERFAZ DE DATOS**  | Velocidades síncrona y asíncrona: 0.6, 1,2, …. 38.4kbit / s  |   |
| Protección 1+1, punto-multipunto |   |
| Interfaces según la norma ANSI/IEEE C37.94. |   |
| **17** | **MÓDULO PARA LA CONEXIÓN DIRECTA CON RELÉS DE PROTECCIÓN (INTERFAZ ÓPTICO)**  | Cada interfaz deberá admitir todas las 12 ranuras de tiempo (64 kbit/s - 768kbit/s), de conformidad con la norma ANSI/IEEE C37.94. |   |
| Cuatro órdenes de contacto seco para interacción con 125 Vdc |   |
| **18** | **MÓDULO PARA ORDENES DE TELEPROTECCIÓN**  | Velocidad de envío de orden de teleprotección desde 3 ms  |   |
| Un (1) lote de repuestos estándar, recomendado por el fabricante para una operación de un periodo de 15 años, mínimamente. El lote de repuestos contemplara la operación de un equipo completo, es decir que la totalidad de tarjetas ofertadas integraran un equipo completo. |  |
| **19** | **LOTE DE REPUESTOS**  |  |  |

 |  |

\* Los valores de estas casillas deberán ser presentados por el proponente adjudicado durante la Reunión de Concertación de Mejores Condiciones Técnicas (CMCT).

## INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA CONVERSORES IP/RS232.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ÍTEM** | **DESCRIPCIÓN** | **REQUERIDO** |
| 1 | FABRICANTE  | *SIEMENS o Similar* |
| 2 | MODELO | *RMC-30 o Similar* |
| 3 | PAÍS DE FABRICACIÓN  | *A informar en la CMCT\** |
| 4 | MODELO | Indicar |
| 5 | ALIMENTACIÓN (VDC) | 125 VDC |
| 6 | INSTALACIÓN | Sobre Riel DIN |
| 7 | PUERTOS ETHERNET RJ-45 | 1 puerto mínimo |
| 8 | PUERTOS SERIALES RS232 | 1 puerto mínimo |
| 9 | IEC 61000-6-2  | Si |
| 10 | IEC 61850-3  | Si |
| 11 | IEEE 1613  | Si |
| 12 | VELOCIDAD DE TRANSMISIÓN BINARIA | 1000 bps hasta 19200 bps |
| 13 | MONITORIZACIÓN DE TRÁFICO EN TIEMPO REAL | Si |
| 14 | PROTOCOLO RAW SOCKET. | Si |
| 15 | HTTPS CON INTERFACE GRÁFICA WEB | Si |
| 16 |  GESTIÓN TELNET | Si |

\* Los valores de estas casillas deberán ser presentados por el proponente adjudicado durante la Reunión de Concertación de Mejores Condiciones Técnicas (CMCT).

## INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EQUIPO DE TELEPROTECCIÓN.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ÍTEM** | **DESCRIPCIÓN** | **UNIDAD** | **REQUERIDO** |
| 1  | Fabricante |   | Informar |
| 2 | Modelo |   | Informar |
| 3 | Procedencia |  | Informar |
| 4 | Equipo de Teleprotección |   | Interfaz C37.94 |
| 5 | Características Técnicas |
| Principio de Funcionamiento |   | Canal digitalC37.94 |
| 6 | Condiciones de Funcionamiento |
| Condiciones de Temperatura y Humedad Clase 3k5 | °C | -5 a +55 |
| Temperatura Máxima en periodo no superior a 24 horas | °C | +55 |
| Humedad Relativa | % | <95 |
| 7 | Interfaz de Gestión y Programación |
| Interfaz de red de Gestión del equipo |   | 10/100 Base TX |
| Tipo de Gestión del equipo |   | Mediante Servidor WEB. De preferencia integrado en el equipo |
| Norma de la Interfaz de Gestión |   | IEEE 802.3 (CSMA/CD) |
| Tipo de cable para la Gestión |   | UTP-5 conector RJ45 |
| Velocidad de Transmisión para la Gestión | Mbit/s | 10 o 100 |
| 8 | Facilidad de puesta en servicio mediciones y ajustes de campo |
| Facilidad de puesta en servicio  |  | No requiere hardware adicional |
| Pruebas y mediciones de mantenimiento |  | No requiere hardware adicional |
| 9 | Teleprotección |
| Tipo de Teleprotección |   | Interna |
| Tipos de Aplicación |   | Bloqueo ; Disparo directo ; Permisivo |
| Capacidad | Ordenes Independientes mínimo | Mínimo 2 |
| Asignación de Frecuencias: |   |   |
|  - señal de comando | Hz | Programable |
|  - señal de guarda | Hz | Programable |
| Tiempo Nominal de Transmisión, incluyendo tiempo de portadora | ms | 10 ; 15 ; 25 |
| Seguridad y Obediencia  |   | Según CEI 60834-1 |
| Numero de relés de señalización/alarmas programables |   | indicar |
| Capacidad Registro Cronológico | eventos | indicar |
| 10 | Entradas de Orden |
| Tipo de Entradas de órdenes |   | opto acopladas |
| Tensión Nominal de Operación | Vcc | 24 ; 48 ; 110 ; 220 |
| Tensión Mínima que garantiza la activación de orden de la tensión nominal | % | -20 |
| Tensión Máxima que garantiza la no activación de orden de la tensión nominal | % | -40 |
| Tensión Máxima de trabajo de la tensión nominal | % | 20 |
| Tiempo mínimo de activación de entrada de orden | us | 700 |
| Lógica de activación de Entrada de orden |   | Ausencia o Presencia de tensión |
| Temporización de duración de emisión de cada orden |   | Programable como transparente, acotado, fija y prolongado entre 20 y 2500 mseg |
| Retardo adicional programable para el envío de ordenes | ms | Programable entre 2 y 30 |
| 11 | Salidas de Orden |
| Tipo de Salidas de órdenes |   | Relé de estado sólido |
| Potencia Máxima de Conexión | W | 900 |
| Corriente máxima en conexión en permanencia | A | 2 |
| Corriente máxima en conexión durante un máximo de 20 segundos  | A | 3 |
| Tensión de Conexión Máxima | Vcc | 300 |
| Corriente de Fuga | uA | <300 |
| Tiempo de Conmutación | us | <250 |
| Temporización del contacto de salida de cada una de las ordenes |   | programable como transparente, acotado, fija y prolongado entre 20 y 2500 mseg |

\* Los valores de estas casillas deberán ser presentados por el proponente adjudicado durante la Reunión de Concertación de Mejores Condiciones Técnicas (CMCT).

## 12.3 INFORMACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA SWITCH CAPA 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ÍTEM** | **DESCRIPCIÓN** | **REQUERIDO** |
| 1 | FABRICANTE  | *INFORMAR* |
| 2 | MODELO  | *INFORMAR* |
| 3 | PAÍS DE FABRICACIÓN  | *INFORMAR* |
| 4 | ALIMENTACIÓN | Vdc |
| 5 | PUERTOS GIGABIT SM | 4 |
| 6 | PUERTOS ETHERNET RJ-45 | 48 |
| 7 | IEC 61000-1-1  | SI |
| 8 | IEC 61000-6-2  | SI |
| 9 | IEC 61850-3  | SI |
| 10 | IEEE 1613  | SI |
| 11 | COMPATIBILIDAD CON EL PROTOCOLO IEC 61850. | SI |
| 12 | INSTALACIÓN EN RACK 19’’ | SI |
| 13 | HTTPS CON INTERFACE GRÁFICA WEB | SI |
| 14 | PROGRAMACIÓN POR CLI | SI |
| 15 | ESTADÍSTICAS DE PUERTO, PORT MIRRORING, OPCIÓN DE DEBUGS, PRUEBAS DE TESTEO DE PUERTO | SI |
| 16 | DHCP SERVER | SI |
| 17 | SNMP V2 Y V3 | SI |
| 18 |  TELNET, CLIENTE/SERVIDOR, DEBE PERMITIR SESIONES TELNET EN CASCADA.  | SI |
| 19 |  PRIORIZACIÓN DE TRÁFICO | SI |
| 20 | QOS 802.1P O COS O DSCP  | SI |
| 21 | VLAN 802.1Q | SI |
| 22 | SSH/SSL | SI |
| 23 | RSTP 802.1W / STP 802.1D/ MSTP CON CAPACIDAD DE DETECCIÓN DE LOOPBACK  | SI |
| 24 | SOPORTE DE MENSAJES GOOSE, IGMP, MVR | SI |
| 25 | PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO DINÁMICO: OSPF, RIP | SI |
| 26 | LIBRE DE MANTENIMIENTO, SOPORTE TÉCNICO EN LÍNEA GRATUITO | SI |