

**EQUIPOS DE COMUNICACIÓN DE DATOS, PARA REGULADORES DE
TENSION**

Contenido.....	1
1. Objetivo de la Especificacion.....	2
2. Alcance del Suministro.....	2
3. Características Técnicas.....	2
Condiciones Ambientas.....	2
Características eléctricas y de funcionamiento del Router	3
Protocolo de Enrutamiento requeridos del Router.....	3
Prestaciones mínimas requeridas del Router.....	3
Administración/Gestión/Configuración.....	4
Equipamiento mínimo del Router.....	4
Módulo LTE.....	4
Capacitación.....	5
Certificaciones.....	5
Accesorios.....	5

Preparado	Revisado	Aprobado	Fecha	Revisión	Observación
DTE/ISC	DTE/ISC		24/05/2024		

1. OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

La presente especificación, establece los requerimientos técnicos que deberán cumplirse para el suministro de los Equipos de Comunicación de Datos con capacidad de ruteo (en adelante Routers) el cual deberá proporcionar comunicación inalámbrica a través de múltiples tecnologías en un mismo equipo. Así mismo, deberá incluir software de monitoreo y alarmas para un mejor mantenimiento y corrección del sistema

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

EL SUMINISTRO DEBERÁ INCLUIR LOS SIGUIENTES EQUIPOS, MATERIALES Y SERVICIOS:

- 2.1. Equipos de comunicación de datos (Routers) conforme a lo descrito en la presente Especificación Técnica.
- 2.2. Documentación técnica completa para el montaje, instalación, puesta en servicio, operación y mantenimiento del sistema.
- 2.3. Software de monitoreo y configuración de los equipos ofertados.
- 2.4. Capacitación referente a instalación, configuración, administración, mantenimiento.

3. CARACTERISTICAS TECNICAS

- 3.1. Los Routers deberán permitir el envío de paquetes entre redes (WAN/LAN) mediante Protocolos estándares, a los efectos de interconectar puntos remotos transmitiendo datos de forma inalámbrica. Deberán ser controlados por microprocesador, basándose en programas almacenados.
- 3.2. Los Routers ofertados deberán ser de tecnología punto – multipunto, y soportar modos de operación Punto de Acceso, Remoto, Repetidor (configurable en el mismo equipo)
- 3.3. Cada Router como mínimo deberá tener la capacidad de un enlace WAN por fibra óptica y un enlace WAN por LTE/3G.
- 3.4. El router debe contar con interfaces locales Ethernet y serial
- 3.5. El router debe permitir el ruteo estático por falla, y el ruteo dinámico a través de protocolos estándares

3.6. Condiciones Ambientales

El router debe ser robusto (rugged) para funcionar en ambientes hostiles como subestaciones eléctricas. No debe tener ventiladores ni partes móviles. Los Routers deberán funcionar normalmente en las condiciones ambientales detalladas a continuación:

- | | |
|---------------------|-----------------|
| 3.6.1. Clima: | Sub Tropical |
| 3.6.2. Temperatura: | de -10°C a 70°C |
| 3.6.3. Humedad: | 95% |

Preparado	Revisado	Aprobado	Fecha	Revisión	Observación
DTE/ISC	DTE/ISC		24/05/2024		

3.7. Características eléctricas y de funcionamiento del Router

3.7.1. Tensión de alimentación (DC): 10VDC – 60VDC

3.7.2. Instalación En bandeja o riel DIN

El conexionado de alimentación deberá estar en la parte frontal del equipo (misma cara), ya que los mismos serán montados en gabinetes en funcionamiento. Esto permitirá el fácil acceso para conexionado. Cumplimiento Obligatorio.

3.8. Características mecánicas

Con el fin de garantizar la compatibilidad con el espacio disponible y permitir la instalación del equipo con los armarios de control existentes, se deberá considerar:

3.8.1. Dimensiones máximas: 5 x 22 x 12.5 cm

3.8.2. Peso máximo: 1 kg

3.8.3. Sin ventiladores ni partes móviles.

3.9. Protocolos requeridos del Router

Los protocolos de enrutamiento que se indican a continuación son las mínimas necesarias para atender los requerimientos deseados.

3.9.1. Protocolo Internet (IP: *Internet Protocol*)

3.9.2. Protocolo para encapsulación de enrutamiento genérico (*GRE: Generic routing encapsulation*)

3.9.3. Protocolo de configuración dinámica de host (*DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol*) server, cliente, relay

3.9.4. Protocolos DNS, DNS Proxy, DNS Spoofing

3.9.5. Protocolo Open Shortest Path First (*OSPF*)

3.9.6. Protocolo de Gateway Fronterizo (*BGP: Border Gateway Protocol*)

3.9.7. Multicast Internet Group Management Protocol (*IGMP*)

3.9.8. Protocolo IP (TCP, UDP, ARP, DHCP, ICMP, NTP, FTP, SFTP, TFTP, DNS, configurable HTTP y HTTPS, SSH)

3.9.9. Spanning Tree

3.9.10. Protocolo Ethernet IEEE 802.3

3.9.11. Protocolo de Túnel para Capa 2

3.9.12. Protocolo de encapsulación Ethernet 802.1q VLAN

3.9.13. Soporte de Protocolos de telecontrol IEC 60-870-5-101/104, DNP3 Serial/TCP, Modbus

3.10. Prestaciones mínimas requeridas del Router

Preparado	Revisado	Aprobado	Fecha	Revisión	Observación
DTE/ISC	DTE/ISC		24/05/2024		

Las prestaciones que se indican a continuación son las mínimas necesarias para atender los requerimientos.

- 3.10.1.** Interfase de túneles virtuales dinámica (VPN Dynamic Virtual Tunnel Interfaces)
- 3.10.2.** Traducción de direcciones de red (NAT)
- 3.10.3.** Filtrado MAC
- 3.10.4.** TCP, UDP, ARP
- 3.10.5.** ICMP
- 3.10.6.** Protocolos de Seguridad IP: (IPSec) DES (DES, 3DES), y AES (AES 128, 192, y 256)
- 3.10.7.** Multipunto Dinámico en Redes Privadas Virtuales (Dynamic Multipoint VPN "DMVPN")
- 3.10.8.** Protocolo Simple de Administración de Redes versión 3 (Simple Network Management Protocol Version 3 "SNMPv3")
- 3.10.9.** Soporte para Infraestructura de Clave Pública (PKI)
- 3.10.10.** Firewall con estado de inspección
- 3.10.11.** Seguridad de HTTP (HTTPS), FTP
- 3.10.12.** IPSec VPN
- 3.10.13.** Soporte de 802.1x (IEEE 802.1x)
- 3.10.14.** Utilización de Ruteo Estático y Dinámico
- 3.10.15.** LED's diagnósticos de actividad de todas las interfaces, y de falla.

3.11. Administración/Gestión/Configuración

El router deberá tener la opción de poder realizar la configuración a través de los protocolos HTTP/HTTPS (GUI), (CLI) SSH y por consola, a estos protocolos se podrá crear reglas de seguridad con usuarios y contraseñas. Registro de eventos y del sistema

3.12. Equipamiento mínimo del Router

3.12.1. Puertos y Slots

Cantidad

- 3.12.1.1. Puertos eléctricos LAN 10/100: ≥ 2
- 3.12.1.2. Módulo 3G/LTE (doble sim card) 1
- 3.12.1.3. Puertos de consola/aux 1
- 3.12.1.4. Puertos Seriales (RS232/ RS485) >2
- 3.12.1.5. Puerto tipo mini USB 1
- 3.12.1.6. Puertos SFP ≥ 1

Todos los puertos listados anteriormente deberán estar en la parte frontal del equipo (misma cara), ya que los mismos serán montados en gabinetes en funcionamiento. Esto permitirá el fácil acceso para conexionado

Preparado	Revisado	Aprobado	Fecha	Revisión	Observación
DTE/ISC	DTE/ISC		24/05/2024		

3.13. Módulo LTE

- 3.13.1.** Tipo Celular 4G LTE (Fall Back 3G)
3.13.2. Tarjetas SIM Dual (soporte para dos tarjetas)
3.13.3. Frecuencia/Protocolo Compatible con al menos 2 prestadoras de servicio en Paraguay
3.13.4. Soporte GPS Opcional

3.14. Módulo WIFI

- 3.12.1. Estándar IEEE 802.11 a/b/g/n
3.12.2. Frecuencia 2,4 GHz
3.12.3. Seguridad WPA, WPA2 PSK

3.15. Certificaciones y Estándares

- 3.15.1.1. FCC Part 15 o equivalente
3.15.1.2. EN61000 / IEC 61000
3.15.1.3. IEEE 1613 / IEC 61850-3
3.15.1.4. CSA C22.2 o equivalente
3.15.1.5. EIA S374A
3.15.1.6. ETSI / CE, EN 300.113, EN302.561

3.16. Capacitación

Curso de capacitación oficial emitido por el fabricante sobre el uso, configuración y mantenimiento de la herramienta.

On-the-job Training, sobre los siguientes temas: montaje, configuración, ajustes, parametrización, pruebas, actualizaciones y puesta en servicio. El deberá ser con la modalidad teórico-práctico, y el contenido deberá ser presentado a la ANDE para su aprobación pudiendo ANDE agregar o sacar módulos del contenido si considera necesario. El profesional especialista que impartirá el curso deberá tener experiencia y deberá contar con certificación técnica del producto, equipo y sistema ofertado. El on-the-job Training tendrá una duración de 40 horas reloj.

3.17. Accesorios

El conjunto de accesorios forma parte de la Oferta Básica y deberá incluir mas no limitarse a lo siguiente:

- 3.17.1.** Todos los accesorios como ser: cables, conectores, adaptadores, antenas, dispositivos, software (con sus correspondientes licencias), etc., para el montaje, la alimentación (VAC), operación, ajuste, programación, configuración, calibración y mantenimiento del equipamiento ofertado.
3.17.2. Módulos Transceiver SFP Giga Ethernet, Fibra óptica Single Mode LC (20Km), cantidad 2 por equipo.

Preparado	Revisado	Aprobado	Fecha	Revisión	Observación
DTE/ISC	DTE/ISC		24/05/2024		