

CAPÍTULO III: DISEÑO DE LA PROPUESTA.

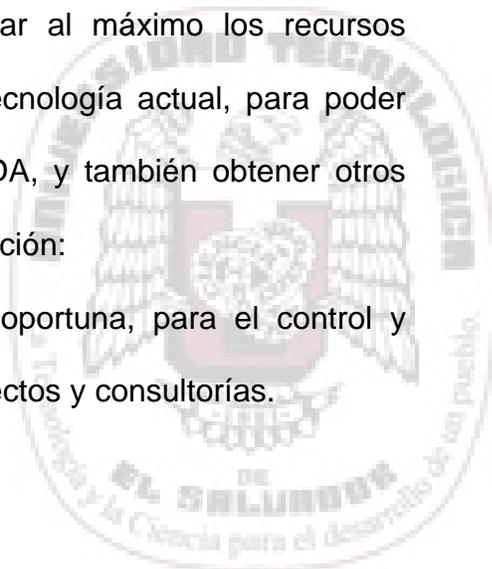
3.1 Generalidades.

Luego de haber obtenido la información necesaria para expresar la alternativa de solución, es necesario conocer los componentes que formaran las redes locales en los CDA, así como también cuales son los elementos necesarios para unir los tres puntos y poder compartir datos, voz y vídeo. Dichos elementos serán explicados en este capítulo.

3.2 Justificación.

Según los hallazgos en la investigación de campo realizada en los CDA, se propone un diseño de red de área local en cada CDA, específicamente en Santa Ana, San Salvador y San Miguel, enlazándolas entre sí para poder formar una red de área extendida y aprovechar al máximo los recursos informáticos en cuanto Hardware, Software y Tecnología actual, para poder mejorar el intercambio de información de los CDA, y también obtener otros beneficios, como los que se mencionan a continuación:

- Se dispondrá de información más rápida y oportuna, para el control y acceso de la información sobre informes, proyectos y consultorías.



- Procesos más rápidos, eficientes, oportunos y veraces para la actualización de información financiera, para el desarrollo de proyectos en beneficio de las municipalidades.
- Se facilitará el desarrollo de capacitaciones, asesorías y proyectos en beneficio de la comunidad.

Los usuarios de la red en los CDA contarán con los siguientes servicios:

- Almacenar, recuperar, enviar y compartir información importante para los CDA y poder así prestar un mejor servicio a las municipalidades.
- Contaran con correo electrónico, a través del cual podrán realizar intercambio de información.
- Vídeo Conferencia, la cual permitirá programar cuando sean necesarias discusiones, capacitaciones o un espacio en donde haya una participación de personas desde diferentes lugares, contando con su facilitador respectivo, para el mejor manejo de una discusión.

3.3 Ejes de la propuesta.

- Seguridad.

Se refiere a los niveles de seguridad con los que contara la red, a los cuales tendrá acceso el usuario para poder agregar, modificar o eliminar la

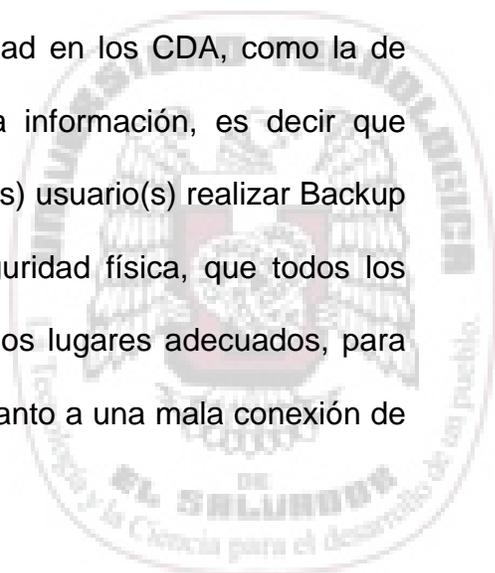


información, es decir que acá se encuentra la integridad de la información de los CDA.

En redes de área local y de área extendida se deben definir los mecanismos de seguridad, ya que en los CDA se maneja diferentes tipos de información y por ende no todos los usuarios tendrán acceso al mismo tipo de información, ya que esto depende del cargo que desempeñan, en donde se tomaran los siguientes criterios que regulen y protejan la seguridad de la información, tales como:

- Nivel de confidencialidad de la información, para definir niveles de seguridad en cuanto a la información.
- Proporcionar claves de acceso a los usuarios para controlar el manejo de la información.
- Proporcionar servicios encriptados para la seguridad en la transferencia de información.

También se deben aplicar estrategias de seguridad en los CDA, como la de disponer de copias de respaldo en cuanto a la información, es decir que deberán contar con dispositivos que permitan al(los) usuario(s) realizar Backup de la información que se crea conveniente; Seguridad física, que todos los dispositivos estén conectados correctamente en los lugares adecuados, para poder evitar que algún usuario corra peligro en cuanto a una mala conexión de

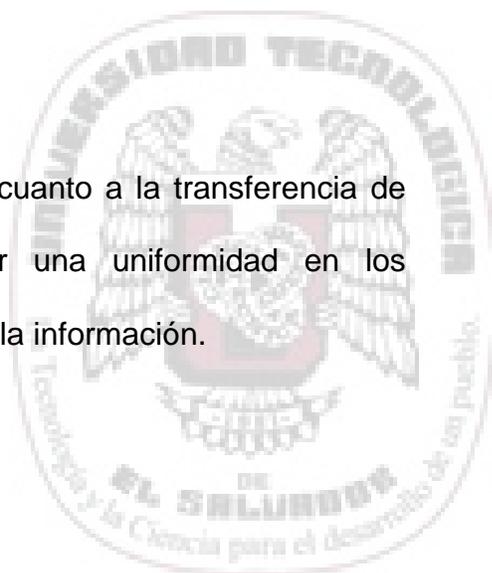


los dispositivos de la red; y tener en cuenta la seguridad administrativa, acá se deberán crear estrategias para prevenir cualquier abuso en la red tales como: capacitar al personal para evitar pérdidas accidentales de datos, contar con equipo de protección suficiente ante cortes de suministro de energía eléctrica para evitar que la información se dañe o se pierda, ya que también la computadora puede correr el riesgo de arruinarse y concientizar a todo el personal para el uso de la red, es decir que tengan claro que esta será proporcionada para agilizar los procesos informáticos de los CDA y el manejo de la información enviada a otras CDA.

Protección en caso de accidentes o desastres naturales tales como incendios y sismos; se deberá contar con extintores los cuales ayuden en caso de que un incendio se llegara a desatar, también se recomienda contar con edificaciones en buen estado, ya que acá no solamente corren el riesgo los trabajadores sino también el equipo con el que cuentan; y para la protección de la red ante posibles intrusos se utilizara un Firewall.

- Velocidad.

La velocidad en una red debe ser adecuada en cuanto a la transferencia de información, es decir que se debe mantener una uniformidad en los componentes de la red, para que exista fluidez en la información.



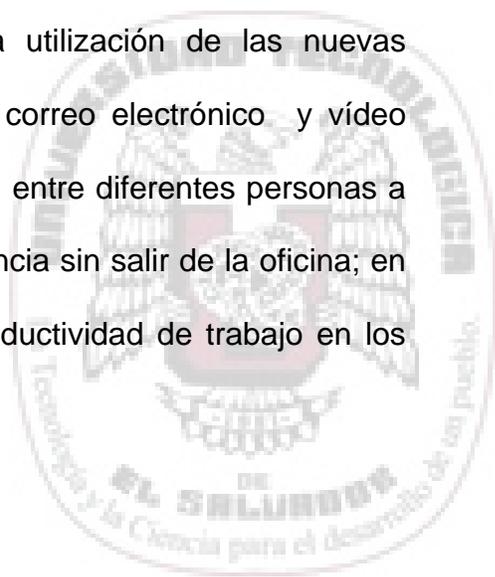
Si no se cuenta con componentes uniformes en la red se producirá un congestionamiento de datos y los usuarios accesarán a la información más lentamente y la velocidad de la red se reduce.

Los componentes que forman la red deberán ser flexibles para aceptar cambios futuros y ser capaces de mantener una velocidad aceptable al momento de ampliarse la red.

- Funcionalidad.

La transferencia de información entre computadoras se puede lograr mediante una tecnología que facilite el acceso a la información a partir de recursos informáticos y de telecomunicaciones. En una red la forma de trabajo es en equipo, ya que dicha información es compartida con otros usuarios, debido a que cada miembro tiene definidas tareas específicas para poder llevar a cabo un intercambio de información.

Una red facilita llevar a cabo trabajos a distancia entre diferentes puntos geográficos como es el caso de los CDA. La utilización de las nuevas tecnologías actuales en el mercado tales como correo electrónico y video conferencia facilitan el intercambio de información entre diferentes personas a diferentes lugares, lo cual permite trabajar a distancia sin salir de la oficina; en donde se maximiza el tiempo y se mejora la productividad de trabajo en los CDA.



De esta forma se estarán aprovechando al máximo los recursos informáticos en cuanto a Hardware y Software, para contar con una herramienta que ayude y facilite el desarrollo de las actividades.

- Escalabilidad.

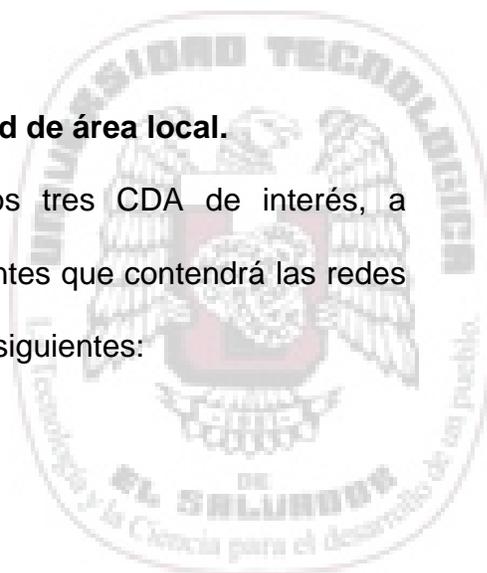
La escalabilidad permite aceptar cambios futuros de acuerdo a las necesidades que se presentan para la ampliación de la red, tomando en cuenta las normas del cableado estructurado, ya que la red debe estar diseñada sobre una plataforma escalable.

También debe brindar a los usuarios una capacitación técnica sobre el conocimiento y uso de la red, para fomentar el aprendizaje y progresión conjunto de ideas en equipo, además explicar como podrán compartir y acceder a la información de interés de los otros usuarios.

3.4 Diseño de la propuesta.

3.4.1 Componentes de la propuesta de red de área local.

Para definir el diseño de redes locales en los tres CDA de interés, a continuación se detalla cada uno de los componentes que contendrá las redes locales, para los cuales se tomaran en cuenta los siguientes:



Estaciones de Trabajo.

Para que la información tenga una mejor fluidez dentro de la red y no se generen cuellos de botella, es necesario contar con estaciones de trabajo en buenas condiciones, ya que de lo contrario se producirá tráfico en la red reduciendo su velocidad.

Características mínimas sugeridas:

- Procesador Pentium III de 1.7Ghz.
- Memoria RAM de 128Mb, contar con suficiente memoria RAM para que cuando el usuario tenga demasiadas aplicaciones abiertas pueda soportar la maquina eso.
- Disco Duro de 40Gb, el espacio en disco duro es indispensable ya que es uno de los lugares en donde el usuario normalmente guarda información.
- Bus PCI.
- Tarjeta de Red PCI 10/100 Fast Ethernet.
- Sistema Operativo Windows 2000 Profesional, aunque no se descarta Windows 98/95 que poseen actualmente.



Estaciones de Trabajo

Servidores.

Para que las Estaciones de Trabajo posean un buen servicio de almacenamiento, acceso a impresores, unidades de respaldo de archivo,



acceso a otras computadoras o redes, se definen a continuación los tipos de servidores que se utilizarán en el diseño:

Servidor de Archivos (Datos).

Para este tipo de servidor se deberán tomar en cuenta las siguientes especificaciones:

- Procesador Pentium III de 1Ghz.
- Memoria RAM de 256Mb, se debe tener una buena RAM para que la máquina este equilibrada con las demás especificaciones y pueda soportar el uso de la red.
- Disco Duro de 50Gb, se considera que es una buena cantidad de espacio, ya que por lo menos así no se tendrá que invertir pronto en un disco duro extra para la máquina.
- Bus PCI.
- Tarjeta de Red PCI 10/100 Fast Ethernet.
- Unidad de respaldo: Tape Backup, es uno de los mejores medio para almacenar información por su capacidad.

Servidor de Impresión.

Este dispositivo deberá tener las siguientes especificaciones:

- Procesador Pentium III de 1Ghz.



- Memoria RAM de 128Mb, este tipo de memoria permitirá manejar las colas de impresión de manera eficiente, ya que proporcionará a los usuarios un mejor servicio.
- Disco Duro de 20Gb.
- Bus PCI.
- Tarjeta de Red PCI 10/100 Fast Ethernet.

Servidor de Proxy.

Este dispositivo deberá tener las siguientes especificaciones:

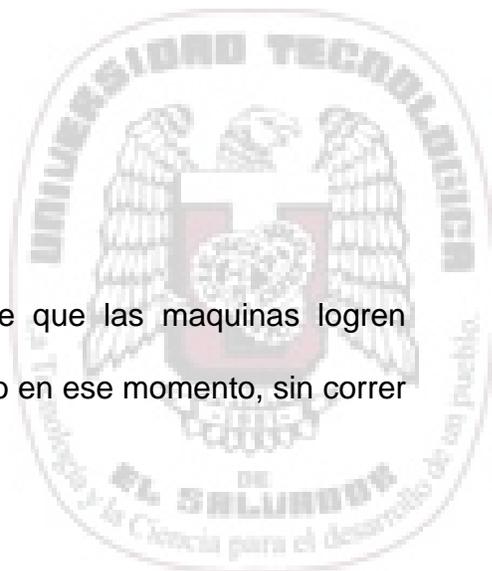
- Procesador Pentium III de 1Ghz.
- Memoria RAM de 128Mb.
- Disco Duro de 40Gb.
- Bus PCI.
- Tarjeta de Red PCI 10/100 Fast Ethernet.



Servers

Equipo de Protección para la Red.

Este equipo es muy importante, ya que permite que las maquinas logren guardar todas las aplicaciones que están utilizando en ese momento, sin correr

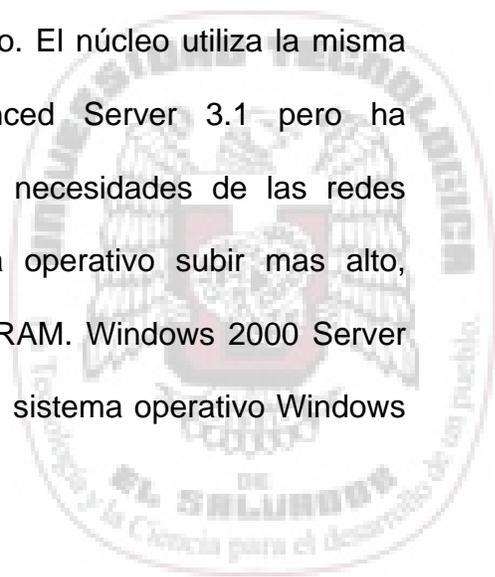


el riesgo de que la información se dañe, a continuación se detalla los componentes: UPS, Fuente de poder ininterrumpida, mantiene funcionando dispositivos electrónicos, en caso de falla de energía eléctrica, la calidad del diseño, y los componentes utilizados, permiten asegurar que el equipo operará en forma eficiente todo el tiempo:

- UPS tipo torre con capacidad 3 KVA
- UPS tipo torre con capacidad 6 KVA

Sistema Operativo.

Es el software que contienen los elementos básicos para compartir recursos. Para el caso de estudio se escoge que las estaciones de trabajo posean Windows 2000 Professional y para los servidores Windows 2000 Server, ya que proporciona el modelo disponible más seguro basado en estándares de Internet para entornos de red, debido a que utiliza el protocolo de autenticación Kerberos que es capaz de autenticar tanto al usuario como al servidor, reduciendo el riesgo de que un Hacker malicioso suplante el sistema servidor. El corazón de Windows 2000 Server es su núcleo. El núcleo utiliza la misma arquitectura básica que Windows NT Advanced Server 3.1 pero ha evolucionado para adaptarse a las cambiantes necesidades de las redes modernas. El núcleo permite ahora al sistema operativo subir mas alto, permitiendo hasta 32 procesadores y 32 Gb de RAM. Windows 2000 Server dispone del mayor número de capacidades de un sistema operativo Windows



para la globalización y localización, con un conjunto flexible de funciones de idioma y localización.

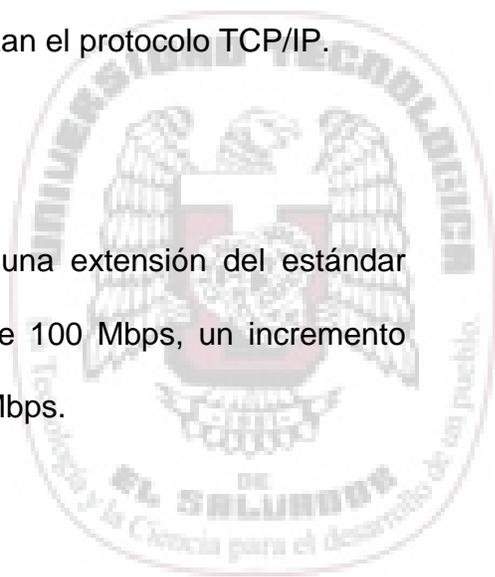
Protocolo TCP/IP.

TCP/IP (Protocolo de Control de Transmisión/ Protocolo Internet)

Es el nombre que agrupa al conjunto de protocolos utilizado por todas las computadoras conectadas a Internet (redes de área extensa), de manera que éstas puedan comunicarse entre sí. El TCP se encarga de reensamblar paquetes para reconstruir el fichero o mensaje que se envió, es decir que reconstruye los paquetes individuales y espera hasta que hayan llegado todos, para presentárnoslos como un solo fichero. El IP se encarga de repartir los paquetes de información enviados entre el ordenador local y los ordenadores remotos. Este protocolo proporciona una conectividad a través de distintas plataformas de sistemas operativos y de hardware. Se utilizará el protocolo PPP, para realizar los accesos remotos ya que es un protocolo de comunicación serie que opera sobre líneas de enlace telefónico para proporcionar conexiones dentro de redes que utilizan el protocolo TCP/IP.

Fast Ethernet.

Fast Ethernet, también llamado 100BASEX, es una extensión del estándar Ethernet IEEE 802.3 que opera a velocidades de 100 Mbps, un incremento diez veces mayor que el Ethernet estándar de 10Mbps.



Fast Ethernet puede correr a través de la misma variedad de medios que 10BaseT(UTP, STP y fibra), pero no soporta cable coaxial.

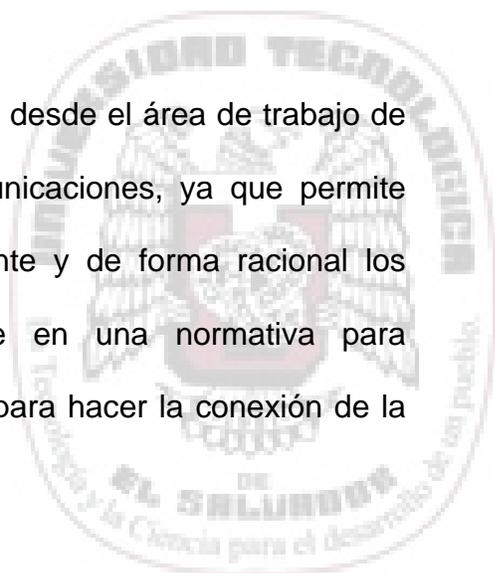
Fast Ethernet es un medio en el cual la naturaleza de contención de CSMA/CD determina el promedio de desempeño de la red. El método de acceso CSMA/CD requiere que la longitud de la red no exceda ninguna distancia que pueda prevenir a los nodos más alejados para detectar una colisión antes de completar una transmisión.

Cuarto de comunicación.

Es el lugar en donde se encontraran los diferentes elementos que tienen relación con la red, entre estos podemos mencionar servidores, UPS, cableado estructurado, etc. Este deberá contar con aire acondicionado para que el equipo que se encuentre ahí no sufra daños por recalentamiento, también contendrá extintores en caso de incendios, y además solo tendrán acceso exclusivo a este lugar, las personas autorizadas.

Sistema de Cableado de la Red.

Incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones, ya que permite identificar y cambiar en todo momento, fácilmente y de forma racional los diversos equipo que se conectan basándose en una normativa para identificación de cables y componentes precisos para hacer la conexión de la



red. No debe olvidarse de que la mayoría de cuellos de botella se generan en el sistema de cableado de la red y en el tipo de método de acceso al cable utilizado. Para el diseño se ha elegido el cable de Par Trenzado (UTP), para realizar conexiones en un mismo edificio, y trabajar con cableado estructurado, para las conexiones a distancias se recomienda el uso de líneas dedicadas.

Cable UTP Categoría 5.

Los cables UTP Categoría 5 para 100 MHz (155Mbps), son cables multipares conformados por conductores de cobre temple suave calibre 24 AWG (0,50 mm), con aislamiento de polietileno identificado según códigos de colores, formación de pares; cubierta exterior de PVC antillama color gris e hilo de nylon para facilitar el retiro de la cubierta.

Se emplean para el cableado de redes de hasta 100 MHz de velocidad de transmisión, ya que éstos superan con holgura los requerimientos de cualquier protocolo de alta velocidad de transmisión.



Fig. 3.1 Cable UTP Categoría 5

Patch Panel.

Este servirá para interconectar los diferentes puntos de la red, esta formado por un soporte que es comúnmente metálico y de medidas que son



compatibles con el Rack de 19 pulgadas, contiene placas de circuito impreso sobre la que se monta los conectores RJ-45.



Fig. 3.2 Patch Panel

Patch Cord.

Estos están contruidos con cables UTP de cuatro pares flexibles terminando en un Plug en cada punta para permitir la conexión con un conector RJ-45, se proveen de distintos colores y con dispositivos plásticos que impiden que se curven en la zona donde el cable se aplanan y se conecta el Plug.

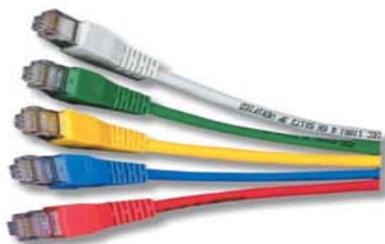


Fig. 3.3 Patch Cord

Rack.

Permite organizar el equipo como el Patch Panel, Concentradores, Routers, etc.



Deberá ser fuerte, práctico resistente y flexible, además de ser de aluminio y soportar el peso, existen accesorios para el Rack como son las bandejas simples y dobles que son utilizadas para colocar los equipos.



Fig. 3.4 Rack

Concentradores (FAST HUB).

Son un punto central de conexión para nodo de red que utilizan una topología de estrella, los Concentradores tienen una cierta similitud con los multiplexores, en el sentido que combinan varias señales simultaneas de datos de distintos nodos, a una solo dirección de datos, pero tienen la característica adicional de poseer inteligencia, es decir que están basados en un microprocesador.

Su función principal es concentrar líneas de comunicaciones, esto ayuda a minimizar las líneas, modems, adaptadores y puertos de conexión central.

Además son dispositivos que se encuentran físicamente separados de cualquier nodo de la red, aunque algunos de hecho se enchufan a un puerto



de expansión en un nodo de red. El uso de los Concentradores puede ser local o remoto.



Fig. 3.5 HUB

Rosetas

Pieza plástica de soporte que se amura a la pared y permite empotrar hasta dos keystone, formando una roseta hasta de dos bocas.



Fig. 3.6 Rosetas

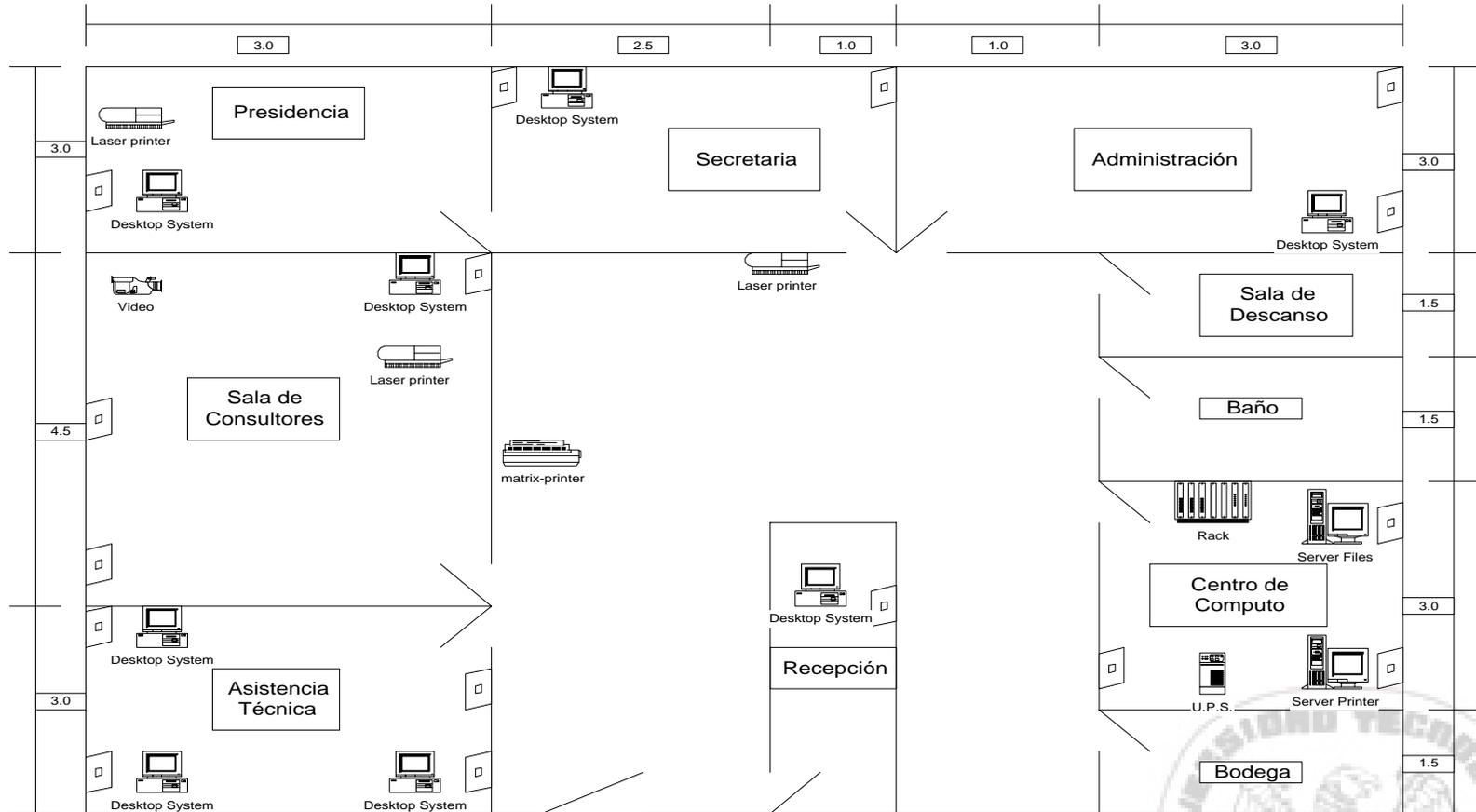
Keystone

Dispositivo modular de conexión monolínea (hembra) para conectar RJ 45 que permite su inserción en las rosetas.

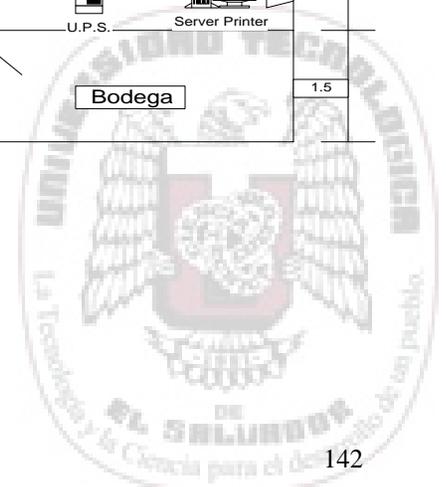
3.4.2 Diseño de la red de área local para los CDA.



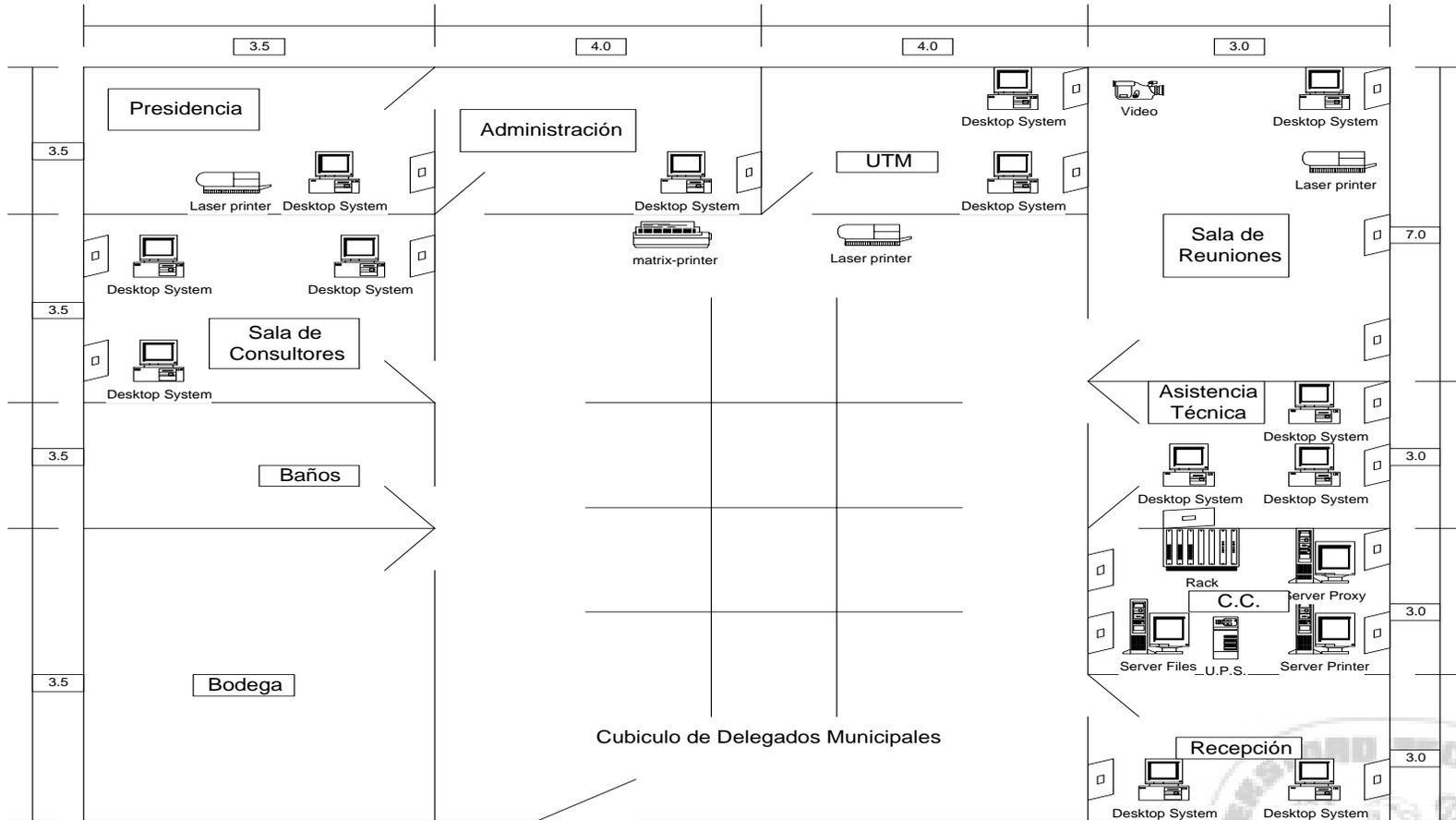
Diseño de red de área local de Santa Ana



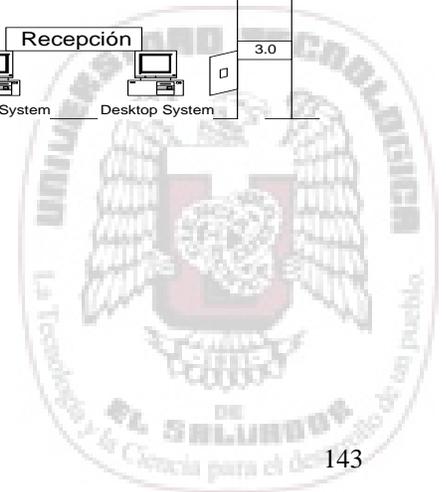
Medidas en metros.



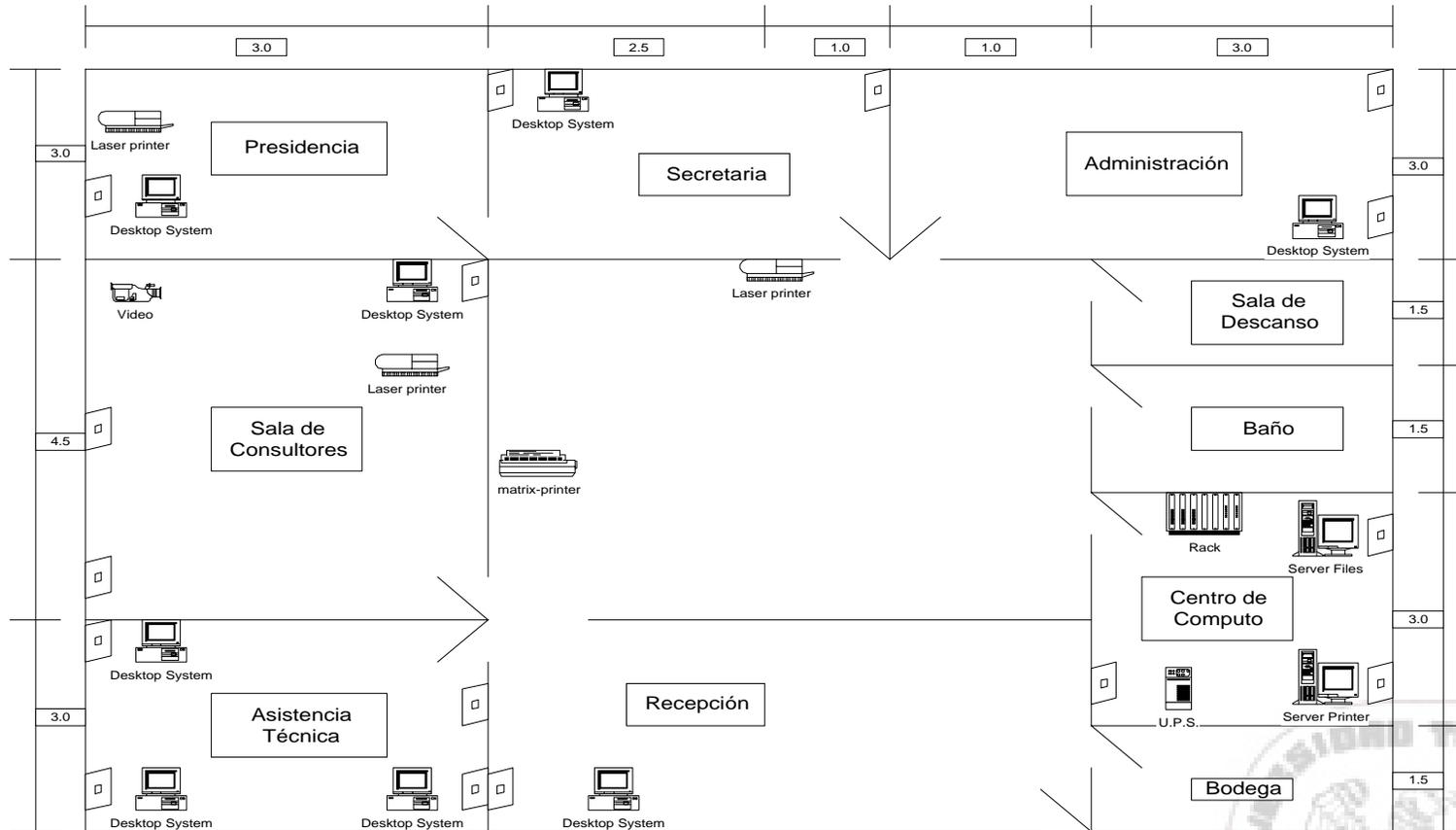
Diseño de red de área local de San Salvador.



Medidas en metros.



Diseño de red de área local para San Miguel.



Medidas en metros.



3.4.3 Presupuesto del diseño de la red de área local.

A continuación se presenta el costo de la inversión inicial que debe realizarse en los Consejos, para implementar la red de comunicación de datos que se ha diseñado en este presupuesto, se han considerado todos los componentes de hardware y de software que son necesarios para conformar la red.

El costo total de la investigación realizada para la red, según diseños presentados anteriormente, se calculó en base al monto total de los componentes a utilizar en el diseño. El valor de la implementación de la red es el 50% de la suma de todos los componentes de hardware y software a utilizar.

También se consideró la capacitación que se deberá impartir a los usuarios para que conozcan el funcionamiento de la red y al administrador de los centros de computo, ya que este será el encargado de capacitar a todos los nuevos usuarios de la red, ya que él es la persona que creará y manejará todas las aplicaciones.



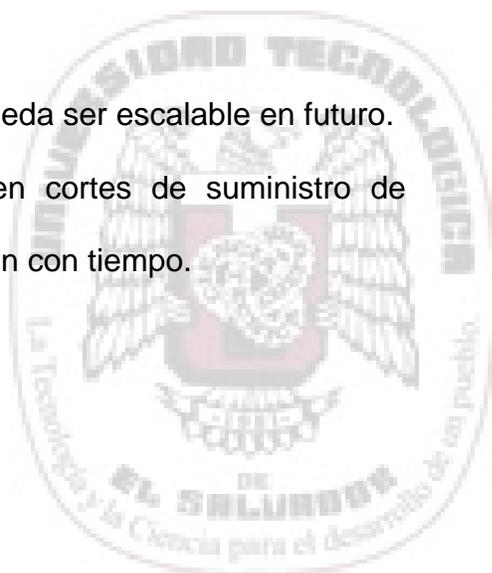
Componentes	Santa Ana	San Salvador	San Miguel	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)
Servidor de Archivos marca DELL PowerEdge con Windows 2000 Server + 5 Licen.		1		4,616.00	4,616.00
Servidor de Impresión	1	1	1	898.00	2,694.00
Servidor Proxy		1		898.00	898.00
Estaciones de Trabajo	2	3	2	1077.00	7,539.00
Tarjetas de Red	2	1	2	25.00	125.00
UPS Tipo torre con capacidad de 3KVA Para 12 pc	1		1	1,885.00	3,770.00
UPS Tipo torre con capacidad de 6KVA		1		3,010.00	3,010.00
Impresor de Inyección	2	1	2	150.00	750.00
Cable UTP Categoría 5	55	75	55	1.70	314.50
Patch Panel	1	1	1	92.00	276.00
Patch Cord	10	16	10	8.00	288.00
Rack	1	1	1	1,687.00	5,061.00
Concentradores de 16 puertos	1	1	1	200.00	600.00
Concentradores de 8 puertos		1		185.00	185.00
Rosetas	16	19	16	1.00	51.00
Canaletas plásticas (20 * 12.5 mm) de 2.10 mt de largo	30	20	20	4	208.00
Tape Backup		5		17.00	85.00
Instalación eléctrica	1	1	1	100.00	300.00
Capacitación en manejo de redes	1	1	1	500.00	1,500.00
Software de acceso remoto PCAnywhere		1		179.95	179.95
Imprevistos				1,500.00	1,500.00
Total					\$33,950.45



3.4.4 Costo Beneficio de la red de área local.

El costo de la inversión se mostró en el cuadro anterior, en donde se plasman todos los componentes a utilizar para el diseño de las redes de área local en los CDA de San Salvador, Santa Ana y San Miguel. En la inversión a realizar se deben actualizar cinco maquinas las cuales no cuentan con los requerimientos especificados anteriormente, así como deberá instalárseles a computadoras la tarjeta de red, se utilizará un solo UPS para cada red de área local, debido a que será un solo mantenimiento y no UPS por UPS al momento de la revisión. El costo será gestionado a COMURES y a otras instituciones que apoyan financieramente a los CDA, dicha inversión contará con los siguientes beneficios:

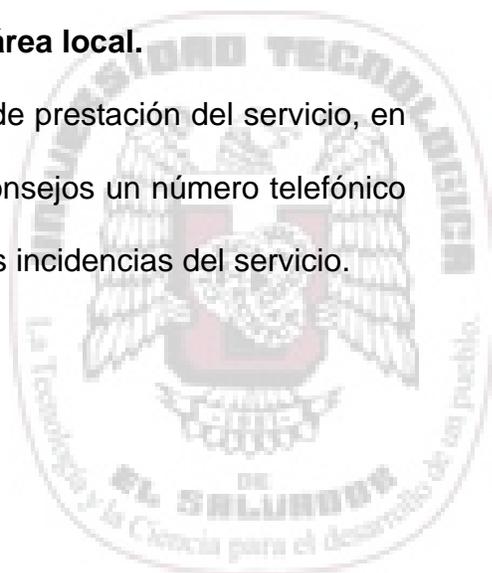
- Brindará un manejo de información con un control y acceso mucho más flexible y rápido.
- La información será integrada de una forma tal, que el usuario pueda accederla más fácilmente.
- Minimizar pérdida de tiempo, para la realización de otras actividades en beneficio de las municipalidades.
- El diseño de las redes será de tal forma que pueda ser escalable en futuro.
- Contaran con fuentes de poder para que en cortes de suministro de energía eléctrica puedan guardar su información con tiempo.



- Permitirá a todos los usuarios, un acceso distribuido de recursos informáticos y que contarán con un servidor de impresión y acceso a Internet.
- La forma de recuperación de la inversión a realizar será a largo plazo, debido a que en estos momentos deben incurrir en un buen desembolso para la realización de dicha red, pero a medida que pase el tiempo podrán notar que su desembolso en cuanto a pago de hoteles, alquiler de locales, pago de tres tiempos incluyendo refrigerios, gasto de transporte de un lugar a otro, y otros gastos, se verán minimizados con esta interconexión ya que cuando deseen establecer un intercambio de información ya no va a ver necesidad de recorrer grandes distancias ni tampoco se incurrirá en gastos para enviar a las personas a otros lugares, ya que tendrán una tarifa estipulada para poder realizar todo esto, además con el tiempo se darán cuenta que sus gastos disminuirán y podrán observar que la inversión que han realizado les reducirá sus costos.

3.4.5 Plan de contingencia de la red de área local.

El plan de contingencia abarca una gran gamma de prestación del servicio, en donde estará a disposición del personal de los Consejos un número telefónico que actuará como ventanilla única para recoger las incidencias del servicio.



Este número estará operativo 24 horas al día, 365 días al año. Una vez recogida una incidencia se desencadenará todas las actividades necesarias para su resolución.

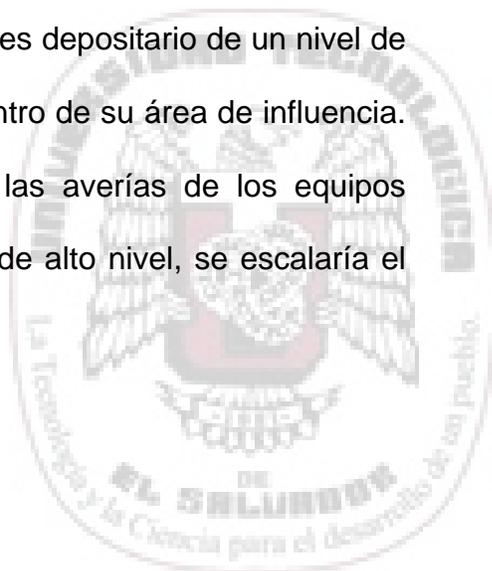
Cuando se detecte un problema que afecte al buen funcionamiento del servicio bien por aviso del personal de los Consejos o bien por los procedimientos de supervisión que forman parte de la gestión (proactividad) se abrirá un boletín de avería y desde ese momento se desencadenarán todas las actuaciones necesarias para el tratamiento y resolución de incidencias.

El tiempo de atención del reporte de falla será de inmediato.

Los niveles de atención para este caso pueden clasificarse en 3 tipos los cuales se detallan a continuación:

Nivel 0 (técnico de campo):

Se trata del técnico de asistencia on - site, el cual es depositario de un nivel de repuestos adecuado a los equipos a mantener dentro de su área de influencia. Estará instruido debidamente para atención de las averías de los equipos objeto del servicio. En caso de requerir soporte de alto nivel, se escalaría el problema al técnico de nivel 1.

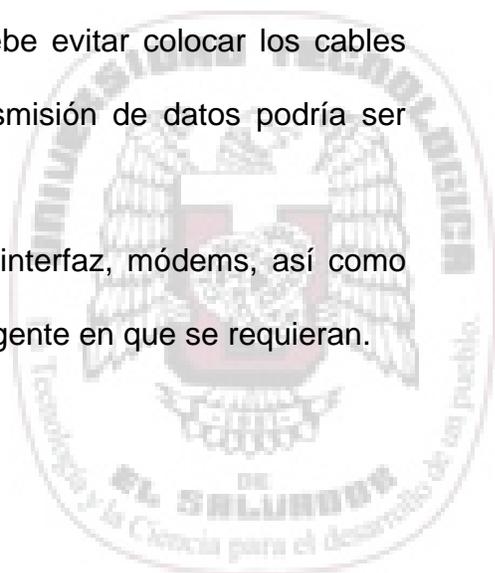


Nivel 1: (técnicos expertos):

Se trata de técnicos expertos, que dan soporte a los técnicos de niveles inferiores, encargándose de abrir los casos ante los helpdesk de cada fabricante.

Hay ciertos puntos que también deben tenerse en cuenta, como los siguientes:

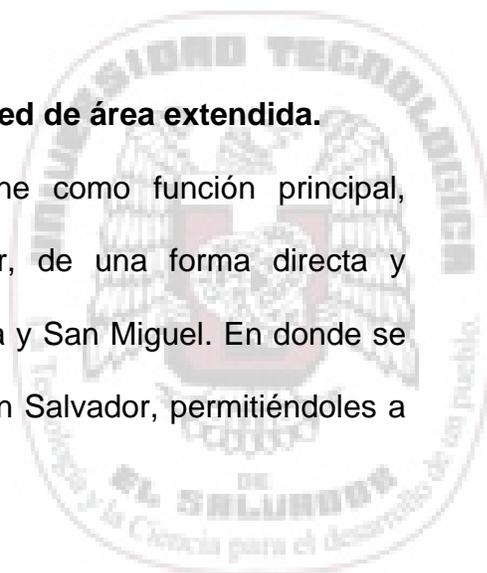
- Se debe colocar el equipo de hardware más importante, como los servidores de archivo, el concentrador, el panel con sus dispositivos en un lugar donde no se le permita el acceso a personas ajenas a la oficina como el centro de computo. Además debe de tener un mecanismo de ventilación adecuado para evitar el recalentamiento del equipo.
- Se debe utilizar en el servidor de archivos un UPS que pueda llevar a cabo un respaldo de energía del sistema en el caso de una falla de energía eléctrica prolongada.
- Se deben instalar los cables de manera que se minimice el riesgo de cortes accidentales, rozaduras u otros daños. Se debe evitar colocar los cables cerca de maquinaria pesada, ya que la transmisión de datos podría ser afectados por interferencias.
- Es recomendable que se posean tarjetas de interfaz, módems, así como cable adicional para cualquier necesidad emergente en que se requieran.



- Cabe mencionar que en caso de lluvia y por desgracia estas ocasionen problemas en algún servidor, es decir, que el centro de cómputo se inunde o suceda algún acontecimiento fuera de lugar, es necesario que se tenga a la mano el teléfono del administrador de sistemas para que sea él quién tome la decisión de mover el equipo donde mejor corresponda y se proceda inmediatamente a cubrir la gotera o la parte que dio lugar a este suceso (es decir llamar al albañil para que cubra algún desperfecto del lugar), al igual deben ponerse en contacto con la empresa proveedora de servicios para ver si sugieren algún cambio de lugar.
- En caso de que algún equipo de dañe y este todavía tenga garantía se deberá acudir a la empresa proveedora del equipo para que sea reparado o en su momento si no tiene reparación que sea cambiado. Si el equipo ya no posee garantía el administrador de sistemas es el encargado de velar por la reparación de dicho equipo y comprar los componentes necesarios para que el equipo vuelva a funcionar correctamente, en donde deberá gestionar con los administradores dicha compra.

3.4.6 Componentes de la propuesta de red de área extendida.

El diseño de una red de área extendida tiene como función principal, interconectar la sede central de San Salvador, de una forma directa y bidireccional con los otros dos CDA de Santa Ana y San Miguel. En donde se centralizará toda la información en la zona de San Salvador, permitiéndoles a



los otros CDA desarrollar sus funciones de manera óptima, contando con información actualizada.

Tecnologías.

Frame Relay.

Para adaptar los cambiantes requisitos del ambiente de negocios del presente, las capacidades de comunicación de datos han evolucionado drásticamente con la interconexión de múltiples LANs, y el soporte de muchas nuevas aplicaciones de datos. Frame Relay es una tecnología de alta velocidad que ha surgido para satisfacer todas estas necesidades. Este es un servicio simple, de transporte y conmutación de tramas (frames) de datos, con una dirección en cada una que determina su destino, y que viaja a través de la red Frame Relay, la cual, ofrece un alto caudal de información y confiabilidad.

Se instalará en la oficina del CDA de San Salvador un enlace digital con tecnología Frame Relay con velocidad de 128kbps, para los CDA de Santa Ana y San Miguel se instalaran Frame Relay de 64Kbps en cada lugar, todo con el objeto de tener una transferencia de información en línea entre los sitios remotos y San Salvador, de esta forma se logrará una comunicación en tiempo real entre estos tres puntos.



ISDN.

Con el ISDN, la voz y los datos son llevados por los canales de portador que ocupan una anchura de banda de 64 Kb/s.

Hay dos tipos básicos de servicio del ISDN: **Interfaz de tarifa básico (BRI)** e **interfaz primario de la tarifa (PRI)**. BRI consiste en dos canales de 64Kb/s y un canal de 16 Kb/s para un total de 144Kb/s.

PRI se piensa para los usuarios con mayores requisitos de la capacidad. La estructura del canal es típicamente 23 canales de 64 Kb/s más un canal de 64 Kb/s para un total de 1536 Kb/s.

El ISDN permite que los canales digitales múltiples sean funcionados simultáneamente a través del mismo cableado regular del teléfono usado para las líneas análogas. También permite que los dispositivos múltiples compartan una sola línea. Es posible combinar diversas fuentes de datos digitales y tener la información encaminada a la destinación apropiada. Puesto que la línea es digital, es más fácil guardar el ruido y la interferencia hacia fuera mientras que combina estas señales.



Medios Físicos de Enlace.

Fibra Óptica.

Es un filamento de vidrio sumamente delgado y flexible (de 2 a 125 micrones) capaz de conducir rayo ópticos (señales en base a la transmisión de luz). Las fibras ópticas poseen capacidades de transmisión enormes, del orden de miles de millones de bits por segundo. Se utilizan varias clases de vidrios y plásticos para su construcción.

Una fibra es un conductor óptico de forma cilíndrica que consta del núcleo (cobre), un recubrimiento (cladding) que tienen propiedades ópticas diferentes de las del núcleo y la cubierta exterior (jacket) que absorbe los rayos ópticos y sirve para proteger al conductor del medio ambiente así como darle resistencia mecánica. Además, y a diferencia de los pulsos electrónicos, los impulsos luminosos no son afectados por interferencias causadas por la radiación aleatoria del ambiente.

Cable Coaxial.

Conductor sólido de cobre duro, aislamiento de polietileno espumado, blindaje de cinta y malla trenzada de aluminio y cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC) color negra.



Se utiliza generalmente donde se requiera transmitir señales eléctricas con bajas pérdidas y protección contra interferencias electromagnéticas, por ejemplo: en transmisión de señal de vídeo, televisión o circuitos cerrados, para antenas parabólicas, etc.

Equipo de Comunicación.

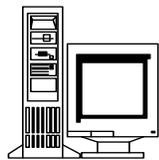
Router.

Un router es una pieza de hardware o software que conecta dos o más redes. Es una pasarela entre dos redes. Asegura el encaminamiento de una comunicación a través de una red. Es una pasarela porque el sistema de hardware o software que hace de puente entre dos aplicaciones o redes incompatibles, para que los datos puedan ser transferidos entre distintos ordenadores.

En el CDA de San Salvador se instalará un Router Motorola Vanguard 320 en el cual convergerán los enlaces digitales Frame Relay de los otros dos CDA. También en los otros CDA se instalará un Router Motorola Vanguard 320.



Simbología Utilizada



Servidor



Estaciones de Trabajo



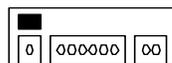
Impresora de Inyección



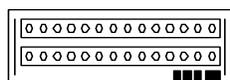
Impresora Matricial



Rosetas



Hub



Patch Panel

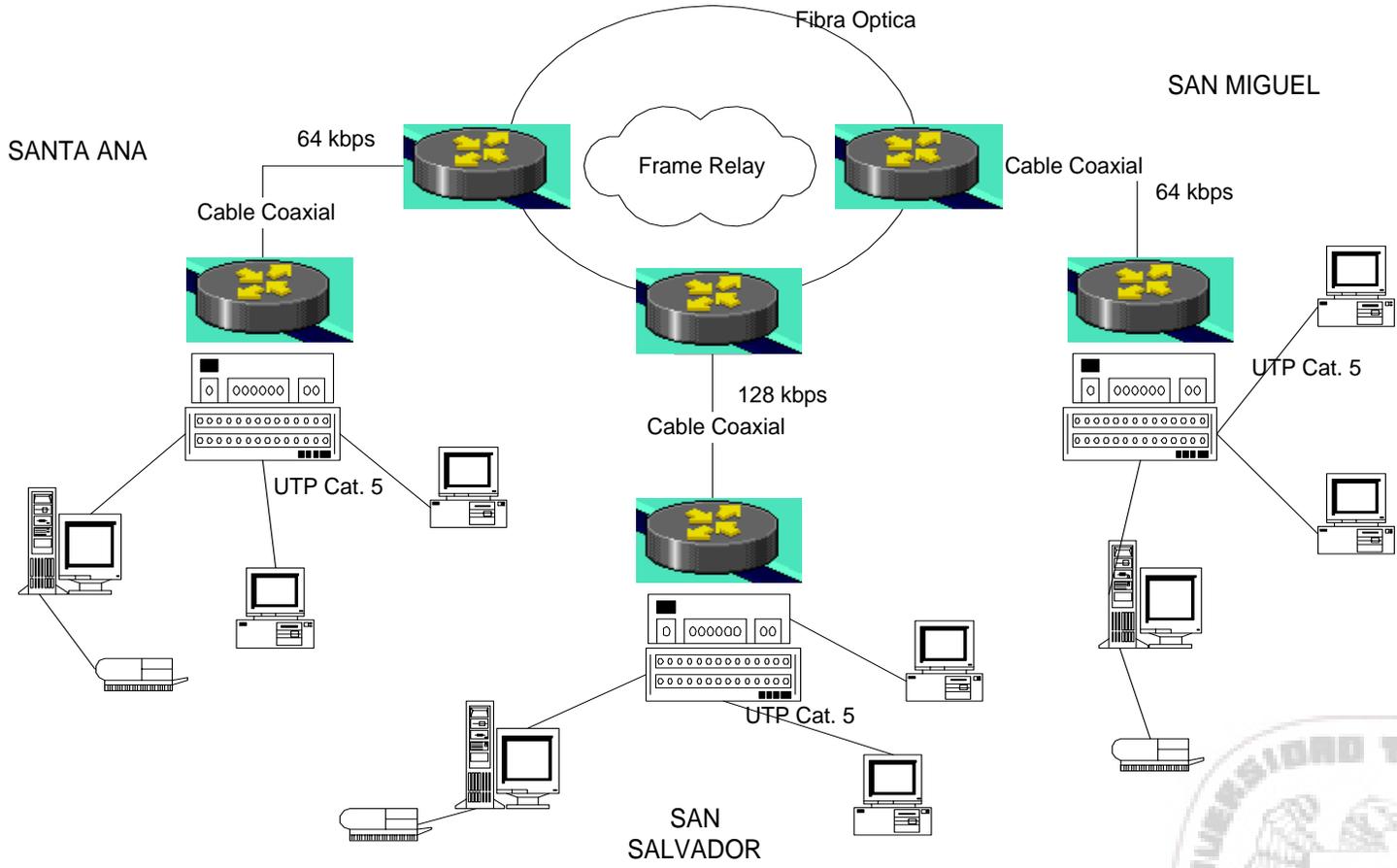


Router

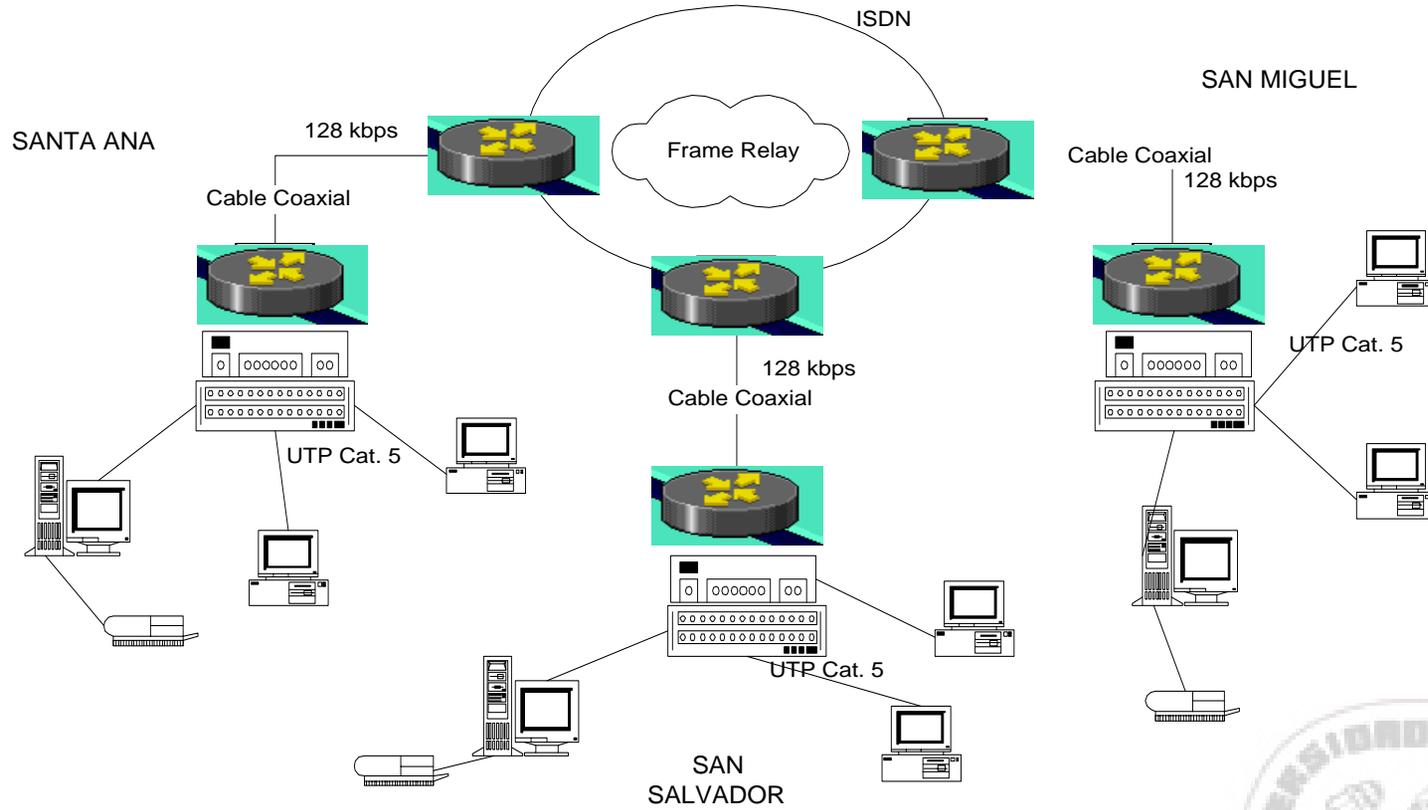
3.4.7 Diseño de la red de área extendida para los CDA.



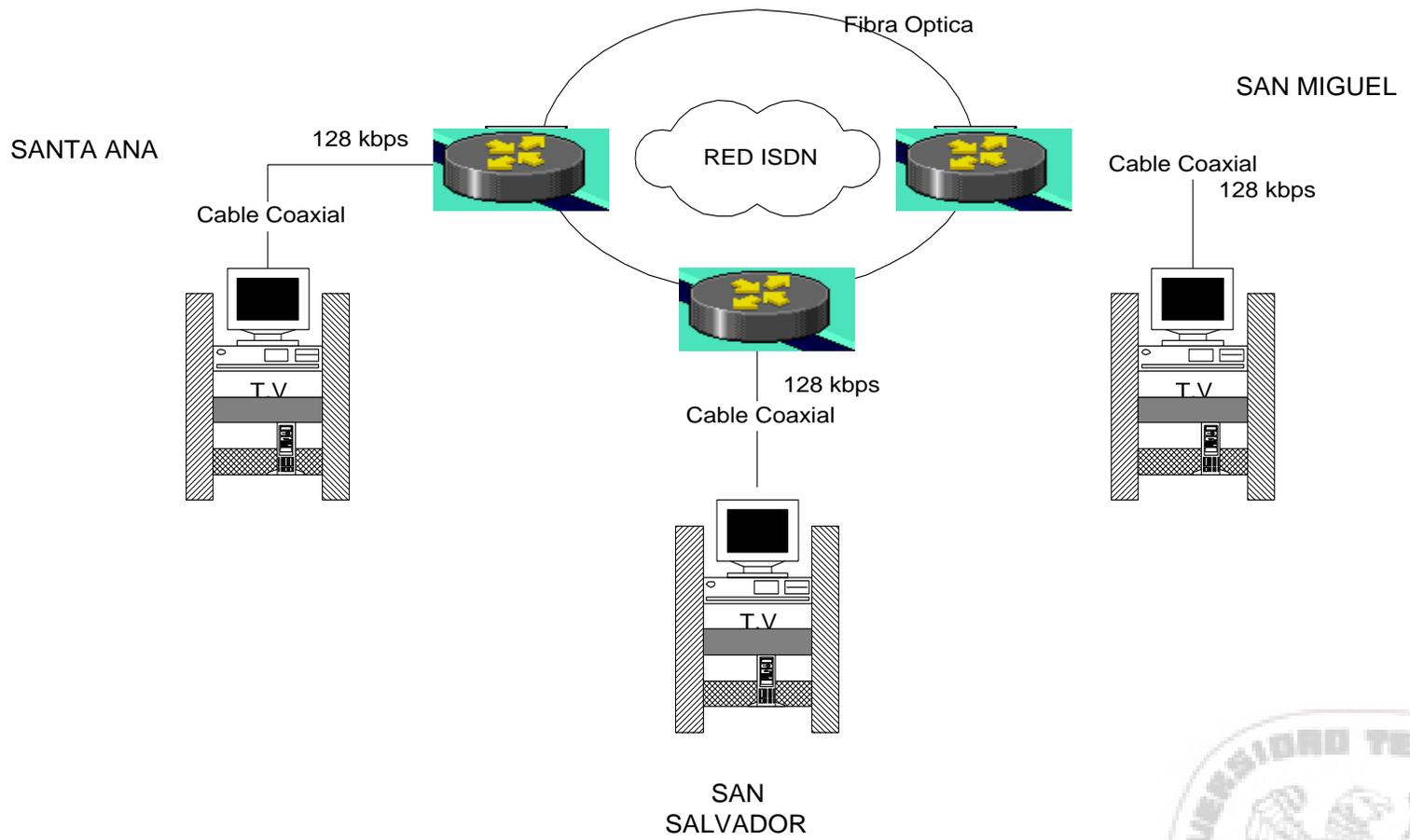
Diseño de red de área extendida para los CDA.



Diseño de plan de contingencia de CDA.



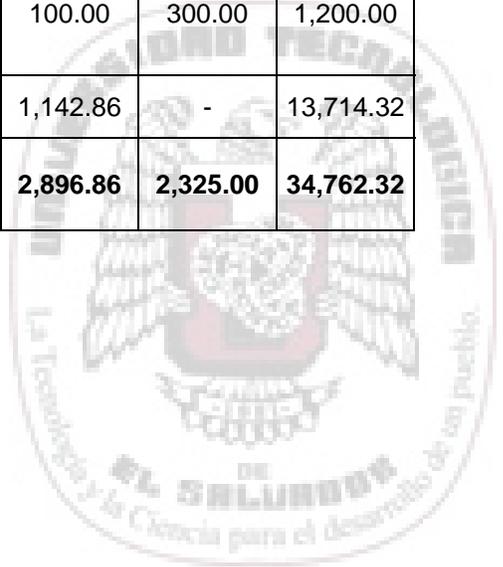
Diseño para videoconferencia utilizando ISDN en los CDA.



3.4.8 Presupuesto del diseño de la red de área extendida.

En el siguiente cuadro se presenta el costo de la inversión inicial que debe realizarse en los Consejos, para interconectar los tres puntos de San Salvador, Santa Ana y San Miguel.

Nº de Enlaces	Accesos	Velocidad Kbps	Costo Enlace \$	Renta Router \$	Total por Enlace Mensual \$	Instalación Costo Único \$	Total Anual \$
1	San Salvador Frame Relay	128	377.00	69.00	446.00	275.00	5,352.00
1	Santa Ana Frame Relay	64	360.00	69.00	429.00	275.00	5,148.00
1	San Miguel Frame Relay	64	360.00	69.00	429.00	275.00	5,148.00
1	San Salvador ISDN Backup	128	50.00	-	50.00	200.00	600.00
1	Santa Ana ISDN Backup	128	50.00	-	50.00	200.00	600.00
1	San Miguel ISDN Backup	128	50.00	-	50.00	200.00	600.00
1	San Salvador Video Conferencia ISDN	128	100.00	-	100.00	300.00	1,200.00
1	Santa Ana Video Conferencia ISDN	128	100.00	-	100.00	300.00	1,200.00
1	San Miguel Video Conferencia ISDN	128	100.00	-	100.00	300.00	1,200.00
1	Administrador de Redes	-	-	-	1,142.86	-	13,714.32
Totales US\$					2,896.86	2,325.00	34,762.32



Para contratos de enlaces de 2 y 3 años aplican descuentos de 5% y 10 % respectivamente. Los precios de instalación para 2 y 3 años aplica un descuento del 50% y 100% respectivamente.

Además para la videoconferencia el precio por minuto es de \$0.036 para la zona metropolitana y para interurbano es de \$0.059.

Dichos precios no incluyen IVA. El tiempo de instalación es 30 posteriores a la firma del contrato de servicio.

Una empresa proveedora N°2 ofrece un plan de contingencia similar al que se plantea antes, pero la cuál nos presenta dichos costos:

Nº de Enlaces	Accesos	Velocidad Kbps	Costo Enlace \$	Renta Router \$	Total por Enlace Mensual \$	Instalación Costo Único \$	Total Anual \$
1	San Salvador ISDN Backup	128	125.00	-	125.00	350.00	1500.00
1	Santa Ana ISDN Backup	128	125.00	-	125.00	350.00	1500.00
1	San Miguel ISDN Backup	128	125.00	-	125.00	350.00	1500.00

3.4.9 Costo Beneficio de red de área extendida.

Frame Relay.



Beneficios:

La tabla siguiente describe las características de frame relay y los beneficios:

Características y Beneficios de Frame Relay	
Características	Beneficios
Velocidad – Frame Relay provee una velocidad comparable a la de líneas privadas.	El amplio rango de las velocidades de acceso permiten una mayor flexibilidad e incrementa la amplitud de banda disponible para las aplicaciones intensivas
Eliminación de Saturación – Frame Relay elimina el alto overhead o saturación asociado con X.25 que ejecuta corrección de error y retransmisión. Frame Relay se apoya en los dispositivos inteligentes de usuarios finales para ejecutar la corrección de error y retransmisión.	Eliminando el overhead baja la demora e incrementa el ancho de banda.
Multiplexación estadística – Comparado a líneas privadas, Frame Relay simplifica las configuraciones porque cada sitio necesita solamente una línea física singular de acceso para la red, para comunicarse con muchos sitios. Sobre esta línea de acceso singular, múltiples “conversaciones” toman lugar sobre Circuitos Virtuales Permanentes (PVCs) pre-definidos. Mientras los PVCs enlazan dos sitios, justamente como una línea privada lo haría, la amplitud de banda es compartida en vez de dedicada únicamente para el uso de ese enlace.	Sosteniendo múltiples enlaces lógicos sobre una línea física resulta en una reducción en costos del puerto CPE (customer premise equipment) equipo del cliente y en el número de líneas físicas requeridas para enlazar a los usuarios. Debido a que los PVCs están predefinidos para cada par de puntos, el servicio está siempre listo para la aplicación, eliminando de esta manera cualquier problema de la llamada. Esto resulta en un acceso más rápido a la red, lo cual, significa mejor tiempo de respuesta para las aplicaciones de sus usuarios finales.
Disponibilidad – La conmutación de tramas permite que la información sea enrutada evitando cualquier falla dentro	El reenrutamiento protege la red de fallas en las líneas o equipos, asegurando de esa manera la



de la red. Permite una conectividad todos-contra-todos usando un esquema de direccionamiento para enrutar la información	transferencia de datos crítica.
Protocolo Insensible – Frame Relay proporciona un servicio de transporte de protocolo transparente para protocolos de capas más altas.	Por medio del encapsulamiento de protocolos de capas más altas, Frame Relay elimina la necesidad de conversión de protocolo.
Asignación de Amplitud de Banda Dinámica – Frame Relay proporciona una amplitud de banda en servicio de demanda, permitiendo al usuario incrementar potencialmente su amplitud de banda sobre una base dinámica.	Tiene la capacidad de rebasar hacia niveles más altos de velocidad cuando sea necesario, pero no se tiene que pagar por esa amplitud de banda cuando no está en uso.
Tecnología Basada en Estándares – Frame Relay ha sido ampliamente incluido por vendedores y cuerpos internacionales estándares.	El soporte multi-vendedor ha permitido el rápido despliegue de equipo multi-vendedor a manera que se pueda escoger de entre un número de compañías de equipo que se adhieren a los estrictos estándares internacionales de frame relay.

ISDN.

Beneficios:

- **No hay transformación de señal.** La información que se manipula en computadoras como textos, sonido, y video son digitales, y cuando se utiliza una red totalmente digital, estos archivos no necesitan ser convertidos cuando se transmiten “ Lo que sería el caso sobre una red telefónica analógica con un módem”.

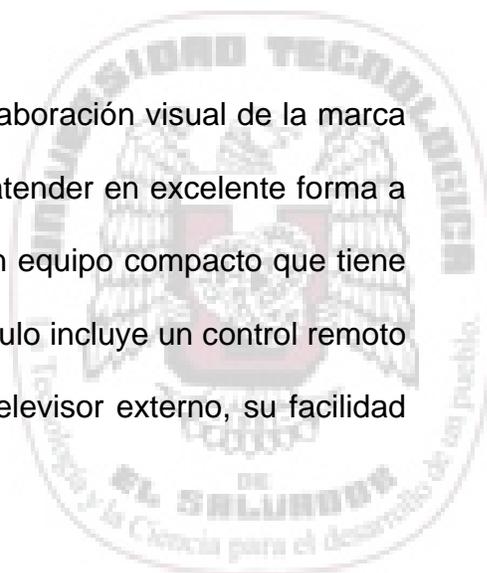


- **El riesgo de error se encuentra casi nulo**, es decir no hay pérdida ni alteración de datos.
- **Un ancho de banda más importante.** Cuando se transmite un archivo a 64Kbps la transmisión se hace más rápidamente que en la red telefónica conmutada. Para algunas aplicaciones se pueden también utilizar N x 64 canales.
- Ancho de banda con velocidad garantizado. No hay riesgos de baja de velocidad.
- Tiempo de establecimiento de las llamadas
- Recepción y transmisión simultaneas.

Videoconferencia.

El proveedor proporcionara el servicio Vídeo conferencia, el cual se basa sobre la tecnología ISDN (Red Digital de Servicios Integrados) a través de tres (3) líneas digitales con un ancho de banda garantizado de 128Kbps cada una, totalizando 384Kbps.

Se dotará de equipo periférico con sistema de colaboración visual de la marca Polycom View Station SP 384 con capacidad de atender en excelente forma a un grupo promedio de veinte (20) personas, es un equipo compacto que tiene todos los componentes integrados en un solo módulo incluye un control remoto y un micrófono extendido y sólo requiere de un televisor externo, su facilidad



de transporte lo hace muy adecuado como para moverlo entre varios salones o sitios; éste equipo es capaz de comunicarse e interactuar con el sitio remoto no importando el modelo del equipo de vídeo conferencia que utilicen.

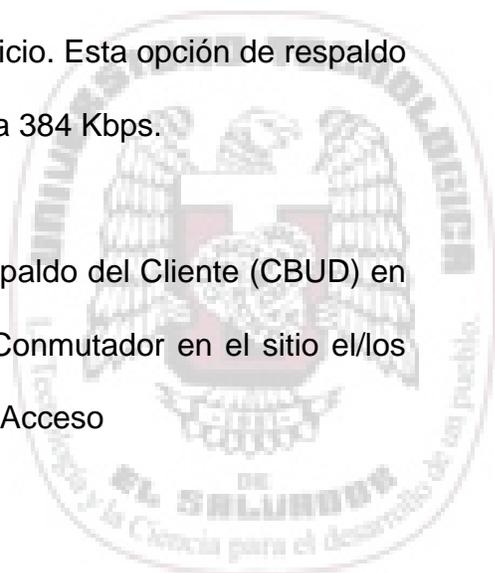
Beneficios:

- Permite una preparación eficaz de reuniones, proporcionando mayor agilidad y efectividad de las mismas
- Se evitan largos y costosos viajes
- Facilidad en la conversación
- Ahorro de costos para juntas cortas
- Acorta el ciclo de desarrollo de negocios, productos y proyectos incrementando la rapidez y efectividad de las decisiones.

3.4.10 Planes de Contingencia del diseño de red de área extendida.

Respaldo de línea de acceso por el ISDN, es una opción de respaldo para marcado automático el cual, en el caso de una falla de línea de acceso, es establecido con un mínimo de interrupción de servicio. Esta opción de respaldo esta disponible a velocidades desde 64 Kbps hasta 384 Kbps.

Respaldo por el ISDN requiere un Dispositivo Respaldo del Cliente (CBUD) en el sitio del cliente y un Dispositivo Respaldo de Conmutador en el sitio el/los proveedores manejan todos los componentes del Acceso



Asegurado desde manejo de equipo hasta comunicaciones ISDN y suscripciones. El servicio es operacional alrededor del reloj, todos los días. Respaldo por medio de redundancia (circuitos locales a dos diferentes sitios frame relay) está también disponible. En ambos casos, el respaldo ocurre en el nivel físico y es independiente del protocolo transmitido en el circuito local.

3.5. Perfil del administrador de la red.

La persona encargada de la red deberá verificar que la red funcione correctamente, previniendo posibles fallas en la red, el perfil de dicho administrador será:

- Profesional Egresado o Graduado en Ingeniería en Sistemas.
- Experiencia en diseño de redes LAN.
- Conocimiento de redes WAN.
- Amplios conocimientos de Windows 2000 Server.
- Conocimiento del Idioma Inglés.
- Configuración de Hardware de red: tarjetas, cableado, impresoras, etc.
- Buenas relaciones interpersonales.
- Dinámico, responsable, organizado y con iniciativa.

Entre las funciones que dicho administrador deberá desempeñar estas las siguientes:



- Administrar la red en todos los sentidos, en cuanto a seguridad, accesibilidad, manejo de cuentas, password, cambios en la red, etc.
- Manejar grupos de trabajo, mostrar la importancia de la red.
- Configuración de impresoras, sistemas de archivos y demás recursos de la red.
- Apoyar a los Consejos en lo relacionado a la transferencia de información.
- Aprovechar al máximo los recursos informáticos.
- Determinar cuales serán los procedimientos más adecuados en cuanto a la seguridad de la información.
- Poseer una bitácora en cuanto a las modificaciones que se hagan en la red.
- Desempeñar funciones que la presidencia estime conveniente.
- Realización eficiente de las actividades.

3.6. Pasos para la unificación de la red.

- Entrega de diseños a los CDA.
- Evaluación de diseños.
- Elaborar documento de licitación.
- Evaluar y revisión de licitaciones.
- Adquisición de equipo.
- Instalar tarjetas de red.

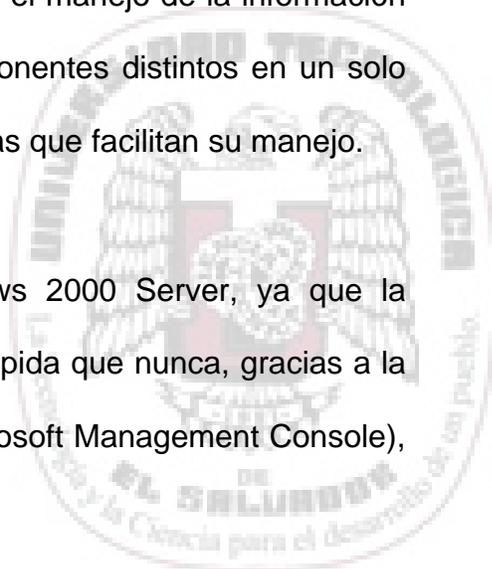


- Preparar servidores.
 - Instalar periféricos.
 - Instalar sistema operativo (Windows 2000 Server).
 - Creación de cuentas.
- Pruebas con los dispositivos del servidor.
- Preparar estaciones de trabajo.
- Instalación de demás componentes.
- Instalación eléctrica (polarización a tierra).
- Verificación de ventilación del centro de cómputo.
- Ubicación de equipos.
- Instalar canaletas para cableado estructurado.
- Conexión de terminales.
- Prueba de red de área local.
- Conexión de red de área extendida.
- Realizar pruebas de toda la red.



CONCLUSIONES.

- Los Consejos Departamentales de Alcaldes (CDA), están abriendo sus puertas a los nuevos ambientes tecnológicos y de comunicación que posean arquitectura abiertas e interfaces amigables con sus usuarios, debido a la necesidad de comunicarse con sus diferentes lugares, y poder así permitir el acceso a información confiable y actualizada, que les permita desenvolverse ante el crecimiento continuo que experimenta los CDA.
- El uso de cable UTP para los usuarios es considerado como una buena opción ya que la relación precio/rendimiento se estabiliza considerablemente. UTP Categoría 5 puede transmitir datos hasta 100Mbps, y trabaja con tecnologías como Fast Ethernet y ATM, a distancias de 100 metros sin necesidad de repetidoras.
- En el diseño se recomienda el uso de servidores de archivos, impresoras y proxy, con el propósito de que la distribución y el manejo de la información sea clara, esto facilita la integración de componentes distintos en un solo lugar, utilizando funciones de gestión avanzadas que facilitan su manejo.
- Se recomienda el sistema operativo Windows 2000 Server, ya que la administración de una red es más sencilla y rápida que nunca, gracias a la Consola de Gestión de Microsoft (MMC – Microsoft Management Console),



esta le da el control sobre qué herramientas y computadoras se muestran, permitiéndoles crear herramientas de administración personalizadas dirigidas a sus responsabilidades concretas.

- La utilización de un cableado estructurado proporciona la facilidad para modificar, cambiar y agregar usuarios, así como otras gestiones.
- Se proporciona un diseño de un enlace seguro, ancho de banda, adaptabilidad y posibilidad de cubrir grandes distancias. Además cuenta con planes de contingencia en caso de que sé de un problema en la red.



RECOMENDACIONES.

- Revisión e instalación de red eléctrica adecuada para la debida protección de los equipos (polarización, UPS, iluminación).
- Instalar o reubicar acondicionadores de aire para la protección de los equipos de las altas temperaturas.
- Revisión del equipo de computo, instalación y configuración de software y hardware de red.
- Proveer de extintores en áreas donde se instalará los centros de computo, como también capacitar al personal sobre el uso de estos.
- Utilizar los máximos niveles de seguridad que el sistema operativo ofrece.
- Establecer políticas para realizar copias de seguridad diarias y semanales de los datos.
- Instalación de programas antivirus en las estaciones de trabajo, como también en el servidor(es).



- Implementar un sistema de seguridad para administrar el acceso de personal al centro de computo.
- Se deberá dar mantenimiento preventivo y correctivo de todos los dispositivos de la red, inspeccionándoles mensualmente.
- Tener a disposición un manual de procesos del manejo de la red, para orientación del personal.
- Coordinar Videoconferencia con los otros CDA para aprovechar al máximo este recurso.
- Para el momento de utilizar videoconferencia, los colores de la sala son muy importantes ya que estos debe estar de un color oscuro.



GLOSARIO.

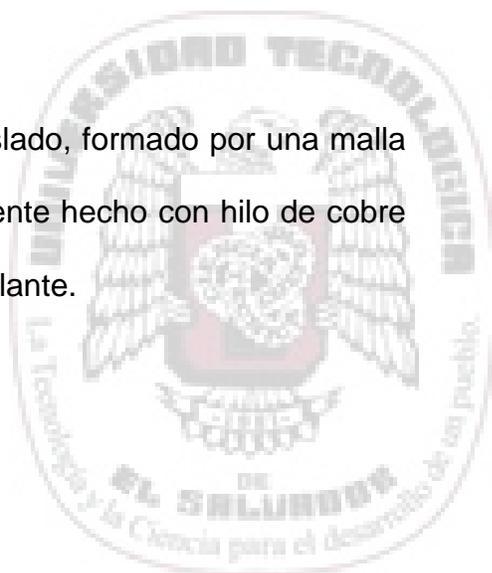
Arcnet.- Red local de alta velocidad desarrollada por DC (Datapoint Corporation) y muy utilizada para aplicaciones de automatización de oficinas

Arquitectura de Redes.- Es el conjunto completo de aparatos, programas y elementos de cableado que determinan el diseño de una red local.

Boot Rom.- Circuito integrado de memoria de lectura que contiene rutinas de arranque para un computador. Cuando está colocado en una tarjeta de interfaz de red en una estación de trabajo, no se requiere el diskette de arranque.

Bridge.- es un sistema intermedio usado para conectar dos LANS que usan protocolos de LAN similares. El bridge actúa como filtro de direcciones, recogiendo paquetes de una LAN para ser llevados a otra LAN destino. El bridge no modifica ni añade nada al contenido del paquete. El bridge opera en la capa dos del modelo OSI.

Cable coaxial.- Conductor eléctrico redondo y aislado, formado por una malla tubular o blindaje y un alambre central, generalmente hecho con hilo de cobre ligeramente rígido. Posee un relleno dieléctrico aislante.



Se utiliza para conducir señales de alta frecuencia con baja pérdida. Cuesta más que el cable de teléfono (par trenzado), pero puede conducir más datos en menor tiempo.

DTE (Data Terminal Equipment).- Equipos que son la fuente y destino de los datos. Comprenden equipos de computación (host, microcomputadoras y terminales)

FTP.- Herramienta software que permite transmitir archivos a través de Internet entre una máquina local y una remota.

Host.- Computadora central que es utilizada por más de un usuario y que contiene una gran cantidad de datos (programas, archivos, bases de datos, etc.). Soporta el trabajo de varios usuarios al mismo tiempo.

Hubs.- Dispositivos que enlazan grupos de computadoras en una red de área local y permiten establecer turnos cuando las computadoras se comunican entre sí.

Interface.- Circuito electrónico que facilita la conexión entre dos aparatos y permite que intercambien información.



Internet.- Es un conjunto de redes de comunicación interconectados por Bridges o ruteadores.

Módem.- Es un dispositivo que interconecta computadoras usando como vía de transmisión las líneas telefónicas, que transforman señales digitales en analógicas y viceversa.

Routers.- Son dispositivos que permite unir varias redes (mas de dos), tomando como referencia la dirección de red de cada segmento. restringen el tráfico local de la red permitiendo el flujo de datos a través de ellos.

Netware.- Sistema operativo para red de computadores, elaborado por Novell para redes locales. Algunas versiones son: Novell Netware 2.2, Novell Netware 386, Novell Netware Lite, entre otras.

Nodo.- Es un punto de conexión que puede crear, recibir o repetir un mensaje. En redes de computadores personales, los nodos incluyen repetidores, servidores de archivos y periféricos compartidos. Comúnmente se conoce como nodo a la estación de trabajo.



Par trenzado.- Está compuesto por dos hilos retorcidos a razón de unas seis vueltas por pulgada, para disminuir la interferencia mutua y la proveniente de otros alambres.

Se lo usa comúnmente para instalaciones telefónicas.

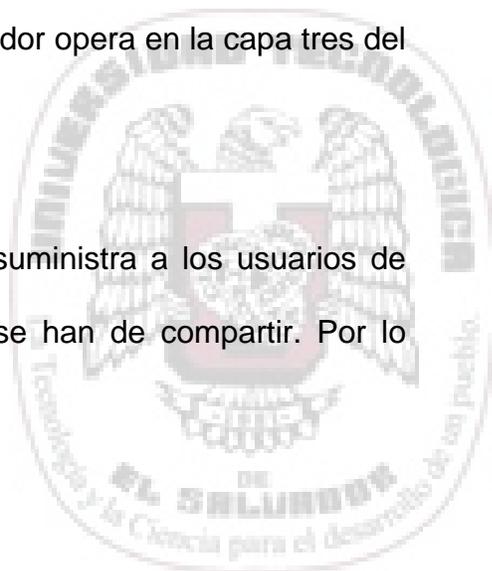
Paquete: Es una pequeña parte de la información que cada usuario desea transmitir. Cada paquete se compone de la información, el identificador del destino y algunos caracteres de control.

Repetidora.- Es un dispositivo utilizado para tender la longitud del cableado de la red.

Es el componente de un sistema de comunicaciones que permite amplificar o regenerar señales de manera que se compensen las pérdidas del circuito.

Ruteador.- Es un dispositivo usado para conectar dos subredes que pueden o no ser similares. El ruteador emplea el protocolo de Internet presente en cada ruteador y en cada sistema final de la red. El ruteador opera en la capa tres del modelo OSI.

Servidor de archivos.- Es un computador que suministra a los usuarios de red, los archivos de programa y los datos que se han de compartir. Por lo



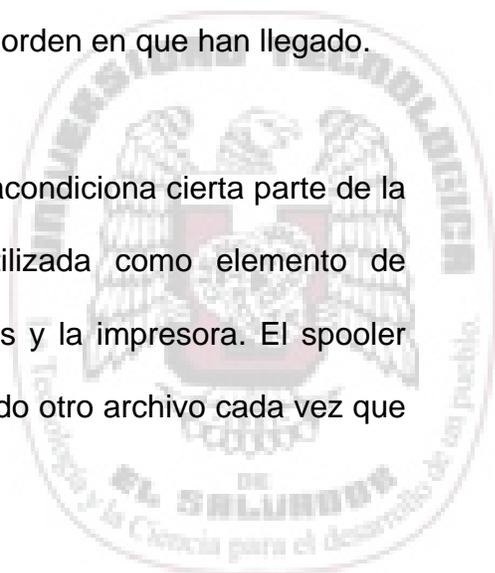
general el servidor es un computador común y corriente, de alta velocidad de proceso.

En muchos sistemas el servidor dispone de un disco duro de gran capacidad de datos y de programas multiusuario, además del sistema operativo de la red. El servidor recibe solicitudes de utilización de sus bases de datos, archivos del disco duro, periféricos (impresora, módem, plotter, etc.) y las atiende de manera que se vayan respondiendo secuencialmente, en el mismo orden de solicitud.

Servidor de archivo dedicado.- Es un computador en el que corre el sistema operativo y se dedica exclusivamente al manejo de archivos de los usuarios de la Red. No se puede utilizar como estación de trabajo.

Servidor de impresora.- Es un computador que controla el acceso a una impresora. Usa la técnica llamada **print spooling**, el servidor recibe de cada nodo, los archivos que se han de imprimir y los graba en el disco duro. Luego los coloca en una cola de impresión, basado en el orden en que han llegado.

Spooler.- Es una aplicación del computador que acondiciona cierta parte de la memoria RAM o del disco duro para ser utilizada como elemento de almacenamiento temporal entre la salida de datos y la impresora. El spooler mantiene los archivos en fila de impresión, enviando otro archivo cada vez que



la impresora se encuentra disponible, gracias a lo cual le permite al computador continuar trabajando con otros archivo distintos mientras se imprime uno de ellos.

Tarjeta interfaz para redes.- Es un adaptador que le permite a Ud. enganchar directamente el cable de una red a un computador personal.

En lugar de hacer que las comunicaciones con la red se presenten a través del puerto serial, la tarjeta interfaz para red se conecta directamente con el bus interno del computador para hacer más fácil las comunicaciones. Dos tarjetas muy populares son la Ethernet y la Arcnet.

Terminal.- Es un dispositivo de Entrada/Salida, conformado por un teclado y un monitor de vídeo. Se considera terminal bruta cuando carece de microprocesador y de unidad de disco. El terminal está condicionada para trabajar solamente con los recursos del computador central.

Terminal Inteligente.- Es una estación terminal que contiene su propia unidad central de proceso, de manera tal que no sólo trabaja con datos y programas del computador central sino que está en capacidad de correr sus propios programas. Usualmente es un computador personal.



Videoconferencia.- La comunicación se realiza a través de equipos especiales que transmiten audio, vídeo y datos de computadora, permitiendo a los usuarios la interacción simultánea entre varios sitios.

