

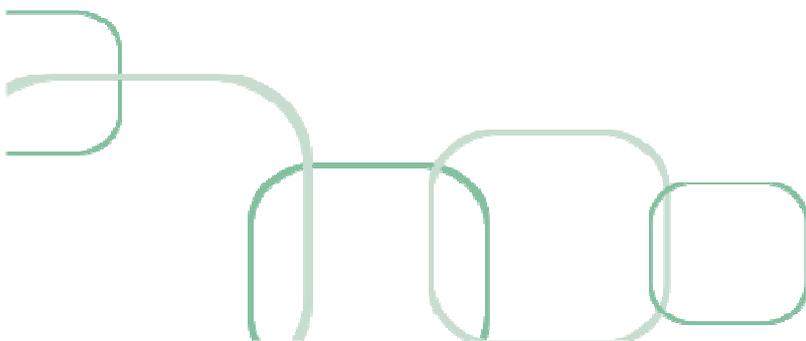
## **ELEMENTOS DE RED (LAN-XXX)**

### **Tabla de Contenidos**

Indice de códigos .....	1
<b>Sistemas Operativos de Red y Software de Administración de la red .....</b>	<b>3</b>
Sistema Operativo Windows 2008 (LAN-000/3) .....	3
Sistema Operativo UNIX (LAN-000/4) .....	3
Sistema Operativo LINUX (LAN-000/6) .....	4
Software de Administración de la red (LAN-000/5).....	5
<b>Pruebas de Aceptación del Conjunto de Red .....</b>	<b>6</b>
<b>Capacitación del Personal.....</b>	<b>6</b>
<b>Dispositivos para segmentación e implementación de Redes de Datos .....</b>	<b>6</b>
Conmutadores Ethernet/Fast Ethernet/Gigabit Ethernet no Administrables (LAN-002) .....	6
Conmutador (Switch) de Core Modular y Administrable (LAN-008).....	6
Conmutador Ethernet de Borde (Acceso/Distribución) Administrable (LAN-017) .....	9
Router Ethernet para pequeñas oficinas (LAN-013) .....	16
Router Core Modular (LAN-015).....	19
Access Point (Punto de Acceso Inalámbrico) (LAN-018) .....	23
Router inalámbrico para pequeñas oficinas (LAN-019).....	24
Gateway para Voz por IP (LAN-020).....	27
Gabinete Estándar (Racks) – (LAN-030) .....	29
Gabinete Mural Estándar (Racks) – (LAN-031).....	30

### **Índice de códigos**

LAN-000/3 .....	3
LAN-000/4 .....	3
LAN-000/5 .....	5
LAN-000/6 .....	4
LAN-002 .....	6
LAN-008 .....	6
LAN-017 .....	9
LAN-013 .....	16
LAN-015 .....	19
LAN-018 .....	23



LAN-019 .....	24
LAN-020 .....	27
LAN-030 .....	29
LAN-031 .....	30



## ***Sistemas Operativos de Red y Software de Administración de la red***

### **Sistema Operativo Windows 2008 Server** **LAN-000/3**

#### **Objetivo:**

Instalar el sistema operativo de red en el (los) servidor(es) especificados y puesta en marcha de la red.

#### **Instalación:**

Se proveerá del software para el servidor (Windows 2008 Server).

Se instalará el software del servidor en el equipo cuyas características se adjuntan, de modo que se active desde el booteo.

#### **Originales:**

Se proveerán los originales de los discos de instalación, las licencias y el conjunto de manuales del sistema en castellano, luego de concluida la instalación.

### **Sistema Operativo UNIX (LAN-000/4)** **LAN-000/4**

#### **Objetivo:**

Instalar el sistema operativo de red en el (los) servidor(es) especificados y puesta en marcha de la red.

#### **Características:**

- ✓ Última versión full system con las siguientes condiciones y requisitos mínimos:
- ✓ Compatibilidad, como mínimo, con UNIX System Laboratories UNIX System V Release 3.2. o superior.
- ✓ Cumplimiento de los siguientes estándares:
- ✓ IEEE Posix 1003.1
- ✓ System V Interface Definition (SVID2)
- ✓ X-Open Portability Guide XPG3 Base
- ✓ Protocolo TCP/IP con extensión de comandos "r" de Berkeley Software Distribution (BSD).



- ✓ Seguridad certificada como clase C2 Trusted Computer Base (TCB-C2).
- ✓ Deberá soportar los periféricos anteriormente definidos.
- ✓ Permitirá el manejo y administración de recursos lógicos y físicos del sistema.
- ✓ Deberá contar con contabilización de uso.
- ✓ Librerías compartidas.
- ✓ Contara con utilitarios para la conversión de soportes, generación de copias de archivos y administración plena del file-system.
- ✓ Editor de textos en pantalla completa.
- ✓ Lenguaje de comandos para terminales.
- ✓ Soporte de caracteres de 8 bit (lenguaje español).
- ✓ Ayuda (help) disponible en línea.
- ✓ Preferentemente capacidad de extender el file system a más de un volumen físico.

#### **Instalación:**

Se proveerá del software para el servidor (UNIX).

Se instalará el software del servidor en el equipo cuyas características se adjuntan, de modo que se active desde el booteo.

#### **Originales:**

Se proveerán los originales de los discos de instalación, las licencias y el conjunto de manuales del sistema en castellano, luego de concluida la instalación.

### **Sistema Operativo LINUX (LAN-000/6)**

#### **LAN-000/6**

#### **Objetivo:**

Instalar el sistema operativo de la red en el(los) servidor(es) y en los clientes (de ser necesario) para poner en marcha la red descrita en los ítems anteriores.

#### **Instalación:**

Se proveerá el software para el servidor y para los clientes.

Se instalará el software del servidor en la PC cuyas características se adjuntan, de modo que se active desde el booteo.

De ser necesario se instalará el software de los clientes en el resto de las PC indicadas en los planos del cableado.



**Originales:**

Se proveerán los originales de los discos de instalación, las licencias GNU/GPL y el conjunto de manuales de la distribución Linux ofrecida, luego de concluida la instalación.

**Software de Administración de la red (LAN-000/5)**  
**LAN-000/5**

**Objetivo:**

Instalar la aplicación en una estación de administración centralizada que deberá ser provista a tal fin por el adjudicatario y que deberá cumplir, como mínimo, con las especificaciones técnicas correspondientes a los **PC-002**, **PQR-010** y **MN-002**.

**Originales:**

Se proveerán los originales de los discos de instalación, las licencias y el conjunto de manuales del sistema en castellano, luego de concluida la instalación.

**Descripción:**

El aplicativo deberá permitir monitorear el estado operacional de la red y el grado de ocupación, desde la estación de administración centralizada, de toda la instalación, con facilidades de operación, monitoreo, análisis, visualización gráfica en pantalla, reporte de alarmas y situaciones críticas de cualquier componente de la red.

El software de monitoreo y administración deberá cumplir como mínimo las siguientes características:

- Cobertura lógica y física de toda la red, equipamiento y componentes a instalar en comunicaciones LAN y WAN que permita monitorear el estado y tráfico hasta cada boca de concentrador en forma remota.
- Posibilidad de monitoreo de las tarjetas adaptadores de red (NIC) en forma remota.
- Generación automática y visualización de modelos inteligentes de cada equipo, dispositivo o componente de la red.
- Administración y monitoreo de servicios SNMP y RMON como mínimo.
- Definición automática de relaciones entre objetos.
- Distribución de alarmas a cualquier punto de la red.
- Proveer imagen de topología, conexiones, etc.



- Proveer configuración de equipos desde el puesto de administración a través de toda la red y controlar todo el hardware desde una plataforma única.
- Permitir la configuración de redes virtuales (VLANs).

### **Pruebas de Aceptación del Conjunto de Red**

#### **Objetivo:**

Dar conformidad de la instalación realizada.

#### **Prueba:**

Se instalará el paquete de software XX<sup>1</sup> desde una PC en el disco del servidor, el cual deberá correr sin inconvenientes atribuibles a la red desde cualquiera de las PC conectadas. Esta es una prueba suficiente de la integridad de la comunicación y de la buena instalación del sistema operativo.

### **Capacitación del Personal**

#### **Objetivo:**

Capacitar al personal usuario y administrador de la red en estas funciones.

#### **Curso de Usuario:**

Se dictarán cursos teórico - prácticos de capacitación de usuario de red para n(N) personas, que finalizarán antes de la fecha....., que incluyan el siguiente temario:

**Usuarios:** Definición de usuario. Finalidad de la password. Conceptos de derechos en una red. Grupos. Login y logout. Comandos para cambiar la password. Concepto de script durante el login. Noción de comandos del sistema operativo de red.

**Servidor de archivos:** Definición de unidades de disco virtuales. Conceptos de discos compartidos. Permisos de escritura, lectura, etc. Dueños de archivos. Comandos para ver y cambiar los permisos.



**Impresoras remotas:** Conceptos de trabajos de impresión y job ID. Conceptos de servidor de impresión y colas de impresión. Concepto de port redireccionado. Modos de trabajo: time out, hot key, ends application, etc. Comandos para visualizar la cola de impresión y para cancelar un trabajo. Descripción de la secuencia completa de cancelación de un trabajo: en la aplicación, en la cola de impresión, en la impresora.

**Correo electrónico:** Conceptos de oficina de correo, usuarios locales y remotos, buzones de entrada y mensajes con acuse de recibo.

Duración sugerida: 9 horas, en tres clases de tres horas.

**Curso de Administrador:**

Se dictarán cursos teórico - prácticos de capacitación de administración de red para n (N) personas, que finalizarán antes de la fecha....., que incluyan el siguiente temario:

**Administración:** Conceptos y comandos para crear y administrar usuarios, grupos, scripts, etc. Pautas para la administración.

**Servidores:** Conceptos y comandos para definir, mantener y reparar servidores de archivos y de impresión. Trouble shooting. Permisos de acceso a archivos y periféricos. Mecanismo de impresión: etapas que atraviesa un trabajo de impresión desde su origen hasta la impresora. Herramientas para el monitoreo. Otros servidores: servidores de comunicación, servidores SQL, etc.

**Clientes:** Mantenimiento e instalación de PC clientes. Trouble shooting. Archivos necesarios en las PC para su conexión al servidor. Secuencia de booteo. Residentes en memoria alta.

Duración sugerida: 21 horas, en siete clases de tres horas.

El oferente deberá presentar el temario y el cronograma de los cursos para su evaluación.



## ***Dispositivos para segmentación e implementación de Redes de Datos***

### **Conmutadores Ethernet / Fast Ethernet / Gigabit Ethernet no Administrables**

#### **LAN-002**

##### Características:

- ✓ Compatibilidad: Ethernet / IEEE 802.3i 10BaseT y IEEE 802.3u 100BaseT y IEEE 802.3ab 1000BaseT.
- ✓ Topología: Bus (lógico), estrella (físico).
- ✓ Bit rate 10/100/1000 Mbps full dúplex, con control de flujo IEEE 802.3X.
- ✓ Número de bocas:
  - 8 bocas.
  - 12 bocas.
  - 16 bocas.
  - 24 bocas.
- ✓ Ports de entrada/concentración: conectores estándar RJ-45 con detección automática de interfaz MDI y MDI-X (MDI cruzado).
- ✓ Los equipos deberán ser alimentados de 220 V - 50 Hz, monofásico con toma de 3 patas planas, sin necesidad de requerir un transformador adicional.

### **Conmutador (Switch) de Core Modular y Administrable**

#### **LAN-008**

##### Concentrador switch de Core Modular con las siguientes características:

- ✓ Concentrador switch para conmutación de tramas LAN.
- ✓ Deberá contar con servicio de red de capa 2 y 3 (Network layer 2 y 3).
- ✓ Deberá contar con "stack dual" IPv4/IPv6.
- ✓ Deberá incluir los accesorios necesarios para montar en racks estándar de 19".
- ✓ Debe ocupar una altura no superior a <N: indicar> unidades de rack.
- ✓ Cada unidad deberá ser entregada con uno (1) juego de manuales de configuración de hardware y software.



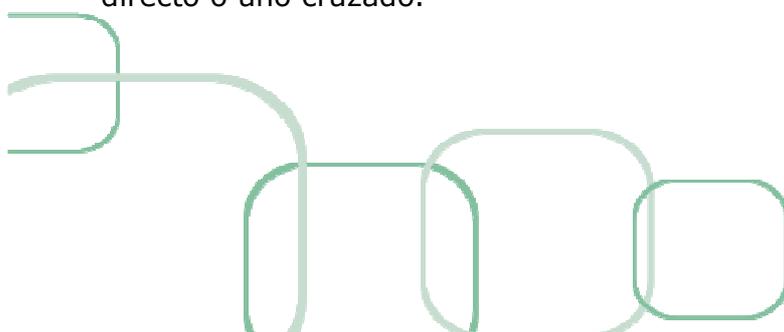
- ✓ Los equipos deberán ser alimentados de 220 V – 50 Hz, monofásico con toma de 3 patas planas sin necesidad de requerir un transformador adicional.
- ✓ Compatibilidad mínima: Ethernet IEEE 802.3, Fast Ethernet IEEE 802.3u, Giga Ethernet en cobre IEEE 802.3ab, Giga Ethernet en fibra IEEE 802.3z y 10 Giga Ethernet IEEE 802.3ae

#### CONECTIVIDAD

- ✓ La cantidad de puntos de concentración inicial deberá proveerse mediante la instalación de los módulos correspondientes para los tipos indicados en la tabla que se incluye más abajo.
- ✓ En caso de que el acceso a la interfaz física se implementada mediante transceptores enchufables, los mismos deberán ser del tipo GBIC, mini-GBIC/SFP o similar.
- ✓ El chasis ofertado deberá contar con una cantidad de slots libres que le permitan alcanzar la capacidad final indicada en la tabla que se indica mas bajo, mediante la simple instalación de los módulos correspondientes.
- ✓ Cantidad y tipo de bocas mínimo a incluir en el switch:

Tipo de puerto	Cantidad Inicial	Cantidad Final
<input type="checkbox"/> Fast Ethernet 10/100 BaseT autosensing (hasta 100 m – RJ45)		
<input type="checkbox"/> Fast Ethernet 100 BaseFX (entre 400 m y 2 km en fibra)		
<input type="checkbox"/> 10/100/1000 BaseT autosensing (hasta 100 m – RJ45)		
<input type="checkbox"/> 1000 BaseSX (hasta 500 m en fibra multimodo)		
<input type="checkbox"/> 1000 BaseLX (hasta 5 km en fibra monomodo)		
<input type="checkbox"/> 10 GBase-SR (entre 26 m y 80 m en fibra multimodo)		
<input type="checkbox"/> 10 GBase-LR (entre 10 km en fibra monomodo)		
<input type="checkbox"/> 10 GBase-ER (entre 40 km en fibra monomodo)		
<input type="checkbox"/> Otros <indicar>		

- ✓ Todos los puertos de cobre 10/100 BaseT o 10/100/1000 BaseT debran soportar la característica auto-MDIX, es decir el conector deberá ajustar automáticamente su funcionamiento sin importar si se enchufa un cable directo o uno cruzado.



- ✓ Para modo full dúplex los puertos deberán soportar control de flujo mediante IEEE 802.3X.
- ✓ Todos los puertos deben soportar IEEE 802.3ad LACP (Link Aggregation Control Protocol) para agrupamiento de enlaces en un único canal de mayor ancho de banda.
- ✓ En los puertos de cobre cada port deberá incluir la característica PoE (Power Over Ethernet) IEEE 802.3af con por lo menos 15,4W por boca.
- ✓ La funcionalidad PoE para los puertos de cobre deberá ser concurrente, es decir, el equipo deberá ser capaz de alimentar la totalidad de los puertos solicitados de manera simultánea, aun cuando para cumplir con este requerimiento se deba agregar fuentes de alimentación adicionales o de mayor potencia.
- Soporte de Jumbo Frames de al menos 9000 bytes de longitud.

#### RENDIMIENTO

- ✓ La matriz de conmutación en layer 2 (switch fabric) deberá contar con una velocidad de conmutación inicial no inferior a la sumatoria del ancho de banda de los puertos solicitados en la configuración inicial, considerando que los mismos operan en modo full-duplex.
- ✓ La matriz de conmutación en layer 2 (switch fabric) deberá tener capacidad de escalar hasta una velocidad de conmutación a <indicar capacidad final en Gbps>. Los oferentes deberán aplicar técnicamente el modo en que se consigue dicho crecimiento.
- ✓ El redireccionamiento en layer 3 para IPv4 (Layer 3 Packet Forwarding) será no inferior a <indicar capacidad inicial en Mpps> con capacidad de crecer a un mínimo de <indicar capacidad final en Mpps>.

#### CAPACIDADES DE CAPA 2

- ✓ Soporte de al menos 32000 MAC address de red.
- ✓ Capacidad de soportar definición de dominios de broadcast VLANs en cualquier puerto según IEEE 802.1p/Q o por reglas de asignación por port y address MAC.
- ✓ Deberá soportar no menos de 1024 VLANs.
- ✓ Soporte de IEEE 802.1ad QinQ (transporte de VLANs locales sobre VLANs externas)
- ✓ Soporte de Spanning Tree Protocol según IEEE 802.1D y Rapid Spanning Tree Protocol según 802.1w.
- ✓ Soporte de Multiple Spanning Tree Protocol según IEEE 802.1s para mejorar la eficiencia de convergencia en entorno VLAN.



### CAPACIDADES DE CAPA 3

- ✓ Soporte de ruteo estático.
- ✓ Soporte de "Router Informatin Protocol", RIPv1, RIPv2.
- ✓ Soporte de ruteo avanzado mediante OSPFv2 (IPv4) y OSPFv3 (IPv6) ("Open Shortest Path First"), IGRP ("Interior Gateway Routing Protocol") y BGPv4 ("Border Gateway Protocol") o protocolos mejorados.
- ✓ Deberá efectuar routing entre VLANs con protocolos IP (mínimo).
- ✓ Soporte de Multidifusión mediante protocolo IGMPv2 o superior ("Internet Group Management Protocol") de acuerdo al RFC-2236, y soporte de PIM ("Protocol Independent Multicast") en modos "sparse" (SM) y "dense" (DM).

### CALIDAD DE SERVICIOS (QoS)

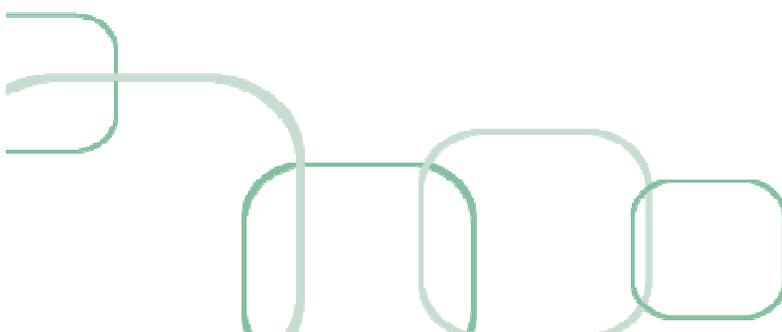
- ✓ Deberá implementar mecanismos para clasificación de tráfico tanto en IPv4 como en IPv6.
- ✓ Deberá poseer al menos 4 colas de priorización de trafico por puerto, y al menos una de las colas deberá tener prioridad absoluta en la conmutación de su tráfico por sobre todas las demás, esto es, mientras esta cola tenga tráfico en espera, no podrá procesarse ninguna otra cola.
- ✓ Permitirá el manejo de políticas de QoS con criterios asignables sobre layer 2 y 3 (mínimo).
- ✓ Deberá soportar IEEE 802.1p/Q para clasificación y priorización de tráfico IP ToS y DiffServ.
- ✓ En cada puerto deberá aceptar la conmutación de trafico clasificado (TAG) aunque sin rechazar otro trafico no clasificado (UNTAG), a fin de permitir la conexión de un teléfono IP y una PC en un mismo puerto.
- Deberá poder realizar mapeos 802.1p/Q a DiffServ / ToS y DiffServ / ToS a 802.1p/Q.

### SEGURIDAD

- ✓ Manejo de Listas de Control de Acceso (ACL) sobre layer 2 y 3 (mínimo).
- ✓ Soporte de autenticación IEEE 802.1x.
- ✓ Soporte de autenticación múltiple (Multi-host) IEEE 802.1x.
- ✓ Deberá ser capaz de realizar autenticación IEEE 802.1x a través de una consulta a un servicio de autenticación del tipo RADIUS acorde RFC-2138.
- ✓ Soporte de administración encriptada mediante SNMPv3, SSL o SSH.

### ADMINISTRACIÓN

- ✓ Agente SNMP según RFC-1157 que permita monitorear el estado y trafico del dispositivo en forma remota desde entrono Windows / X Windows. Soporte de MIB II según RFC-1213.



- ✓ Se deberán proveer en un medio extraíble todos los bloqueos de información de management (MIBs) necesarios.
- ✓ Capacidad de soportar al menos 4 grupos de RMON.
- ✓ Almacenamiento de sistema operativo y configuración en memoria flash reescribible con las siguientes características:
  - Capacidad de actualización por medio de protocolo FTP según RFC-959 o TFTP según RFC-1350 (Cliente y servidor).
  - El sistema deberá permitir actualizaciones de software en línea sin necesidad de interrumpir su funcionamiento.
  - Asimismo deberá permitir realizar una copia de resguardo del sistema actual, a fin de tener la capacidad de recuperarlo en caso de que la actualización no funcione adecuadamente.
- ✓ Servicio de configuración por medio de consola remota Telnet según RFCs 854/855 sobre transporte TCP/IP según RFCs 793/791.
- ✓ Soporte de replicación o copiado de tráfico configurable, ya sea mediante ACL, port, MAC address o VLAN hacia un puerto específico definido por el administrador para su estudio y análisis.

#### REDUNDANCIA Y ALTA DISPONIBILIDAD

- ✓ Uso de módulos Hot-Swap para evitar detener el equipo en caso de falla.
- ✓ Módulo de administración y monitoreo redundante.
- ✓ Switch fabric redundante redundante (mínimo 1+1).
- ✓ Fuente de alimentación redundante (mínimo 1+1).
- ✓ Ventiladores redundantes, reemplazables en caliente.

#### **Conmutador Ethernet de Borde (Acceso/Distribución) Administrable LAN-017**

Concentrador Switch Ethernet / Fast Ethernet / Gigabit Ethernet con conexión a backbone de 1 ó 10 Gigabit Ethernet con las siguientes características:

- ✓ Switch concentrador para conmutación de tramas Ethernet, que incluye servicios de red de capa 2 y 3 (network layer 2 y 3).
- ✓ Deberá incluir los accesorios necesarios para montar en racks estándar de 19".
- ✓ Compatibilidad mínima: Ethernet IE-EE 802.3, Fast Ethernet IEEE 802.3u, Gigabit Ethernet en cobre (IEEE 802.3ab), Gigabit Ethernet en fibra (IEEE 802.3z) y 10 Gigabit Ethernet (IEEE 802.3ae).



- ✓ Cada unidad deberá ser entregada con 1 (uno) juego de manuales de configuración de hardware y software. Estos manuales podrán ser entregados en formato papel o mediante medios de almacenamiento digitales.
- ✓ Los equipos deberán ser alimentados de 220 V - 50 Hz, monofásico con toma de 3 patas planas, sin necesidad de requerir un transformador adicional.

## CONECTIVIDAD

- ✓ Tipo y cantidad mínima de ports de entrada/concentración:

Tipo de puerto	Cantidad mínima	
Fast Ethernet 10/100BaseT autosensing (RJ45)	24	48
Gigabit Ethernet 10/100/1000BaseT autosensing (RJ45)	24	48
Gigabit Ethernet 1000BaseT (RJ45)	12	
Gigabit Ethernet 1000BaseSX (LC)	12	
Gigabit Ethernet 1000BaseLX (LC)	12	

- ✓ En caso de que el acceso a la interfaz física de cualquiera de los puertos sea implementada mediante transceptores enchufables, los mismos deberán ser del tipo GBIC, mini-GBIC/SFP o similar.
- ✓ Todos los puertos de cobre 10/100BaseT 6 10/100/1000BaseT deberán soportar la característica Auto-MDIX, es decir el conector deberá ajustar automáticamente su funcionamiento sin importar si se enchufa un cable directo o uno cruzado.
- ✓ Para modo full dúplex los puertos deberán soportar control de flujo mediante IEEE 802.3X.
- ✓ Todos los puertos en cobre (RJ45) deberán incluir la característica PoE (Power Over Ethernet) IEEE 802.3af con por lo menos 15,4 W por boca.
- ✓ La funcionalidad PoE para los puertos de cobre (RJ45) deberá ser concurrente, es decir, el equipo deberá ser capaz de alimentar la totalidad de los puertos solicitados de manera simultánea, aun cuando para cumplir con este requerimiento se deba agregar fuentes de alimentación adicionales o de mayor potencia.
- ✓ Ports de uplink/salida:



Tipo de puerto	Cantidad mínima		
o 1 GigaBase-T (RJ45)	1	1 ampliable a 2	2
o 1 GigaBase-SX (hasta 500m en fibra monomodo)	1	1 ampliable a 2	2
o 1 GigaBase-LX (hasta 10km en-fibra multimodo)	1	1 ampliable a 2	2
o 10 GigaBase-SR (entre 26m y 80m, en fibra multimodo)	1	1 ampliable a 2	2
o 10 GigaBase-LR (hasta 10km, en fibra monomodo)	1	1 ampliable a 2	2
o 10 GigaBase-ER (hasta 40 km, en fibra monomodo)	1	1 ampliable a 2	2

#### RENDIMIENTO

- ✓ Soporte de al menos 4000 address MAC de red por stack de switches.
- ✓ Deberá tener una capacidad de conmutación de paquetes (Layer 2) no inferior a la suma de los anchos de banda de todos los puertos solicitados, considerando que los mismos están funcionando en modo full-dúplex. Para los cálculos se considerará que cada puerto Gigabit Ethernet requiere un ancho de banda de 2 Gbps.

#### FUNCIONALIDADES DE CAPA 2 y 3

- ✓ Capacidad de soportar definición de dominios de broadcast VLANs (Virtual LANs) en cualquier puerto según IEEE 802.1 p/Q o por reglas de asignación por port y address MAC.
- ✓ El número de Virtual LANs a soportar deberá ser igual o superior a 512.
- ✓ Capacidad de efectuar Routing entre Virtual LANs.
- ✓ Soporte de IEEE802.1ad QinQ (transporte de VLANs locales sobre VLANs externas). Y Soporte de Spanning Tree Protocol según IEEE 802.10 y Rapid Spanning Tree Protocol según IEEE 802.1w.
- ✓ Soporte de Multiple Spanning Tree Protocol según IEEE 802.1s para mejorar la eficiencia de convergencia en entornos VLAN.
- ✓ Soporte de ruteo estático.
- ✓ Soporte de "Router Information Protocol", RIPv1, RIPv2.
- ✓ Soporte de ruteo avanzado mediante OSPFv2 (IPv4) y OSPFv3 (IPv6) ("Open Shortest Path First").
- ✓ Soporte de multidifusión mediante protocolo IGMPv2 o superior ("Internet Group Management Protocol") de acuerdo al RFC-2236, y soporte de PIM ("Protocol Independent Multicast") en modos "sparse" (SM) y "dense" (DM).



#### MANEJO DE QoS (Calidad de Servicio):

- ✓ Deberá poseer al menos 4 colas de priorización de tráfico por puerto, y al menos una de las colas deberá tener prioridad absoluta en la conmutación de su tráfico por sobre todas las demás, esto es, mientras esta cola tenga tráfico en espera, no podrá procesarse ninguna otra cola.
- ✓ Permitirá el manejo de políticas de QoS con criterios asignables sobre layer 2 y 3 (mínimo).
- ✓ Deberá soportar IEEE 802.1p/Q para clasificación y priorización de tráfico, IP ToS y DiffServ.
- Deberá poder realizar mapeos 802.1p/Q a DiffServ/ToS y DiffServ/ToS a 802.1p/Q.
- En cada puerto deberá aceptar la conmutación de tráfico clasificado (TAG) aunque sin rechazar otros tráficos no clasificados (UNTAG), a fin de permitir la conexión de un teléfono IP y una PC en un mismo puerto.

#### SEGURIDAD DE ACCESO

- ✓ Soporte de autenticación IEEE 802.1.
- ✓ Soporte de autenticación múltiple (multi-host) IEEE 802.1x.
- ✓ Soporte de administración encriptada mediante SNMPv3, SSL o SSH.
- ✓ Manejo de Listas de Control de Acceso (ACL) sobre layer 2 a 3 (mínimo).

#### ADMINISTRACIÓN

- ✓ Agente SNMP según RFC 1157 que permita monitorear el estado y el tráfico del dispositivo en forma remota desde entorno Windows / X Windows. Soporte de MIB II según RFC 1213.
- ✓ Se deberán proveer en un medio extraíble todos los bloques de información de management (MIBs) necesarios.
- ✓ Capacidad de soportar al menos 4 grupos de RMON.
- ✓ Almacenamiento de sistema operativo y configuración en memoria Flash reescribible. Capacidad de actualización por medio de protocolo FTP según RFC 959 ó TFTP según RFC 1350 (cliente y servidor). El sistema deberá permitir actualizaciones de software en línea sin necesidad de interrumpir su funcionamiento.
- ✓ Servicio de configuración por medio de consola remota Telnet según RFCs 854/855 sobre transporte TCP/IP según RFCs 793/791.

#### REDUNDANCIA

- Fuente de alimentación redundante.
- Ventiladores redundantes.



## **Router Ethernet para pequeñas oficinas** **LAN-013**

Router Ethernet para pequeñas oficinas con las siguientes características:

- ✓ Puertos LAN: Ethernet IEEE 802.3i 10Base T, FastEthernet IEEE 802.3u 100BaseTX/FX, Gigabit Ethernet en cobre (IEEE 802.3ab).
  - Se deberá hacer entrega de todos los patch-cords de interconexión necesarios por cada puerto LAN provisto en el equipo.
  - En el caso de interfaces eléctricas, los patch-cords deberán ser acorde al port, RJ45 macho en el lado del equipo y RJ45 macho en lado de la patchera. Longitud: 1,5 m mínimo. Certificación: UTP, FTP ó STP categoría 5, acorde a estándar ISO 11801.
  - En el caso de interfaces ópticas, los patch-cords deberán ser ST en el lado del equipo, y del tipo de conector a utilizar en la patchera, en el lado de conexionado de equipamiento pasivo. Longitud: 3 m mínimo. Certificación: categoría 5 acorde a estándar ISO 11801 ó ITU.
  - Se deberán entregar el número que fuere mayor entre 1 (uno) ó el 10 %, de patch-cords adicionales de cada tipo, como repuesto, por cada nodo router a proveer.
  - En el caso de interfaces BNC ó AUI para LAN, no será necesario proveer el patch-cord respectivo.
  
- ✓ Puertos WAN:
  - Seriales sincrónicos multiprotocolo, seleccionables como V.35 o V.24/RS-232.
    - Velocidad WAN: entre 1.2 Kbps y 2,048 Mbps para los seriales sincrónicos con capacidad de clock interno.
    - Se deberá hacer entrega de todos los cables de interfaz necesarios por cada puerto WAN provisto en el equipo. Longitud: 3 m mínimo. Certificación: acorde a recomendación V.35 ó V.24/RS232.
    - En el caso de interfaces seriales sincrónicas, los cables deberán terminar en el lado de la interface terminal de red, en conectores específicos para cada interfaz, DB-25 ó M.34 (Winchester) macho ó hembra, DTE ó DCE según se requiera.
    - Se deberán entregar el número que fuere mayor entre 1 (uno) ó el 10 %, de cables adicionales de cada tipo, como repuesto, por cada nodo router a proveer.
  - Ethernet / Fast Ethernet 10/100 BaseTX o superior.
    - Se deberá hacer entrega de todos los cables de interfaz necesarios.
  - ✓ Protocolos LAN soportados (mínimo): Ethernet IEEE 802.3.



- ✓ Protocolos WAN soportados (mínimo): ITU-T LAP B (X.25 nivel 2), ITU-T X.25, IETF PPP, Frame Relay.
- ✓ Protocolos de ruteo de nivel 3 soportados (mínimo): IETF IP.
- ✓ Protocolos de actualización de parámetros de ruteo de nivel 3 soportados (mínimo): IETF RIP, OSPF.
- ✓ Almacenamiento de sistema operativo y configuración en memoria Flash reescribible. Capacidad de actualización por medio de protocolo FTP según RFC 959 ó TFTP según RFC 1350 (cliente y servidor). El sistema deberá permitir actualizaciones de software en línea sin necesidad de interrumpir su funcionamiento.
- ✓ Servicio de configuración por medio de consola remota Telnet según RFCs 854/855 sobre transporte TCP/IP según RFCs 793/791.
- ✓ Agente SNMP según RFC 1157 que permita monitorear el estado y el tráfico del dispositivo en forma remota desde entorno Windows / X Windows. Soporte de MIB II según RFC 1213.
- ✓ Cada unidad de Router deberá ser entregada con 1 (uno) juego de manuales de configuración de hardware y software. Estos manuales podrán ser entregados como original en papel ó en CD-ROM.
- ✓ Deberá incluir los accesorios necesarios para montar en racks estándar de 19".
- ✓ Los equipos deberán ser alimentados de 220 V - 50 Hz, monofásico con toma de 3 patas planas, sin necesidad de requerir un transformador adicional.

#### Opcionales:

- Soporte de discado de backup por comandos ITU-T V.25 bis en puertos seriales, ante caídas en el enlace serial principal (Dial-Backup)
- Soporte de discado de backup por comandos ITU-T V.25 bis en puertos seriales, ante demandas de trafico que exceden la capacidad del enlace serial principal (Dial-on-Demand)
- Servicio de configuración por medio de consola serial RS-232 asincrona. Se deberá proveer 1 (uno) cable de consola por cada unidad de Router a proveer.
- Soporte de entorno SNA:
  - ✓ Debe soportar protocolo WAN del tipo SDLC.
  - ✓ Conversión SDLC a LLC2.
  - ✓ Soporte de DLSw según RFC 1795.

Soporte de encriptación de datos estándar en enlaces seriales (IPSec, DES, 3DES).



- Soporte de autenticación RSA y Diffie-Hellman, integridad de datos SHA-1 y MD5.
- Compatibilidad con IPSec/IKE (RFC 2401-2410, 2411 y 2451).
- Gestión de Certificados X509.V3  
Soporte de túneles VPN:
- Soporte de como mínimo (N=12) túneles cifrados.
- Soporte de Herramientas administrativas que permitan la instalación de VPN y la configuración de túneles IPSec.
- Soporte de traslación de address IP públicos – privados (Internet – Intranet).
- Soporte de funcionalidades de Firewalling – Application gateway (se deberá incluir la consola de administración y monitoreo con su respectivo software en el caso de no disponerse de ella).

Opcionales para soporte de tráfico de voz sobre IP (VoIP):

- Soporte de ruteo de tráfico de voz sobre protocolo IP:
  - ✓ Soporte de clasificación de tráfico de voz y datos, mediante CoS (Layer 2), ToS ó DSCP (Layer 3) o estándar superior aprobado por la ITU-T.
  - ✓ Soporte de digitalización, codificación, compresión y empaquetamiento de voz con códecs del tipo G729 o de performance superior aprobados por la ITU-T.
  - ✓ Soporte de señalización Q-SIG.
  - ✓ Soporte de fragmentación de paquetes de datos, para optimizar el tráfico de voz.
  - ✓ Indicar si soporta los siguientes opcionales de valor agregado:
    - Compresión de encabezado RTP.
    - Longitud de paquetes de voz (payload) configurable.
    - Eliminación de silencios mediante detección de actividad de la VOZ.

Deberá incluir las siguientes interfaces:

- Interfaces FXO para conexión directa de líneas analógicas urbanas. Cantidad mínima:
  - 2
  - 4
  - 8
- Interfaces FXS para conexión de teléfonos y/o faxes analógicos. Cantidad de interfaces mínima:
  - 2
  - 4



- 8
- Interfaces E&M (Ear & Mouth) para conexión a las PBX estándar de mercado. Cantidad mínima:
  - 2
  - 4
  - 8

Se deberá tener en cuenta que en general, los equipos existentes en el mercado poseen 4 slots preparados para insertar estas interfaces de a pares. Por lo tanto, si se van a combinar varios tipos de interfaces (por ejemplo FXS y FXO), la suma de todas las interfaces de cada tipo debería ser par y el total de interfaces no debe superar las 8 unidades.

### **Router de Core Modular** **ETAP: LAN-015**

Router modular multiprotocolo con las siguientes características:

- ✓ Será del tipo modular.
- ✓ Cada unidad de Router deberá ser entregada con 1 (uno) juego de manuales de configuración de hardware y software. Estos manuales podrán ser entregados en formato papel o en medios de almacenamiento digital.
- ✓ Los equipos deberán ser alimentados de 220 V - 50 Hz, monofásico con toma de 3 patas planas, sin necesidad de requerir un transformador adicional.
- ✓ Deberá incluir los accesorios necesarios para montar en racks estándar de 19".
- ✓ Debe ocupar una altura no superior a <N: indicar> unidades de rack. (Nota para los organismos: La altura especificada se deberá justificar en la nota de solicitud de intervención a elevar a esta ONTI en función de las características particulares del proyecto en el que se aplique).

### **CON ACTIVIDAD MÍNIMA A SOPORTAR**

- ✓ Puertos LAN (mínimo): Ethernet/Fast Ethernet 10/100BaseX, Gigabit Ethernet 1000BaseX.
- ✓ Protocolos LAN soportados (mínimo): Ethernet IEEE 802.3; Fast Ethernet IEEE 802.3u; Gigabit Ethernet IEEE 802.3ab.
- ✓ Se proveerán los siguientes puertos LAN:



Tipo de puerto	Cantidad mínima
<input type="checkbox"/> Fast Ethernet 10/100BaseT autosensing (RJ45)	<indicar>
<input type="checkbox"/> Gigabit Ethernet 10/100/1000BaseT autosensing (RJ45)	<indicar>

- Se deberá hacer entrega de todos los patch-cords de interconexión necesarios por cada puerto LAN provisto en el equipo.
- Se deberán entregar el número que fuere mayor entre 1 (uno) ó el 10 %, de patch-cords adicionales de cada tipo, como repuesto, por cada nodo router a proveer.
- ✓ Puertos WAN (mínimo): Seriales sincrónicos multiprotocolo, seleccionables como V.35 o V.24/RS-232; E1/G.703, canalizados y no canalizados.
- ✓ Protocolos WAN soportados (mínimo): IETF PPP, Frame Relay, MPLS.

Tipo de puerto	Cantidad mínima
<input type="checkbox"/> V.35	<indicar>
<input type="checkbox"/> E1 /G.703	<indicar>

- Velocidad WAN: entre 1.2 Kbps y 2,048 Mbps para los seriales sincrónicos con capacidad de clock interno; n x 64 Kbps en el caso de E1/G.703 canalizado.
- Se deberá hacer entrega de todos los cables de interfaz necesarios por cada puerto WAN provisto en el equipo. Longitud: 3 m mínimo. Certificación: acorde a recomendación V.35 ó V.24/RS232.
- En el caso de interfaces seriales sincrónicas, los cables deberán terminar en el lado de la interface terminal de red, en conectores específicos para cada interfaz, DB-25 ó M.34 (Winchester) macho 6 hembra, DTE 6 DCE según se requiera.
- En el caso de interfaces E1 / G.703, los cables deberán terminar en el lado de la interface terminal de red, en conectores BNC. Las interfaces E1-G703 deberán poder manejar codificación AMI ó HDB3 con ó sin CRC.
- Se deberán entregar el número que fuere mayor entre 1 (uno) ó el 10 %, de cables adicionales de cada tipo, como repuesto, por cada nodo router a proveer.



### CONECTIVIDAD ADICIONAL

Deberá incluir las siguientes interfaces:

- Interfaces FXO para conexión directa de líneas analógicas urbanas. Cantidad de interfaces mínima: <N: Indicar>
- Interfaces FXS para conexión de teléfonos y/o faxes analógicos. Cantidad de interfaces mínima: <N: Indicar>
- Interfaces E&M (Ear & Mouth) para conexión a las PBX estándar de mercado. Cantidad de interfaces mínima: <N: Indicar>

### CARACTERÍSTICAS DE RUTEO

- ✓ Protocolos de ruteo de nivel 3 soportados (mínimo): IETF IP.
- ✓ Protocolos de actualización de parámetros de ruteo de nivel 3 soportados (mínimo): IETF RIPv1, RIPv2, OSPFv2 (IPv4) y OSPFv3 (IPv6).
- ✓ Conversión SDLC a LLC2.
- ✓ Soporte de DLSw según RFC 1795.
  
- Soporte de ruteo de tráfico de voz sobre protocolo IP:
- ✓ Soporte de clasificación de tráfico de voz y datos, mediante CoS (Layer 2), ToS ó DSCP (Layer 3) o estándar superior aprobado por la ITU-T.
- ✓ Soporte de digitalización, codificación, compresión y empaquetamiento de voz con códecs del tipo G729 o de performance superior aprobados por la ITU-T.
- ✓ Soporte de señalización Q-SIG.
- ✓ Soporte de fragmentación de paquetes de datos, para optimizar el tráfico de voz.
- ✓ Indicar si soporta los siguientes opcionales de valor agregado:
  - Compresión de encabezado RTP.
  - Longitud de paquetes de voz (payload) configurable.
  - Eliminación de silencios mediante detección de actividad de la voz.

### ADMINISTRACIÓN

- ✓ Agente SNMP según RFC 1157 que permita monitorear el estado y el tráfico del dispositivo en forma remota desde entorno Windows! X Windows. Soporte de MIB II según RFC 1213.
- ✓ Almacenamiento de sistema operativo y configuración en memoria Flash reescribible. Capacidad de actualización por medio de protocolo FTP según RFC 959 ó TFTP según RFC 1350 (cliente y servidor). El sistema deberá permitir actualizaciones de software en línea sin necesidad de interrumpir su funcionamiento.



- ✓ Almacenamiento de la configuración en memoria Flash ó NVRAM. La configuración deberá permanecer invariable ante caídas en la alimentación eléctrica ó cambios en la configuración de módulos. Capacidad de cargar o descargar configuraciones en forma remota por medio de protocolo FTP según RFC 959 ó TFTP según RFC 1350 (cliente y servidor). El sistema deberá permitir actualizaciones de configuraciones en línea sin necesidad de interrumpir su funcionamiento.
- ✓ Servicio de configuración por medio de consola remota Telnet según RFCs 854/855 sobre transporte TCP/IP según RFCs 793/791.
- Servicio de configuración por medio de consola serial RS-232 asincrónica. Se deberán proveer 2 (dos) cables de consola por cada unidad de Router a proveer.

#### SEGURIDAD Y ENCRIPCIÓN

- Soporte de compresión de datos en enlaces seriales.
- Soporte de encriptación de datos estándar en enlaces seriales (IPSec, DES, 3DES).
  - Soporte de autenticación RSA y Diffie-Hellman, integridad de datos SHA-1 y MD5.
  - Compatibilidad con IPSec/IKE (RFC 2401-2410, 2411 y 2451).
  - Gestión de Certificados X509.V3
- Soporte de túneles VPN
  - Soporte de como mínimo <N:indicar> túneles cifrados.
  - Soporte de Herramientas administrativas que permitan la instalación de VPN y la configuración de túneles IPSec.
- Soporte de traslación de address IP públicos — privados (Internet — Intranet).
- Soporte de funcionalidades de Firewalling — Application gateway (se deberá incluir la consola de administración y monitoreo con su respectivo software en el caso de no disponerse de ella).

#### REDUNDANCIA

- ✓ Fuente de alimentación redundante.
- ✓ Ventilación redundante.
- Soporte de discado de backup por comandos ITU-T V.25 bis en puertos seriales, ante caídas en el enlace serial principal (Dial — Backup).
- Soporte de discado en demanda por comandos ITU-T V.25 bis en puertos seriales, ante demandas de tráfico que exceden la capacidad del enlace serial principal (Dial — on - Demand).



## **Access Point (Punto de Acceso Inalámbrico)** **LAN-018**

Punto de acceso inalámbrico a la red (WLAN) con las siguientes características:

- ✓ Compatibilidad: IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b.
  - Interfaz de aire: DSSS (IEEE 802.11b/g) y OFDM (IEEE 802.11g/n)
  - Frecuencia de operación: 2.4 o 5 GHz, a 20 o 40 MHz por canal.
  - Velocidad de transmisión (Max):
    - Fallback automatico a 11 Mbps para compatibilidad con IEEE 802.11b.
    - Fallback automatico a 54 Mbps para compatibilidad con IEEE 802.11g.
    - Para el estándar IEEE 802.11n, deberá garantizar un ancho de banda de:
      - 150 Mbps o más.
      - 300 Mbps o más.
- ✓ Antena: debe estar incluida y debe ser al menos dual (con 2 elementos) teniendo la capacidad de funcionar en los rangos de frecuencia de 2.4 y 5 GHz.
- ✓ Soporta funcionamiento como Access Point (Punto de Acceso a la Red) y como Access Bridge (Puente entre Redes Inalámbricas de características diferentes)
- ✓ Estándares de seguridad soportados:
  - IEEE 802.11i para acceso Wi-Fi protegido WPA y WPA2 (seguridad de WLAN).
  - Protocolos de Autenticación Extensibles (EAP).
    - IEEE 802.1X para autenticación basada en el usuario.
  - Estándares de encriptación:
    - Protocolo de Integridad de Clave Temporal (TKIP) para encriptación WPA.
    - Estándar de Encriptación Avanzada (AES) para encriptación WPA2.
- ✓ Debe soportar claves de acceso WEP IEEE 802.11 de 40 a 128 bits de longitud.
- ✓ Puertos LAN: deberá incorporar al menos un puerto Ethernet IEEE 10/10/100 BaseT con conector del tipo RJ45.
- ✓ Cada unidad deberá ser entregada con 1 (un) juego de manuales de configuración de hardware y software.
- ✓ Los equipos deberán ser alimentados 220 V – 50 Hz, monofásico con toma de 3 patas planas, sin necesidad de requerir un transformador adicional.



## **Router inalámbrico para pequeñas oficinas** **LAN-019**

Router de acceso inalámbrico a la red (WLAN) con las siguientes características:

### CARACTERISTICAS DE LA INTERFAZ DE AIRE (WAN - WIFI):

- ✓ Compatibilidad con: IEEE 802.11n, IEEE 802.11g y IEEE 802.11b
- Interfaz de aire: DSSS (IEEE 802.11b/g) y OFDM (IEEE 802.11g/n)
- Frecuencia: 2.4 GHz (IEEE 802.11b/g) y 5 GHz (IEEE 802.11a), a 20 o 40 MHz por canal.
- Velocidad de transmisión (Max):
  - Fallback automático a 11 Mbps para compatibilidad con IEEE 802.11b.
  - Fallback automático a 54 Mbps para compatibilidad con IEEE 802.11g.
  - Para el estándar IEEE 802.11n, deberá garantizar un ancho de banda de:
    - 150 Mbps o más.
    - 300 Mbps o más.
- ✓ Antena: debe estar incluida y debe ser al menos dual (con 2 elementos) teniendo la capacidad de funcionar en los rangos de frecuencia de 2.4 y 5 GHz.
- ✓ Estándares de seguridad soportados:
  - IEEE 802.11i para acceso Wi-Fi protegido WPA y WPA2 (seguridad de WLAN).
  - Protocolos de Autenticación Extensibles (EAP).
    - IEEE 802.1X para autenticación basada en el usuario.
  - Estándares de encriptación:
    - Protocolo de Integridad de Clave Temporal (TKIP) para encriptación WPA.
    - Estándar de Encriptación Avanzada (AES) para encriptación WPA2.
- ✓ Debe soportar claves de acceso WEP IEEE 802.11 de 40 a 128 bits de longitud.
- ✓ La interfaz de aire debe soportar mínimamente:
  - Asignación de número IP estático.
- Asignación de número IP dinámico mediante DHCP server incorporado.
- Bloqueo de conexiones de aire ya sea mediante MAC address o número IP, configurable para cada conexión.
- Protocolo PPPoE (Point To Point over Ethernet).



### CARACTERÍSTICAS DE LAS INTERFACES DE CABLE (WIRED LAN):

Puertos LAN: Puertos Ethernet 10/100/1000 BaseT en una cantidad de al menos:

- 4 ports RJ45
- 8 ports RJ45
- Se deberá hacer entrega de todos los patch-cords de interconexión necesarios por cada puerto LAN provisto en el equipo.
- Los patch-cords deberán ser acorde al port, RJ45 macho en el lado del equipo y RJ45 macho en lado de la patchera. Longitud: 1,5 m mínimo. Certificación: UTP, FTP ó STP categoría 5e, acorde a estándar ISO 11801.
- Se deberán entregar el número que fuere mayor entre 1 (uno) ó el 10 % del número de ports Ethernet, en patch-cords adicionales como repuestos, por cada nodo router a proveer.
  - Deben soporte de asignación estática/dinámica de direcciones IP (DHCP client/server).



#### FUNCIONALDAD COMO ROUTER:

- ✓ Debe soportar filtrado de paquetes por:
  - IP
  - Rango de IP
  - MAC Address
- ✓ Almacenamiento de la configuración en memoria Flash ó NVRAM. La configuración deberá permanecer invariable ante caídas en la alimentación eléctrica ó cambios en la configuración de módulos.
  - Capacidad de cargar o descargar configuraciones en forma remota por medio de protocolo FTP según RFC 959 ó TFTP según RFC 1350 (cliente y servidor). El sistema deberá permitir actualizaciones de configuraciones en línea sin necesidad de interrumpir su funcionamiento.

#### Opcionales:

- Protocolos de actualización de parámetros de ruteo de nivel 3 soportados (mínimo): IETF RIP, OSPF, IPX RIP.
- Almacenamiento de sistema operativo y configuración en memoria Flash reescribible. Capacidad de actualización por medio de protocolo FTP según RFC 959 ó TFTP según RFC 1350 (cliente y servidor). El sistema deberá permitir actualizaciones de software en línea sin necesidad de interrumpir su funcionamiento.
- Servicio de configuración por medio de consola WEB utilizando protocolo HTTP.
- Agente SNMP según RFC 1157 que permita monitorear el estado y el tráfico del dispositivo en forma remota desde entorno Windows / X Windows. Soporte de MIB II según RFC 1213.
- Deberá incluir los accesorios necesarios para montar en racks estándar de 19".

#### Soporte de túneles VPN:

- Soporte de como mínimo (N=12) túneles cifrados.
- Soporte de Herramientas administrativas que permitan la instalación de VPN y la configuración de túneles IPsec.
- Soporte de traslación de direcciones IP de aire a direcciones IP en las interfaces de cable (NAT).
- Soporte de funcionalidades de Firewalling – Application gateway (se deberá incluir la consola de administración y monitoreo con su respectivo software en el caso de no disponerse de ella).
- ✓ Cada unidad deberá ser entregada con 1 (un) juego de manuales de configuración de hardware y software. Estos manuales podrán ser entregados como original en papel ó en CD-ROM.
- ✓ Los equipos deberán ser alimentados de 220 V - 50 Hz, monofásico con toma de 3 patas planas, sin necesidad de requerir un transformador adicional.

## **Gateway para Voz por IP** **LAN-020**

Gateway para Voz sobre IP para ruteo de telefonía de voz analógica mediante enlace de Internet.

Deberá contar con las siguientes características:

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- ✓ Conexión WAN: deberá contar con las siguientes características:
  - 1 Port Ethernet 10/100BaseT con conector RJ45. Mediante este port permitirá la conexión a una red LAN o a Módem ADSL / DSL, desde el cual obtendrá conectividad a Internet (el servicio Internet, la red LAN, así como el módem ADSL /DSL será provisto por el contratante).
  - Número de comunicaciones VoIP simultáneas a través el enlace WAN: hasta 4.
  - La interfaz WAN deberá soportar:
    - Asignación IP estática (static IP).
    - Asignación IP mediante protocolo DHCP o PPPoE (Point to point protocol over Ethernet).
- ✓ CONEXIÓN A TELÉFONOS ANALÓGICOS: Mediante estos ports y según la configuración realizada en el equipo, el usuario podrá tomar un teléfono conectado a dicho port e iniciar una llamada de voz hacia otro port FXS local, o bien rutear una llamada a través de una línea conectada a un port FXO local o hacia un teléfono conectado a un Gateway remoto a través del enlace WAN.
  - Permitirá la conexión de teléfonos analógicos estándar mediante port FXS (Foreign Exchange Station con conector RJ11), en una cantidad no inferior a:
    - No requiere Port FXS
    - 1 Port FXS
    - 2 Ports FXS
- ✓ CONEXIÓN A LÍNEAS URBANAS O PBX: Mediante estos ports y según la configuración realizada en el equipo, un usuario podrá llamar telefónicamente al Gateway a través de la línea urbana (o interno) conectada a este port y rutear su llamada hacia un port FXS local, o a un teléfono conectado a un Gateway remoto a través del enlace WAN.
  - Permitirá la conexión de líneas telefónicas urbanas analógicas o a extensiones analógicas de un PBX mediante ports FXO (Foreign Exchange Office), en una cantidad no inferior a:<sup>(1)</sup>
    - No requiere Port FXS
    - 1 Port FXS
    - 2 Ports FXS

- ✓ CODIFICACIÓN DE VOZ Y FAX:
  - Soporte de protocolo H.323 y SIP, especificación ITU para transmisión multimedia sobre redes IP.
  - Soporte para vocoders G.711 (A-law,  $\mu$ -Law), G.723.1, G729.a,b.
  - Cancelación de eco G.168.
  - Detección supresión de silencio (VAD) y generación de ruido de confort de nivel ajustable.
  - QoS-802.1q, QoS-DiffServ
    - Real Time Fax Group 3/Super G3 Fax real time FoIP over clear channel (G711) o T.38 (UDP)
- ✓ FACILIDADES DE TELEFONÍA:
  - Soporte de Caller ID.
  - Call transfer/forward/hold.
- ✓ ADMINISTRACIÓN Y CONFIGURACIÓN REMOTA:
  - Mediante conexión Ethernet usando protocolos Telnet o Web (HTTP).
  - Mediante conexión serial directa usando port RS232 incorporado en el equipo.
- ✓ Deberá permitir una configuración flexible, incluyendo la detección de prefijos telefónicos y cantidad y secuencia de dígitos discados, a fin de determinar el correcto ruteo de las llamadas (local a FXS, local a FXO, local a WAN).
- ✓ Almacenamiento de sistema operativo y configuración en memoria Flash reescribible. Capacidad de actualización por medio de protocolo FTP según RFC 959 ó TFTP según RFC 1350 (cliente y servidor).
- ✓ Almacenamiento de la configuración en memoria Flash ó NVRAM. La configuración deberá permanecer invariable ante caídas en la alimentación eléctrica ó cambios en la configuración de módulos.
- ✓ Cada unidad deberá ser entregada con 1 (un) juego de manuales de configuración de hardware y software. Estos manuales podrán ser entregados como original en papel ó en CD-ROM.
- ✓ Los equipos deberán ser alimentados de 220 V - 50 Hz, monofásico con toma de 3 patas planas, sin necesidad de requerir un transformador adicional.

#### FUNCIONALIDADES OPCIONALES:

- Funcionalidad adicional como LAN ROUTER:
  - Deberá incorporar puertos Ethernet 10/100BaseTX tipo RJ45, cuyo tráfico de datos podrá ser ruteado a través del enlace WAN.
  - Cantidad de puertos Ethernet 10/100BaseTX RJ45 autosense: 2 o 4 ports.
  - Los puertos Ethernet estarán en una red privada con asignación dinámica de direcciones IP mediante protocolo DHCP.
  - Deberá soportar traslación de direcciones IP privadas (NAT) hacia el

- puerto WAN público.
- El equipo deberá dar prioridad al tráfico de voz frente al tráfico de datos, a fin de mantener un alto QoS en las conversaciones de voz.

### **Gabinete Estándar (Racks)** **LAN-030**

Serán gabinetes cerrados con las siguientes características:

- ✓ Contendrán racks metálicos normalizados de 19 pulgadas de tipo profesional.
- ✓ La estructura principal deberá ser de chapa de acero de 1,5 mm de espesor como mínimo, con estructuras laterales desmontables de chapa de acero de 0,8 mm de espesor como mínimo, con puertas con cerradura de seguridad.
- ✓ Las puertas serán abisagradas, pudiendo las bisagras ser fijadas para apertura a derecha o izquierda.
- ✓ Tipo de puerta:
  - Delantera
  - Trasera
  - De vidrio
  - Microperforada
  - Ciega
- ✓ La terminación superficial de las partes metálicas será fosfatizado y esmalte horneado texturado.
- ✓ Las medidas mínimas de los gabinetes serán:
  - Altura de:
    - 1500 mm
    - 2000 mm
  - Profundidad útil de 800 mm.
- ✓ Los rieles laterales presentarán agujeros roscados o provistos de tuercas imperdibles para el montaje de materiales y equipos desde el acceso frontal.
- ✓ Deberá preverse la continuidad de la conexión de tierra desde el distribuidor general a cada uno de los armarios de distribución.
- ✓ Los gabinetes dispondrán de:
  - Alimentación eléctrica de 220 V: Se dispondrá de un tablero con llave térmica y 6 tomacorrientes.
  - Dispositivo para iluminación interna del gabinete con su correspondiente llave: Se deberá instalar en el gabinete un dispositivo de iluminación para facilitar las tareas de mantenimiento y puesta a punto del equipamiento contenido en el gabinete. Se deberá incluir una llave para mantenerlo apagado cuando no se requiere iluminación.
  - Toma a tierra eléctrica: El gabinete deberá disponer de una toma

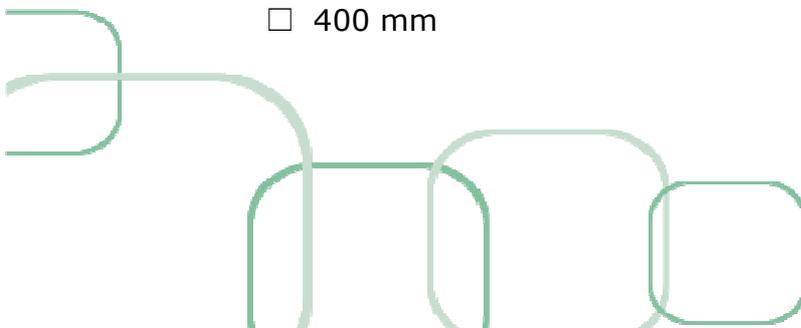
de tierra, conectada a la tierra general de la instalación eléctrica, para efectuar las conexiones de todo el equipamiento.

- Acometida de la montante desde:
  - La tapa superior.
  - La tapa inferior.
  - La tapa posterior.
  
- OPCIONALES:
  - Ventilación forzada: Superior o Inferior
  - Filtros de aire.
  - Guías para cables: <Indicar tipo y cantidad de cables a contener si se dispone de esa información>.
  - Bandejas para división y soporte de equipamiento: fijas o deslizables.

### **Gabinete Mural Estándar (Rack)** **LAN-031**

Serán gabinetes cerrados con las siguientes características:

- ✓ Contendrán racks metálicos normalizados de 19 pulgadas de tipo profesional.
- ✓ La estructura principal deberá ser de chapa de acero de 1,5 mm de espesor como mínimo, con estructuras laterales desmontables de chapa de acero de 0,8 mm de espesor como mínimo, con puertas con cerradura de seguridad.
- ✓ La terminación superficial de las partes metálicas será fosfatizado y esmalte horneado texturado.
- ✓ Tipo de puerta:
  - Delantera
  - Trasera
  - De vidrio
  - Microperforada
  - Ciega
- ✓ Las medidas mínimas de los gabinetes serán:
  - Altura de:
    - 150 mm
    - 300 mm
    - 400 mm
    - 600 mm
  - Profundidad útil de:
    - 300 mm
    - 400 mm



- 500 mm
- ✓ Los rieles laterales presentarán agujeros roscados o provistos de tuercas imperdibles para el montaje de materiales y equipos desde el acceso frontal.
- ✓ Las puertas serán abisagradas, pudiendo las bisagras ser fijadas para apertura a derecha o izquierda a 180°.
- ✓ Deberá preverse la continuidad de la conexión de tierra desde el distribuidor general a cada uno de los armarios de distribución.
- ✓ Los gabinetes dispondrán de:
  - Alimentación eléctrica de 220 V: Se dispondrá de un tablero con llave térmica y 4 tomacorrientes.
  - Dispositivo para iluminación interna del gabinete con su correspondiente llave: Se deberá instalar en el gabinete un dispositivo de iluminación para facilitar las tareas de mantenimiento y puesta a punto del equipamiento contenido en el gabinete. Se deberá incluir una llave para mantenerlo apagado cuando no se requiere iluminación.
  - Toma a tierra eléctrica: El gabinete deberá disponer de una toma de tierra, conectada a la tierra general de la instalación eléctrica, para efectuar las conexiones de todo el equipamiento.
  - Acometida de la montante desde:
    - La tapa superior.
    - La tapa inferior.
    - La tapa posterior.
  - OPCIONALES:
    - Ventilación forzada: Superior o Inferior.
    - Dos cuerpos pivotantes.
    - Bastidor pivotante.
    - Guías para cables: <Indicar tipo y cantidad de cables a contener si se dispone de esa información>

