



FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
INGENIERIA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



DISEÑO DE REDES LOCALES CON INTERCONEXION REMOTA PARA
COMPARTIR RECURSOS INFORMATICOS EN LAS GERENCIAS DE
PROYECTOS, PRODUCCION Y OPERACIONES DE LA
ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y
ALCANTARILLADOS (ANDA)

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

SANDRA ELIZABETH PRESA MORALES
YEIMY VANESSA SALAS ESCAMILLA
TOMAS ENRIQUE VILANOVA CACERES

PARA OPTAR AL GRADO DE:
INGENIERO EN SISTEMAS Y COMPUTACION

NOVIEMBRE, 2002

SAN SALVADOR

EL SALVADOR

CENTROAMERICA



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

LIC. JOSE MAURICIO LOUCEL
RECTOR

ING. NELSON ZARATE SANCHEZ
VICERRECTOR ACADEMICO

LIC. LUIS RICARDO NAVARRETE
DECANO

JURADO EXAMINADOR

ING. EVA MARIA CARRANZA
PRESIDENTE

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO
PRIMER VOCAL

ING. VICTOR MANUEL PACHECO
SEGUNDO VOCAL

NOVIEMBRE, 2002

SAN SALVADOR,

EL SALVADOR,

CENTROAMERICA



AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO, por permitirme culminar mis estudios universitarios y obtener una profesión, por la fuerza que me dio día a día en todo momento, su Amor y Misericordia que estuvieron a lo largo del camino, por darme los compañeros que he tenido, a la vez haberme permitido gozar de este triunfo que viene de el, dándome la vida y permitiendo que mis padres, estén conmigo en este momento. Gracias Dios.

A mis padres **Irma América Morales Pérez y Pedro Antonio Presa Reyes**, por su amor, por apoyarme en todo momento, por la paciencia que me han tenido, gracias por sus enseñanzas, sus sacrificios, por haberme dado una formación profesional, gracias papá y mamá, que Dios los bendiga siempre.

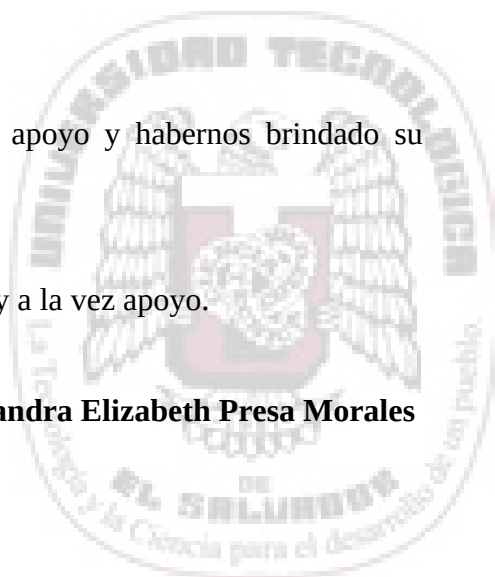
A mis compañeros **Yeimy Vanessa Salas y Tomas Enrique Vilanova**, por haber caminado en este proyecto juntos, por su comprensión, por compartir conocimientos y haber estado unidos hasta el final.

A mis **Amigos**, con los cuales he compartido, muchos momentos, regalos que Dios permitió que día a día fuera conociendo y aprendiendo de ellos y a la vez todo la hermandad que existe, apoyándonos, haciendo un grupo unido, y especial, el cual cada día crece, muchas bendiciones a cada uno de ellos, y por estar siempre ahí dándome su amistad. ¡Los Quiero Mucho!

Al Ing. **Oscar Rodríguez Alfaro**, gracias por su apoyo y habernos brindado su amistad. Que Dios le Bendiga.

A mi **Asesor**, por toda su colaboración y orientación y a la vez apoyo.

Sandra Elizabeth Presa Morales



AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a mi **DIOS TODOPODEOROSO**, por la infinita misericordia al permitirme realizarme como Profesional, pues este no es mi logro sino por su voluntad al cual le doy toda la Gloria y honra a ti sean dadas las Gracias por darme la oportunidad de coronar mi carrera.

Agradezco también a mis padres **Jorge Alberto Salas y Rosa Cándida de Salas**, por su amor, comprensión y apoyo en mi formación profesional y personal. A mi hermano **Lic. Jorge Salas**, le doy gracias por su amor sin palabras y su apoyo siempre que estuviera a su alcance, Te Quiero eres un ejemplo de lucha para mí, al mostrarme que las metas que se ponen se logran en nuestro camino.

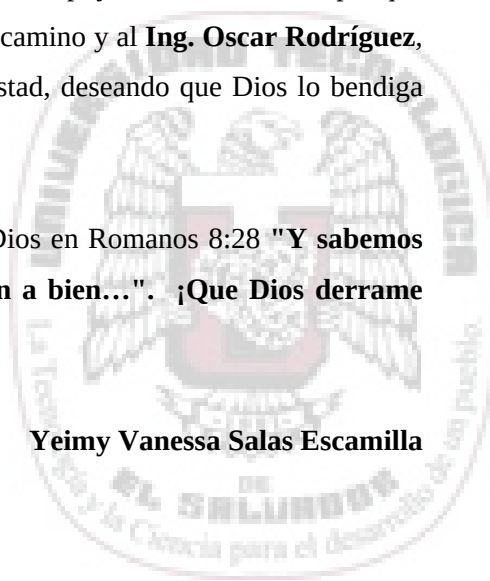
A mis compañeros de Tesis **Sandra Presa y Tomas Vilanova**, Gracias por permitirme trabajar con ustedes y además por brindarme su amistad, Que Dios les bendiga.

Así también no puedo olvidarme de los **Hermanos en Cristo** quienes en el transcurso de mi carrera siempre me han llevado en oración ¡Gracias Hermanos! Que Dios les Bendiga. Sin dejar de mencionar a las personas muy especiales que Dios puso a lo largo de mi vida. A mis **Amigos**, todos ellos fueron un apoyo y fuerza por continuar cuando el camino parecía sombrío pero siempre estuvieron dándome su tiempo y amistad, Gracias jamás podré decirles lo valiosa que es su amistad ¡Los Quiero Mucho!.

No sin antes dar las gracias a mi Asesor el cual con su apoyo nos dio el tiempo que necesitábamos. Alguien especial que El Señor puso en mi camino y al **Ing. Oscar Rodríguez**, quien no solo me brindó su apoyo, sino también su amistad, deseando que Dios lo bendiga ricamente.

Por último quiero expresar lo que dice en la palabra de Dios en Romanos 8:28 "**Y sabemos que a los que aman a Dios, todas las cosas les ayudan a bien...**". ¡Que Dios derrame muchas Bendiciones!

Yeimy Vanessa Salas Escamilla



AGRADEZCO

A DIOS TODOPODEROSO, dueño de mi vida, quien me dio fortaleza, entusiasmo, sabiduría, optimismo para seguir adelante y por todas aquellas virtudes que me permiten ser mejor cada día y por este momento que me permite concluir mi trabajo de graduación.

A MI ESPOSA XIOMARA, por su amor, paciencia, comprensión, dedicación, apoyo incondicional y por todo lo bello compartido que engrandece el esfuerzo y que nos permite día a día alcanzar nuestras metas.

A MI HIJO TOMASITO, por su amor, paciencia y comprensión en aquellos momentos que tuvo que esperar para permitir que toda mi energía se concentrará en alcanzar ésta meta.

A MI MADRE VILMA, por todo su apoyo brindado, sus consejos, su entrega, su disponibilidad y la confianza depositada en mi para hoy demostrar como profesional el fruto del amor recibido **“LO LOGRE MAMI”**.

A MIS HERMANOS JULIO Y CARLITOS, por conformar un núcleo familiar y acompañarme siempre en las buenas y en las malas circunstancias de la vida.

A MIS FAMILIARES, por su presencia en los momentos más cruciales.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS, por su solidaridad, alegría y confianza al apoyar mis objetivos.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS SANDRA Y YEIMY, por compartir esos momentos inolvidables y por sus palabras de aliento y confianza.

A MI ASESOR, Ing. Víctor Manuel Pacheco por todo su apoyo, colaboración y orientación en mi trabajo de graduación

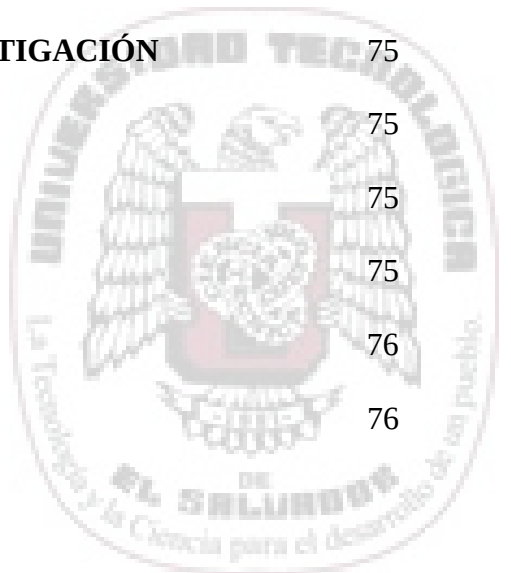
A UN AMIGO ESPECIAL, Ing. Oscar Rodríguez Alfaro por su apoyo y amistad incondicional.

Tomás Enrique Vilanova Cáceres



INDICE

INTRODUCCION	i
CAPITULO I. SITUACION PROBLEMÁTICA	1
1. Antecedentes	1
1.1 Antecedentes de la Empresa	1
1.2 Antecedente Problemático	3
1.3 Justificación de la Investigación	5
1.4 Objetivos	7
1.4.1 Objetivo General	7
1.4.2 Objetivo Especifico	7
1.5 Delimitaciones y Alcances	7
1.5.1 Delimitaciones	7
1.5.2 Alcances	8
1.6 Enunciado del Problema	9
1.7 Marco Teórico	9
 CAPITULO II. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	 75
2. Generalidades	75
2.1 Tipo de Estudio	75
2.2 Métodos de Investigación	75
2.3 Población y Muestra	76
2.3.1 Población	76



2.3.2	Delimitación de la Población	76
2.3.3	Muestra	77
2.3.3.1	Tipo de Muestra	77
2.3.3.2	Selección de la Muestra	77
2.4	Fuentes (Instrumentos) y Técnicas para la Recolección de Datos	79
2.4.1	Fuentes	79
2.4.2	Técnicas	80
2.5	Análisis e Interpretación de los Datos	80
2.6	Análisis e Interpretación de los Resultados	81
2.7	Hallazgos de la investigación	126
CAPITULO III. ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA		132
3.1	Justificación de la Propuesta	132
3.2	Ejes de la Propuesta	133
3.3	Componentes de la Propuesta de Red de Area Local	136
3.4	Descripción de Diseño de la Propuesta para la Interconexión	
	Remota WAN	151
3.4.1	Enlace en la Red IP	151
3.4.2	Descripción General de los enlaces dedicados de la red IP	152
3.4.3	Descripción Técnica de la Red Ip	155
3.4.4	Gestión del Servicios	156
3.4.5	Elementos de Acceso a Red IP	157



3.4.6	Servicios IP Corporativo Privado	159
3.4.7	Los accesos dedicados a Internet	160
3.4.8	Ambito de Responsabilidad Infointernet	162
3.4.9	Soporte Técnico	163
3.4.10	Servicio de Atención al cliente	165
3.5	Perfil de Admón. de la Red	178
3.6	Conclusiones	180
3.7	Recomendaciones	181

Bibliografía

Anexos

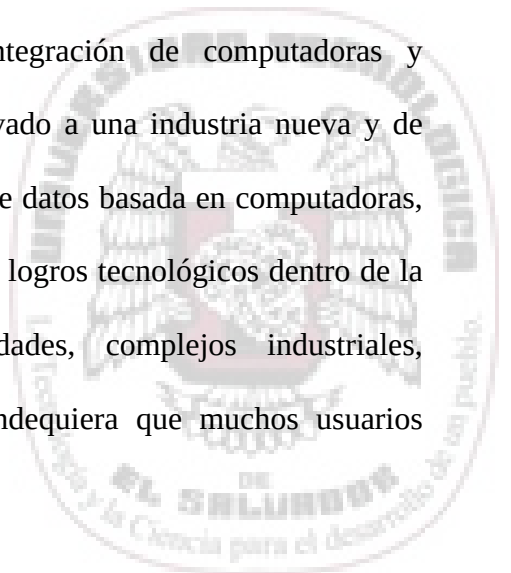


INTRODUCCION

Cada uno de los tres siglos pasados ha estado dominado por una sola tecnología, el siglo XVIII fue la etapa de los grandes sistemas mecánicos que acompañaron a la Revolución Industrial, el siglo XIX fue la época de la maquina a vapor, durante el siglo XX, la tecnología clave ha sido la de la recolección, el procesamiento y la distribución de la información.

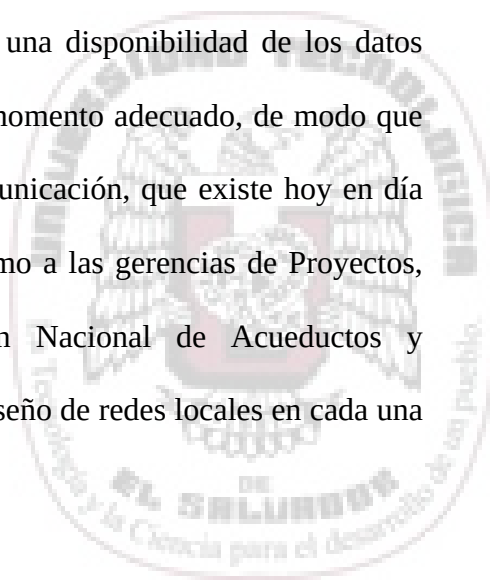
Entre otros desarrollos hemos asistido a la instalación de redes telefónicas en todo el mundo, la invención de la radio y la televisión, al nacimiento sin precedente de la industria de las computadoras, así como a la puesta en órbita de los satélites de comunicaciones, a medida que avanzamos hacia los últimos años de este siglo pasado se dio una rápida convergencia en estas áreas y también las diferencias entre la captura, transporte, almacenamiento y procesamiento de información están desapareciendo con rapidez.

A inicios de este nuevo siglo, la creciente integración de computadoras y comunicaciones dentro de un sistema único, ha llevado a una industria nueva y de rápido crecimiento: la industria de comunicaciones de datos basada en computadoras, aunque su antigüedad apenas es de unas décadas, los logros tecnológicos dentro de la industria han sido significativos. En universidades, complejos industriales, instituciones financieras, empresas en general, dondequiera que muchos usuarios



necesiten los servicios de una computadora existe una posibilidad cada vez mayor de que los servicios de comunicación de datos enlacen la computadora central con usuarios remotos. Esta tendencia a crecer rápidamente es en realidad totalmente universal. En todo el mundo se ha experimentado considerables adelantos técnicos, así como un marcado incremento en la disponibilidad de servicios de comunicación, América Latina se encuentra realizando un esfuerzo considerable en este sentido, los adelantos de la tecnología permiten que las comunicaciones tengan lugar a través de grandes distancias cada vez con mayor facilidad, las personas hablan a las computadoras y las computadoras hablan a las personas.

El teléfono se ha transformado en una necesidad y la terminal remota de la computadora se esta convirtiendo en una herramienta administrativa corriente, este rápido cambio ha forzado a muchos de los medios corrientes de comunicación hasta sus limites tecnológicos. Nuevas ideas de diseño y conceptos tecnológicos revolucionarios están surgiendo en todas partes, hoy cada vez mayor es la interrelación y las interdependencias de oficinas y lugares de trabajo geográficamente dispersos, nuevos conceptos administrativos exigen una disponibilidad de los datos que cumplan con: la información adecuada y en el momento adecuado, de modo que para la satisfacción de la creciente demanda de comunicación, que existe hoy en día en nuestro país en las diferentes instituciones, se tomo a las gerencias de Proyectos, Producción y Operaciones de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), para la realización de un diseño de redes locales en cada una

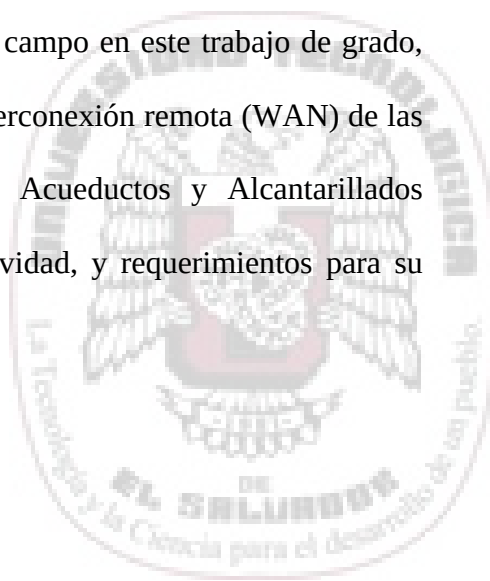


de ellas, interconectándolas por medio de una Red de Área Extensa (WAN); para lo cual se establecieron tres capítulos contemplados en el presente documento:

Capítulo I, contiene los antecedentes de la institución, su funcionalidad en la actualidad y otros aspectos que reflejan la situación problemática de estas en cuanto a comunicación de datos. Presentándose la teoría y conceptos que ayudara al completo conocimiento en el área de redes y comunicaciones.

Capítulo II, presenta los resultados de la investigación de campo, con el fin de conocer como se desarrolla la comunicación en la institución(específicamente entre las tres gerencias involucradas); así como los conocimientos de los expertos en el área de redes y comunicaciones. Este capítulo contiene la metodología de la investigación con que se llevo a cabo el estudio en particular, el cual permitió la realización de un análisis a través de los hallazgos encontrados.

Capítulo III, se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que se llevo después de realizar las investigaciones teóricas y de campo en este trabajo de grado, además contiene la propuesta para el diseño de la interconexión remota (WAN) de las tres gerencias de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), elementos necesarios para su interconectividad, y requerimientos para su diseño.



CAPITULO I

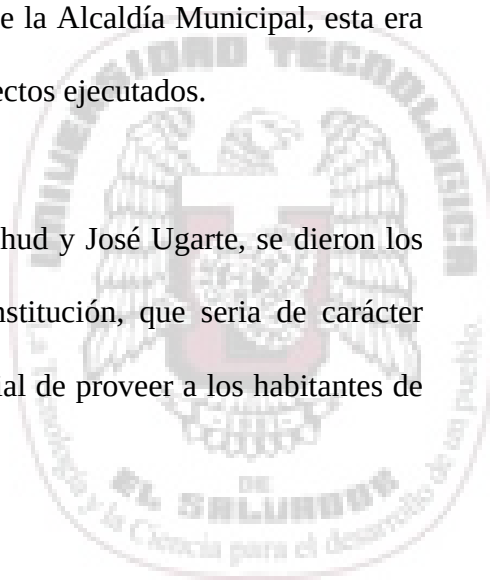
SITUACION PROBLEMATICA

1. ANTECEDENTES

1.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

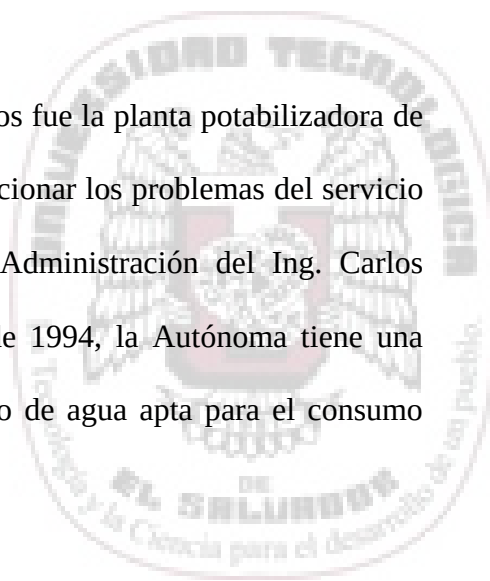
Inicialmente las alcaldías municipales eran quienes se encargaban de controlar y administrar los acueductos y alcantarillados de El Salvador; existía una dependencia del ministerio de obras públicas llamado Departamento de Obras Hidráulicas, instalado en una pequeña pieza en San Salvador, este se encargaba del mantenimiento y ampliaciones del servicio de agua potable; en este Departamento trabajaban aproximadamente diez personas, entre ellas un jefe (Ingeniero), cinco cadeneros (empíricos), un archivador, dos topógrafos, una secretaria entre otros. Posteriormente el Departamento de Hidráulica se convirtió en Dirección de Hidráulica, esto le permitió incrementar su personal; para que en el año de 1943 se convirtiera en Dirección General de Obras Hidráulicas, independiente del ministerio de obras públicas, pero aun bajo el control y administración de la Alcaldía Municipal, esta era quien se encargaba de los cobros y pagos de los proyectos ejecutados.

En 1961 por iniciativa de los ingenieros Eduardo Lahud y José Ugarte, se dieron los primeros pasos para la formación de una nueva institución, que seria de carácter autónoma, de servicio público, con el objetivo esencial de proveer a los habitantes de



la República de tan preciado liquido, esto se debió a las entidades del estado, el cual confiaba gran parte de las actividades a entidades autónomas que se encargaban de cumplir en sustitución del estado, con esto el estado moderno, buscaba servir a la comunidad con un nivel mas alto de eficiencia, fue así como el 17 de Octubre de 1961 según decreto 341 del directorio cívico militar de El Salvador formado por Aníbal Portillo, Feliciano Avelar y Mariano Castro Moran, crearon la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA, el 19 de Octubre de 1961, fue publicado en el diario oficial la ley de ANDA, en la cual se detallaba la Organización, Dirección y Administración de la Institución; realizando la primera sesión ordinaria el día 20 de Diciembre de 1961, en la cual fueron convocados los ingenieros: José Alfonso Valdivieso, Atilio García Prieto, Francisco Ricardo Santana, Rafael Justiniano Rivera y León Enrique Cuellar, para tratar sobre la integración de la primera Junta de Gobierno de ANDA, asumiendo el cargo de presidente el Ing. José Alfonso Valdivieso. Fue hasta 1962 que la Administración Nacional de Acueductos y alcantarillados ANDA, logro independizarse de la Alcaldía Municipal, esta entregó a la Administración, propiedades, tanques, plantas de bombeos y otros.

Uno de los proyectos que realizo ANDA en sus inicios fue la planta potabilizadora de Guluchapa, que en ese tiempo se creía que iba a solucionar los problemas del servicio de agua potable de San Salvador, luego bajo la Administración del Ing. Carlos Augusto Perla, presidente de ANDA desde Junio de 1994, la Autónoma tiene una misión institucional, que es la de proveer el servicio de agua apta para el consumo



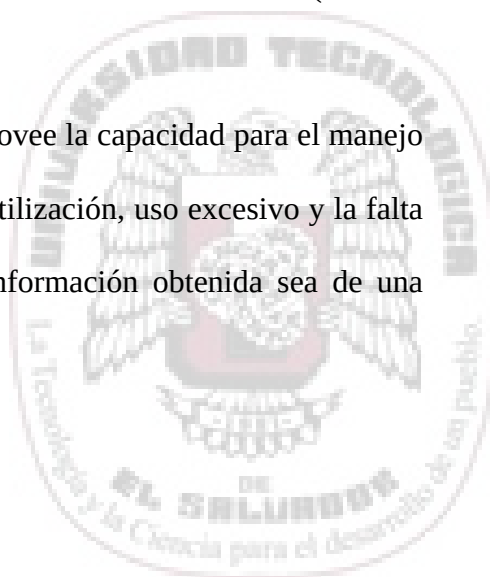
humano con la continuidad, cantidad y calidad que la población demanda y ejecutar tratamiento de agua servida, manteniendo el equilibrio ecológico de los recursos hídricos. (**Ver Anexo 1.1**)

1.2 ANTECEDENTE PROBLEMÁTICO

En la actualidad la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), específicamente en las Gerencias de Proyecto, Producción y Operaciones, cuyas locaciones se encuentran en diferentes áreas del gran San Salvador, no cuentan con la tecnología adecuada de comunicación, ya que es allí donde se encuentra el punto crítico, debido a que es necesaria tener la información oportuna para la toma de decisiones estratégicas.

Es así como se encontraron las siguientes anomalías y/o problemas internos:

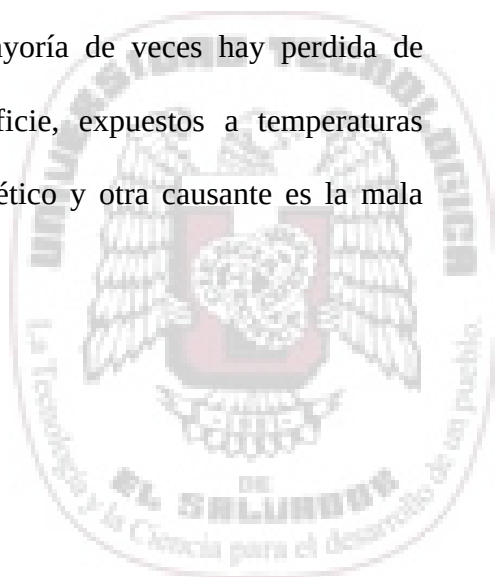
- La saturación de las líneas telefónicas, por su uso inadecuado.
- Capacidad limitada de envío de información a través de Internet (Correos Electrónicos).
- El fax como otro medio de comunicación no provee la capacidad para el manejo de información que se esta enviando; la mala utilización, uso excesivo y la falta de mantenimiento oportuna produce que la información obtenida sea de una forma incompleta e ilegible.



En algunos de los casos los medios anteriores no ofrecen la confidencialidad necesaria cuando sea requerida y en varias ocasiones la información que se esta recibiendo no siempre es la solicitada, generando todavía mucho más atraso del que ya se tiene.

- En cuanto al equipo informático (Hardware y Software) con el que se cuenta, no todos son aprovechados debidamente, es decir fueron distribuidos inadecuadamente por lo cual no están siendo utilizados en su totalidad, otros ya rindieron su vida útil y los demás no cuentan con los requerimientos necesarios.
- La información normalmente es trasladada por medios magnéticos, la cual es transportada por ordenanzas, técnicos, jefes de departamento, y hasta por los propios gerentes hacia las diferentes áreas, utilizando como medio de transporte (vehículos, transporte colectivo, motocicletas, etc.), otro tipo de información es enviada en fólderres (memos, cartas, Informes técnicos, planos, etc.); el emisor traslada la información a diferentes destinos, priorizando él la entrega.

Todo este proceso no es seguro ya que en la mayoría de veces hay perdida de información, debido a daños físicos en la superficie, expuestos a temperaturas excesivas, electromagnetismo, etc. del medio magnético y otra causante es la mala manipulación de los documentos.



- Es de hacer notar que en cuanto al recurso humano existe una duplicidad de asignación de actividades en cuanto a traslado de información. Una incorrecta utilización provoca en muchas ocasiones pérdida de tiempo, sin contar además de los congestionamientos, fallas mecánicas, etc. en los vehículos de transporte.

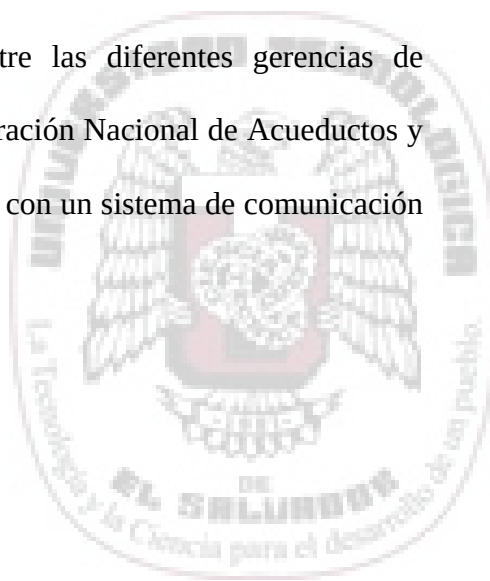
(Ver Anexo 1.2)

Existe también en la Gerencia de Proyectos 2 redes internas provisionales de 5 y 3 puntos; y en la Gerencia de Producción una de 4 puntos, las cuales no cumplen con las normas de seguridad en cuanto a:

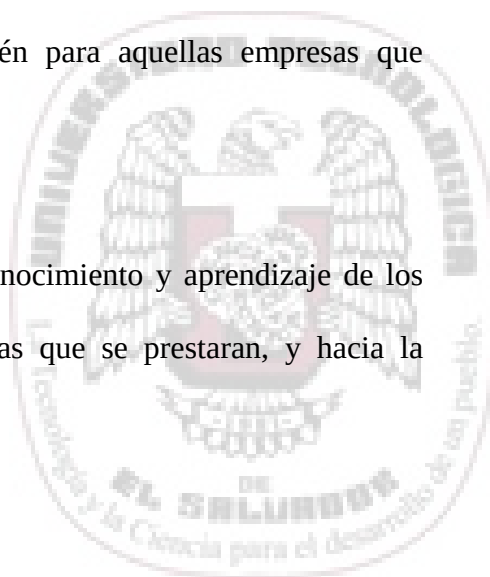
- Cableado Estructurado
- Acceso de los Archivos
- Equipos de protección de las Pc's

1.3 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación será de gran importancia ya que el objetivo es proporcionar un medio adecuado para el intercambio de información entre las diferentes gerencias de Proyectos, Producción y Operaciones de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), observando que no cuentan con un sistema de comunicación ágil y eficiente para dicho intercambio.



- Será importante ya que se vive en un ambiente informático cambiante, en el cual hay una constante actualización; por lo tanto se hace necesario un buen sistema de comunicaciones el cual permita acceso a la información y rápida transmisión de mensajes. Así el diseño de un sistema de comunicaciones permitirá a la ANDA contar con servicios de interconexión entre las diferentes gerencias involucradas, a las cuales se les definirá una red LAN (Proyectos con 32 puntos, Producción con 38 y Operaciones con 31 puntos).
- Será beneficiosa pues algunas de las ventajas técnicas del diseño de la red de comunicación será: tiempo de respuesta inmediato, disponibilidad de la información, mecanismos de seguridad e integridad de la información.
- Dicha investigación será trascendente, ya que se dejarán las bases para una continuidad con la tecnología de punta.
- La investigación será relevante ya que podrá ser utilizada para otras áreas o dependencias de la ANDA, así como también para aquellas empresas que posean una problemática similar.
- Tiene aspecto social pues esta orientado al conocimiento y aprendizaje de los usuarios en los nuevos servicios y tecnologías que se prestarán, y hacia la población en general con prontas resoluciones.



1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar redes de área local con interconexión remota (WAN) para compartir recursos informáticos entre las distintas gerencias (Proyecto, Producción y Operaciones) de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA).

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la problemática actual a través de una herramienta de investigación y definir la teoría relacionada con LAN e interconexión remota (WAN).
- Determinar los elementos necesarios para el diseño de la red LAN y dispositivos de interconexión remota(WAN) a través del personal calificado.
- Elaborar el diseño de las redes LAN con interconexión remota (WAN) en las distintas gerencias de Proyectos, Producción y Operaciones de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA).

1.5 DELIMITACIONES Y ALCANCES

1.5.1 DELIMITACIONES

- **Delimitación Espacial:** La investigación se llevara a cabo en el Departamento de San Salvador.



- **Delimitación Geográfica:** Se ha determinado como delimitación geográfica para la investigación en particular el Área Metropolitana de San Salvador.
- **Delimitación Específica:** La Gerencia de Proyecto se encuentra ubicada en Avenida Don Bosco, Colonia Libertad, Edificio Administrativo ANDA, frente al portón Poniente de la Universidad de El Salvador, San Salvador.

Otra de las Gerencias Operaciones se encuentra ubicada en 17 Avenida Sur y 4ª calle Poniente, Plantel Zona Metropolitana, San Salvador.

Y la Gerencia de Producción se encuentra ubicada en Avenida la Capilla, Colonia San Benito, Plantel Zona Norte, San Salvador.
(Ver Anexo 1.3)

- **Delimitación Temporal:** La investigación estará comprendida en un periodo de 10 meses (De Febrero a Noviembre de 2002).

1.5.2 ALCANCES

Para el desarrollo de la investigación se pretende:



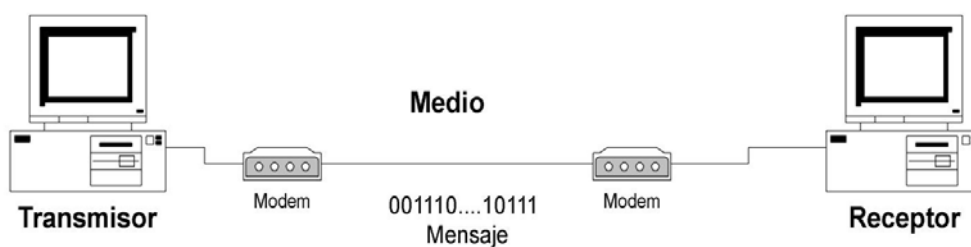
- Ofrecer un medio de transporte de información adecuado para el fácil traslado de ésta.
- El diseño a elaborar cumplirá con las normas establecidas de cableado estructurado.
- Se establecerán políticas de seguridad en cuanto a transmisión de datos y equipos de protección.

1.6 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿De que manera se puede solventar la problemática de transmisión de datos de las dependencias (Gerencias de Proyectos, Producción y Operaciones) de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)?

1.7 MARCO TEORICO

ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN



Los elementos que integran un sistema de comunicación son:

- Fuente o mensaje
- Emisor



- Medio o canal
- Receptor

El mensaje

Es la información que tratamos de transmitir, que puede ser analógica o digital.

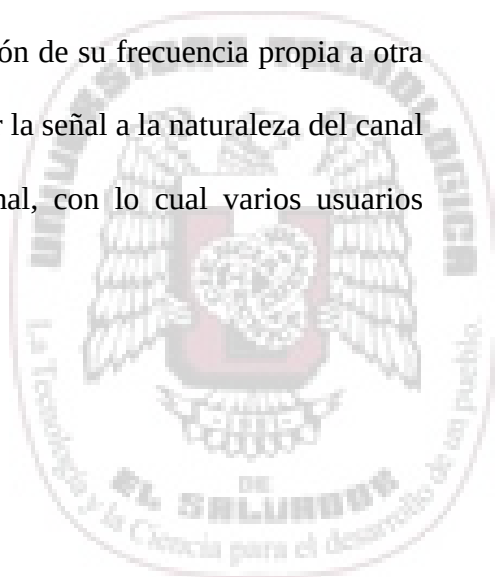
Lo importante es que llegue integro y con fidelidad.

El emisor

Sujeto que envía el mensaje. Prepara la información para que pueda ser enviada por el canal, tanto en calidad (adecuación a la naturaleza del canal) como en cantidad (amplificando la señal).

La transmisión puede realizarse

- En banda base, o sea, en la banda de frecuencia propia de la señal, el ejemplo mas claro es el habla.
- Modulando, es decir , traspasando la información de su frecuencia propia a otra de rango distinto, esto nos va a permitir adecuar la señal a la naturaleza del canal y además nos posibilita el multiplexar el canal, con lo cual varios usuarios podrán usarlo a la vez.



El medio

Es el elemento a través del cual se envía la información del emisor al receptor.

Desgraciadamente el medio puede introducir en la comunicación:

- Distorsiones.
- Atenuaciones (perdida de la señal)
- Ruido (interferencias).

Dos características importantes del medio son:

- Velocidad de transmisión, se mide en bits por segundo.
- Ancho de banda, que es el rango de frecuencias en el que la señal se transmite.

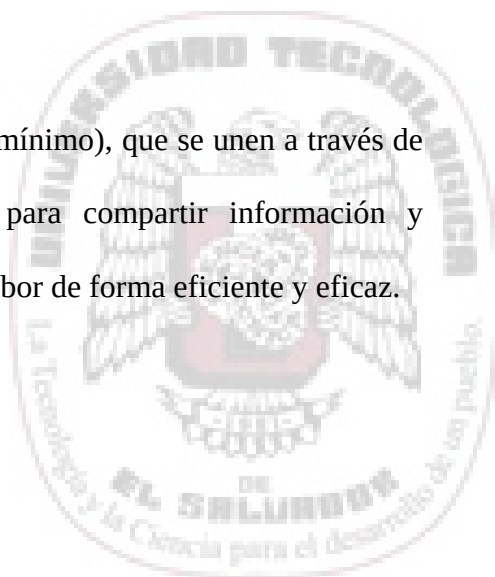
El receptor

Tendrá que demodular la señal, limpiarla y recuperarla de nuevo, el mensaje original.

IMPORTANCIA DE UNA RED

Red

Una red es un conjunto de computadoras (dos como mínimo), que se unen a través de medios físicos (hardware) y lógicos (software), para compartir información y recursos, con el fin de llevar a cabo una actividad o labor de forma eficiente y eficaz.

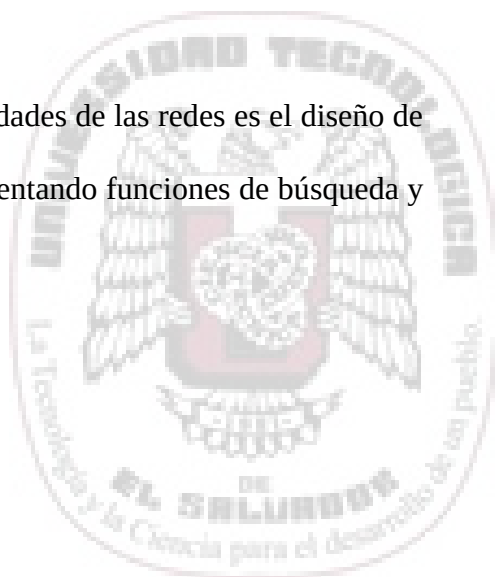


La gran importancia del por qué instalar una red se soporta en las siguientes prestaciones primordiales:

Compartir programas, archivos y computadoras: Se adquieren programas o software populares ahorrando una considerable suma de dinero si se compara con el hecho de comprar licencias individuales, ya que al comprar los programas solamente necesita adquirir las licencias para el número de usuarios que van a utilizar la aplicación simultáneamente. En una red cuando un usuario deja de utilizar la aplicación esta queda libre y el testigo de la licencia queda disponible para otro usuario.

Compartir recursos: Entre los periféricos de la red se encuentran impresoras, dispositivos de almacenamiento masivo tales como discos duros y unidades de CD-ROM, etc., los cuales pueden ser configurados para que estén disponibles a cualquier usuario de la red, con el fin que desde sus máquinas o estaciones de trabajo puedan llevar a cabo procesos remotos, tales como: la impresión remota de archivos.

Compartir Bases de Datos: Una de las grandes utilidades de las redes es el diseño de bases de datos para compartir la información implementando funciones de búsqueda y consulta al mismo tiempo.



Trabajo en Grupo: Una empresa esta diseñada con el método de interacción y planeación de funcionamiento, para compartir los recursos que esta puede ofrecer a sus empleados; en una red también se maneja el mismo recurso de interacción, compartiendo recursos como correo electrónico o trabajando en proyectos donde los usuarios no tienen la necesidad de estar en la misma área física para conformar los grupos de trabajo.

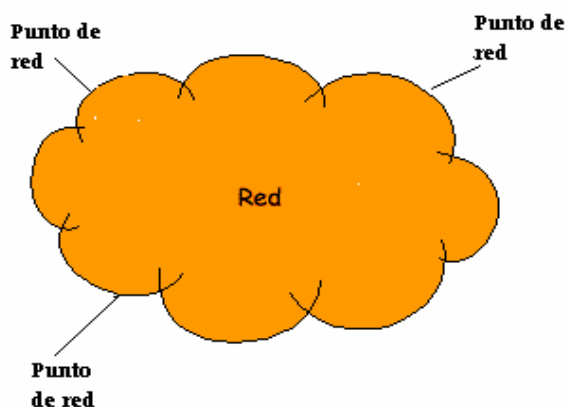
Control centralizado: La información puede centralizarse en un mismo lugar donde resulta mucho más fácil su mantenimiento, la reparación de fallas ocasionales, actualización de computadoras, copias de seguridad o backups y protección del sistema, en donde los Administradores de red tienen el control y la supervisión del servidor.

Seguridad: Desde el momento de la conexión, las redes implementan un sofisticado mecanismo de seguridad, donde solo personas autorizadas con cuentas previamente definidas en los servidores por los administradores de red, pueden acceder a los sistemas y tener derechos sobre los recursos compartidos que existan, dentro de un horario específico.

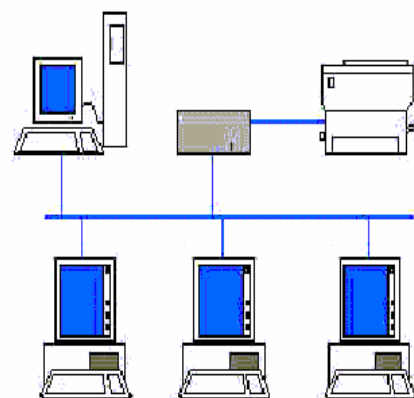
Las redes actuales son plataformas a las que se les puede conectar cualquier marca de computadora.



Red Abstracta



Red Real



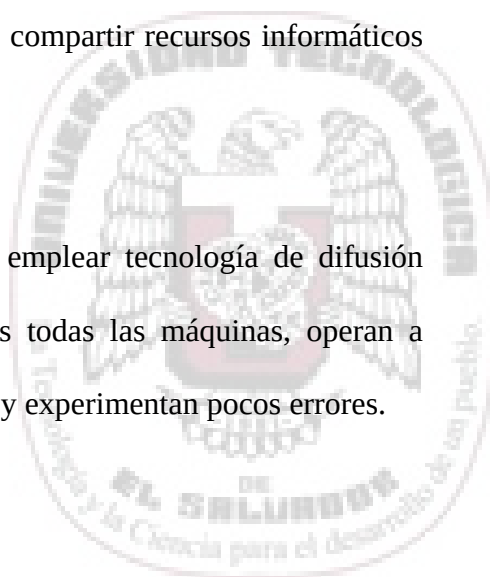
TIPOS DE REDES

Un criterio para clasificar redes de computadoras es el que se basa en su extensión geográfica, es en este sentido en el que hablamos de redes LAN, MAN y WAN.

Redes de Area Local (LAN)

Las redes LAN se han venido desarrollando y creciendo en gran proporción, solucionando problemas en gran medida. Con esto muchas instituciones se inclinan con el uso de una red LAN como un mecanismo de compartir recursos informáticos entre las diferentes áreas.

Su longitud es de no más de 1 kilómetro. Suelen emplear tecnología de difusión mediante un cable sencillo al que están conectadas todas las máquinas, operan a velocidades entre 10 y 100 Mbps, tienen bajo retardo y experimentan pocos errores.



Otra definición oficial, la del comité IEEE 802, es de la siguiente manera: “Una red local es un sistema de comunicaciones que permite que un numero de dispositivos independientes se comuniquen entre sí”¹

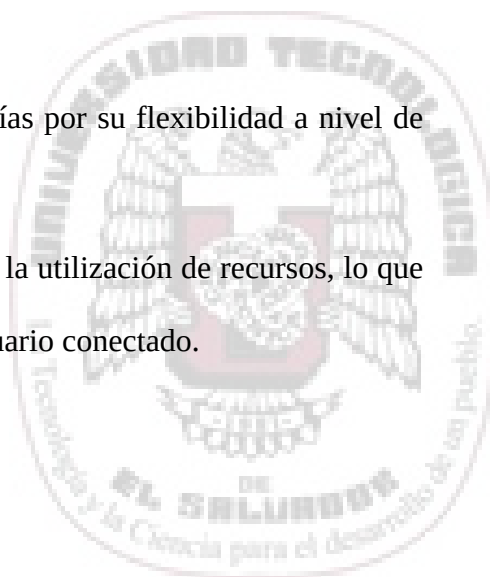
Una LAN puede consistir de solo dos o tres PC conectadas para compartir recursos, o puede incluir varios cientos de computadoras de diferentes tipos. Cualquier red que exista dentro de un mismo edificio o incluso un grupo de edificios adyacentes, se consideran una LAN.

Una LAN permite a todas las computadoras conectadas a ella compartir hardware, software e información, los recursos más comúnmente compartidos son los dispositivos de almacenamiento de disco y las impresoras. Para los usuarios de una LAN, la red es (o debiera ser) completamente transparente, lo que significa que los dispositivos comunes en ellas deben parecer conectados a la computadora del usuario como si solo fueran periféricos.

Ventajas de las LANS

- Permite enlazar equipos de diferentes tecnologías por su flexibilidad a nivel de interconexiones.
- Permite enlazar a todos los usuarios y optimiza la utilización de recursos, lo que significaría la disminución de los costos por usuario conectado.

¹ Rábago, José Felix. “Introducción a las Redes Locales”



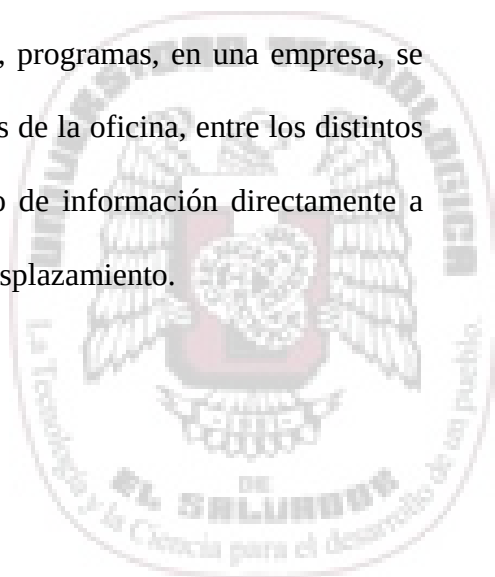
- El canal de red de área local es propiedad de la empresa o institución que la utiliza.
- Provee servicios de comunicación entre terminales tales como consulta a bases de datos, correo electrónico, etc.
- Reduce costos de instalación y permite optimizar la disposición de los equipos.

El termino de red Local hace referencia al hardware y software necesarios para la conexión de los dispositivos y para el tratamiento de la información El uso de una LAN tiene fundamentalmente dos objetivos:

- Comunicar a los distintos usuarios de la red.
- Compartir recursos hardware y software.

Sin la existencia de una red, será necesario instalar a cada usuario una copia de cada base de datos, así como un computador con la capacidad suficiente para poder examinarlas, lo cual resultara bastante costoso.

Sin una red, el intercambio de los ficheros de datos, programas, en una empresa, se realizara a base de pasarse copias en disquete a través de la oficina, entre los distintos usuarios que lo necesiten. Una red permite el envío de información directamente a través de un cable sin necesidad de realizar ningún desplazamiento.



Del mismo modo, si varios usuarios tienen que emplear la misma impresora tendrán que cambiar los cables o desplazar dicha impresora, con lo que , además de perderse mucho tiempo, peligra la integridad de estos equipos.

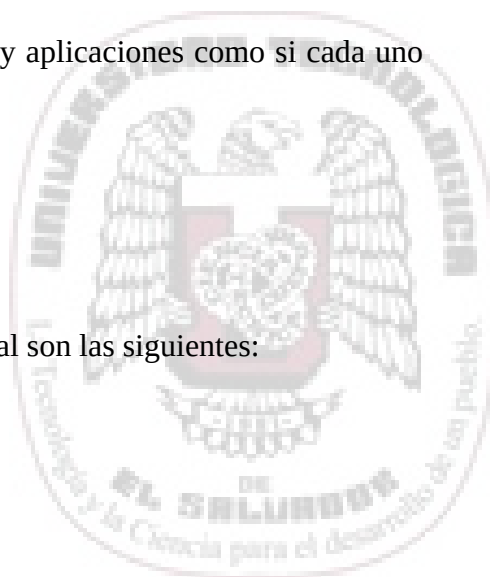
Una red es la solución a todos estos problemas, ya que permite interconectar de forma transparente al usuario computadoras y dispositivos de forma segura, económica y rápida.

Servicios Que Ofrece Una LAN

- Compartir recursos de Hardware
- Una LAN permite que un dispositivo hardware sea utilizado por varios usuarios. A su vez, cada usuario utiliza el dispositivo como si estuviera conectado a su computadora.
- Pueden compartirse, entre otros, los siguientes recursos: disco duro, cintas de backup, impresoras, módem, plotters.
- Compartir recursos de Software, los usuarios de la red pueden enviarse información y compartir ficheros, programas y aplicaciones como si cada uno de ellos los tuviera en su maquina o Pc local.

Características Generales De Una Red LAN

Las características generales que definen una red Local son las siguientes:



- **Un medio de comunicación común** a través del cual todos los dispositivos pueden compartir información, programas y equipo, independientemente del lugar físico donde se encuentre el usuario o el dispositivo.
- **Una velocidad de transmisión elevada.** Normalmente, el equipo de la red local puede transmitir datos a la velocidad máxima a que pueden comunicarse las “estaciones” de la red (suele ser de varios millones de bits por segundo).
- **Una distancia entre computadoras relativamente corta.** Desde unos metros aunque la distancia puede ser mucho mayor utilizando dispositivos de transmisión especiales.
- **El usuario independiente de la red administra y controla su propio sistema.**
- **La red existe independientemente de las computadoras.** Si una computadora conectada a la red esta apagada, el resto de computadoras pueden comunicarse igualmente.

Componentes de una Red Local

Los componentes que conforman una Red Local:



- **Computadoras o estaciones de trabajo**

Son cada una, computadoras integradas en la red.

- **Interfaces**

El enlace entre cada computador y la red se realiza mediante el llamado “interfase de red”. Un interfaz puede ser una tarjeta de red, un MODEM o un puerto de comunicaciones de una computadora.

- **Medio de Transmisión**

Proporciona el enlace físico que lleva la información de un punto a otro de la red.

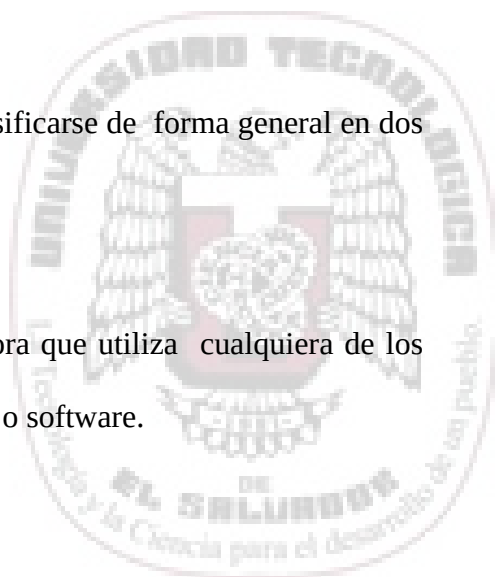
A este enlace se le denomina también “canal”, “línea” o “circuito”.

Además de todos estos componentes hardware, es necesario un software especial denominado **Sistema Operativo de Red** (equivalente al MS DOS ó al Windows 98 de una computadora) que controle el correcto funcionamiento de todo el sistema.

Clientes y Servidores

Las computadoras integrantes de una red pueden clasificarse de forma general en dos grupos **Clientes y Servidores**.

El termino **Cliente** hace referencia a una computadora que utiliza cualquiera de los servicios proporcionados por la red , ya sea hardware o software.



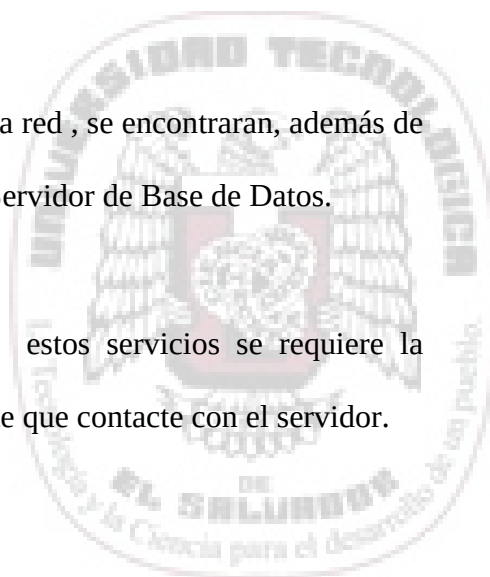
El **Servidor** (del ingles “Server”) o gestor es un computador que presta sus servicios al resto de los usuarios de la red. El servidor debe estar permanentemente preparado para recibir solicitudes de diversos clientes en cualquier momento.

Generalmente, las computadoras dedicadas a la tarea de servidor tienen unas características técnicas muy superiores a la de un computador de usuario.

En una red local existirán varios servidores:

- Un **servidor de ficheros** se encarga de que en un momento dado solo haya un usuario utilizando un fichero determinado, y permite compartir el disco duro del servidor entre los distintos usuarios.
- Un **servidor de impresoras** es un computador al cual se conectan una o varias impresoras se encarga de gestionar la impresión de los ficheros que cada usuario de la red manda a imprimir.
- Dependiendo de los servicios que proporcione la red , se encontraran, además de estos , otros servidores como, por ejemplo, un Servidor de Base de Datos.

De la misma forma para acceder a cualquiera de estos servicios se requiere la instalación de un software especial, o programa cliente que contacte con el servidor.



Redes de Area Metropolitana (MAN)

Se podrían asociar, aproximadamente con la dimensión de un ciudad, es decir unos 10 kilómetros, Son una versión mayor de la LAN y utilizan una tecnología muy similar, actualmente esta clasificación ha caído en desuso, normalmente solo se distinguen dos tipos de redes LAN y WAN.

Redes de Área Amplia (WAN)

Su funcionalidad esta dada sobre un área geográfica extensa, es decir puede abarcar un país e incluso un continente. Diámetros en torno a los 1000 kilómetros, contienen una colección de máquinas dedicadas a ejecutar los programas de usuarios, estos están conectados por la red que lleva los mensajes de un punto a otro.

Se obtiene una red WAN o Red de Área Extensa al interconectar redes locales. Las redes WAN permiten conectar usuarios lejanos entre si, por ejemplo en diferentes ciudades o incluso países.

Componentes Físicos de una Red Wan

Línea de Comunicación: medios físicos para conectar una posición con otra con el propósito de transmitir y recibir datos.



Hilos de Transmisión: en comunicaciones telefónicas se utiliza con frecuencia el termino "pares" para describir el circuito que compone un canal. Uno de los hilos del par sirve para transmitir o recibir los datos, y el otro es la línea de retorno eléctrico.

Clasificación Líneas de Comunicación:

Líneas Conmutadas: líneas que requieren de marcar un código para establecer comunicación con el otro extremo de la conexión.

Líneas Dedicadas: líneas de comunicación que mantienen una permanente conexión entre dos o más puntos. Estas pueden ser de dos o cuatro hilos.

Líneas Punto a Punto: enlazan dos DTE (Terminal u computadoras).

Líneas Multipunto: enlazan tres o más DTE.

Líneas Digitales: en este tipo de línea, los bits son transmitidos en forma de señales digitales.

La conexión entre redes debe realizarse de forma que la estructura interna de cada red quede inalterada, así los usuarios de cada red podrían seguir accediendo a sus recursos locales como siempre lo habían hecho.



Para la conexión de redes se emplean unos ordenadores llamados encaminadores, enrutadores o routers, que ejecutan un software especial destinado al trabajo de interconexión.

Un encaminador tiene que realizar una tarea fundamental:

- Distribuir o encaminar la información de una red a otra.
- El encaminador recibe datos procedentes de un computador de una red y los envía a su destinatario a otra red.

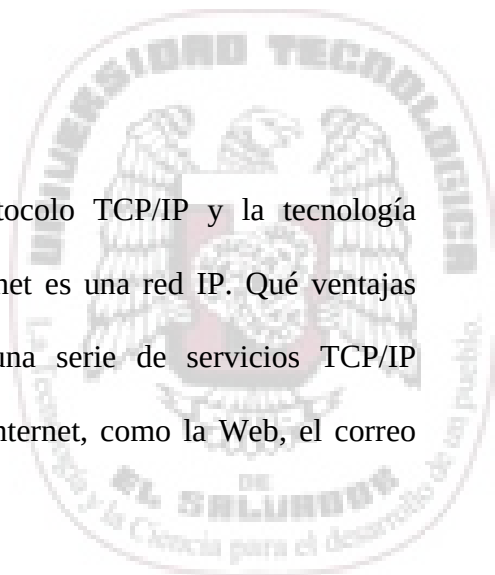
Existen diversos métodos que permiten interconectar redes.

La utilización de uno u otro dependerá de factores como, por ejemplo:

- La distancia que separa las redes locales que se quieren conectar.
- La tecnología empleada por cada una de las redes a interconectar

REDES IP

Es una red de computadoras que utilizan el protocolo TCP/IP y la tecnología subyacente a este protocolo. Sin ir más lejos, Internet es una red IP. Qué ventajas tiene utilizar una red TCP/IP, Que ya existen una serie de servicios TCP/IP prácticamente universales gracias al desarrollo de Internet, como la Web, el correo



electrónico, estándares de videoconferencia, servidores de grupos de noticias y un largo etcétera. Y, por supuesto, en una red IP se pueden usar esos servicios.

Cuando se habla de una red IP en el contexto de un operador de telefonía se está hablando de una red gigantesca implantada por todo el territorio nacional y cuya función es atender a las necesidades de conectividad de usuarios y empresas. Por ejemplo, un usuario puede utilizar una red IP como vehículo de transporte para conectarse a un proveedor de Internet y salir a Internet.

La gran ventaja de la Red IP es que al tratarse de una red privada, su propietario puede estar pendiente de los cuellos de botella y mantener un mínimo de calidad en la velocidad como siempre.

TOPOLOGIA DE REDES O DISPOSICION EN EL ESPACIO

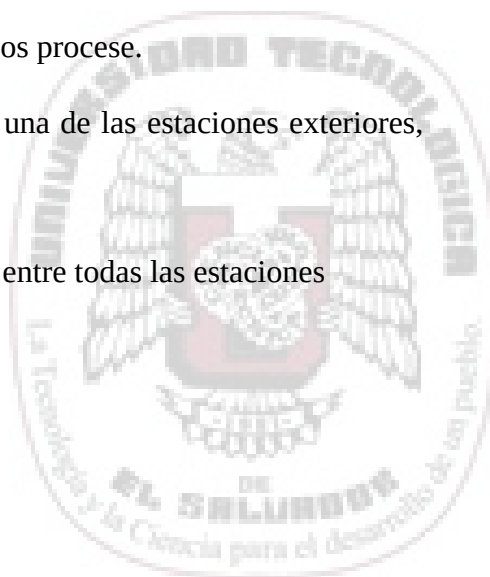
Se entiende por topología de una red local la distribución física en la que se encuentran dispuestas las computadoras que la componen, de éste modo, existen cinco tipos, que se denominan “puras” y otras “híbridas”.



Topologías Puras

- **Estrella**, la red se une en un único punto, normalmente con control centralizado, como un concentrado de cableado. El concentrador o conmutador recibe la señal de los demás puntos y la envía al destino apropiado. En la topología física de estrella se utilizan cuatro tipos de concentradores centrales: **Concentradores Pasivos**, que revisen la señal y la pasan al resto de los nodos sin regenerarla, **Concentradores Activos** que reciben la señal y la pasan al resto de los nodos regenerándola ó amplificándola. **Concentradores Inteligentes**, que son iguales que los concentradores activos, pero disponen de funciones de gestión y administración. **Conmutadores**, que reciben una señal y la envían únicamente al nodo o nodos a los que va destinada. El control de la red se puede asignar de cualquiera de las siguientes formas:

- El control reside en el nodo central, el cual efectúa la retransmisión de los mensajes. Los datos recibidos en la estación central pueden ser procesados dentro de esta misma estación o pueden ser enviados a otra estación para que los procese.
- El control puede estar a cargo de una de las estaciones exteriores, en vez de en la estación central.
- El control puede estar distribuido entre todas las estaciones



Beneficios

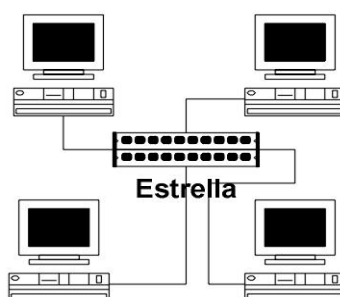
Gran facilidad de instalación

Posibilidad de desconectar elementos de red sin causar problemas

Facilidad para la detección de fallo y su reparación

Las estaciones pueden tener velocidades de transmisión diferentes

Se puede obtener un alto nivel de seguridad



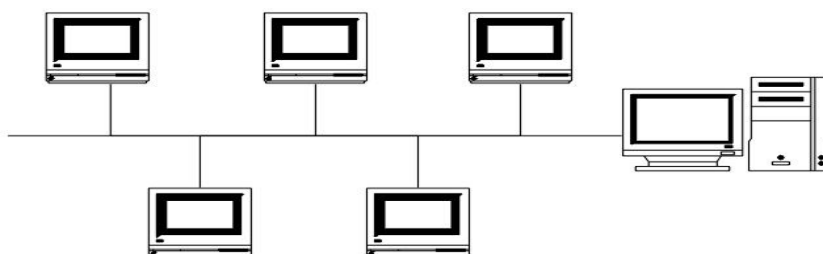
- **Bus o Lineal**, las estaciones están conectadas por un único segmento de cable, por medio de unidades interfaz. Los mensajes se envían por todo el canal de distribución.

Beneficios

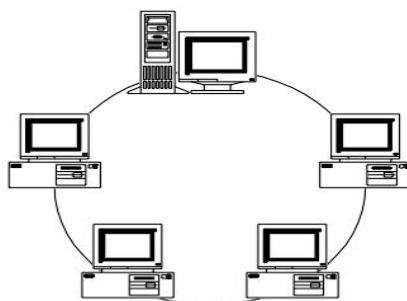
Es más fácil conectar nuevos nodos a la red

Requiere menos cable que una topología estrella





- **Anillo o Token Ring**, cada terminal amplifica la señal para retransmitirla a la siguiente estación, se maneja un Token que recoge la señal, si existe, y la manda a la terminal correcta. El Token recorre constantemente la red en un solo



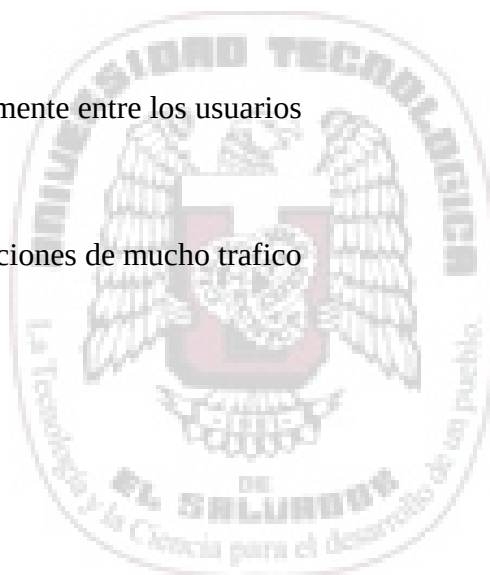
sentido, la transmisión de la señal es rápida.

Beneficios

La capacidad de transmisión se reparte equitativamente entre los usuarios

La red no depende de un nodo central

El tiempo de acceso es moderado incluso en situaciones de mucho tráfico



- **Arbol**, esta estructura de red se utiliza en aplicaciones de televisión por cable, sobre la cual podrían basarse las futuras estructuras de redes que alcancen los hogares, también se ha utilizado en aplicaciones de redes locales analógicas de banda ancha.

Beneficios

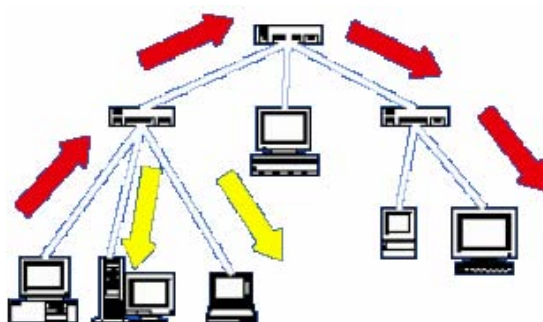
Cableado punto a punto para segmentos individuales

Soportando por multitud de vendedores de software y de hardware

La medida de cada segmento viene determinada por el tipo de cable utilizado

Si se viene abajo el segmento principal todo segmento se viene abajo con el

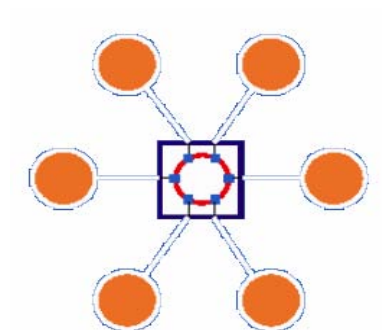
Es más difícil su configuración



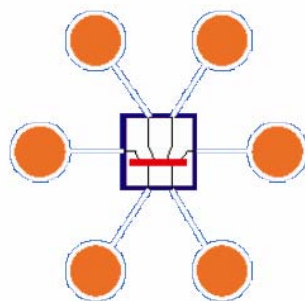
Topologías Híbridas

Son las más frecuentes y se derivan de la unión de Topologías “puras”.





- **Anillo en Estrella**, se utiliza con el fin de facilitar la administración de la red, físicamente la red es una estrella centralizada en un concentrador, mientras que a nivel lógico la red es un anillo.



- **Bus en Estrella**, El fin es igual a la topología anterior, en este caso la red es un bus que se cablea físicamente como una estrella por medio de concentradores.

COMPONENTES DE REDES:

Servidor: Computadora central que comparte todos los recursos con otras computadoras. Pueden haber distintos tipos de servidores entre estos están:



Servidores de Discos. Al principio las redes utilizaban un servidor de disco donde se almacenaba la información que iban a compartir las distintas estaciones de trabajo tanto software del sistema, aplicaciones y datos. Las estaciones de trabajo individuales maneja el servidor de discos como si fuera una unidad de discos adicional. El servidor de discos de red, lleva su propia FAT y envía una copia a cada estación de trabajo, donde la estación de trabajo almacena la copia en la RAM; cuando es necesario el Sistema Operativo de la estación utiliza la FAT de la red para tener acceso a los archivos en el servidor de discos.

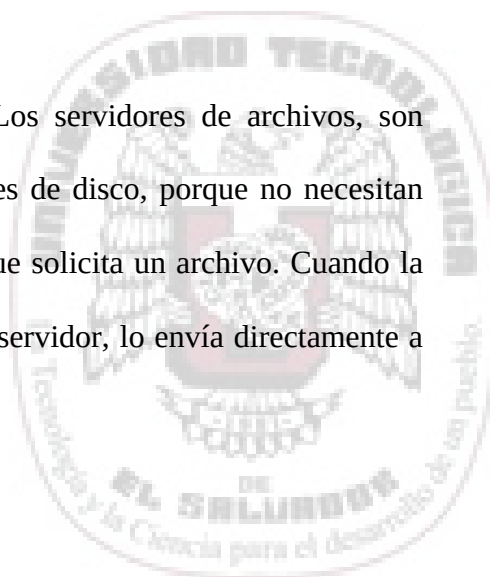
Servidor de archivos proporciona las funciones esenciales para ofrecer servicios a los usuarios de la red y también para ofrecer funciones de gestión a los administradores de la misma red. Entre sus funciones están:

Almacenamiento de las órdenes de los programas y los datos del usuario.

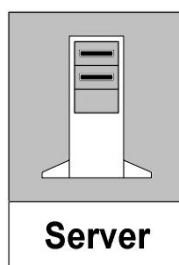
Gestión de funciones del sistema de archivo

Gestión y control de la red

Protección de datos para organizar su fiabilidad. Los servidores de archivos, son mucho más eficientes y complejos que los servidores de disco, porque no necesitan enviar copia de la FAT a cada estación de trabajo que solicita un archivo. Cuando la estación de trabajo solicita un archivo específico, el servidor, lo envía directamente a



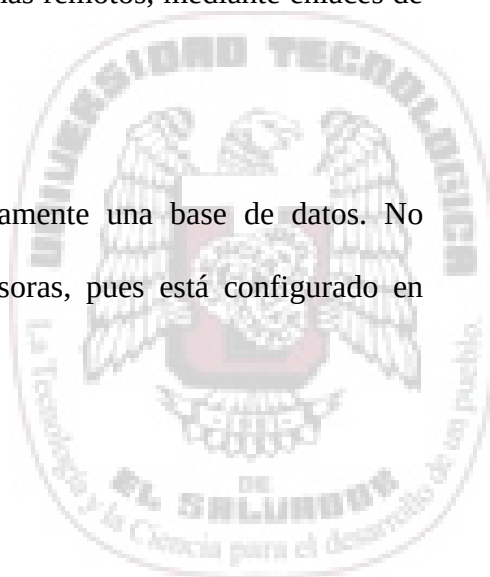
dicha estación. La estación no identifica el servidor de archivo como otra unidad de disco.



Servidores de Impresión Un servidor de impresión de la red hace posible que docenas de estaciones de trabajo compartan varios tipos de impresoras. Su función específica es que los usuarios accedan a las impresoras conectadas a la red y además gestionar los trabajos de impresión por medio de un sistema de colas de impresión, puede ser instalado en un servidor de archivo o servidor dedicado.

Servidores de Comunicaciones. Consiste en un sistema dedicado que ofrece servicios de comunicación sobre una red, a aquellos usuarios que necesitan transferir archivos o acceder información almacenada en sistemas remotos, mediante enlaces de comunicación.

Servidores de Bases de Datos. Ejecuta específicamente una base de datos. No maneja el sistema de compartir archivos, ni impresoras, pues está configurado en forma diferente de un servidor de archivos.



Estaciones de trabajo

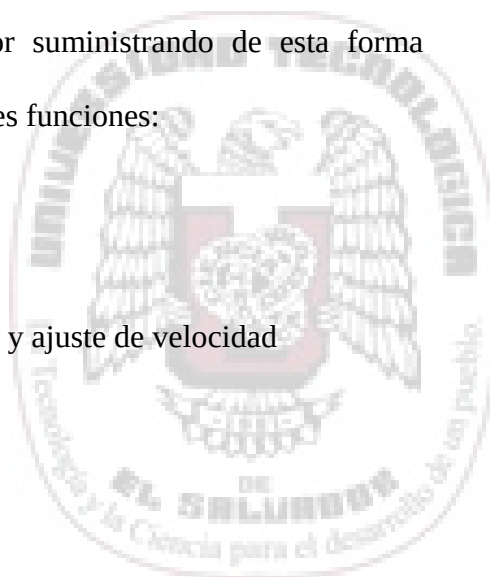
Son computadoras conectadas al servidor. Las estaciones de trabajo no han de ser tan potentes como el servidor, simplemente necesitan una tarjeta de red, el cableado pertinente y el software necesario para comunicarse con el servidor. Una estación de trabajo puede carecer de disquetera y de disco duro y trabajar directamente sobre el servidor. Prácticamente cualquier computador puede actuar como estación de trabajo.



NIC/MAU (Tarjeta de Red)

Network Interface Card (Tarjeta de Interfaz de Red) o Medium Access Unit (Unidad de Acceso al Medio). Tarjeta electrónica que conectan la estación (computadora u otro equipo de red) con el medio físico. Normalmente se insertan en una de las ranuras de expansión de la motherboard del microcomputador suministrando de esta forma acceso directo a la memoria. El Nic tiene las siguientes funciones:

- Forman los paquetes de datos
- Dan acceso al cable, con la conversión eléctrica y ajuste de velocidad
- Son el transmisor y receptor de la estación



- Conversión serie / paralelo
- Identificación o dirección única en la red que permite saber cual es físicamente la terminal.

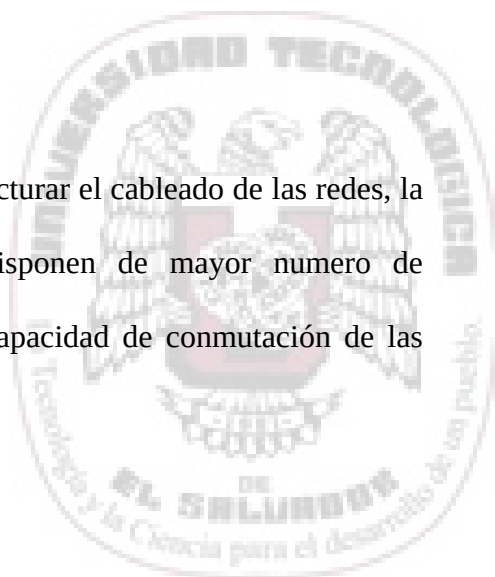
Las tarjetas de redes requieren un software para funcionar el cual se denomina Driver, el cual es proporcionado por el fabricante de las tarjetas; y los desarrollados del software del sistema operacional en el cual funcionara la tarjeta.

Fast Ethernet

La tecnología Fast Ethernet, combina el método de acceso por Detección de Portadora/ Detección de Colisiones (CSMA/CD), con este método los nodos escuchan la señal portadora del cable y la envían cuando no hay otros nodos transmitiendo, este tipo de acceso es el más rápido, provee además las ventajas de un sistema de cableado en estrella con facilidades de movimiento, los cambios pueden hacerse fáciles y rápidos; usa cable par trenzado de bajo costo y sus dispositivos operan a velocidades de datos 10/100 Mbps.

Hub (Concentradores)

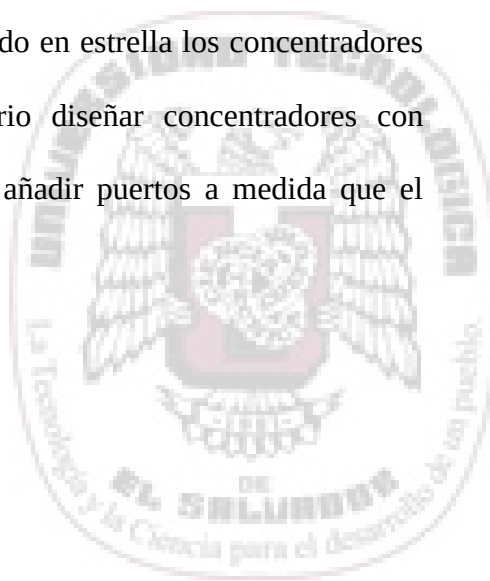
Lo primordial de estos equipos es que permiten estructurar el cableado de las redes, la variedad de estos es muy grande. Cada vez disponen de mayor numero de capacidades, como aislamiento de tramos de red, capacidad de conmutación de las salidas, gestión remota, etc.



Los concentradores permiten la interconexión de diferentes tipos de cableado, añadiendo la ventaja de la utilización de máquinas como puentes o enrutadores sobre una misma caja. Las redes locales en un principio fueron creadas llevando cable coaxial entre edificios efectuando conexiones punto a punto. Con estos métodos de conexión se presentaban muchos problemas para que la red funcionara bien desde un principio, tales problemas eran básicamente: conectores mal ponchados o mal colocados, cables pisoteados o rotos, interferencias eléctricas externas y la localización de estos problemas resultaba complicada y difícil. Las Topologías de las redes basadas en concentradores o hubs, fueron diseñadas para evitar algunos de estos problemas.

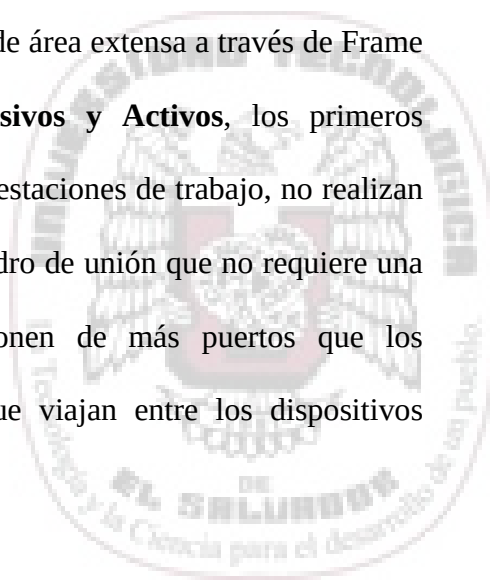
La primera generación de concentradores fue una pieza fundamental en los sistemas de cableado estructurado, que soportaron muchas tecnologías de redes de gran alcance y área local. El concentrador sirve como centro de conexión para la red de toda una planta o un edificio.

Con el desarrollo de Topologías 10Base-T configurado en estrella los concentradores se hicieron mucho más populares, y fue necesario diseñar concentradores con conectores de expansión a los que se les pudieran añadir puertos a medida que el sistema lo fuera necesitando.



La segunda generación de concentradores (inteligentes) o concentradores multimedia, que permiten la conexión a diferentes medios físicos: 10BaseT, 10BaseF, 10Base2, 10Base5, etc. Esta segunda generación fue lanzada al mercado incluyendo funciones de administración, sistema para detección de fallas, módulos de enlace, módulos para recoger estadísticas sobre el funcionamiento de los concentradores. La nueva versión de concentradores se pueden gestionar desde una consola de computadora remota, lo que indica que trabajando desde la consola remota, permite a los administradores de la red, dividir una red local en segmentos pequeños para darle mayor organización y rendimiento al sistema. La gestión de red es utilizada en concentradores de alto rendimiento que tienen su propio procesador, que puede ejecutar programas para controlar paquetes de datos y errores, a la vez almacenar información pertinente a la red.

La tercera generación son destinados a empresas; diseñados para soportar el cableado y las necesidades de interconexión de redes en una compañía, ya que son capaces de mantener sobre un mismo computador, un determinado número de redes, de tipo Ethernet, Token Ring, FDDI, y conexiones a redes de área extensa a través de Frame Relay, ATM y otras. Existen concentradores **Pasivos y Activos**, los primeros disponen de unos pocos puertos para la conexión de estaciones de trabajo, no realizan amplificación de señales, pues es únicamente un cuadro de unión que no requiere una conexión eléctrica y los segundos(activos), disponen de más puertos que los concentradores pasivos y regeneran las señales que viajan entre los dispositivos



conectados, se requiere de una conexión eléctrica, estos últimos tienen la funcionalidad de ser utilizados como repetidores, recibiendo señales de una estación y retransmitiéndola fielmente a otra.

Clasificación de los Concentradores:

De acuerdo como son utilizados en un sistema de cableado estructurado, se pueden definir tres categorías de concentradores:

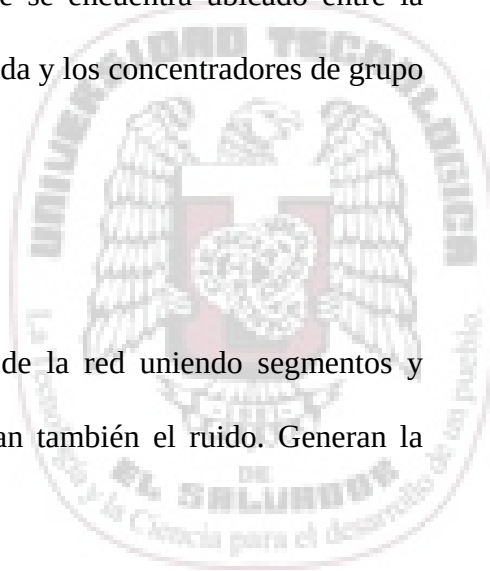
Concentradores de grupo de Trabajo: Es el que conecta un grupo de equipos de cómputo que se encuentran en una misma área de trabajo, por ejemplo las computadoras que se encuentran en el mismo departamento.

Concentrador Principal: Es el punto de conexión central para todos los sistemas finales conectados a los concentradores de grupos de trabajo y los concentradores intermedios.

Concentrador Intermedio: Es el concentrador que se encuentra ubicado entre la central de distribución de conexiones de la red instalada y los concentradores de grupo de trabajo.

Repeaters (Repetidores)

Estos actúan a nivel físico. Prolongan la longitud de la red uniendo segmentos y amplificando la señal, pero junto con ella amplifican también el ruido. Generan la



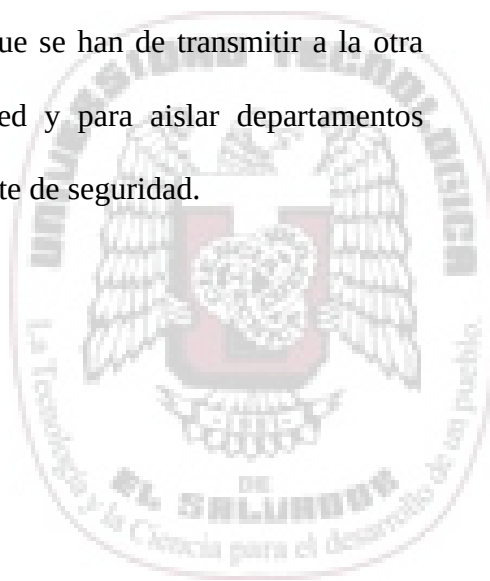
señal de un segmento de cable y pasan estas señales a otro segmento de cable sin variar el contenido de la señal. Son utilizados para incrementar la longitud entre conexiones en una LAN.

Bridges (Puentes)

La función principal de los puentes es enviar y filtrar paquetes de acuerdo con sus direcciones de destino. Actuando sobre los protocolos de bajo nivel. Mantienen una tabla que contiene las direcciones de las estaciones de trabajo conectadas a la red local que se utilizan para redireccionar los paquetes al destino final de la red.

Normalmente son muy rápidos porque no necesitan realizar ningún reformato, simplemente leen una dirección de destino y toman la decisión de filtrar o transferir el paquete.

Los puentes aceptan distintos tipos de cableado, estos contienen dos interfaces, una para cada subred, una cierta cantidad de memoria intermedia y la lógica y control, suficientes como para saber qué mensajes son los que se han de transmitir a la otra red. Se utilizan para ampliar el tamaño de la red y para aislar departamentos atendiendo a razones de ancho de banda o simplemente de seguridad.

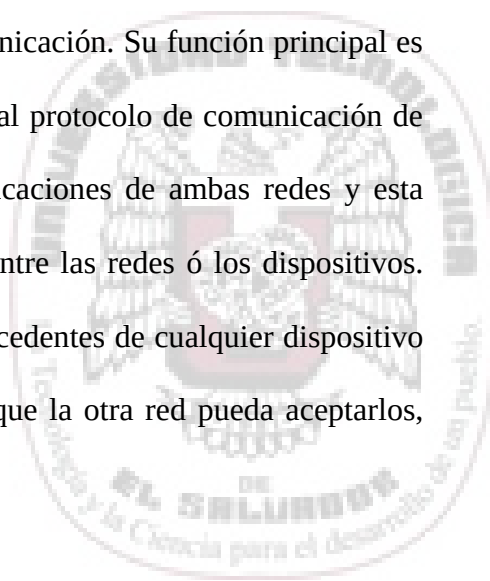


Routers (Enrutadores)

Es un conjunto de hardware y software que conectan redes con formatos de comunicación o protocolos similares. Los routers leen en los paquetes la información sobre direccionamiento y añaden más información para transportarlos por la red. Debido a su complejidad los routers transmiten los datos más despacio que los puentes, a diferencia de estos últimos, no conocen la localización exacta de cada nodo, sólo tienen información sobre direcciones de otras redes. El direccionamiento utilizado por los routers permite dividir la red en varias redes secundarias y por tanto se pueden utilizar topologías diferentes. Entre sus principales características están: permiten interconectar tanto redes de área local como redes de área extensa. Son capaces de encaminar dinámicamente, es decir, son capaces de seleccionar el camino que debe seguir un paquete en el momento en el que les llega, teniendo en cuenta factores como líneas más rápidas, líneas más baratas, líneas menos saturadas, etc.

Gateways (Pasarela)

Estos equipos son utilizados para interconectar redes con protocolos y arquitecturas completamente diferente a todos los niveles de comunicación. Su función principal es convertir el protocolo con que se comunica una red al protocolo de comunicación de la otra red; sirve de intermediario entre las comunicaciones de ambas redes y esta diseñada para reducir problemas de entendimiento entre las redes ó los dispositivos. Un gateway hace lo siguiente: Acepta mensajes procedentes de cualquier dispositivo de la red, da a los datos el formato necesario para que la otra red pueda aceptarlos,



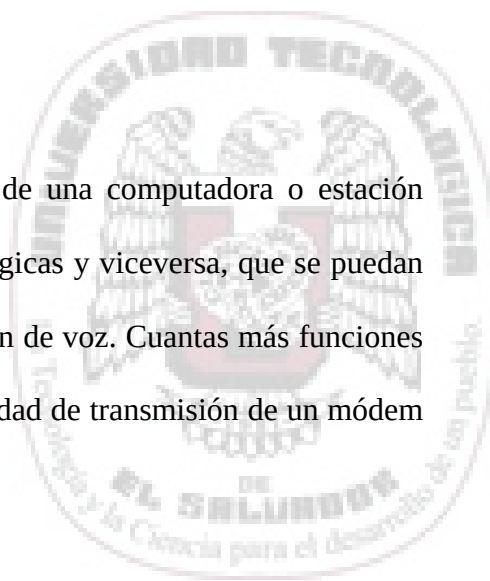
añade la información de control, dirección y de ruta y lleva el mensaje hasta su destino.

Switch (Conmutador)

Estos tienen una función en el nivel de enlace, como los puentes, y surgen como una evolución de los mismos. Aportan un mayor rendimiento, un mayor número de puertos, menor coste por puerto, mayor flexibilidad y funciones adicionales como el filtrado, permite combinar redes compartidas, dispositivos individuales y ampliar la distancia de cobertura de una red local. Cada puerto del conmutador puede ser una red distinta, por tanto cada puerto dispone de la distancia máxima proporcionada por la tecnología.. Los conmutadores o Switch ofrecen una mayor capacidad de transporte de datos que los dispositivos de una red convencional. En una LAN, la capacidad ya sea 10 Mb/s, 100 Mb/s ó 1000 Mb/s, es compartida entre todos los dispositivos que hay conectados a la misma. Con un conmutador cada puerto dispone de una capacidad dedicada, por tanto la capacidad de la LAN aumenta a medida que aumenta el número de puertos del conmutador.

Módems

La función básica de los módem es aceptar datos de una computadora o estación transmisora y convertir los digitales en señales analógicas y viceversa, que se puedan transmitir a través de líneas telefónicas de transmisión de voz. Cuantas más funciones tenga el módem, más inteligente será éste. La velocidad de transmisión de un módem



es el número máximo de bits a que pueda transmitir o recibir datos. Los módem de baja velocidad transmiten a 300 ó 600 bits por segundos, los de velocidad media transmiten a 1.200 y 9.600 bits por segundo y los de alta velocidad a más de 56.000 bits por segundo.

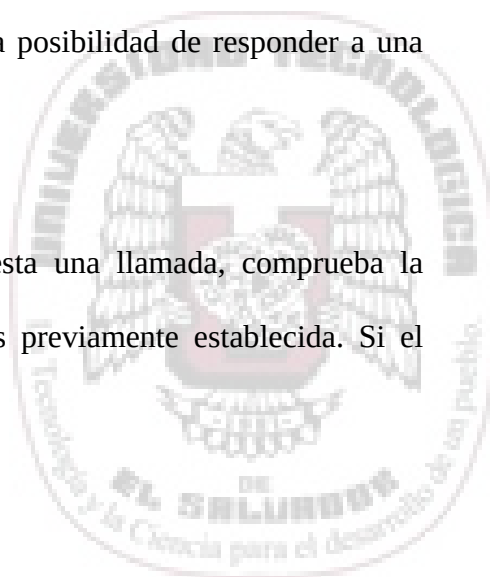
La mayoría de los módem poseen un cierto nivel de inteligencia. La mayoría de los nuevos módem actuales constan de un microprocesador y de una memoria, entre sus características están:

Memoria: Para almacenar los números de teléfono que el módem puede marcar automáticamente cuando así se lo pide el usuario.

Marcado automático de números: Esta función permite al usuario marcar un número de teléfono por medio del teclado de la estación de trabajo, en vez de usar el teclado numérico del teléfono.

Respuesta automática: Proporciona a la estación la posibilidad de responder a una llamada sin que intervenga para nada el usuario.

Devolución de llamada: Cuando el módem contesta una llamada, comprueba la identidad del emisor en una lista de autorizaciones previamente establecida. Si el



emisor está autorizado, el módem corta la llamada y entonces llama automáticamente al usuario al número de teléfono indicado en la lista.

Firewall

Es un dispositivo físico/ lógico, que protege una red privada del resto de la red pública. Funciona como una computadora con capacidad de rutear y se conecta una interfaz a Internet que se quiere proteger. Al haber dos redes distintas que comparten una computadora con Firewall, pueden comunicarse con la red protegida como con la red Internet. Si alguien quiere atacar la red protegida, primero tiene que atravesar el Firewall

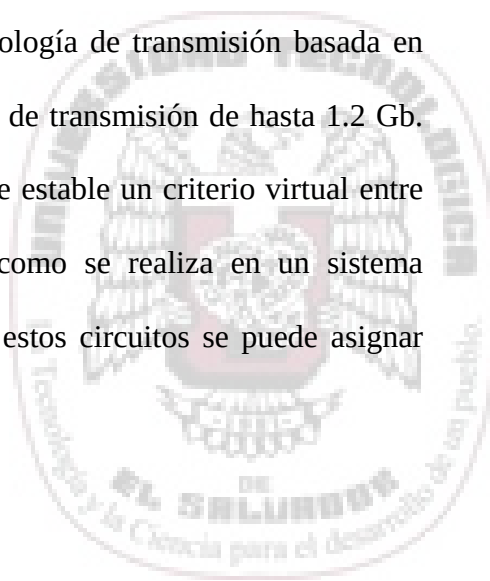
TECNOLOGÍAS DE TRANSMISIÓN²

ATM (Modo de Transferencia Asíncrono, Asynchronous Trasfer Mode)

Es aquel modo de transferencia de datos donde no existe sincronismo a nivel de mensaje pero si existe sincronismo a nivel de carácter.

Modo de Transferencia Asíncrono, está es una tecnología de transmisión basada en celdas que se puede usar para conseguir velocidades de transmisión de hasta 1.2 Gb. Un sistema ATM funciona de la siguiente manera: se establece un criterio virtual entre los usuarios de la red, de forma muy similar a como se realiza en un sistema telefónico. Para transmitir celdas ATM a través de estos circuitos se puede asignar

² “Manuales de Redes Locales”



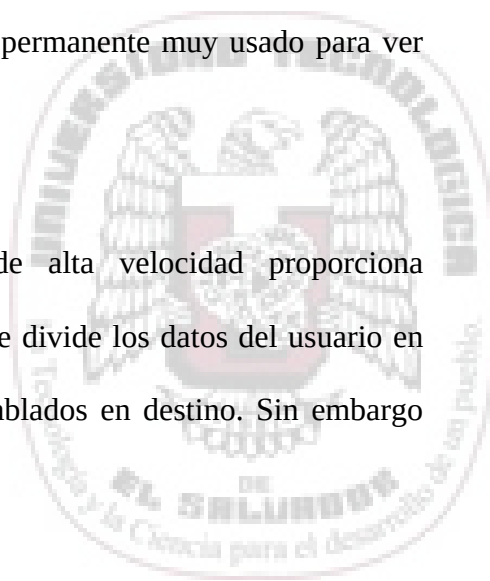
todo el ancho de banda que sea necesario. Las celdas constan de 48 bytes de información y una cabecera de 5 bytes. La principal ventaja de la tecnología ATM es que debido a que todas las celdas tienen un tamaño idéntico de 53 bytes pueden predecirse las demoras de la red, de modo que se puede usar este tipo de transmisión para transportar información en tiempo real, como por ejemplo: voz y video. La forma de conectar redes a través de un sistema de conmutación ATM solo requiere instalar un router entre el conmutador ATM y la red.

Esto permite conectar redes de distintos sistemas y configuraciones. Una característica de ATM que parece muy interesante es la posibilidad de utilizar el ancho de banda necesario en cada momento. Es decir, si el tráfico exige en un momento determinado un ancho de banda de 200Mbps, y el ancho contratado es de 500 Mbps, solo se utilizarían 200 Mbps, pero si fuese necesario un ancho de 800 Mbps, el sistema de conmutación sería capaz de aceptar tal capacidad de tráfico.

Frame Relay

Es un protocolo de enlace mediante circuito virtual permanente muy usado para ver conexiones directas.

Este protocolo de comunicación de paquetes de alta velocidad proporciona velocidades más rápidas que X.25 y al igual que este divide los datos del usuario en paquetes que son transmitidos sobre la red y ensamblados en destino. Sin embargo



Frame Relay lo hace de manera más rápida. Las velocidades van desde 56/64 Kbps hasta 1,5 Mbit/s y 2,5 Mbit/s, también permite ofrecer servicios a 34 Mbit/s; es mas adecuado para la transferencia de datos y de imágenes para voz. Se utiliza principalmente par la interconexión de redes LAN y redes WAN sobre redes publica y privadas.

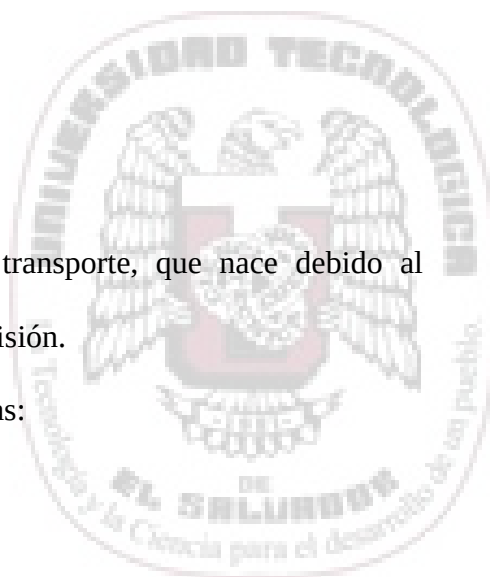
ISDN(Red digital Servicios Integrados)

Red digital Servicios Integrados (RDSI). Integra voz datos y señal de video digital en una red de línea telefónica digital, permite tener acceso a servicios digitales de gran ancho de banda. Se divide en dos ramas: N-ISDN cuyos estándares se originan en ISDN de banda angosta, y banda ancha, el primero especifico los servicios para redes digitales sobre redes telefónicas digitales ofreciendo velocidades de 2 Mbps, en el enlace total y 64 ó 128 Kbps a través de área extensa; y el segundo B-ISDN (banda ancha), se considera como una forma rentable de proporcionar acceso remoto, enlace apropiado para ciertas conexiones entre LAN, tráfico de fax en oficinas con gran ancho de banda , acceso a Internet a alta velocidad, acceso interactivo a bases de datos remotas con información de textos e imágenes.

SDH

Es una alternativa de evolución de las redes de transporte, que nace debido al acelerado crecimiento de las actuales redes de transmisión.

La tecnología SDH ofrece las siguientes características:



Mejor Capacidad de Operación.

Administración y mantenimiento.

Fácil crecimiento a velocidades mayores, en la medida que lo requiera la red

Implementación de sistemas con estructura flexible, que pueden ser utilizados para construir nuevas redes(Incluyendo LAN, MAN ISDN)

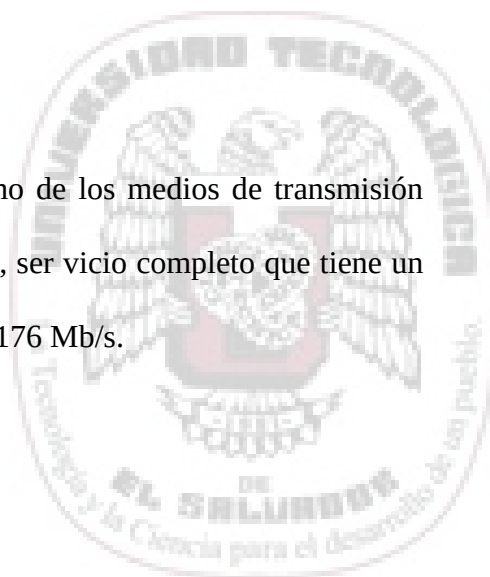
Videoconferencia

Es la transmisión de una señal, portadora de imagen, sonido y datos; desde un punto donde se desarrolla un determinado acontecimiento, hasta uno o varios centros remotos que la reciben haciendo uso de diversas tecnologías y medios de transmisión como: el satélite, la fibra óptica, enlaces terrestres de microondas, cable coaxial, líneas digitales, telefónicas y la red de Internet.

El sistema de Videocolaboración se subdivide en tres elementos básicos que son: la red de comunicaciones, la sala de videoconferencia y el equipo de transmisión y recepción de la señal.

T1

Es el nombre tanto del servicio de transmisión, como de los medios de transmisión que utilizan multiplexación por división en el tiempo, ser vicio completo que tiene un ancho de banda que varía desde 1544 Mb/s hasta 274176 Mb/s.



E1

Circuitos digitales alquilados, que corresponden a las líneas del sistema de Jerarquía Digital Plexiocrona (PDH), las cuales tienen un ancho de banda de 2Mb/s que se encuentra fraccionado por 32 ranuras de tiempo(time slots) que a la vez se fraccionan en múltiplos de 64 Kbp/s

PROTOCOLOS DE RED

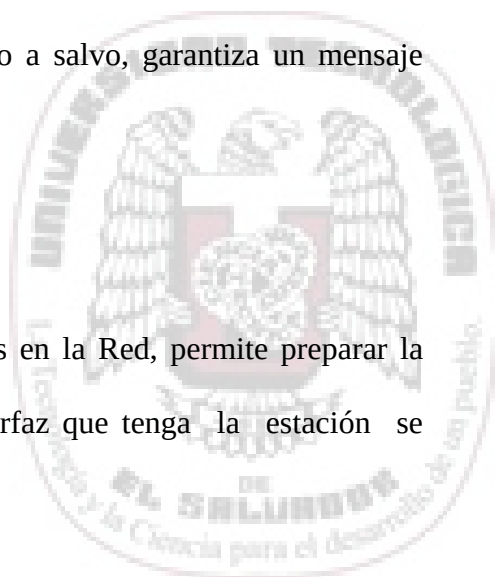
Estos van a determinar el modo y organización de la información tanto de datos como de controles, para su transmisión por el medio físico con el protocolo de bajo nivel. Para que dos o más computadoras en una red puedan intercambiar información es necesario que manejen el mismo conjunto de reglas.

IPX/SPX

El intercambio Secuencial de Paquetes/Intercambio de paquetes entre redes, protocolo nativo de Novell. Permite realizar enrutamiento y es muy eficiente. En otras palabras es un protocolo que se encarga de direccionar mensajes de un nodo de la red a otro, y a la vez se asegura, de que este llegue a su destino a salvo, garantiza un mensaje completo e intacto.

El IPX

(Internet Packet Exchange) Paquete de Intercambios en la Red, permite preparar la maquina para que de acuerdo con la tarjeta de interfaz que tenga la estación se



realice la comunicación con el servidor. Para cada tipo de tarjeta interfaz se requiere un IPX específico, por lo que debe generar uno por cada tipo de tarjeta que posee en las configuraciones. El IPX no garantiza la entrega del mensaje.

El SPX

(Sequenced Packet Exchange) protocolo para enlazar dos estaciones de trabajo o comunicar aplicaciones a través de la red. El SPX utiliza la red IPX para el envío de mensajes, y garantiza que los mensajes mantengan el orden en la secuencia de los paquetes.

APPLE TALK

Con este protocolo se puede acceder a archivos compartidos en un servidor WINDOW NT desde un MACINTOSH o utilizar desde este ultimo impresores de red controladas desde el NT.

TCP/IP

El protocolo TCP/IP es una familia de protocolos de software utilizada por la red Internet, con reglas independientes y por lo tanto compatible con todo tipo de máquina.



El **TCP** (Transporte Control Protocolo), establece un enlace orientado, también se puede decir que el enlace se puede establecer entre programas, esta facilidad permite múltiples conexiones.

El **IP** (Internet Protocol) se encarga de enviar la información de datagramas, por lo que ha de incluir la dirección de destino y de origen.

FTP

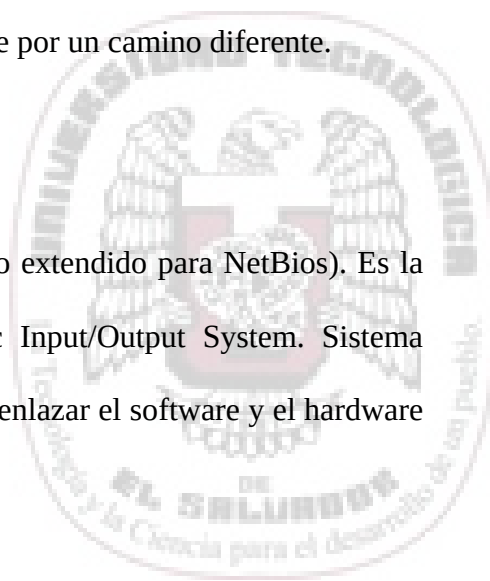
Protocolo de TCP/IP para la transferencia de archivos entre dos computadoras, con funciones de administración de archivos como el renombrado o el borrado de los mismos.

X.25

Protocolo utilizado principalmente en WAN y sobre todo, en las redes públicas de transmisión de datos. Funciona por conmutación de paquetes. Esto es que los bloques de datos contienen información del origen y destino de los mismos para que la red los pueda entregar correctamente aunque cada uno circule por un camino diferente.

NetBEUI

NetBios Extended User Interface (Interfaz de usuario extendido para NetBios). Es la versión de Microsoft del NetBios (Network Basic Input/Output System. Sistema básico de entrada/salida de red), que es el sistema de enlazar el software y el hardware



de red en las Pc's. Se desarrollo como un protocolo eficiente y compacto para conectar un número limitado de computadoras en una red. Esté no admite enrutamiento, por lo que no sirve para redes grandes.

SNMP

El protocolo simple para la administración de la red(SNMP), fue diseñado originalmente para proporcionar un medio para manejar los enrutadores de una red. SNMP, aunque es parte de la familia de protocolos TCP/IP, no depende del IP. Fue diseñado para ser independiente del protocolo(de manera que pueda correr igual de fácil bajo IPX de SPX/IPX de Novell), aunque la mayor parte de las instalaciones SNMP utilicen IP en redes TCP/IP. SNMP no es un solo protocolo, si no tres protocolos que juntos forman una familia; todos diseñados para trabajar en pro de las metas de la administración. Los protocolos que conforman la familia son los siguientes:

Base de Información de la Administración (MIB): una base de datos que contiene información del estado.

Estructura e Identificación de la Información sobre la Administración (SMI): Una especificación que define las entradas en una MIB.



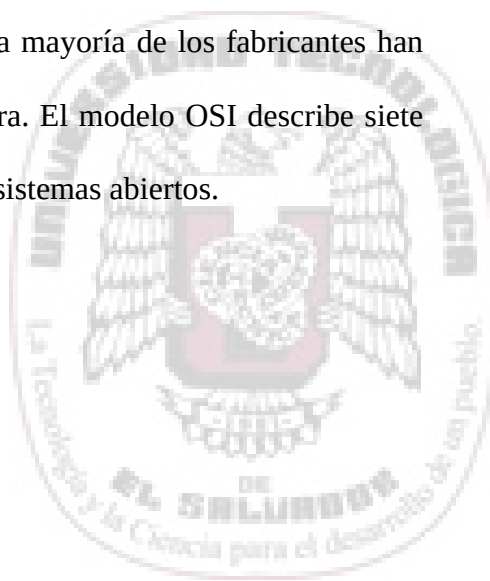
Protocolo Simple para Administración de la Red (SNMP): El método de comunicación entre los dispositivos administrados y los servidores.

RAS (Remote Access Services)

Servicio para la conexión temporal de la computadora a servicios que se encuentran fuera de la red local. Disponen de la capacidad de utilizar módem para líneas de RDSI.

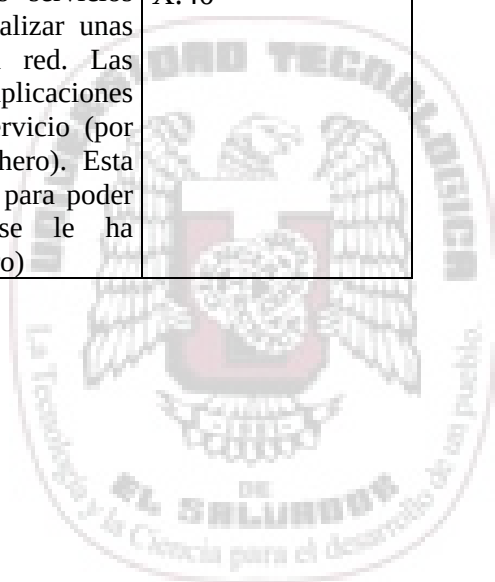
Modelo OSI

Es un modelo de referencia que fue definido por la Osi (International Standard Organization), como un estándar para las comunicaciones mundiales. Define una estructura para la implementación de protocolos en siete estratos o capas. El control es transferido de un estrato al siguiente, comenzando en una estación por capa de aplicación, llegando al estrato mas bajo, luego por el canal hasta la otra estación y subiendo nuevamente la jerarquía. Existe una funcionalidad en todas las redes de comunicaciones, sin embargo, algunos sistemas no OSI existentes, integran a menudo dos o tres revestimientos funcionales en una sola. La mayoría de los fabricantes han accedido a apoyar el modelo OSI en una forma u otra. El modelo OSI describe siete niveles para facilitar las interfaces de conexión entre sistemas abiertos.



MODELO OSI

Nivel	Nombre	Función	Dispositivo y Protocolo
1	Físico	Se ocupa de la transmisión del flujo de bits a través del medio	Cables, tarjetas y repetidores (hub). RS-232, X.21
2	Enlace	Divide el flujo de bits en unidades con formato (tramas) intercambiando estas unidades mediante el empleo de protocolos	Puentes (Bridges). HDLC y LLC
3	Red	Establece las comunicaciones y determina el camino que toma los datos en la red.	Encaminador (router). IP, IPX
4	Transporte	La función de este nivel es asegurar que el receptor reciba exactamente la misma información que ha querido enviar el emisor, y a veces asegura al emisor que el receptor ha recibido la información que le ha sido enviada. Envía de nuevo lo que no haya llegado correctamente.	Pasarela (gateway). UDP, TCP, SPX
5	Sesión	Establece la comunicación entre las aplicaciones, la mantiene y la finaliza en el momento adecuado. Proporciona los pasos necesarios para entrar en un sistema utilizando otro. Permite a un mismo usuario, realizar y mantener diferentes conexiones a la vez (sesiones).	Pasarela
6	Presentación	Conversión entre distintas representaciones de datos y entre terminales y organizaciones de sistemas de ficheros con características diferentes.	Pasarela. Compresión, encriptado VT100
7	Aplicación	Este nivel proporciona unos servicios estandarizados para poder realizar unas funciones específicas en la red. Las personas que utilizan las aplicaciones hacen una petición de un servicio (por ejemplo un envío de un fichero). Esta aplicación utiliza un servicio para poder realizar el trabajo que se le ha encomendado (enviar el fichero)	X.40



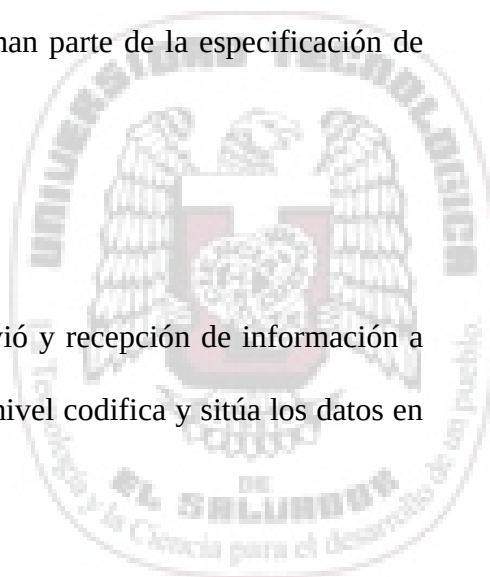
Nivel Físico

El nivel físico define las características físicas de la interfaz como son los componentes y conectores mecánicos, los aspectos eléctricos como los valores binarios que representan valores de tensión, y los aspectos funcionales entre los que se incluyen el establecimiento, mantenimiento y liberación del enlace físico. Las Interfaces del nivel físico mas conocidas en las comunicaciones de datos incluyen RS-232 y RS-449 del EIA, esta ultima sucesora de RS-232. El RS-449 Permite distancia de cables mayores. Los sistemas de red de área local (LAN), mas conocidos son Ethernet, anillo con testigo y la interfaz de datos distribuidos (FDI, Fiber Distributed Data Interface). El propósito de la capa física es de llevar los datos de una computadora a otra. En específico la capa física traduce Bits de datos a un formato adecuado para su transmisión y la vuelve a traducir a bits. Esta capa ve a todos como un flujo de bits.

Es importante recordar que la capa física no es lo mismo que los medios físicos. En otras palabras los cables no forman parte de la capa física. Conceptualmente los cables se encuentran por debajo de la capa física y no forman parte de la especificación de ella.

Nivel de Enlace de Datos

El nivel de enlace de datos define reglas para el envío y recepción de información a través de la conexión física entre dos sistemas. Este nivel codifica y sitúa los datos en

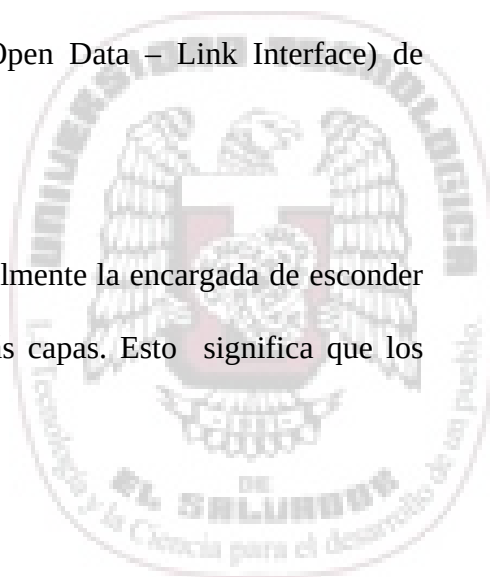


tramas para la transmisión, además de ofrecer detección y corrección de errores. Debido a que el nivel de enlace de datos puede proporcionar control de errores, los niveles superiores pueden no necesitar gestionar tales servicios. Sin embargo, cuando se utilizan medios fiables, el rendimiento mejora si se realiza el control de los errores en los niveles superiores, en lugar de este. Los puentes operan en este nivel de la pila.

De protocolos. He aquí los protocolos genéricos que ocupan el nivel de enlace de datos:

- Control de enlace de datos de alto nivel (DIC, High-level Data Link Control) y protocolo sincrónico orientado a bits afines.
- Controladores de LAN y métodos de acceso como Ethernet y anillo con testigo.
- Redes de área Extensa de paquetes rápidos como Frame Relay y modo de Transferencia Asíncrono (ATM, Asynchronous Transfer Mode).
- Especificación de la interfaz del Controlador de Red (NDIS, Network Driver Interface Specification) de Microsoft.
- Interfaz abierta de enlace de datos (ODI, Open Data – Link Interface) de Novell.

La capa de vinculación o enlace de datos es principalmente la encargada de esconder los fastidiosos detalles de la capa física a las demás capas. Esto significa que los



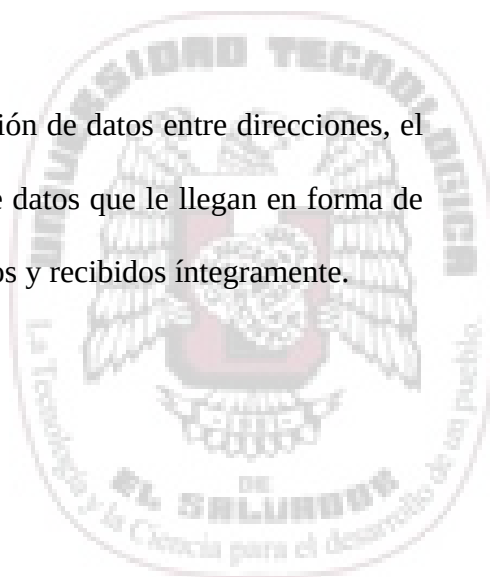
problemas y errores de transmisión de datos son detectados y corregidos en lo posible en dicha capa. Esta capa ve a los datos en CUADROS (Grupos de Bits).

Nivel de Red

El nivel de red define los protocolos para abrir y mantener un camino sobre la red entre los sistemas. Se relaciona con los procedimientos de transmisión y conmutación de datos, y oculta tales procedimientos a los niveles superiores. Si se direcciona un paquete a una estación de trabajo de la red local, se envía directamente allí. Si se direcciona a una red de otro segmento, el paquete se envía al dispositivo de encaminamiento, que lo envía a la red. Los protocolos genéricos que ocupan el nivel en red son:

- Protocolo Internet (IP)
- Protocolo X.25
- Intercambio de paquetes entre redes (IPX, Internetwork Paket Exchange).
- Protocolo Internet VINES (VIP) de Banyan.

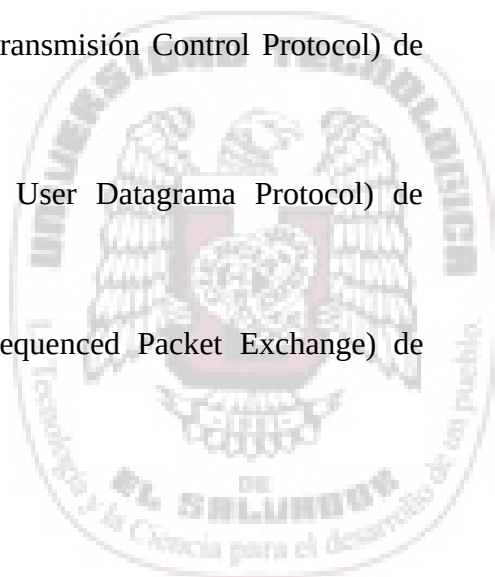
Esta capa se encarga de funciones como la canalización de datos entre direcciones, el control del flujo de datos y ensamblar los cuadros de datos que le llegan en forma de bloques. Esta capa asegura que los datos sean enviados y recibidos íntegramente.



Nivel de Transporte

El nivel de Transporte proporciona un nivel de control para trasladar la información entre sistemas, así se incluyen las utilidades mas sofisticadas de gestión de errores, prioridades y seguridad. El nivel de transporte ofrece servicios de calidad y distribución segura mediante la utilización de servicios orientados a la conexión entre dos sistemas finales. Controla la secuencia de paquetes duplicados. El nivel de transporte asigna la información empaquetada un numero de seguimiento que se controla en el destino. Si el dato desaparece del paquete, el protocolo del nivel de transporte en el sistema receptor acuerda con el nivel de transporte en el sistema receptor acuerda con el nivel de transporte del sistema de transmisión que tiene paquetes a transmitir. Este asegura que reciben todos los datos y en el orden adecuado. Se puede establecer un circuito lógico, que es como una conexión dedicada, para proporcionar una transmisión fiable entre los sistemas. Entre los protocolos del nivel de transmisión que no son OSI y que pueden proporcionar servicios orientados a la conexión, se incluyen los siguientes:

- Protocolo de Control de Transmisión (TCP, Transmisión Control Protocol) de Internet.
- Protocolo de Datagramas de usuario (UDP, User Datagrama Protocol) de Internet.
- Intercambio secuencial de paquetes (SPX, Sequenced Packet Exchange) de Novell.



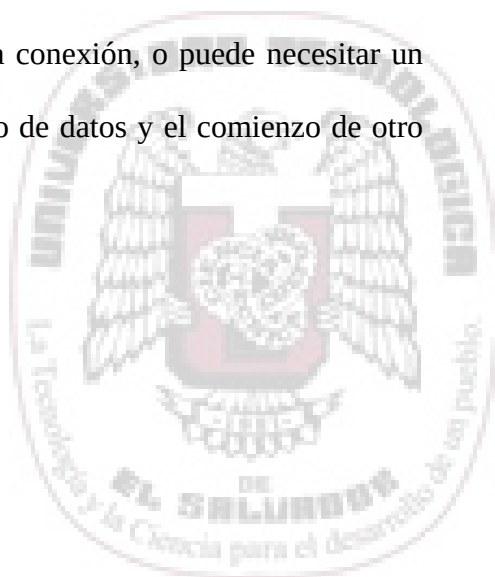
- Protocolo de Comunicación entre procesos VINES (VICP, VINES Interprocess Communication Protocol) De Banyan.
- NetBios/NetBEUI de Microsoft.

La capa de transporte tiene tres funciones principales que ayudan a una transferencia transparente de datos hacia y desde la capa de sesión:

- Establecer una conexión del tipo y calidad correctos de términos de velocidad y confiabilidad.
- Iniciar una transferencia de datos y manejar los datos a enviar.
- Desactivar la conexión.

Nivel de Sesión

El nivel de sesión coordina el intercambio de información entre sistema mediante técnicas de conversión o diálogos. Los diálogos no son siempre necesarios, pero algunas aplicaciones pueden necesitar una forma de saber donde reiniciar una transmisión de datos si se perdió temporalmente una conexión, o puede necesitar un dialogo periódico que indique el final de un conjunto de datos y el comienzo de otro nuevo.



Nivel de Presentación

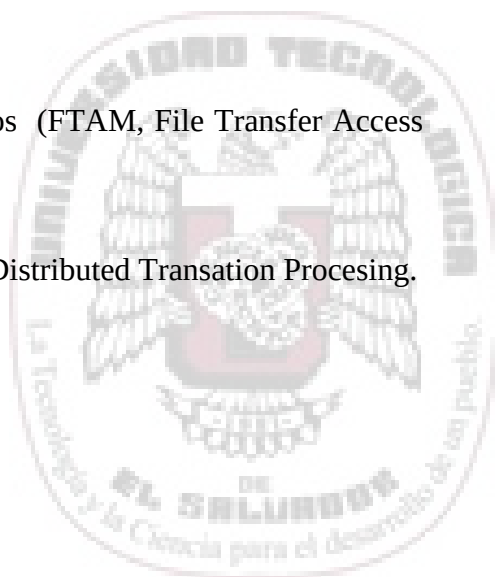
Los protocolos del nivel de presentación forman parte del Sistema Operativo y de la aplicación que el usuario ejecuta en una estación de trabajo.

En este nivel se da formato a la información para visualizarla o imprimirla. Los códigos se interpretan dentro de los datos, como pueden ser las secuencias de tabulación o gráficos espaciales, También se gestiona el cifrado de datos y la traducción de otros conjuntos de caracteres.

Nivel de Aplicación

Las aplicaciones acceden a los servicios de red subyacentes mediante procedimientos definidos. El nivel de aplicación se utiliza para definir una serie de aplicaciones que gestionan transferencia de archivos. Sesiones de terminales e intercambios de mensajes (por ejemplo, correo electrónico). Aquí se listan los protocolos del nivel de aplicación OSI:

- Terminal Virtual.
- Acceso y gestión en la transferencia de archivos (FTAM, File Transfer Access and Management.)
- Proceso de Transacciones Distribuidas (DPT, Distributed Transaction Processing.)
- Sistema de Gestión de Mensajes (X.400).
- Servicios de Directorio (X.500).



Esta capa no tienen nada que ver con las aplicaciones. Su propósito es proporcionar a las aplicaciones servicios de comunicación. Establece y controla el ambiente en el cual las aplicaciones pueden realizar sus operaciones.

TECNOLOGIAS DE REDES

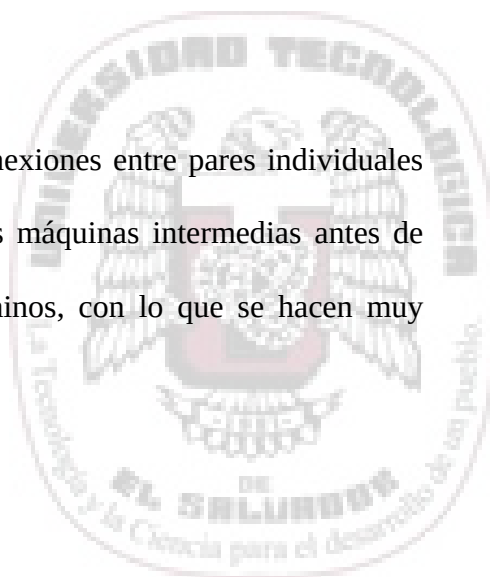
Hay muchos parámetros que conforman la arquitectura de una red de área local, entre las más relevantes:

- **Según la técnica de transmisión:** redes de difusión y redes punto a punto
- **Según método de acceso al medio:** CSMA/CD y Token
- **Por su topología o disposición en el espacio:** estrella, bus, anillo y mixtas

TECNICA DE TRANSMISIÓN

Redes de Difusión La información viaja en un solo canal de comunicación compartido por todas las máquinas, pero hay un **CODIGO** que especifica a quien va dirigida.

Redes Punto a Punto Para esta existen muchas conexiones entre pares individuales de máquina. La información puede pasar por varias máquinas intermedias antes de llegar a su destino, se puede llegar por varios caminos, con lo que se hacen muy



importantes las rutinas de enrutamiento o ruteo. Son más frecuente en redes MAN y WAN.

ACCESO AL MEDIO

En las redes de difusión es necesario definir una estrategia para saber cuando una máquina puede empezar a transmitir para evitar que dos o más estaciones comiencen a transmitir a la vez (colisiones).

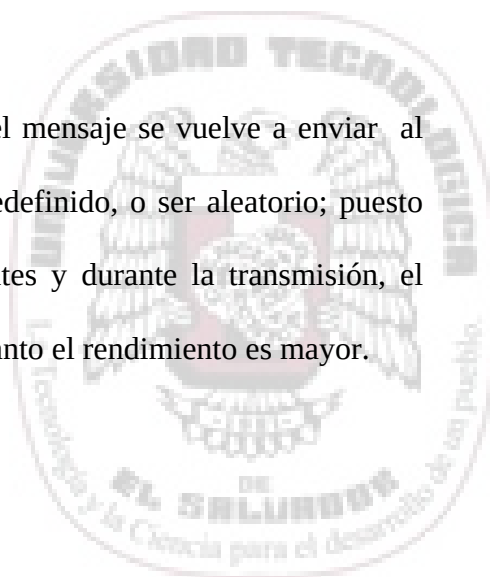
CSMA/CD (Detección de Portadora con Acceso Múltiple y Detección de Colisión),

CS(Carrier Sence ó Detección Portadora). Antes de transmitir, el nodo escucha para ver si se recibe una señal ; si no hay ninguna, entonces se puede transmitir.

MA (Múltiple Access o Acceso Múltiple). Todos los nodos comparten el mismo cable y técnicas de señalización.

CD (Collision Detect ó Detección de Colisión). Detecta colisiones, espera a que se resuelva el conflicto y vuelve a retransmitir.

Al igual que el resto de protocolos de contención el mensaje se vuelve a enviar al cabo de unos instantes, el intervalo puede estar predefinido, o ser aleatorio; puesto que la estación mira a ver si la línea está libre antes y durante la transmisión, el número de colisiones es relativamente bajo y por lo tanto el rendimiento es mayor.



Token el método del testigo (Token), viene de la forma en que se pasa un testigo de una estación a otra junto con los datos, comandos y otra información. Una estación solo puede transmitir cuando tiene en su poder el testigo, entonces esta comienza a enviar paquetes de una estación a la siguiente hasta llegar al destino. Las estaciones que reciben el paquete comprueban si va dirigido a ellas, y si no es así lo pasan a la siguiente. Si va dirigido a ellas procesan el paquete y envían un testigo al anillo liberando así el control de la red.

MEDIOS FISICOS DE TRANSMISIÓN DE DATOS

Un medio de transmisión o canal, es la ruta que interconecta al punto donde se transmiten los datos con su destino. Un canal puede recibir el nombre de Camino de los Datos o simplemente medio de transmisión.

Los medios de transmisión de datos se clasifican generalmente en dos tipos:

- Medios Guiados
- Medios No Guiados.

MEDIOS GUIADOS

CABLEADO ESTRUCTURADO

Siendo un sistema pre-planificado que esta pensado para hacer frente a las reconfiguraciones y el crecimiento. El concepto de cableado estructurado, pretende



dar una solución universal al tema de infraestructura de red ante el cambio constante de tecnología en los equipos de conectividad (hubs, switchs, routers, etc). Proporciona un medio para la transmisión de datos, vídeo, voz y otros tipos de información, donde los componentes deben cumplir las especificaciones de Sistemas de Cableado lo que incluye los conectores, enchufes de pared, cables y temas relativos al mantenimiento del trenzado del cable durante todo su trayecto hasta el conector, definidas de antemano las distancias, las topologías y las especificaciones físicas de forma que se cumplan los requisitos de cableado que luego se puedan presentar. La norma EIA/TIA 568, proporciona un sistema de cableado uniforme que es apto para los entornos, se aplica a todos los esquemas de cableado UTP. El cableado estructurado proporciona una infraestructura con caminos para las partes críticas de la red.

Existen varios puntos que justifican ampliamente este tipo de cableado:

- Mantenimiento económico, sencillo y confiable.
- Seguridad de acceso para la administración del sistema.
- Soporta todas las tecnologías actuales y futuras.
- Existen normas e instrumentos que garantizan la calidad de la red instalada.
- Fácil administración.
- Cambios rápidos y sencillos



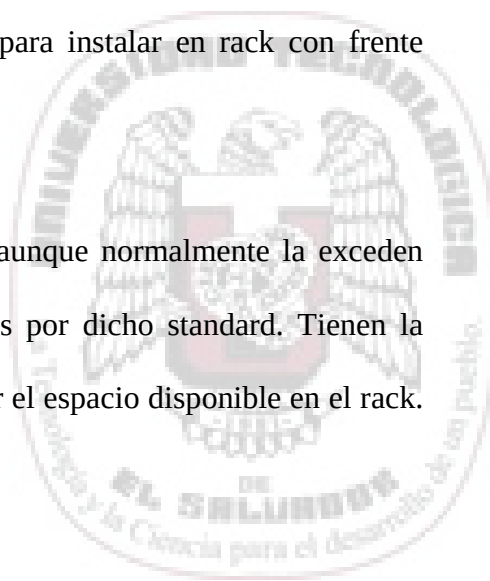
Cuarto de Comunicaciones

Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que puedan haber en un edificio.

Patch Panels

Los patch panels que se utilizan poseen dos opciones de frente: fijo para 24, 48 ó 96 ports RJ45 Categoría 5 (T568A ó T568B) o modular de hasta 24 ó 48 ports (RJ45 T568A, RJ45 T568B, RJ25, RJ11, ST, BNC o tapas ciegas) en colores diferentes. La ventaja de estos últimos es que aceptan las mismas rosetas que se ubican en los puestos de trabajo en cualquier orden, tipo y color. Poseen además un opcional para montar en pared, o se puede utilizar directamente para instalar en rack con frente standard de 19".

Estos deben ser conforme la norma EIA/TIA 568, aunque normalmente la exceden mejorando las características eléctricas especificadas por dicho standard. Tienen la ventaja de ser modelos compacto permitiendo ahorrar el espacio disponible en el rack.



Utilizando el correspondiente ordenador de patch cords y etiquetando cada port con su correspondiente puesto de trabajo, se asegura una perfecta administración de la red una vez concluida la instalación.

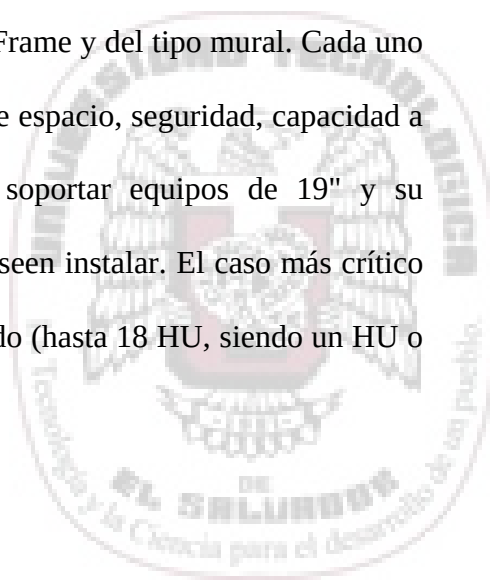
La terminación del block indica mediante colores, los pares a insertar en cada posición haciendo más sencilla la tarea de instalación y mantenimiento.

Patch Cords

Los patch cords RJ45-RJ45 deben ser sellados y testeados en fábrica para garantizar completamente la Categoría 5 de los mismos. Se pueden elegir variedad de colores y longitudes para asegurar el máximo de prolijidad en la instalación, especialmente en racks con gran cantidad de patch panels (se sugiere instalar distintos colores de patch cords) o en aquellos muy pequeños en los cuales los sobrantes de cable dificultan la administración (se sugiere utilizar patch cords de un largo acorde al tamaño del rack).

Racks

Existen varios tipos de racks: de pie, abierto u Open Frame y del tipo mural. Cada uno se utiliza en casos específicos según disponibilidad de espacio, seguridad, capacidad a instalar, etc. Los frentes vienen preparados para soportar equipos de 19" y su profundidad dependerá del tipo de equipos que se deseen instalar. El caso más crítico es el de los del tipo mural, que son de tamaño reducido (hasta 18 HU, siendo un HU o altura útil equivalente a 4.44 cm).



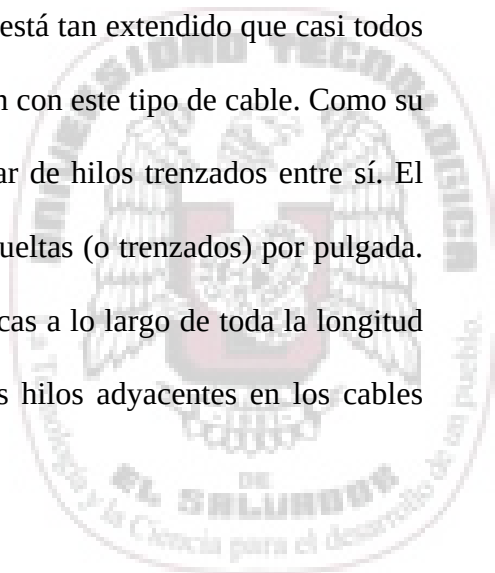
Rosetas

Las rosetas son modulares permitiendo instalarlas en tres tipos de soporte: embutido en pared o superficial. Los embutidos permiten conexiones en: ángulo (reduce la tensión de patch cord, su perfil saliente y reduce la posibilidad de introducción de partículas en la roseta) y soportan 4 u 8 rosetas, o planos con combinaciones de 2, 4, 6 ó 12 rosetas.

Estos soportan los siguientes tipos de rosetas: RJ45 CAT5 T568A ó T568B, RJ25, RJ11, F81 (75 W), BNC, ST. Los soportes superficiales permiten fijar estas cajas en prácticamente cualquier superficie. Son de alta resistencia a los impactos, de bajo perfil y con un sencillo y seguro sistema de anclaje de la tapa. Se puede ofrecer con soporte para 2, 4 ó 6 rosetas standard.

Cable Par Trenzado (UTP)

Desde el comienzo de la era de la computadora, este cable se ha utilizado para conectar terminales y otro equipo de transmisión de datos de poca velocidad, al computador central. El uso del cable de par trenzado está tan extendido que casi todos los edificios disponen normalmente de una instalación con este tipo de cable. Como su nombre implica este cable está compuesto por un par de hilos trenzados entre sí. El grosor de los hilos varía, al igual que el número de vueltas (o trenzados) por pulgada. El trenzado mantiene estables las propiedades eléctricas a lo largo de toda la longitud del cable y reduce las interferencias creadas por los hilos adyacentes en los cables



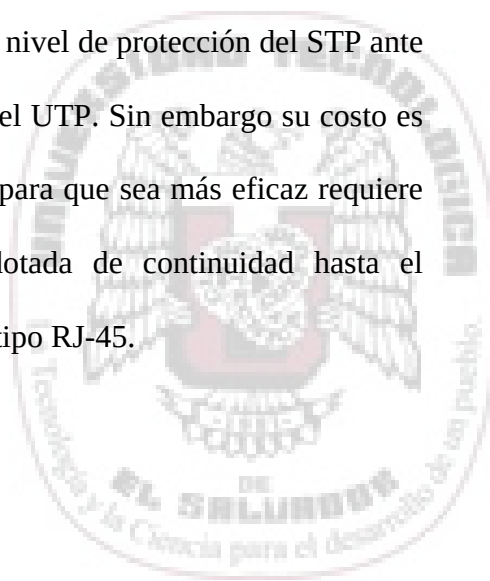
compuestos por varios pares. Suele estar compuesto por varios hilos de cobre, cada uno cubierto de plástico, luego trenzados por pares el uno con el otro y envueltos en otra capa de aislamiento plástico. Los colores de los hilos son muy importantes en las conexiones LAN ya que las señales tienen una polaridad determinada e invertirlas puede causar fallos. Básicamente se utilizan los siguientes tipos de cables pares trenzados:

Cable de par trenzado no apantallado(UTP)

Cable de par trenzado simple, sin ningún tipo de protección adicional. El conector más frecuente con el UTP es el tipo RJ-45, parecido al utilizado en telefonía RJ-11 pero un poco más grande, aunque también pueden usarse otros (RJ11, DB25, DB11, etc.) dependiendo del adaptador de red. Sus dos alambres de cobre torcidos aislados con plástico PVC, han demostrado un buen desempeño en las aplicaciones de hoy.

Cable de par trenzado apantallado (STP)

En este caso, cada par va recubierto por una malla conductora que actúa de protección frente a interferencias y ruido eléctrico. El nivel de protección del STP ante las perturbaciones externas es mayor al ofrecido por el UTP. Sin embargo su costo es alto y requiere más instalación. La pantalla del STP para que sea más eficaz requiere una configuración de interconexión con tierra (dotada de continuidad hasta el terminal), con el STP se suele utilizar conectores del tipo RJ-45.



NORMA EIA/TIA 568

Definió la especificación 568, con objeto de normalizar la instalación de cableado en edificios. Se aplica a todos los esquemas de cableado UTP que funcionan en redes basadas en Ethernet 10 base T, anillo con testigo, PBX, ISDN. La norma EIA/TIA 568 presenta una serie de beneficios para los clientes debido que normaliza la instalación y cableado de la red, lo que abre el mercado a productos y servicios de diseño, instalación y gestión de cableado.

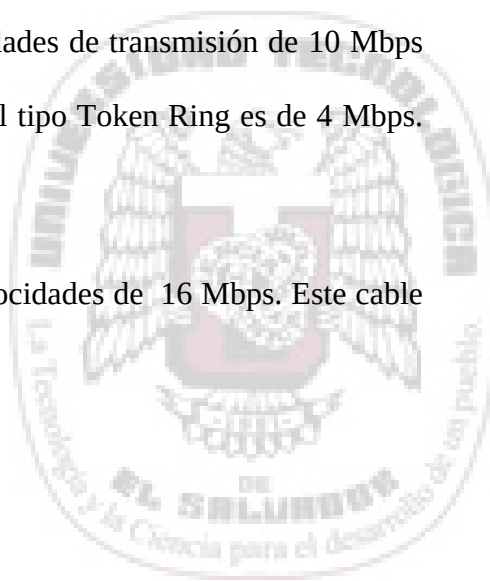
EIA/TIA 568 define las siguientes categorías de cable:

Categoría 1: Cable par trenzado sin apantallar, se adapta para los servicios de voz, pero no a los de datos.

Categoría 2: Cable par trenzado sin apantallar, este cable tiene cuatro pares trenzados y está certificado para transmisiones de 4 Mbps.

Categoría 3: Cable par trenzado que soporta velocidades de transmisión de 10 Mbps de Ethernet 10Base-T, la transmisión en una red del tipo Token Ring es de 4 Mbps. Este cable tiene cuatro pares.

Categoría 4: Cable par trenzado certificado para velocidades de 16 Mbps. Este cable tiene cuatro pares.



Categoría 5: Cable de cobre par trenzado de cuatro hilos. La transmisión de éste cable puede ser a 100 Mbps, lo que constituye un requisito para nuevas tecnologías Ethernet y Modo de Transferencia Asíncrona ATM.

Las velocidades de transmisión tan elevadas de la Categoría 5, se pueden atribuir a un trenzado más fino de los pares de cobre, mejores materiales. También hay que tener en cuenta que el trenzado el cable debe mantenerse durante todo su trayecto hasta el punto de conexión.

Existen varias opciones para el estándar 802.3 que se diferencian por la velocidad, tipo de cable y distancia de transmisión:

10Base-T: Cable de par trenzado con una longitud extrema de 500 mts a una velocidad de 10 Mbps.

1Base-5: Cable de par trenzado con una longitud extrema de 500 mts a una velocidad de 1 Mbps.

100Base-T: (Ethernet Rápida) Cable de par trenzado que soporta velocidades de 100 Mbps y que utiliza el método de acceso CSMA/CD.



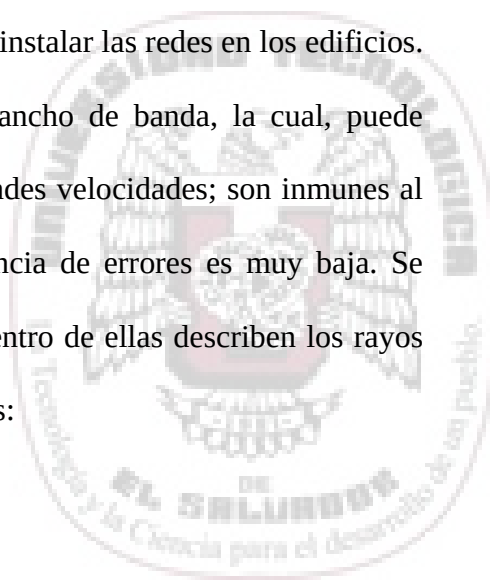
100VG-Anylan: Estándar Ethernet que soporta velocidades de 100 Mbps: Utilizando un nuevo método de acceso por prioridad de demandas sobre configuraciones de cableado par trenzado

Cable Coaxial

Llamada a veces **Coax** se usa ampliamente como cable para TV, aunque también se le usa en algunas redes (sin embargo, los conectores son diferentes para TV y para redes). Existen dos conductores, uno de ellos es solo alambre que se encuentra en el centro de cable, el otro es una malla que rodea el primer alambre con un aislante entre ambos.

Cable Fibra Óptica

Es un filamento delgado de vidrio que transmite rayos de luz pulsátiles más que frecuencias eléctricas, cuando un punto del filamento se expone a la luz, la transporta hasta el otro extremo. Las fibras se utilizan como guía de haces de luz láser, sobre los cuales se modulan las señales que transmiten la información, permitiendo que la luz describa trayectorias curvadas, necesarias para poder instalar las redes en los edificios. Las principales ventajas de la Fibra Óptica es su ancho de banda, la cual, puede transportar grandes cantidades de información a grandes velocidades; son inmunes al ruido generado eléctricamente y por ello su frecuencia de errores es muy baja. Se clasifican de acuerdo al modo de preparación que dentro de ellas describen los rayos de luz emitidos; en esta clasificación existen tres tipos:



Monomodo: El diámetro del núcleo de fibra es extremadamente fino, propaga un solo rayo de luz, admitiendo velocidades de hasta 10 Gbyte/s, consiguen rendimiento máximo(ancho de banda de 50 Ghz).

Multimodo: donde se propagan simultáneamente, varios rayos de luz, las distancias de transmisión de este tipo de fibra están alrededor de 2.5 Km, y admite diferentes velocidades de 10, 16, 100 hasta 500 Mbyte/s.

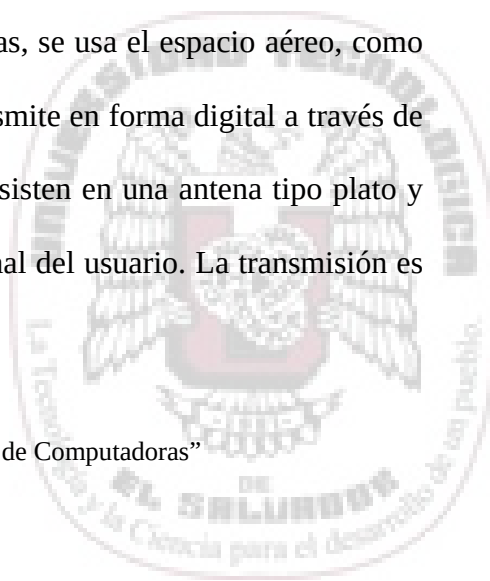
Fibra de Índice Gradual, cuyo índice de refracción varia de forma continua desde el eje al exterior, admitiendo velocidades de hasta 2Gbyte/s.

MEDIOS NO GUIADOS

Microondas³

La mayor parte de las transmisiones a larga distancia, de datos y voz usan instalaciones de microondas, no se requiere tender cable alguno, ya que, las antenas de larga distancia, con su repetidora de microondas se colocan aproximadamente con 40 ó 50 Km. de separación. En un sistema de microondas, se usa el espacio aéreo, como medio físicos de transmisión. La información se transmite en forma digital a través de ondas de radio de corta longitud. Las estaciones consisten en una antena tipo plato y de circuitos que interconectan la antena con la terminal del usuario. La transmisión es

³ Tanenbaum, A. 3 Ed. "Guis Lan Times de Redes Area Amplia de Computadoras"



una línea recta, y por lo tanto, se ve afectada por accidentes geográficos, edificios, bosques, mal tiempo, etc.

Satélite

El satélite de comunicaciones es un dispositivo que actúa principalmente como reflector de las emisiones terrenas. Reflejan un haz de luz de microondas que transportan información codificada.

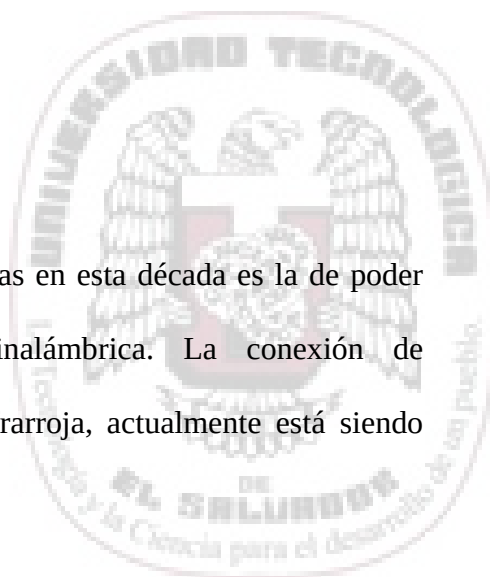
Este medio de transmisión es semejante a la transmisión por microondas, que excepto que en lugar de transmitir a otra antena de microondas en la cercanía, se transmite a un satélite que se encuentra a 36,000 Km. en el espacio exterior.

Infrarrojos

El uso de la luz infrarroja se puede considerar muy similar a la transmisión de microondas, esta luz puede ser producida por un láser o un Led. Los dispositivos emisores y receptores deben ser ubicados a la vista uno del otro, teniendo una velocidad de transmisión de 100 Kbps.

REDES INALAMBRICAS

Una de las tecnologías más prometedoras y discutidas en esta década es la de poder comunicar computadoras mediante tecnología inalámbrica. La conexión de computadoras mediante Ondas de Radio o Luz Infrarroja, actualmente está siendo

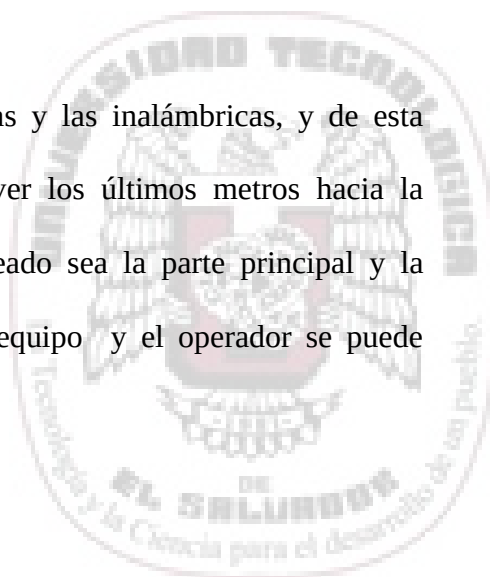


ampliamente investigada. Las Redes Inalámbricas facilitan la operación en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes o en oficinas que se encuentren en varios pisos.

También es útil para hacer posibles sistemas basados en plumas. Pero la realidad es que esta tecnología está todavía en pañales y se deben de resolver varios obstáculos técnicos y de regulación antes de que las redes inalámbricas sean utilizadas de una manera general en los sistemas de computo de la actualidad.

No se espera que las redes inalámbricas lleguen a reemplazar a las redes cableadas. Estas ofrecen velocidades de transmisión mayores que las logradas con la tecnología inalámbrica. Mientras que las redes inalámbricas actuales ofrecen 2 Mbps, las redes cableadas ofrecen velocidades de 10 Mbps y se espera que alcancen velocidades de hasta 100 Mbps. Los sistemas de cable de Fibra Optica logran velocidades aún mayores y pensando futuristamente se espera que las redes inalámbricas alcancen velocidades de solo 10 Mbps.

Sin embargo se pueden mezclar las redes cableadas y las inalámbricas, y de esta manera generar una “Red Híbrida” y poder resolver los últimos metros hacia la estación. Se puede considerar que el sistema cableado sea la parte principal y la inalámbrica le proporcione movilidad adicional al equipo y el operador se puede



desplazar con facilidad dentro de un almacén o una oficina. Existen dos amplias categorías de Redes Inalámbricas:

De Larga Distancia

Estas son utilizadas para transmitir la información en espacio que pueden variar desde una misma ciudad o hasta varios países circunvecinos (mejor conocido como Redes de Area Metropolitana MAN); sus velocidades de transmisión son relativamente bajas, de 4.8 a 19.2 Kbps.

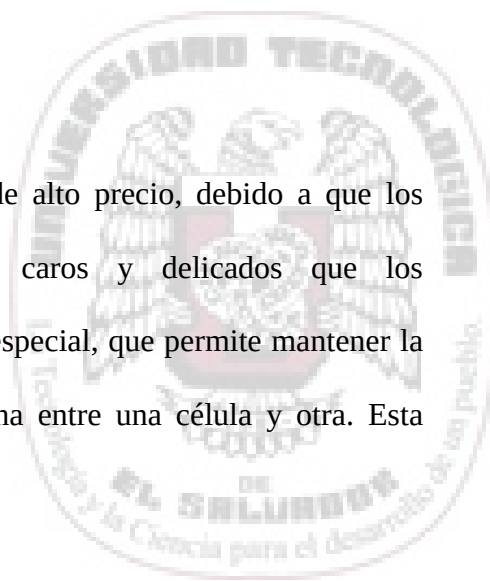
Existen dos tipos de redes de Larga Distancia:

- Redes de Conmutación de Paquetes (públicas y privadas)

Estas redes no tienen problemas de pérdida de señal debido a que su arquitectura esta diseñada para soportar paquetes de datos en lugar de comunicaciones de voz. Las redes privadas de conmutación de paquetes utilizan la misma tecnología que las públicas, pero bajo bandas de radio frecuencia restringidas por la propia organización de sus sistemas de computo.

- Redes Telefónicas Celulares

Son un medio para transmitir información de alto precio, debido a que los módems celulares actualmente son más caros y delicados que los convencionales, ya que requieren circuiteria especial, que permite mantener la perdida de señal cuando el circuito se alterna entre una célula y otra. Esta



pérdida de señal no es problema para la comunicación de voz debido a que el retraso en la conmutación dura unos cuantos cientos de milisegundos, lo cual no se nota, pero en la transmisión de información puede hacer estragos.

De Corta Distancia

Estas son utilizadas principalmente en redes corporativas cuyas oficinas se encuentren en uno o varios edificios que no se encuentran muy retirados entre si, con velocidades del orden de 280 Kbps hasta los 2 Mbps.

Redes Inalámbricas en las LAN

Las redes inalámbricas se diferencian de las convencionales principalmente en la Capa Física y Capa de Enlace de Datos, según el modelo de referencia OSI, La capa física indica como son enviados los bits de una estación a otra. La capa de enlace de datos (denominada MAC), se encarga de describir como se empacan y verifican los bits de modo que no tengan errores. Las demás capas forman los protocolos o utilizan puentes, ruteadores o compuertas para conectarse. Los dos métodos para remplazar la capa física en una red inalámbrica son la Transmisión de Radio Frecuencia y la Luz Infrarroja.

SISTEMAS OPERATIVOS DE RED

Son considerados como una colección de Sistemas Operativos de computadoras conectados en una red, que proveen accesos a recursos remotos.



WINDOWS 2000 SERVER

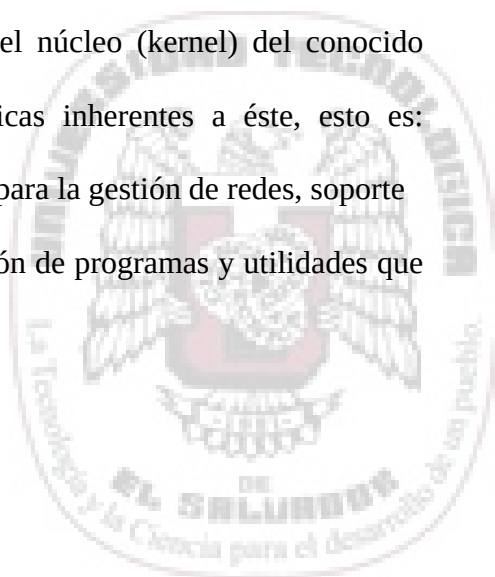
Ha sido diseñado para funcionar como un servidor de red dentro de un dominio de Windows 2000. Puede configurarse como un controlador de dominio o como un servidor miembro. Como controlador de dominio, el primer Windows 2000 Server de una red establece el dominio y su Active Directory. Como servidor de miembro acepta una gran variedad de aplicaciones y servicios, entre los que se incluyen compartir archivos e impresoras y hacer de host para Web, FTP, correo electrónico y grupos de noticias.

UNIX

Los sistemas UNIX ofrecen un ambiente amable para el desarrollo de programas y el procesamiento de textos. Brindan facilidad para combinar unos programas con otros, lo cual sirve para fomentar un enfoque modular, de piezas de construcción y orientado a las herramientas, para el diseño de programas.

LINUX

Es una implementación totalmente independiente del núcleo (kernel) del conocido sistema operativo UNÍX con todas las características inherentes a éste, esto es: multitarea, multiusuario, multiplataforma, capacidad para la gestión de redes, soporte de varios sistema de ficheros, además de una colección de programas y utilidades que lo acompañan.



WINDOWS NT

Es un sistema operativo de red de 32 bits reales, que incluye funciones multitarea, multiproceso, portabilidad y soporte para multiprocesos simétrico desarrollado por Microsoft. También dispone de un sistema de seguimiento de transacciones, es decir , si el sistema falla por alguna razón, al arrancar de nuevo NT, este vuelve a poner los datos en el estado que se encontraban antes de la caída del sistema.



CAPITULO II

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

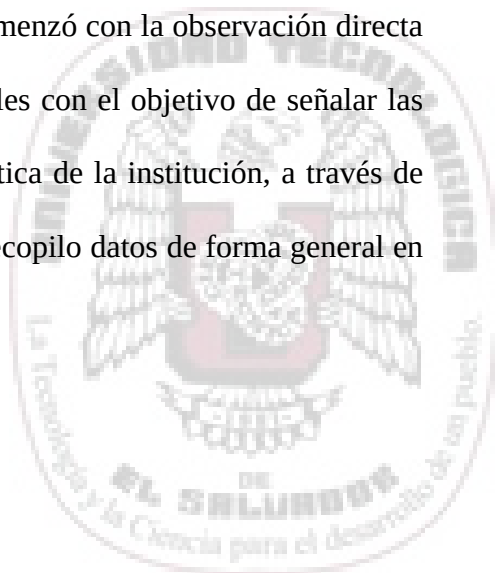
2. GENERALIDADES

2.1 TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio utilizado fue **Descriptivo** ya que éste estableció la relación de las variables Causa – Efecto, con el objetivo de medirlas de manera independiente, ya que estas ayudaron a identificar y a conocer cual es la situación actual dentro de la institución en cuanto a la comunicación o transferencia de datos y a la vez en la investigación con expertos en redes LAN y WAN, los cuales sirvieron de parámetro para el planteamiento de la posible solución, basándose en esto y en la información recopilada por otros autores sobre interconexiones, cableado estructurado, dispositivos y protocolos.

2.2 METODOS DE INVESTIGACION

El método utilizado fue el DEDUCTIVO, pues se comenzó con la observación directa de información correspondiente a fenómenos generales con el objetivo de señalar las particularidades contenidas en la situación problemática de la institución, a través de las herramientas de investigación fue con lo que se recopiló datos de forma general en cada una de las áreas involucradas.



2.3 POBLACION Y MUESTRA

2.3.1 POBLACION

La población o universo investigada, para conocer más del problema y para plantear alternativas de solución se dividió de la siguiente manera:

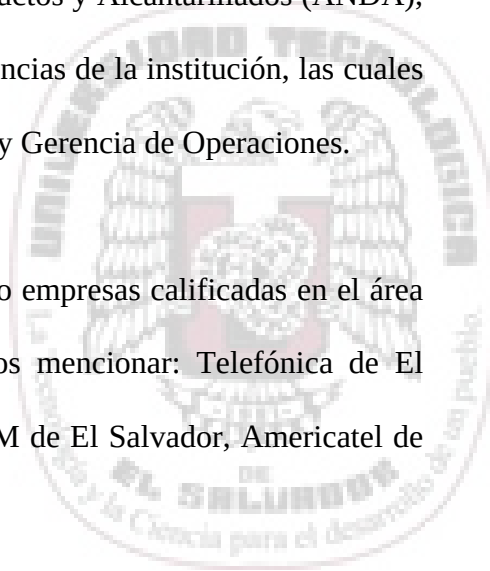
Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), el objeto de estudiarla fue para plantear de manera específica la situación problemática a investigar.

Expertos LAN/WAN, se evaluó a todos aquellos expertos en las áreas de redes locales(LAN) y redes amplias(WAN). Los cuales están comprendidos en el área de San Salvador. El objetivo de estudiar esta población fue para tener un criterio más amplio y actualizado de los componentes de las redes LAN y WAN a diseñar.

2.3.2 DELIMITACION DE LA POBLACION

La población de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), estuvo delimitada específicamente por tres de las gerencias de la institución, las cuales son la Gerencias de Proyecto, Gerencia de Producción y Gerencia de Operaciones.

La otra población se delimitó a aquellas instituciones o empresas calificadas en el área de redes y comunicaciones, dentro de estas podemos mencionar: Telefónica de El Salvador, Telemovil de El Salvador, TELECOM, GBM de El Salvador, Americatel de



El Salvador, SALTEL, SALNET, C&C, Compumax, EEV, Sistemas Digitales, SIPROSAT, TELNET y Conexión de Redes.

Que cumplan con los siguientes requisitos:

- 3 años de experiencia en diseño de redes LAN/WAN
- Diseño de cableado estructurado para voz y datos
- Que estén contempladas dentro del AMSS (Área Metropolitana de San Salvador)

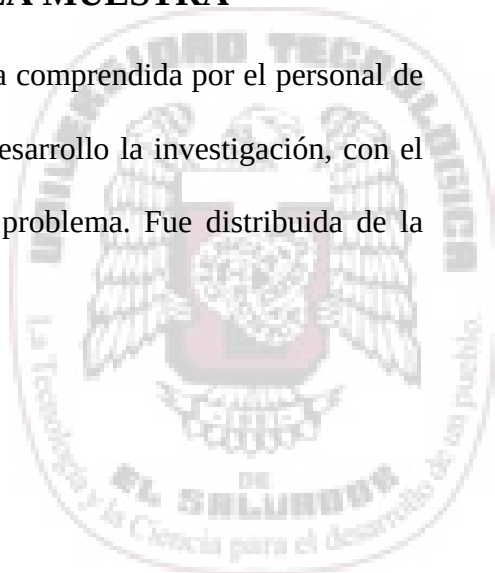
2.3.3 MUESTRA

2.3.3.1 TIPO DE MUESTRA

El tipo de muestra utilizada fue el no probabilístico causal o incidental, ya que se seleccionó directamente a los individuos que conformaron la población, para la obtención de la información necesaria.

2.3.3.2 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La muestra se dividió en dos partes, la primera estaba comprendida por el personal de la institución que consta de 20 personas, donde se desarrolló la investigación, con el objetivo de conocer o comprender más a fondo el problema. Fue distribuida de la siguiente manera:



Administrativos (ANDA)

EMPRESA	CARGO	CANTIDAD
ANDA	Gerentes	3
	Jefes de Departamento	3
	Ingeniero Colaborador	4
	Colaborador Técnico	5
TOTAL		15

Informática (ANDA)

EMPRESA	CARGO	CANTIDAD
ANDA	Director	1
	Técnicos en Redes	2
	Soporte Técnico	2
TOTAL		5

La segunda muestra estuvo comprendida por el personal idóneo (expertos) la cual constó de 18 personas, ya que estas eran las más representativas en cuanto a conocimiento de redes LAN y WAN, dentro de la institución a la que representan, y esta fue distribuida de la siguiente manera:

Expertos en Redes LAN

EMPRESA	CARGO	CANTIDAD
GBM de El Salvador (L)	Técnico en Redes	2
C & C (L)	Técnico en Redes	2
Sistemas Digitales (L)	Técnico en Redes	2
SIPROSAT (L)	Técnico en Redes	2
TOTAL		8



Expertos en redes WAN

EMPRESA	CARGO	CANTIDAD
Telefónica de El Salvador (W)	Técnico en Redes	2
Telemovil de El Salvador (W)	Técnico en Redes	2
Telecom (W)	Técnico en Redes	2
Americatel de El Salvador (W)	Técnico en Redes	2
Salnet (W)	Técnico en Redes	2
TOTAL		10

2.4 FUENTES (O INSTRUMENTOS) Y TECNICAS PARA LA RECOLECCION DE DATOS

2.4.1 FUENTES

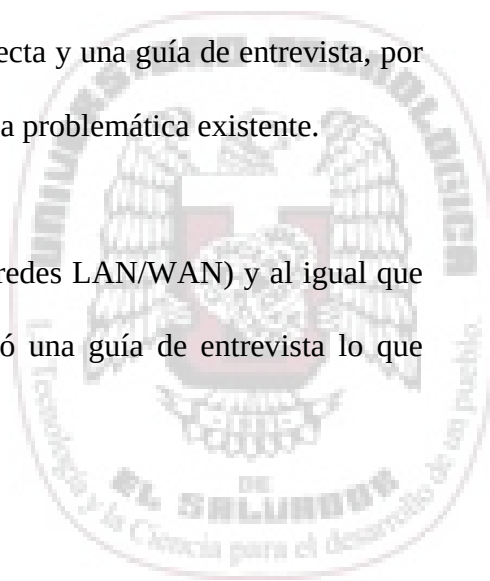
Fuentes Secundarias

Estas fuentes fueron siendo de acuerdo a la investigación o estudio: libros, manuales, tesis de grados, revistas, Internet, paginas Web, con esto se pretende dar todo lo relacionado con la técnica de **LAN/WAN**.

Fuentes Primarias

Fueron constituidas por el personal seleccionado dentro de la institución, al cual por medio de herramientas tales como la observación directa y una guía de entrevista, por medio de preguntas cerradas, se llegó a conocer más la problemática existente.

Los otros fueron el personal calificado (expertos en redes LAN/WAN) y al igual que con el personal seleccionado de ANDA; se les pasó una guía de entrevista lo que sirvió para tener un criterio del diseño de la solución.



2.4.2 TECNICAS

Observación Directa Estructurada o Controlada

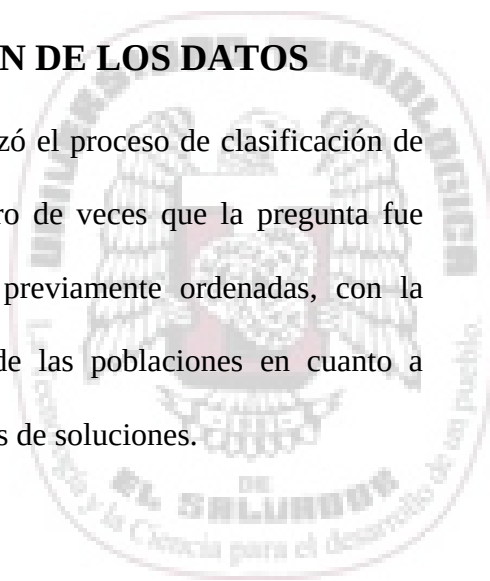
Fue una técnica que consistió en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. Se uso una guía de observación, estableciendo los datos más relevantes para el estudio, los resultados obtenidos sirvieron para tener una visión más real y objetiva de los procedimientos o procesos que se siguen en la comunicación o transferencia de la información dentro de la empresa.

Entrevista

Se hizo uso de una guía de entrevista, la cual por medio de preguntas cerradas previamente elaboradas permitió recopilar la información necesaria del personal que se seleccionó de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) como del grupo de expertos de LAN/WAN, que con sus aportes ayudaran al planteamiento de la alternativa de solución. (Ver Anexo 2.1).

2.5 ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS DATOS

Para el análisis e interpretación de los datos, se utilizó el proceso de clasificación de los datos, el cual consistió en un conteo del numero de veces que la pregunta fue seleccionada en una categoría, las cuales fueron previamente ordenadas, con la finalidad de conocer la inclinación de cada una de las poblaciones en cuanto a conocimientos sobre la problemática y planteamientos de soluciones.



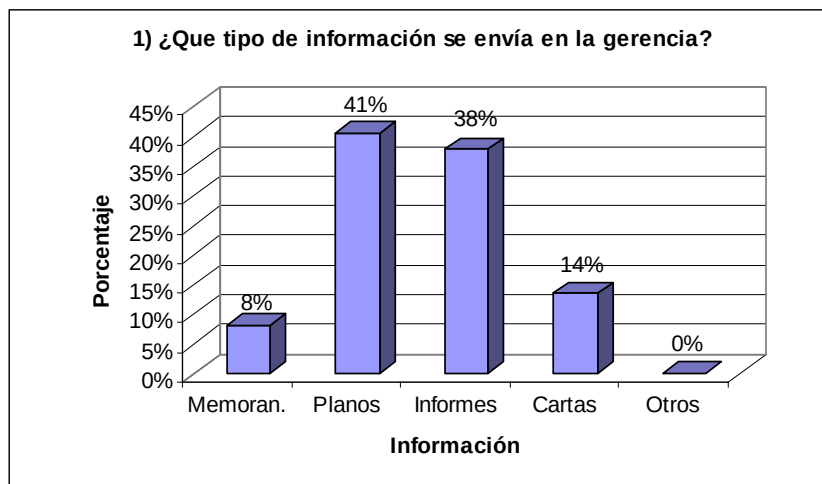
2.6 ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Para el análisis e interpretación de resultados se hizo uso de tablas de frecuencia simple, también se hizo uso de gráficas de barra en donde se evaluó cada pregunta de las distintas categorías, para una mejor apreciación de los datos, y se llegó a un análisis profundo por cada una de las preguntas planteadas describiendo los resultados obtenidos.



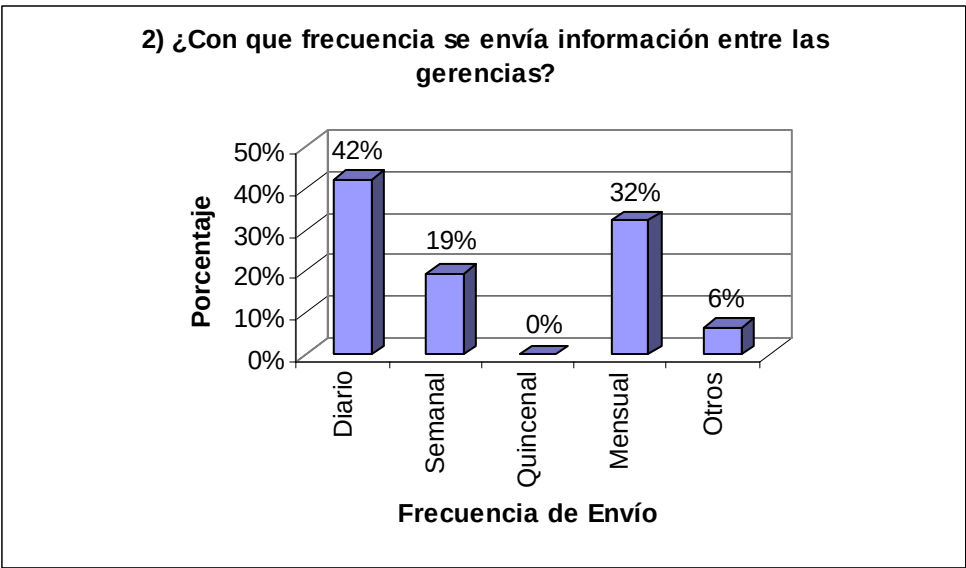
RESULTADOS DE LA GUIA DIRIGIDA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO ANDA

Objetivo	Conocer el tipo de información que se traslada entre cada gerencia.		
1)	¿Qué tipo de información se envía en la gerencia?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Memorándum	3	8%
b)	Planos	15	41%
c)	Informes	14	38%
d)	Cartas	5	14%
e)	Otros	0	0%
		37	100%

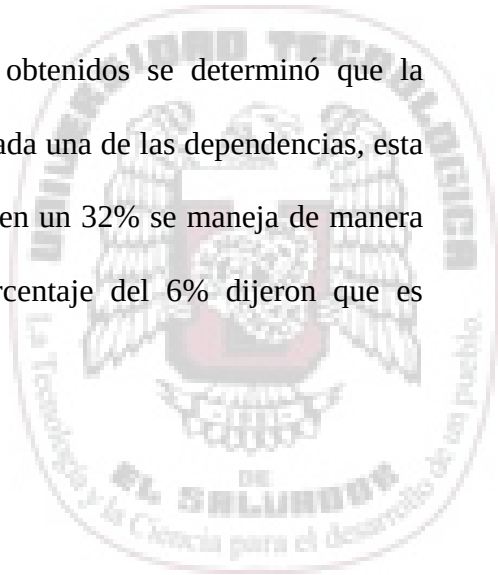


Análisis de los resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos, se determinó que la mayor cantidad de información que se traslada entre cada gerencia son los planos en un 41%, en un 38% son los informes técnicos, quedando las cartas con un 14% y los memorándum (8%).

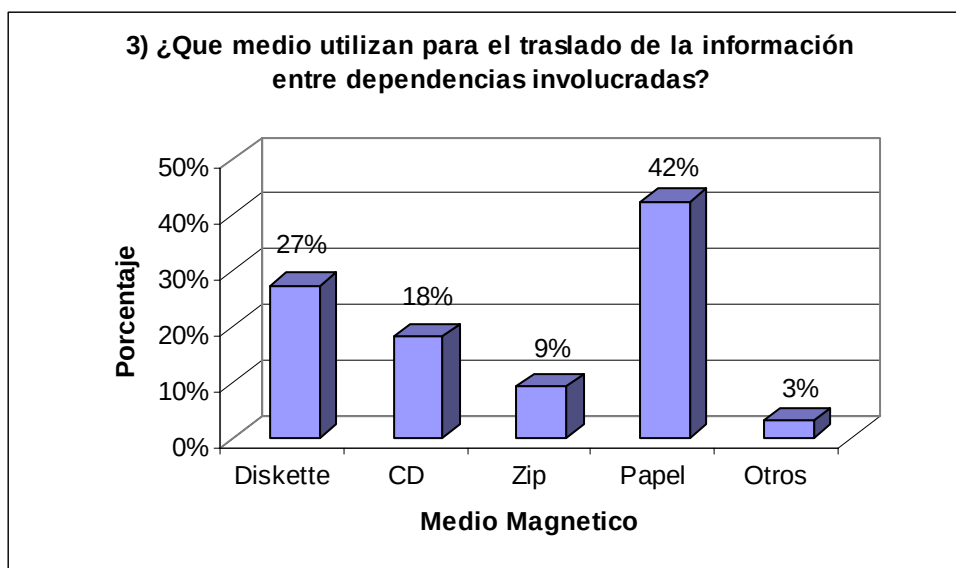
Objetivo	Identificar el tiempo de envío de la información		
2)	¿Con que frecuencia se envía información entre las gerencias?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Diario	13	42%
b)	Semanal	6	19%
c)	Quincenal	0	0%
d)	Mensual	10	32%
e)	Otros	2	6%
		31	100%



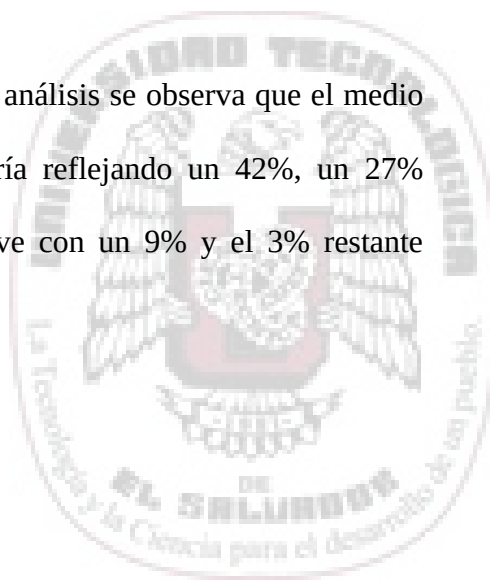
Análisis de los resultados: Según los resultados obtenidos se determinó que la frecuencia con que la información es enviada entre cada una de las dependencias, esta refleja que en un 42% es manejada de forma diaria, en un 32% se maneja de manera mensual, semanal con un 19% y un pequeño porcentaje del 6% dijeron que es manejada con otra frecuencia (bimensual).



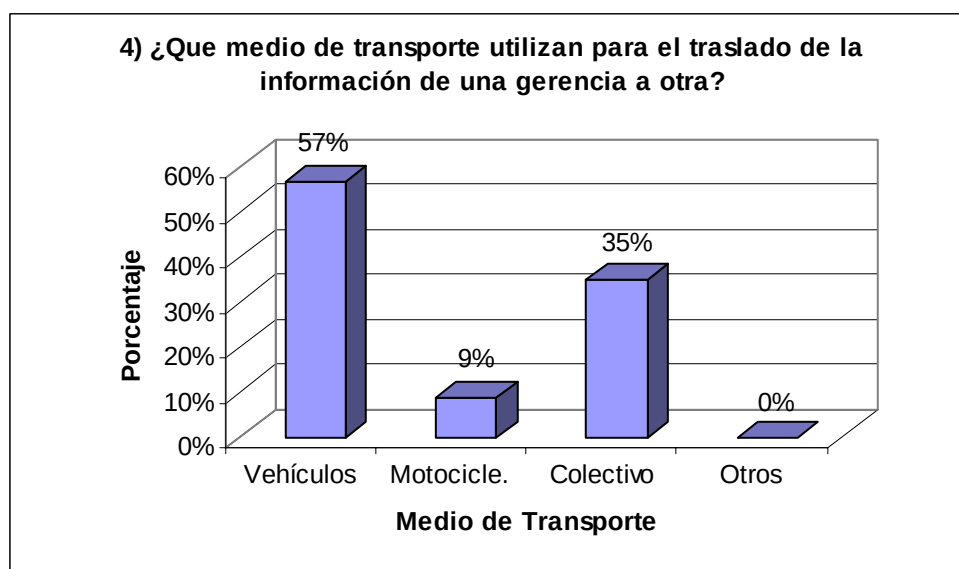
Objetivo	Conocer el medio que se utiliza para el traslado de la información		
3)	¿Qué medio utilizan para el traslado de la información entre dependencias involucradas?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Discos Flexible	9	27%
b)	CD	6	18%
c)	Zip	3	9%
d)	Papel (Folders)	14	42%
e)	Otros	1	3%
		33	100%



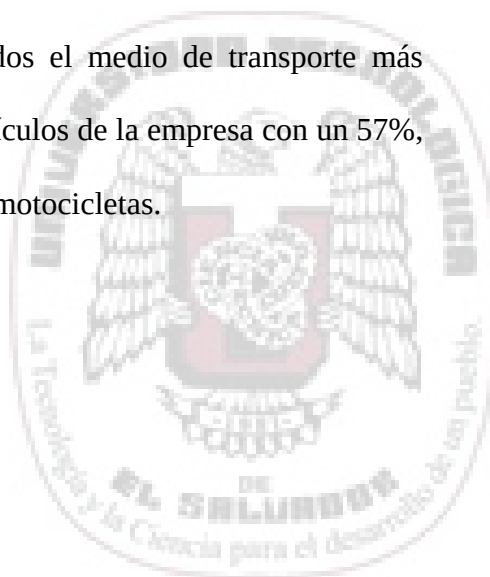
Análisis de los resultados: Después de efectuado el análisis se observa que el medio de traslado de la información es través de papelería reflejando un 42%, un 27% disquete, CD con un 18%, seguido de los Zip Drive con un 9% y el 3% restante recomienda otros medios.



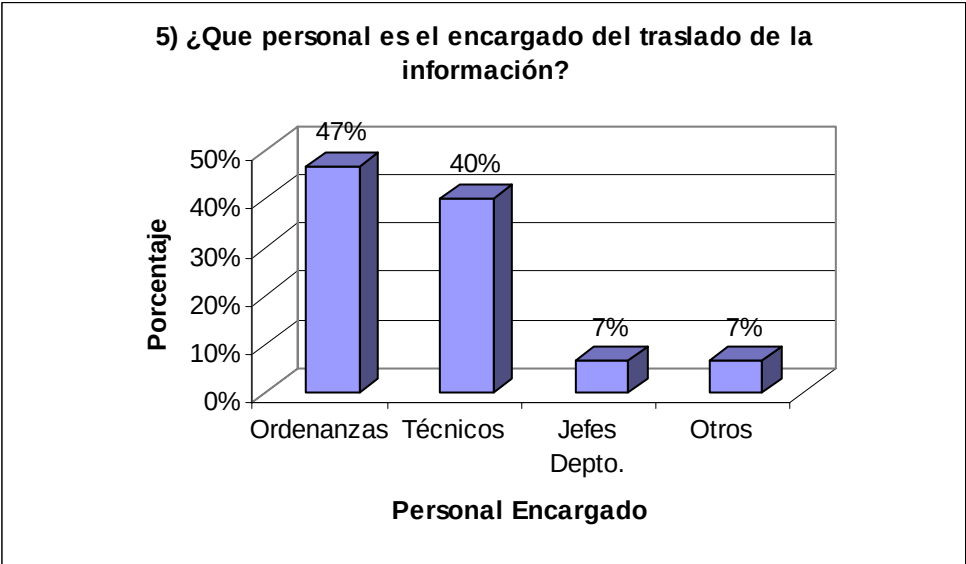
Objetivo	Conocer que medio de transporte se utiliza para el traslado de la información		
4)	¿Qué medio de transporte utilizan para el traslado de la información de una gerencia a otra?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Vehículos de la Empresa	13	57%
b)	Motocicletas	2	9%
c)	Transporte Colectivo	8	35%
d)	Otros	0	0
		23	100%



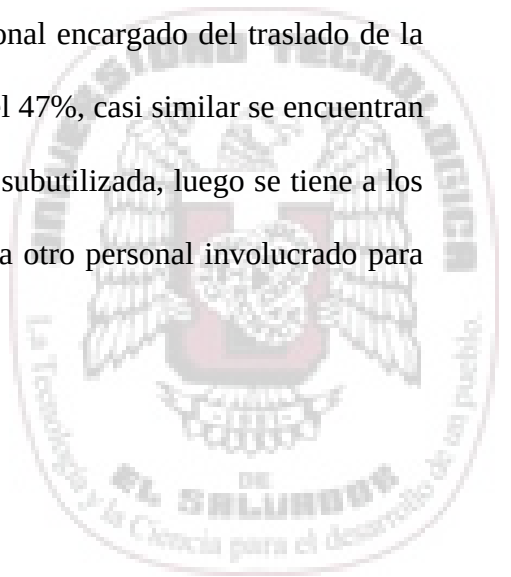
Análisis de los resultados: Según los entrevistados el medio de transporte más utilizado para el traslado de información, son los vehículos de la empresa con un 57%, un 35% transporte colectivo, y un 9% opinaron por motocicletas.



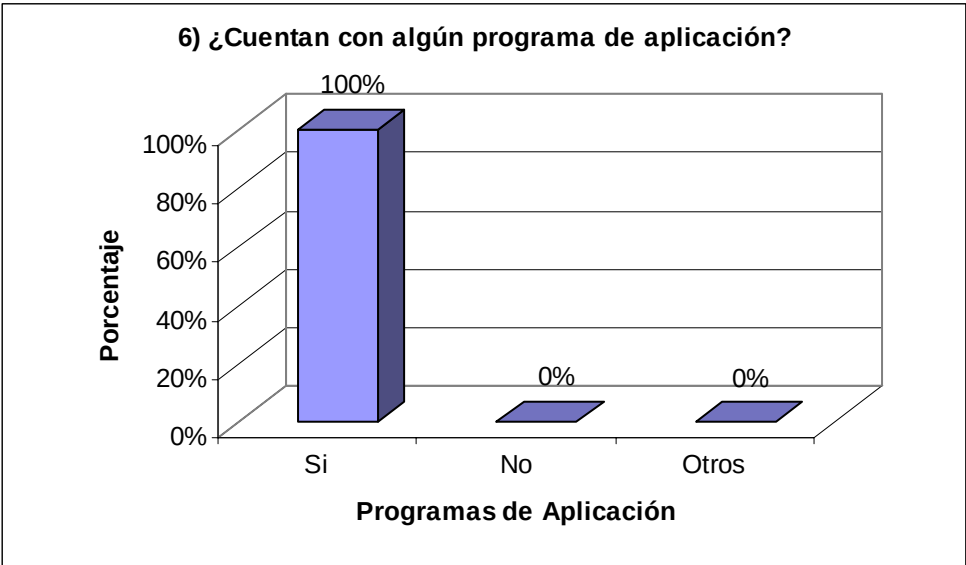
Objetivo	Conocer el personal responsable en el traslado de la información		
5)	¿Qué personal es el encargado del traslado de la información?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Ordenanzas	14	47%
b)	Técnicos	12	40%
c)	Jefe Depto.	2	7%
d)	Otros	2	7%
		30	100%



Análisis de los resultados: Se encontró que el personal encargado del traslado de la información son los ordenanzas, con un porcentaje del 47%, casi similar se encuentran los técnicos con el 40%, cuya ocupación esta siendo subutilizada, luego se tiene a los jefes de Depto. con un 7% y por ultimo mencionan a otro personal involucrado para esa tarea (motoristas) con un 7%.



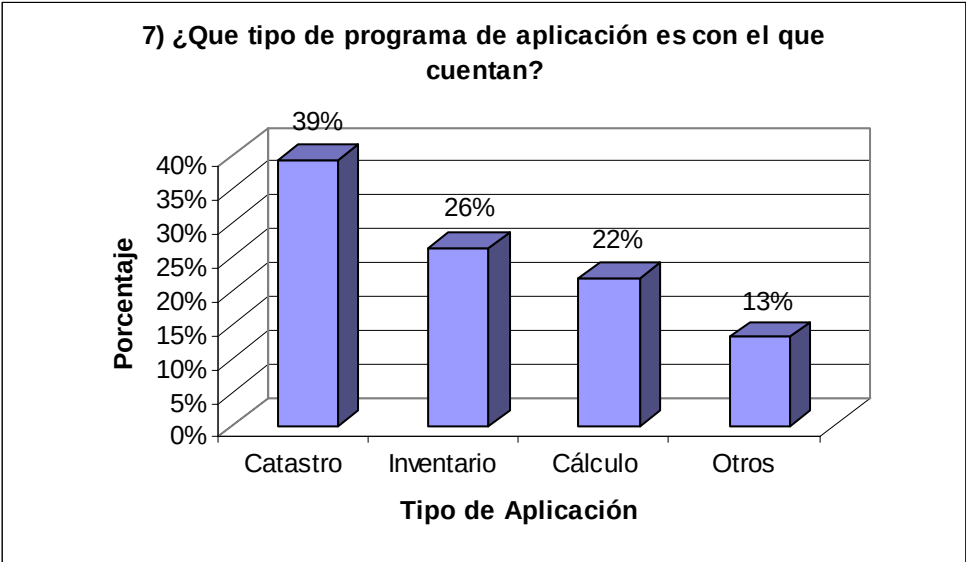
Objetivo	Identificar si existe algún programa aplicativo		
6)	¿Cuentan con algún programa de aplicación?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Si	15	100%
b)	No	0	0%
c)	Otros	0	0%
		15	100%



Análisis de los resultados: De las tres gerencias involucradas en la investigación se encontró que todas poseen programas de aplicación, lo cual refleja un 100%.



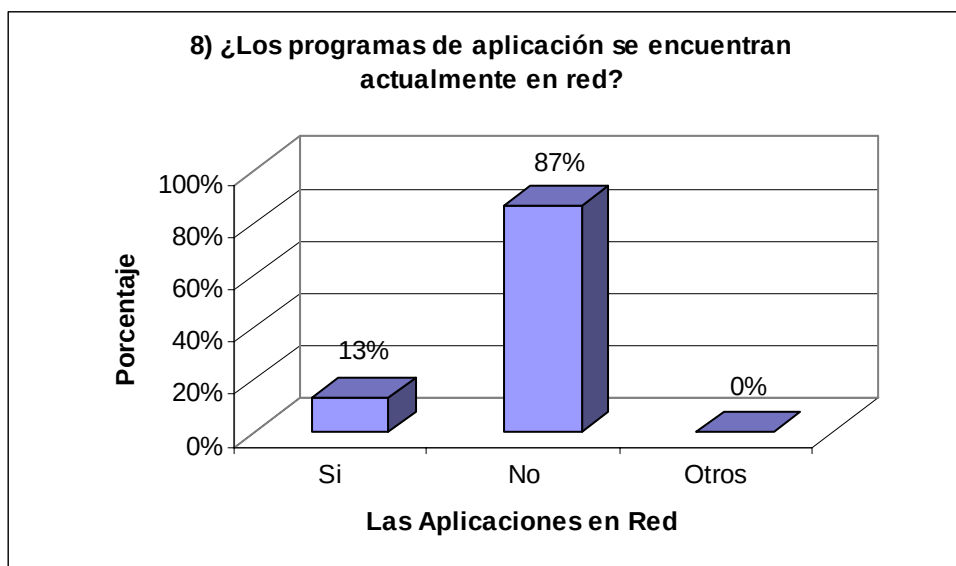
Objetivo	Identificar el tipo de programa de aplicación con que cuentan		
7)	¿Qué tipo de programa de aplicación es con el que cuentan?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Catastro	9	39%
b)	Inventario	6	26%
c)	Cálculo	5	22%
d)	Otros	3	13%
		23	100



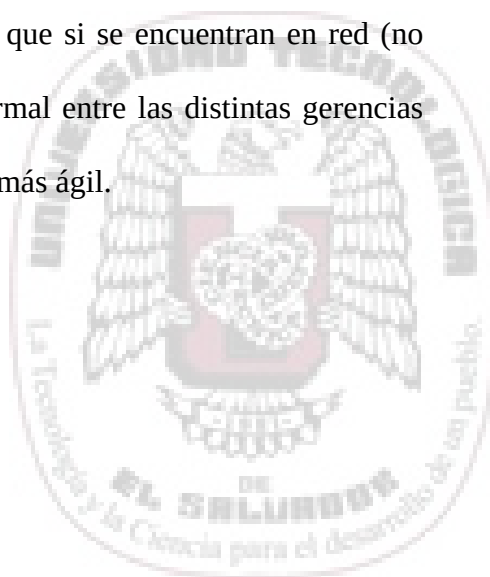
Análisis de los resultados: De acuerdo con los resultados obtenidos el 39%, opinaron por el programa de aplicación de catastro, ya que es aquí donde se manejan los planos de los proyectos, un 26% el de inventario, de calculo con un 22% y con un 13% otros programas.



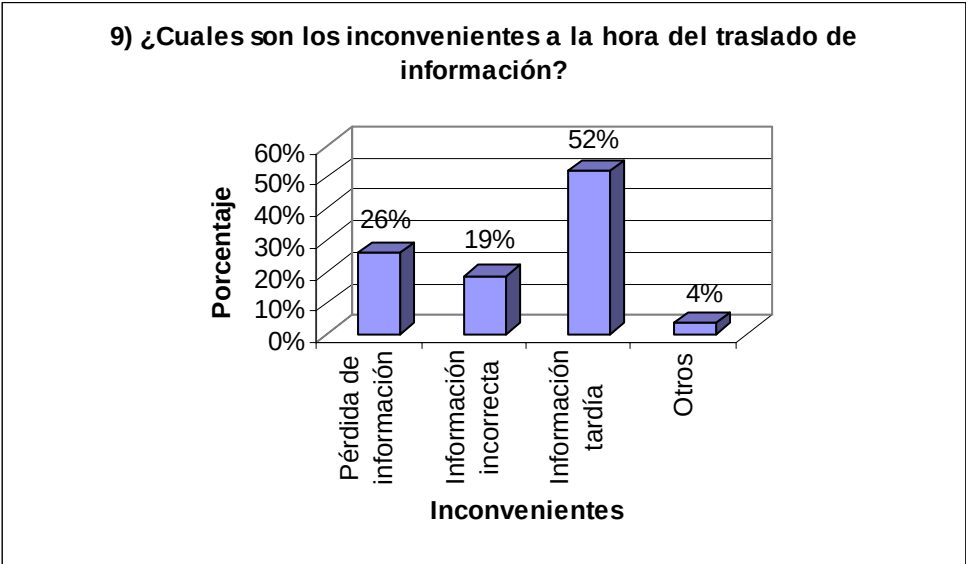
Objetivo	Conocer si los programas de aplicación existente se encuentra en red		
8)	¿Los programas de aplicación se encuentran actualmente en red?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Si	2	13%
b)	No	13	87%
c)	Otros	0	0%
		15	100%



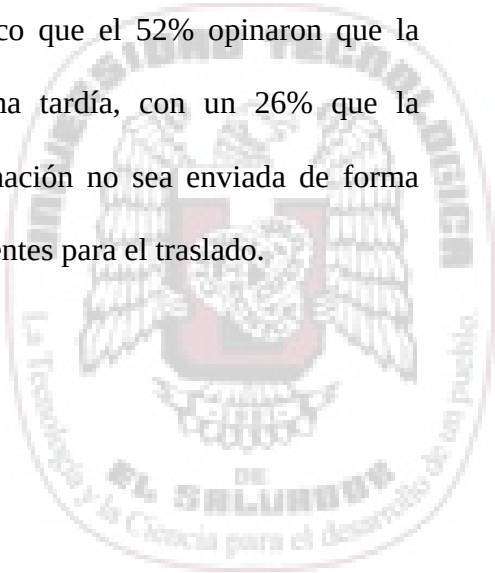
Análisis de los resultados: Los datos obtenidos reflejan que en un 87% los programas de aplicación no se encuentran en red y en un 13% que si se encuentran en red (no formales), lo que nos dice que no existe una red formal entre las distintas gerencias para el intercambio de la información de una manera más ágil.



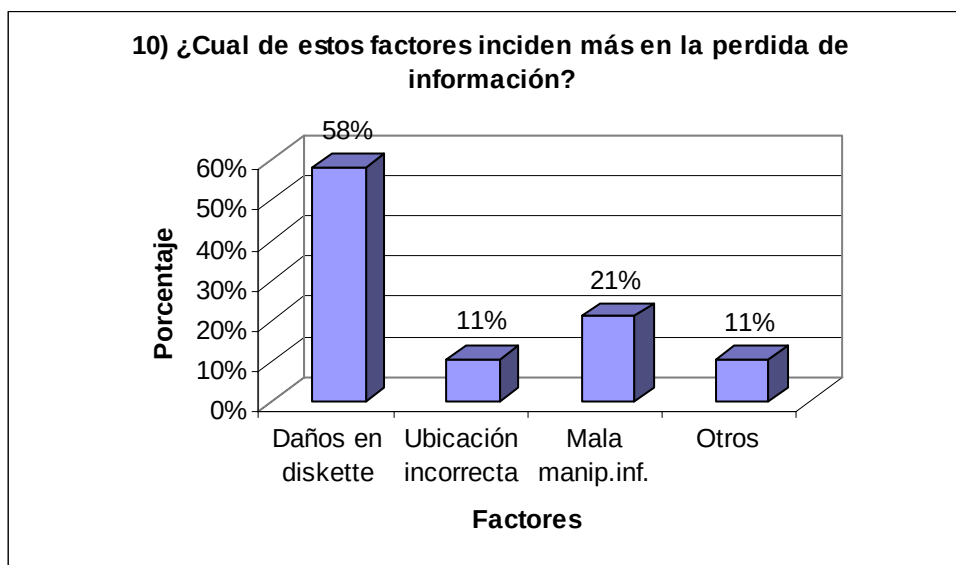
Objetivo	Determinar cuales son los inconvenientes a la hora del traslado de la información		
9)	¿Cuáles son los inconvenientes a la hora del traslado de información?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Perdida de la Información	7	26%
b)	Información Incorrecta	5	19%
c)	Información Tardía	14	52%
d)	Otros	1	4%
		27	100



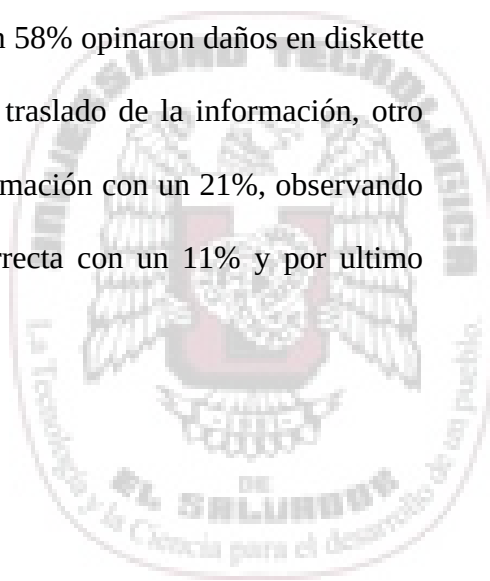
Análisis de los resultados: Se observa en el grafico que el 52% opinaron que la información llega a su destino final de una forma tardía, con un 26% que la información se pierde en su trayecto, que la información no sea enviada de forma completa (19%) y con un 4% existen otros inconvenientes para el traslado.



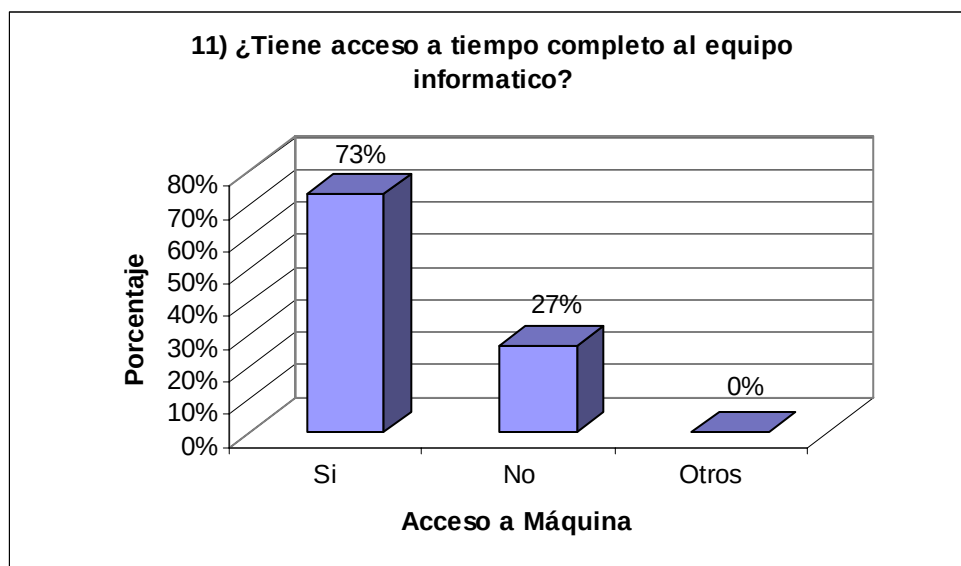
Objetivo	Determinar a cual de los siguientes factores obedece la perdida de información		
10)	¿Cuál de estos factores inciden en la perdida de información		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Daños en Diskette	11	58%
b)	Ubicación Incorrecta	2	11%
c)	Mala Manipulación de la Información	4	21%
d)	Otros	2	11%
		19	100%



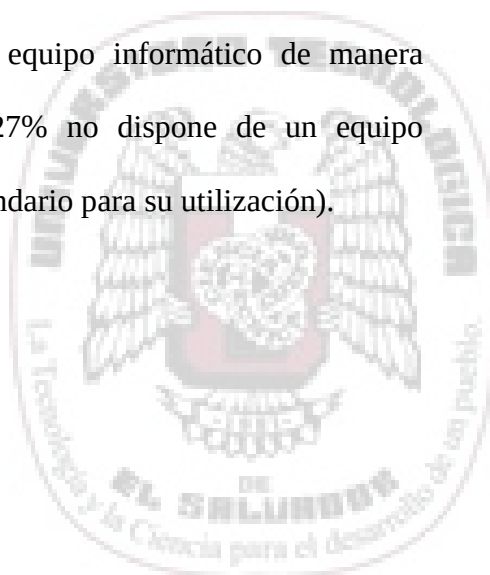
Análisis de los resultados: En los datos reflejados un 58% opinaron daños en diskette lo que indica que no es un medio confiable para el traslado de la información, otro factor que incide es la mala manipulación de la información con un 21%, observando que existe extravío de documentos, ubicación incorrecta con un 11% y por ultimo otros factores imprevistos también con un 11%.



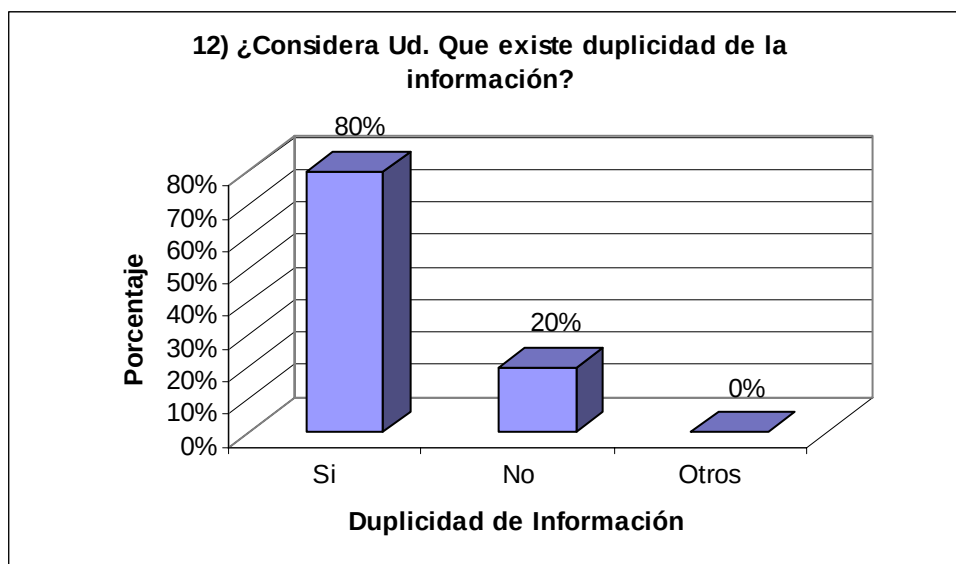
Objetivo	Conocer si existe una disponibilidad de equipo informático a tiempo completo		
11)	¿Tiene acceso completo al equipo informático (Pc's)?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Si	11	73%
b)	No	4	27%
c)	Otros	0	0%
		15	100%



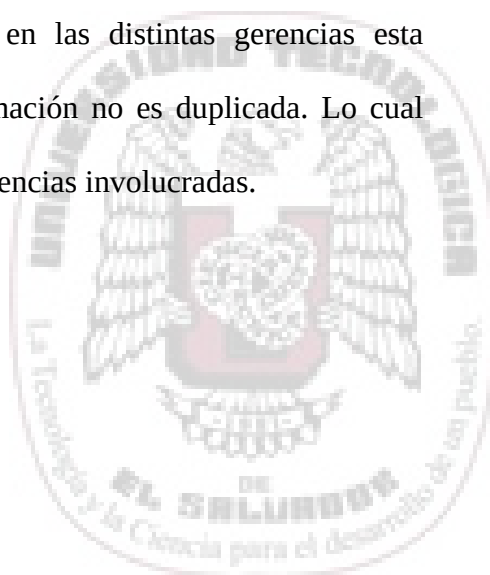
Análisis de los resultados: De acuerdo al análisis se determino que la mayoría del personal técnico de las gerencias tiene acceso a equipo informático de manera completa reflejada con un 73% y tan solo un 27% no dispone de un equipo informático a tiempo completo (hacen uso de un calendario para su utilización).



Objetivo	Conocer si la información que existe es homogénea		
12)	¿Considera Ud. Que existe duplicidad de información?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Si	12	80%
b)	No	3	20%
c)	Otros	0	0%
		15	100%

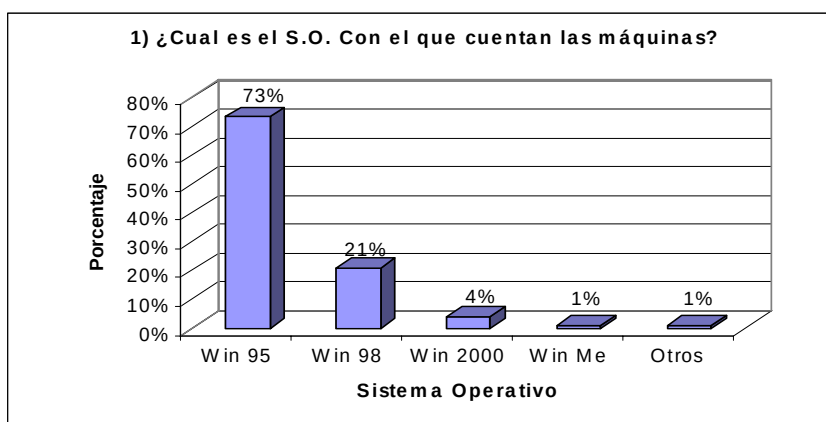


Análisis de los resultados: En esta grafica el 80% de las personas entrevistadas manifiesta que la documentación que se maneja en las distintas gerencias esta duplicada y en un 20% de respuestas que la información no es duplicada. Lo cual indica que la comunicación es deficiente entre las gerencias involucradas.

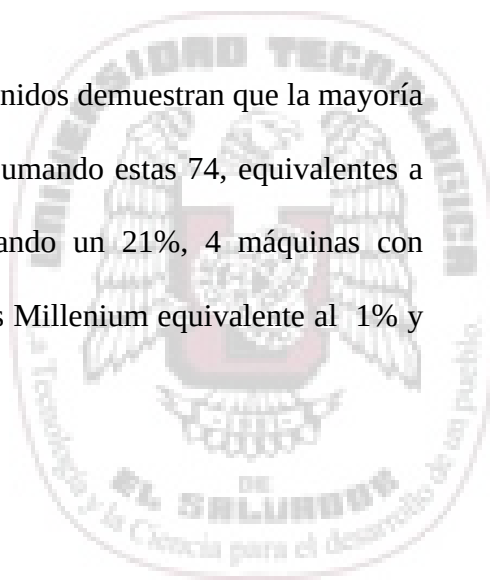


RESULTADOS DE LA GUIA DIRIGIDA AL PERSONAL INFORMATICO ANDA

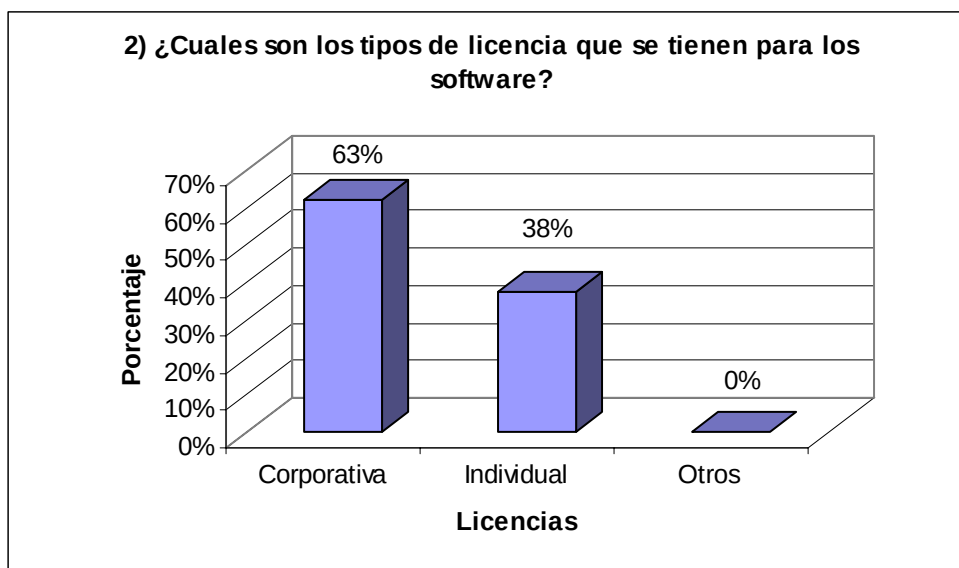
Objetivo	Identificar el S.O. con el que se cuenta		
1)	¿Cuál es el S.O. con el que cuentan las máquinas?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Win 95	74	73%
b)	Win 98	21	21%
c)	Win 200	4	4%
d)	Win Me	1	1%
e)	Otros	1	1%
		101	100%



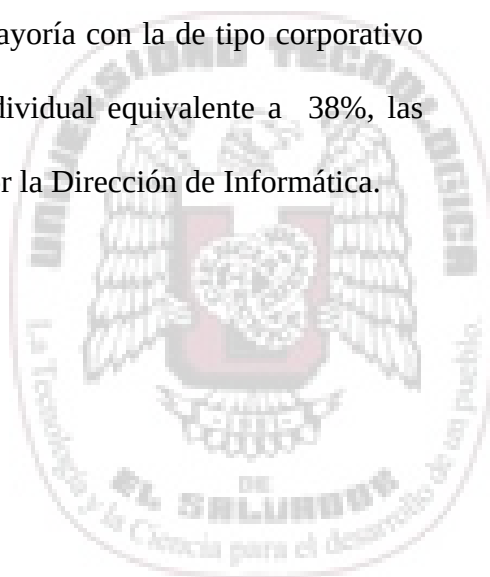
Análisis de los resultados: Según los resultados obtenidos demuestran que la mayoría de maquinas operan con el Sistema Windows 95 y sumando estas 74, equivalentes a un 73%; 21 maquinas poseen Windows 98 reflejando un 21%, 4 máquinas con Windows 2000 con un 4%, 1 máquina con Windows Millenium equivalente al 1% y en otros 1 con Windows NT WorkStation con 1%.



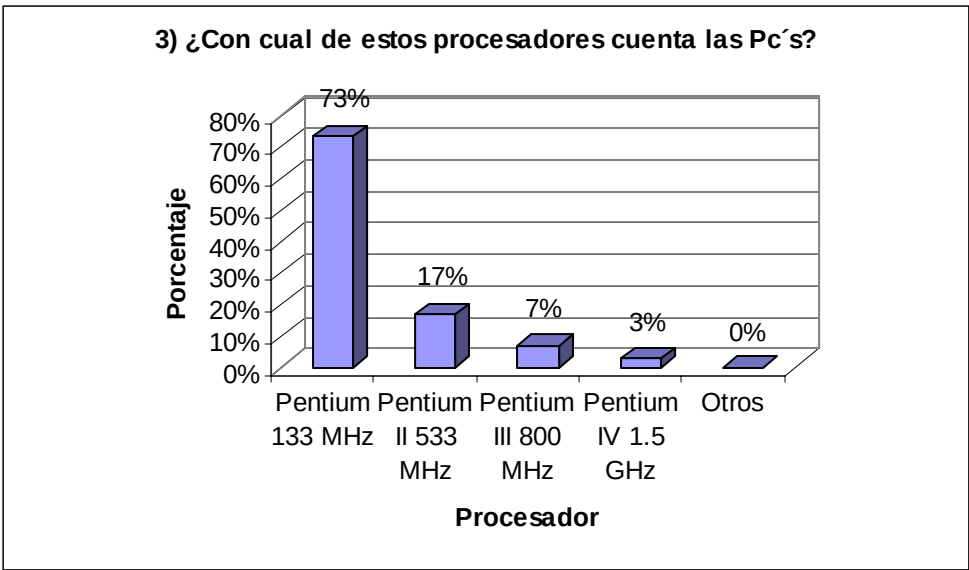
Objetivo	Conocer el tipo de licencia con el que se cuenta		
2)	¿Cuáles son los tipos de licencia que se tiene para los software?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Corporativa	5	63%
b)	Individual	3	38%
c)	Otros	0	0%
		8	100%



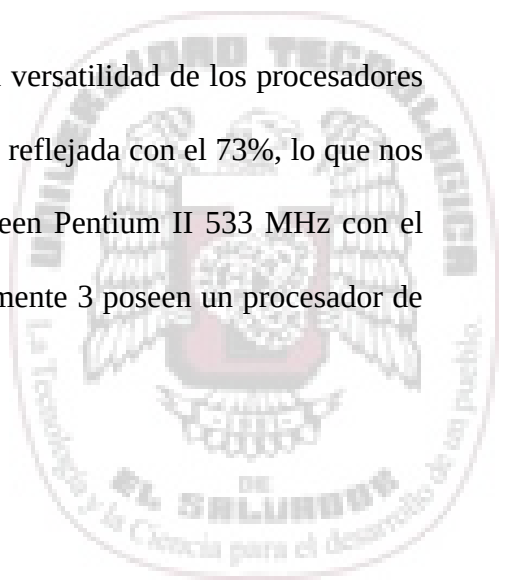
Análisis de los resultados: De conformidad a esta gráfica demuestra que en la institución cuenta con dos tipos de licencia, en su mayoría con la de tipo corporativo equivalente a un 63% y el resto con la licencia individual equivalente a 38%, las ultimas fueron adquiridas por la dependencia y no por la Dirección de Informática.



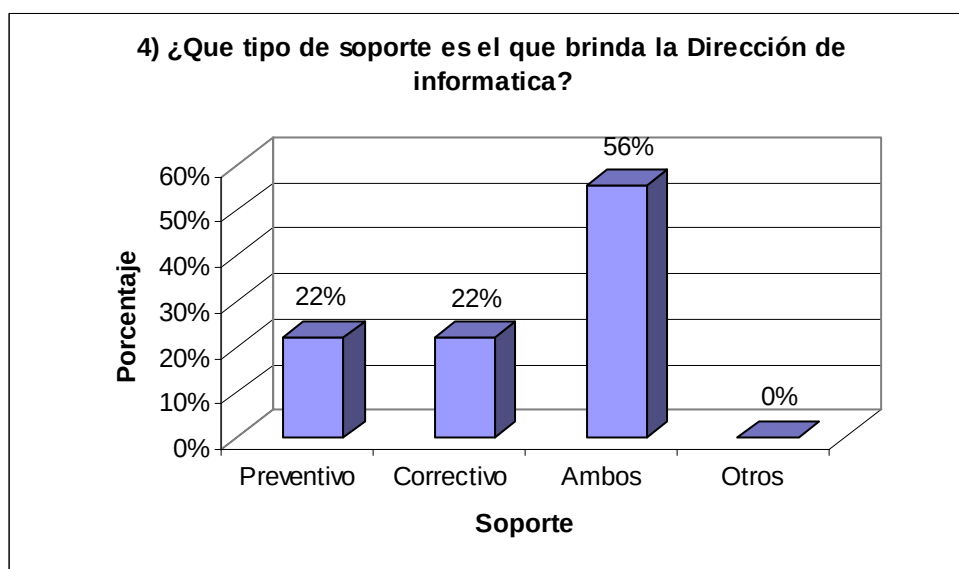
Objetivo	Conocer los tipos de procesador con el que cuentan las Pc's		
3)	¿Con cual de estos procesadores cuentan las Pc's?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Pentium 133 MHz	74	73%
b)	Pentium II 533 MHz	17	17%
c)	Pentium III 800 MHz	7	7%
d)	Pentium IV 1.5 GHz	3	3%
e)	Otros	0	0%
		101	100%



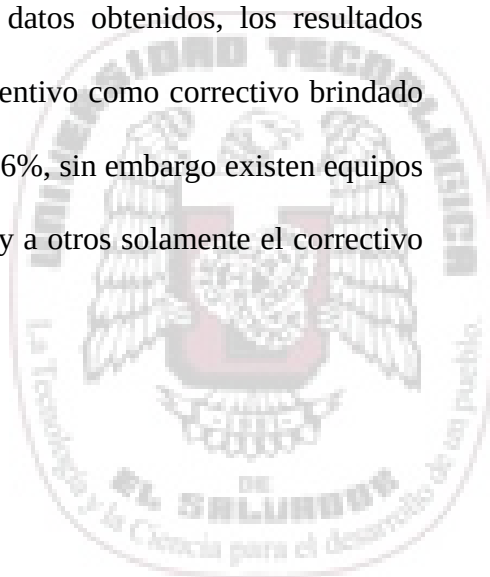
Análisis de los resultados: La gráfica refleja que la versatilidad de los procesadores varia, pero la mayoría (74) poseen Pentium 133 MHz reflejada con el 73%, lo que nos indica que son equipos relativamente viejos, 17 poseen Pentium II 533 MHz con el 17%, 7 con Pentium III 800 Mhz con un 7% y solamente 3 poseen un procesador de 1.5 GHZ lo que indica el 3%.



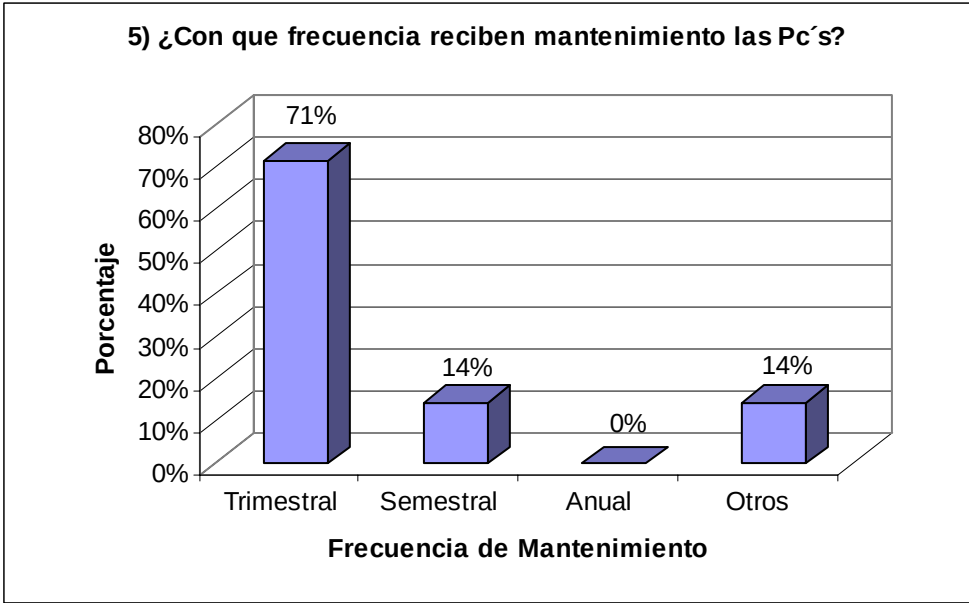
Objetivo	Conocer el tipo de soporte que brinda la Dirección de Informática		
4)	¿Qué tipo de soporte es el que brinda la Dirección de Informática?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Preventivo	2	22%
b)	Correctivo	2	22%
c)	Ambos	5	56%
d)	Otros	0	0%
		9	100%



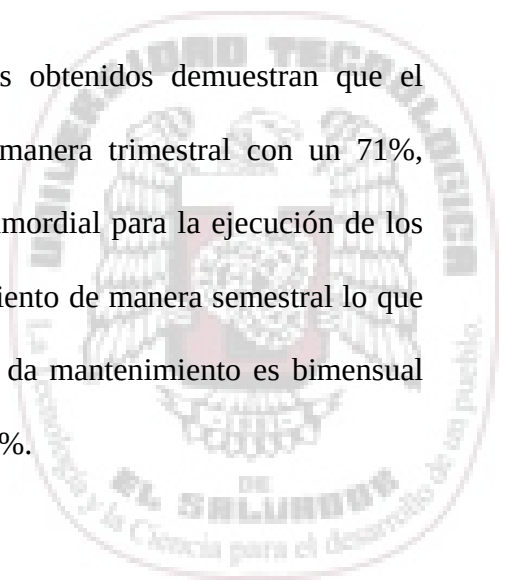
Análisis de los resultados: De acuerdo con los datos obtenidos, los resultados demuestran, que existe un soporte técnico tanto preventivo como correctivo brindado a las máquinas de igual manera, representado por el 56%, sin embargo existen equipos a los que solo se les hace el preventivo con el 22% y a otros solamente el correctivo reflejado con 22%.



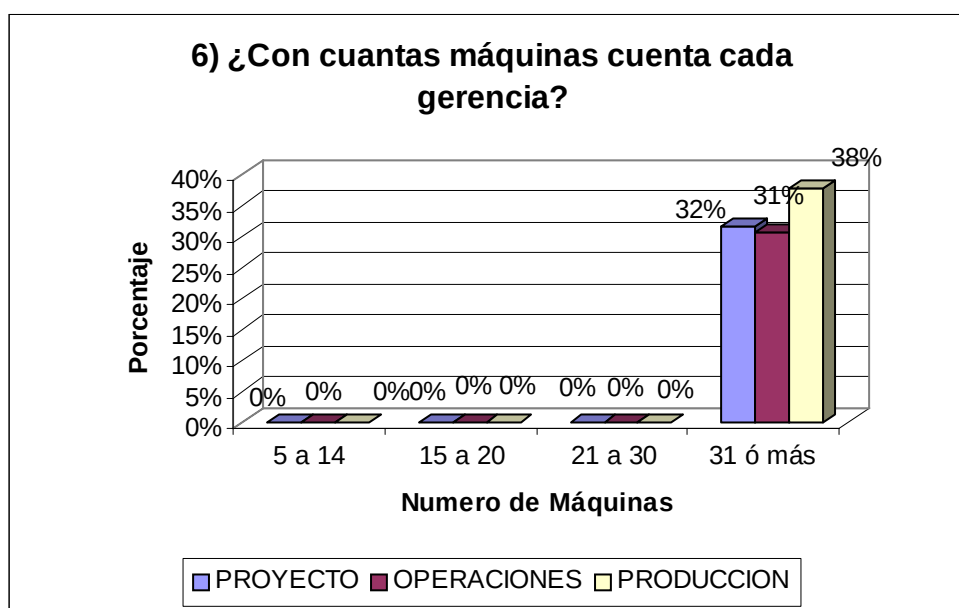
Objetivo	Conocer el periodo de mantenimiento preventivo a las máquinas de la institución		
5)	¿Con que frecuencia reciben mantenimiento las Pc's?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Trimestral	5	71%
b)	Semestral	1	14%
c)	Anual	0	0%
d)	Otros	1	14%
		7	100%



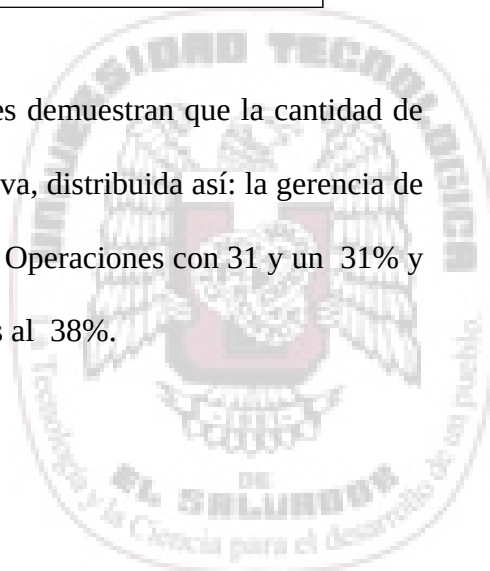
Análisis de los resultados: Según los resultados obtenidos demuestran que el mantenimiento para las máquinas es brindado de manera trimestral con un 71%, donde se nota que el cuidado de las máquinas es primordial para la ejecución de los trabajos, existe equipo al cual se le brinda mantenimiento de manera semestral lo que refleja el 14% y otro tipo de frecuencia con que se da mantenimiento es bimensual (bajo ciertos parámetros) reflejada también con un 14%.



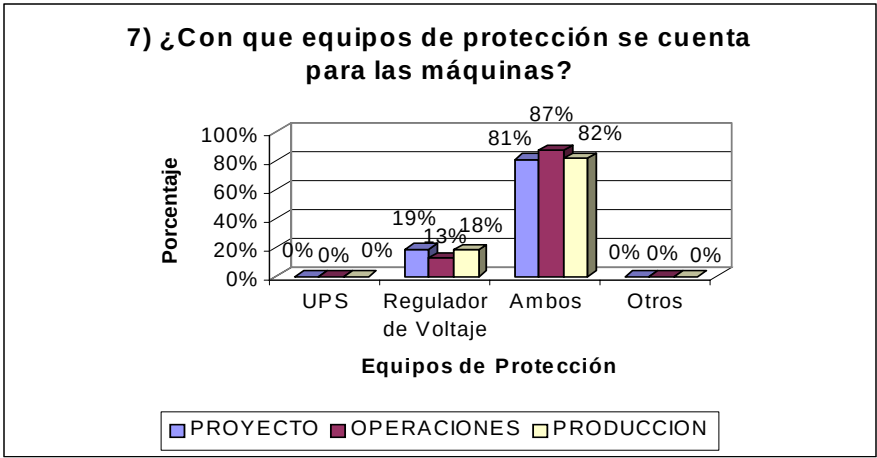
Objetivo	Conocer con cuanto equipo informático cuenta cada gerencia						
6)	¿Con cuantas máquinas cuenta cada gerencia?						
		PROYECTOS		OPERACIONES		PRODUCCION	
Item	Opción	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
a)	5 – 14	0	0%	0	0%	0	0%
b)	15 – 20	0	0%	0	0%	0	0%
c)	21 – 30	0	0%	0	0%	0	0%
d)	31 ó más	32	32%	31	31%	38	38%
		32	32%	31	31%	38	38%



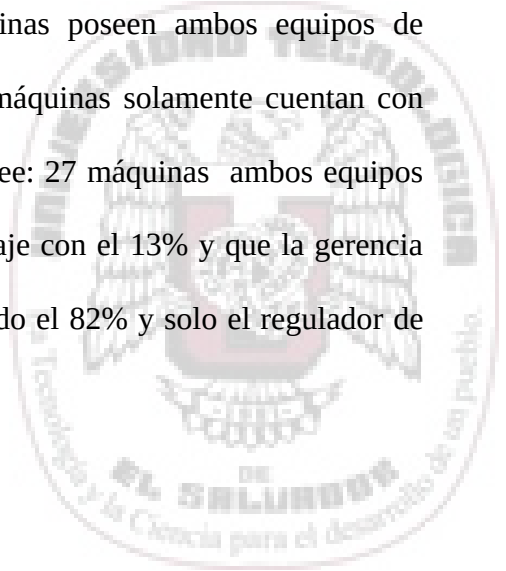
Análisis de los resultados: Los resultados anteriores demuestran que la cantidad de maquinas con que cuenta cada gerencia es significativa, distribuida así: la gerencia de Proyectos con 32 maquinas equivalente al 32%, la de Operaciones con 31 y un 31% y por ultimo la de Producción con 38 Pc's equivalentes al 38%.



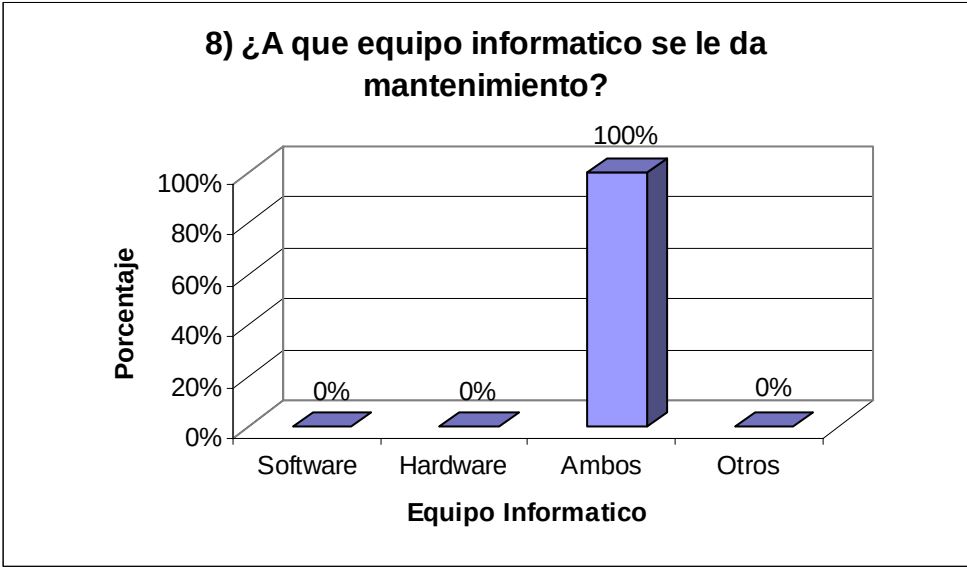
Objetivo	Conocer los dispositivos de protección con los que cuenta cada gerencia						
7)	¿Con que equipos de protección se cuenta para las máquinas?						
Item	Opción	PROYECTOS		OPERACIONES		PRODUCCION	
		Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
a)	UPS	0	0%	0	0%	0	0%
b)	Regulador de Voltaje	6	19%	4	13%	7	18%
c)	Ambos	26	81%	27	87%	31	82%
d)	Otros	0	0%	0	0%	0	0%
		32	100%	31	100%	38	100%



Análisis de los resultados: De acuerdo con los resultados obtenidos estos demuestran que en la gerencia de Proyecto 26 de sus máquinas poseen ambos equipos de protección reflejando el 81% y que el 19% con 6 máquinas solamente cuentan con regulador de voltaje, la gerencia de Operaciones posee: 27 máquinas ambos equipos reflejando el 87% y solo 4 poseen regulador de voltaje con el 13% y que la gerencia de Producción 31 maquinas cuentan con ambos siendo el 82% y solo el regulador de voltaje en 7 máquinas reflejando el 18%.



Objetivo	Conocer el equipo informático de mantenimiento		
8)	¿A que equipo informático se le da mantenimiento?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Software	0	0%
b)	Hardware	0	0%
c)	Ambos	5	100%
d)	Otros	0	0%
		5	100%

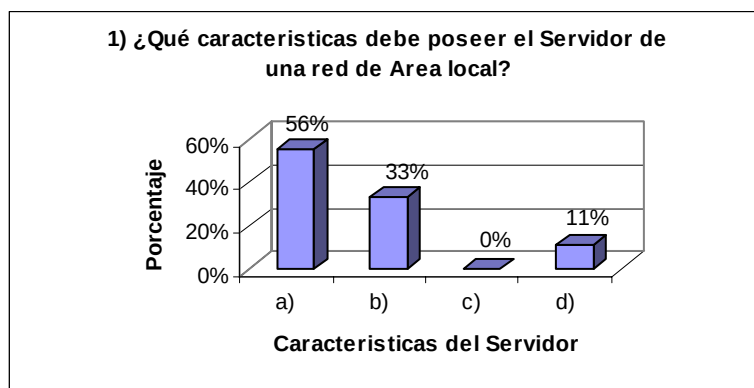


Análisis de los resultados: De acuerdo al análisis los resultados obtenidos demuestran que el mantenimiento preventivo proporcionado por la Dirección de Informática es de manera pareja, es decir que lo proporcionan tanto al hardware como al software lo cual esta representado por el 100%.



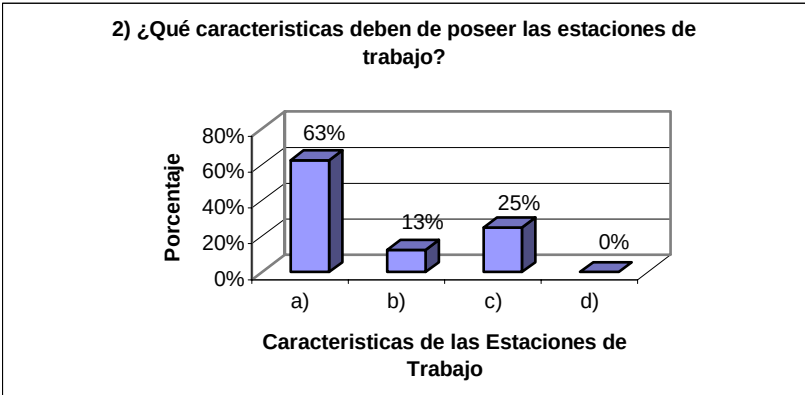
RESULTADOS DE LA GUIA DIRIGIDA AL PERSONAL EXPERTO DE REDES LOCALES (LAN)

Objetivo	Determinar las características debe poseer un servidor		
1)	¿Qué características debe poseer el Servidor de una red de Área Local?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Procesador INTEL 2.4 Ghz, 1 GB de RAM, Bus interno de 400 Mhz, 2 HD 36.4 GB tipo SCSI, Tape Backup, Sistema Operativo Win 2000 Server	5	56%
b)	Procesador Pentium III 1.4 Ghz, Memoria RAM 256 MB, Bus interno 133 Gtl, Disco Duro 18.4 GB, Sistema Operativo Windows NT Server	3	33%
c)	Procesador INTEL PIII 1.4 Ghz, Memoria RAM 512 MB, Disco Duro 36.4 GB, Sistema Operativo UNIX	0	0%
d)	Otros	1	11%
		9	100%

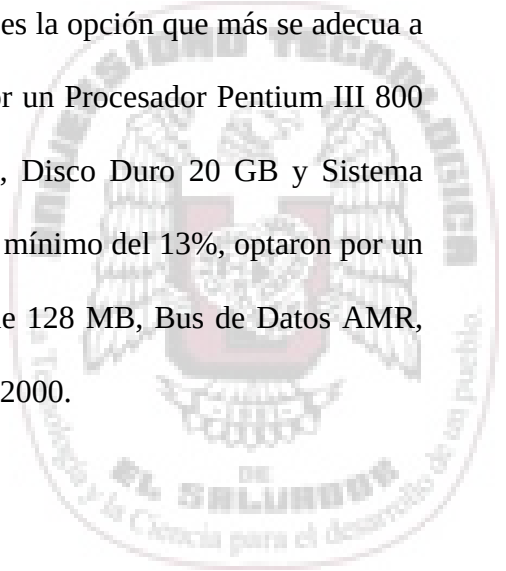


Análisis de resultados: Al observar los datos reflejados en el grafico, se obtuvo que un 56% se inclinan por un servidor con las características siguientes Procesador INTEL 2.4 Ghz, Memoria RAM de 1 GB, Bus interno de 400 Mhz, 2 Disco Duro de 36.4 GB y Sistema Operativo Windows 2000 Server; un 33% por un servidor con un Procesador Pentium III 1.4 Ghz, Memoria RAM de 256 MB, Bus interno de 133 Gtl, Disco Duro de 18.4 GB y Sistema Operativo Windows NT Server y el restante porcentaje (11%), dijeron que puede haber otro tipo de combinación de requerimientos que cumplan con las posibles necesidades.

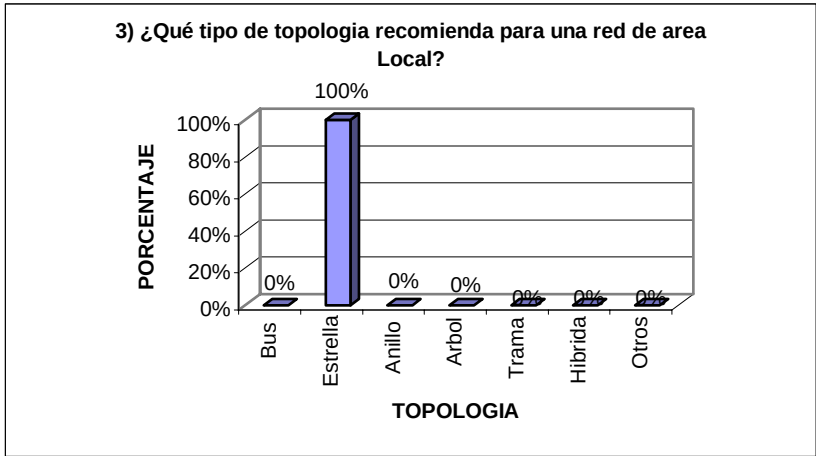
Objetivo	Determinar las características debe poseer una estación de trabajo		
2)	¿Qué características deben poseer las estaciones de trabajo?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Procesador Pentium III 1.5 Ghz, Memoria RAM 128 MB, Bus de datos PCI, Disco Duro 40 GB, Sistema Operativo Win 2000 Profesional	5	63%
b)	Procesador Pentium III 933 Mhz, Memoria RAM 128 MB, Bus de datos AMR, Disco Duro 40 GB, Sistema Operativo Windows 2000	1	13%
c)	Procesador Pentium III 800 Mhz, Memoria RAM 256 MB, Bus de datos USB, Disco Duro 20 GB, Sistema Operativo Windows NT WorkStation	2	25%
d)	Otros	0	0%
		8	100%



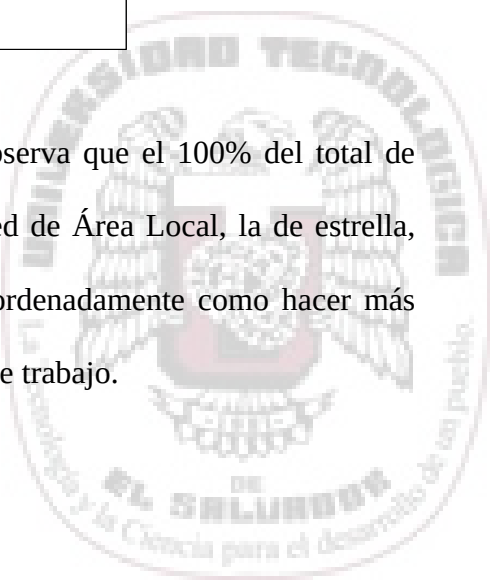
Análisis de Resultados: En cuanto a los requerimientos con los que debe cumplir una estación de trabajo, un 63% de los entrevistados opinan que con un Procesador Pentium III 1.5 Ghz, Memoria RAM 128 MB, Bus de Datos PCI, Disco Duro de 40 GB y Sistema Operativo Windows 2000 Profesional, es la opción que más se adecua a las posibles necesidades, con un 25% se inclinan por un Procesador Pentium III 800 Mhz, Memoria RAM 256 MB, Bus de Datos USB, Disco Duro 20 GB y Sistema Operativo Windows NT Workstation y un porcentaje mínimo del 13%, optaron por un Procesador Pentium III 933 Mhz, Memoria RAM de 128 MB, Bus de Datos AMR, Disco Duro de 40 GB y Sistema Operativo Windows 2000.



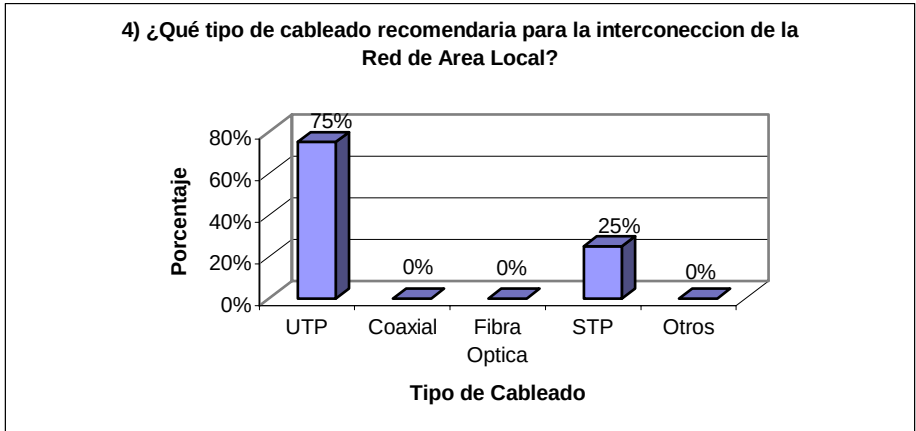
Objetivo	Determinar el tipo de topología de la red		
3)	¿Qué tipo de topología recomienda para una Red de Área Local?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Bus ó Lineal	0	0%
b)	Estrella	8	100%
c)	Anillo ó Token Ring	0	0%
d)	Árbol	0	0%
e)	Trama	0	0%
f)	Híbrida	0	0%
g)	Otros	0	0%
		8	100%



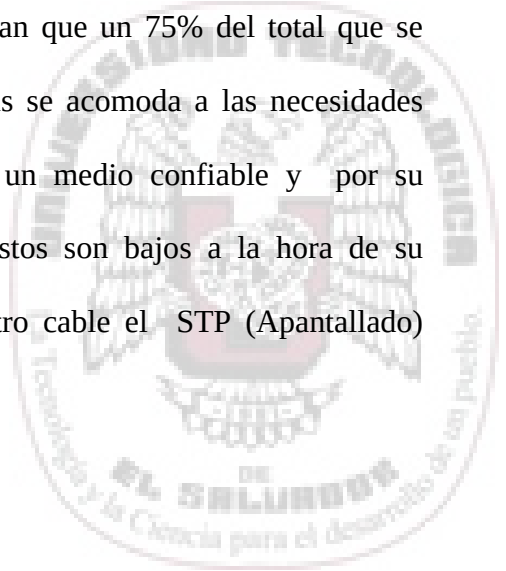
Análisis de resultados: En el gráfico anterior se observa que el 100% del total de entrevistados recomiendan como topología para la red de Área Local, la de estrella, por ser ésta una topología que permite crecer más ordenadamente como hacer más fácil la administración y monitoreo de las estaciones de trabajo.



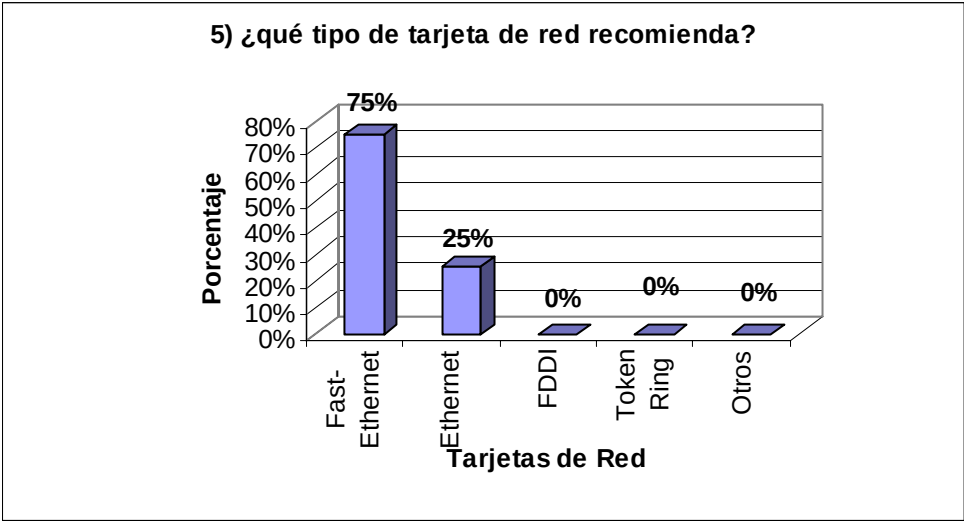
Objetivo	Determinar el cableado más adecuado para la conexión de las diferentes estaciones de trabajo		
4)	¿Qué tipo de cableado recomendaría para la interconexión de la Red de Area Local?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	UTP (No Apantallado)	6	75%
b)	Coaxial	0	0%
c)	Fibra Optica	0	0%
d)	STP (Apantallado)	2	25%
e)	Otros	0	0%
		8	100%



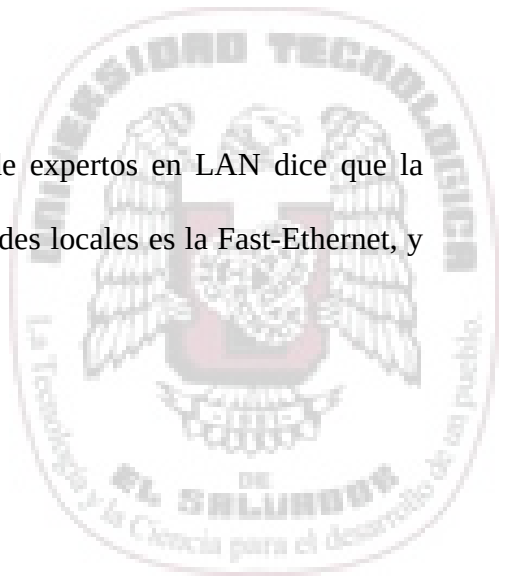
Análisis de Resultados: Los datos anteriores reflejan que un 75% del total que se entrevistaron creen que el tipo de cableado que más se acomoda a las necesidades actuales es el UTP (No Apantallado), ya que es un medio confiable y por su estructura da mayor seguridad que otros y sus costos son bajos a la hora de su instalación en comparación con la Fibra Óptica; otro cable el STP (Apantallado) obtuvo un 25 % del total.



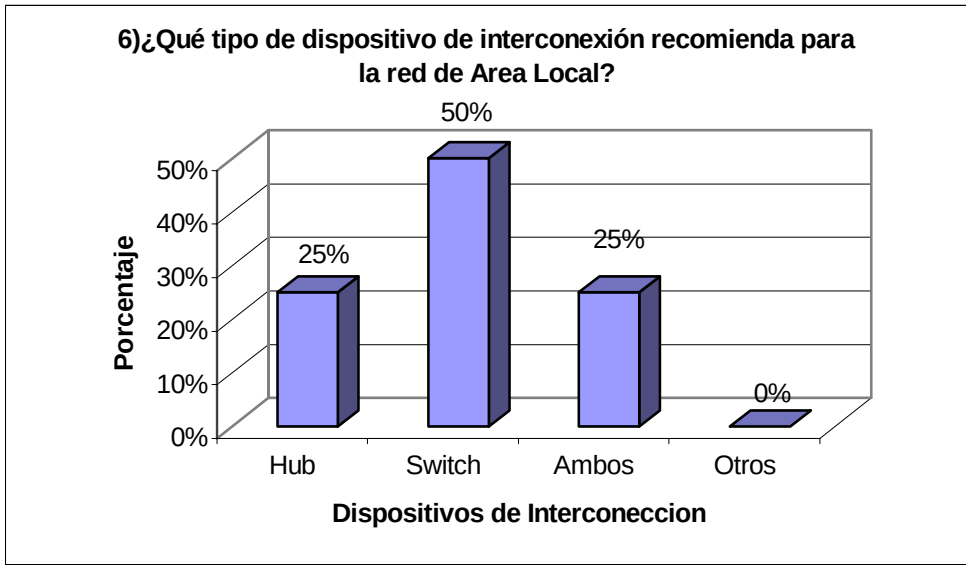
Objetivo	Determinar la tarjeta de red más adecuada de acuerdo a la topología		
5)	¿Qué tipo de tarjeta de red recomienda?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Fast-Ethernet	6	75%
b)	Ethernet	2	25%
c)	FDDI	0	0%
d)	Token Ring	0	0%
e)	Otros	0	0%
		8	100%



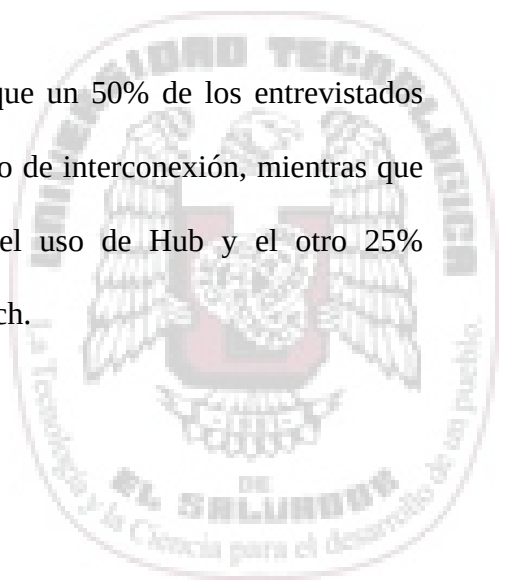
Análisis de Resultados: El 75% de la población de expertos en LAN dice que la tecnología de tarjeta de red más adecuada para las redes locales es la Fast-Ethernet, y un 25% recomienda la Ethernet.



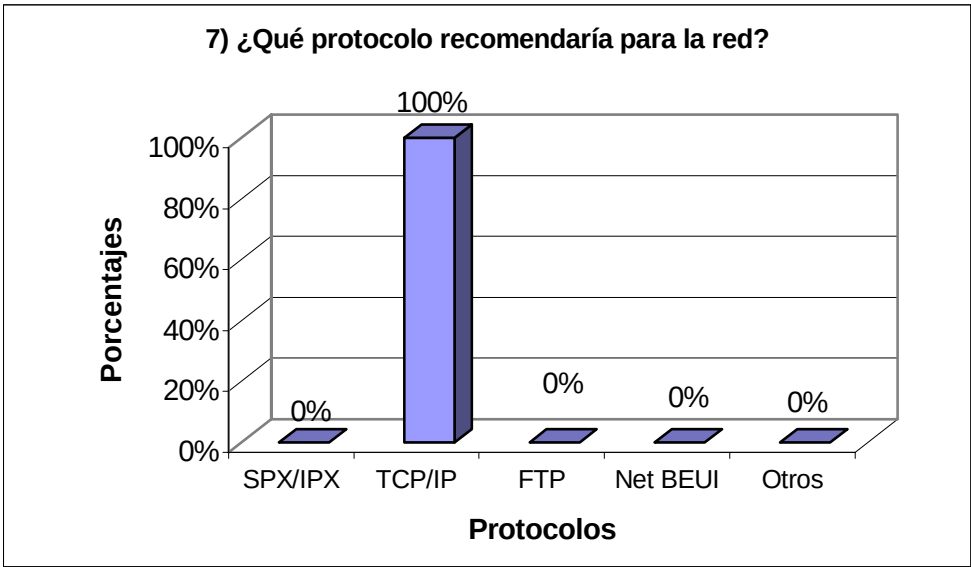
Objetivo	Identificar el dispositivo de interconexión más adecuado		
6)	¿Qué tipo de dispositivo de interconexión recomienda para la red de Area Local?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Hub (Concentradores)	2	25%
b)	Switch (Conmutador)	4	50%
c)	Ambos	2	25%
d)	Otros	0	0%
		8	100%



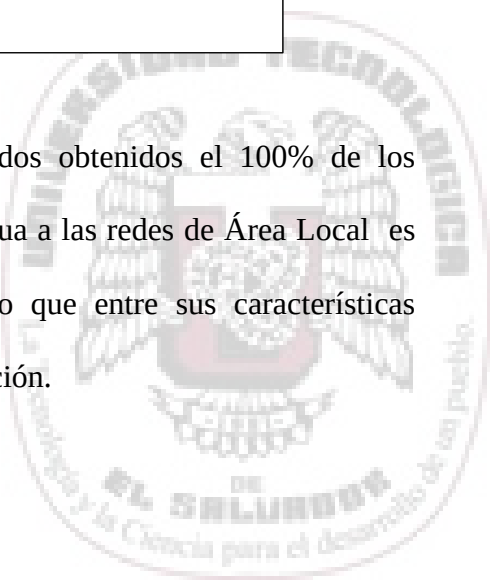
Análisis de Resultados: En el gráfico se observa que un 50% de los entrevistados contestaron a favor de utilizar el Switch como equipo de interconexión, mientras que el 50% restante está dividido con un 25% para el uso de Hub y el otro 25% recomienda la utilización tanto de Hub como de Switch.



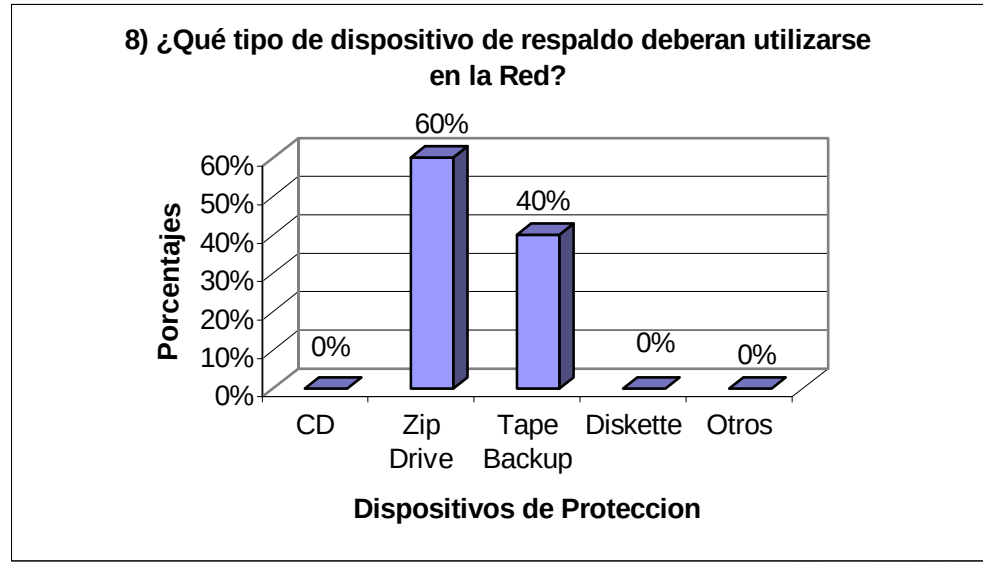
Objetivo	Determinar los tipos de protocolos necesarios para la Red de Area Local		
7)	¿Qué protocolo recomendaría para la red?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	SPX/IPX	0	0%
b)	TCP/IP	8	100%
c)	FTP	0	0%
d)	Net BEUI	0	0%
e)	Otros	0	0%
		8	100%



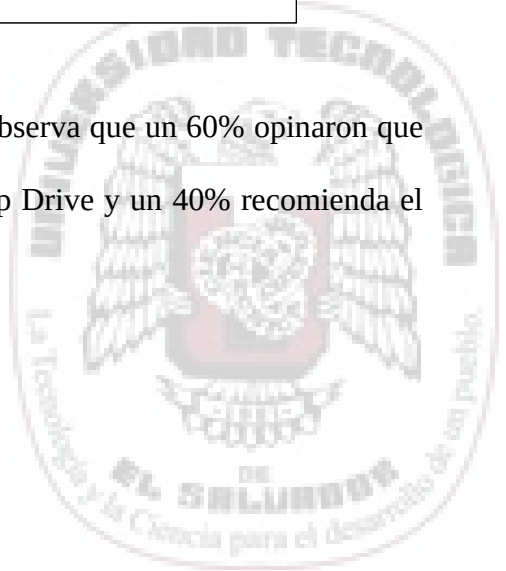
Análisis de Resultados: De acuerdo a los resultados obtenidos el 100% de los entrevistados opina que el protocolo que más se adecua a las redes de Área Local es el TCP/IP, por ser considerado como un protocolo que entre sus características manejan la flexibilidad y facilidad de uso y configuración.



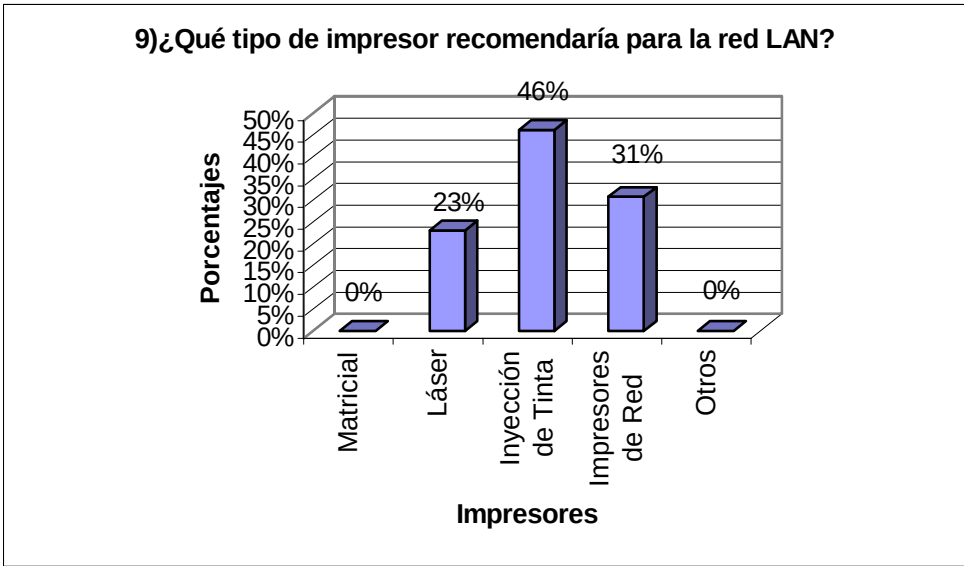
Objetivo	Establecer los dispositivos de respaldo		
8)	¿Qué tipo de dispositivo de respaldo deberán utilizarse en la red?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	CD	0	0%
b)	Zip Drive	6	60%
c)	Tape Backup	4	40%
d)	Diskette	0	0%
e)	Otros	0	0%
		10	100%



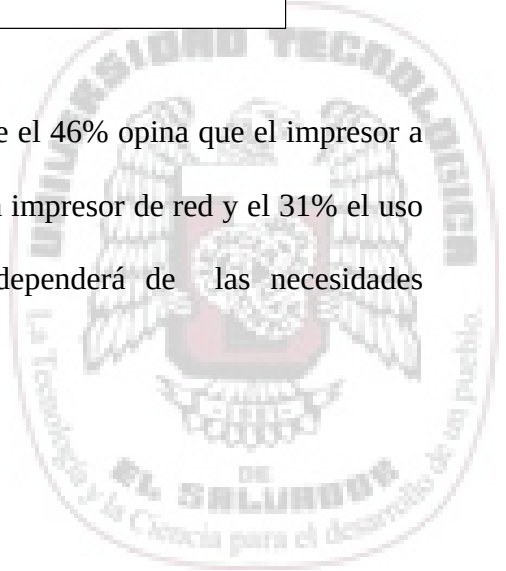
Análisis de Resultados: De los datos reflejados se observa que un 60% opinaron que los dispositivos de respaldo a utilizarse deben ser Zip Drive y un 40% recomienda el uso de Tape Backup.



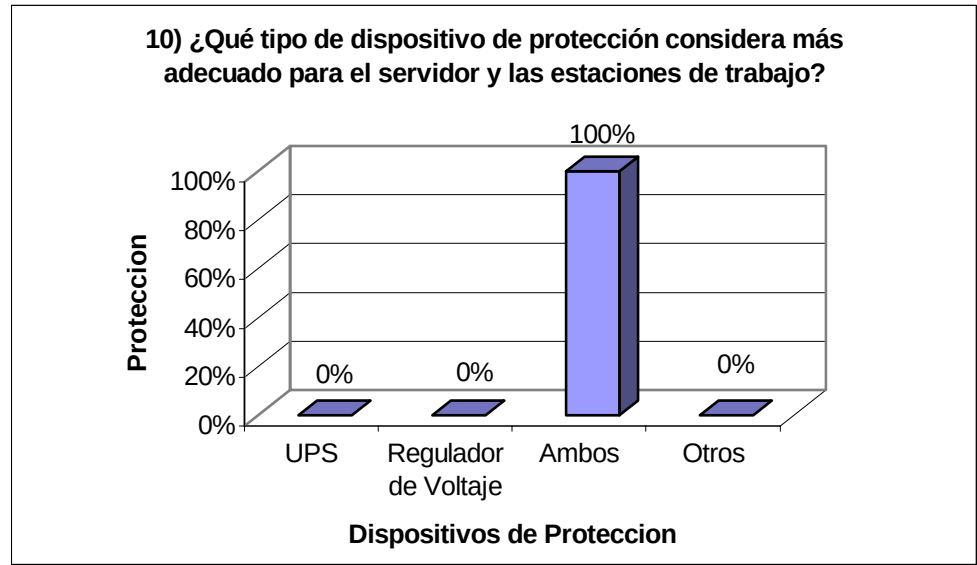
Objetivo	Determinar el tipo de impresor más adecuado para la red		
9)	¿Qué tipo de impresor recomendaría para la red LAN?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Matricial	0	0%
b)	Láser	3	23%
c)	Inyección de Tinta	6	46%
d)	Impresores de red	4	31%
e)	Otros	0	0%
		13	100%



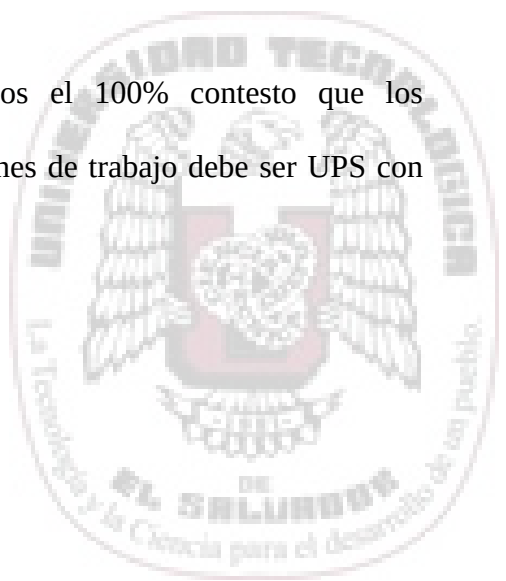
Análisis de resultados: Se observa en el gráfico que el 46% opina que el impresor a utilizar en la red debería ser de inyección, un 30% un impresor de red y el 31% el uso de impresor láser. Aunque la elección de este dependerá de las necesidades específicas de cada una de las LAN.



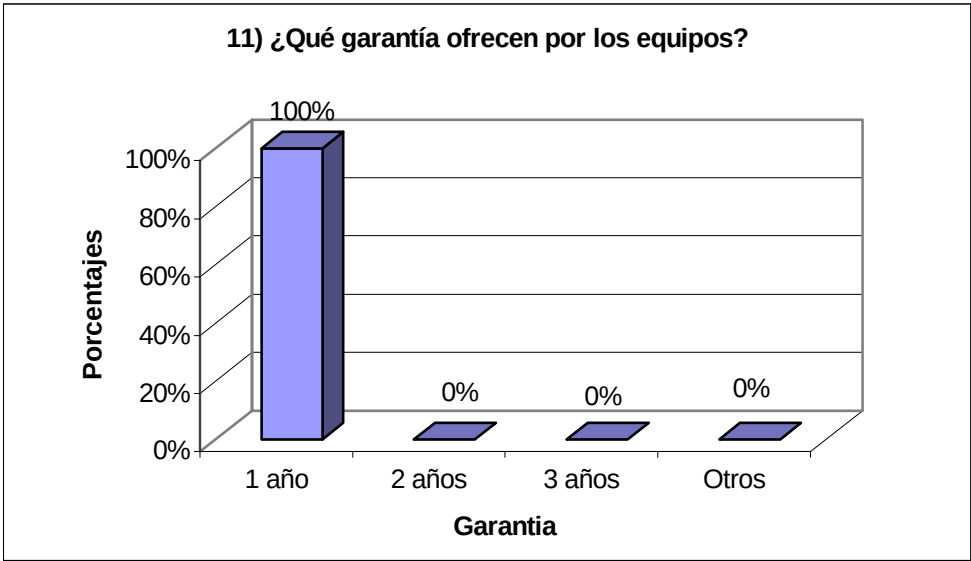
Objetivo	Determinar el dispositivo más adecuado para la red		
10)	¿Qué tipo de dispositivo de protección considera más adecuado para el servidor y las estaciones de trabajo?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	UPS	0	0%
b)	Regulador de Voltaje	0	0%
c)	Ambos	8	100%
d)	Otros	0	0%
		8	100%



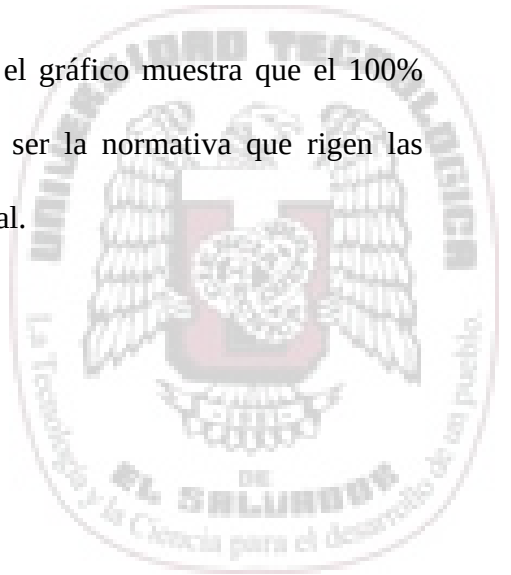
Análisis de Resultados: De los datos obtenidos el 100% contesto que los dispositivos de protección para el servidor y estaciones de trabajo debe ser UPS con Regulador de Voltaje incluido.



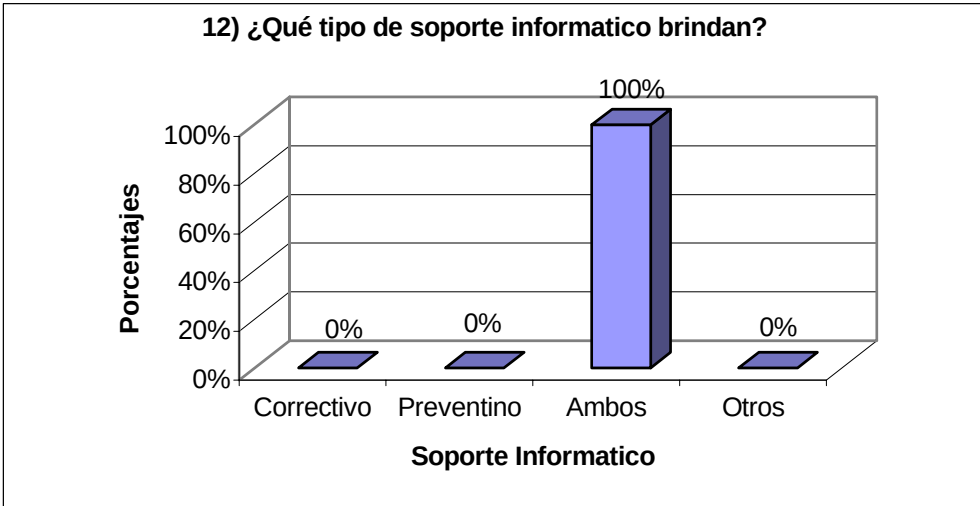
Objetivo	Establecer el período de garantía ofrecido por las empresas		
11)	¿Qué garantía ofrecen por los equipos?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	1 año	8	100%
b)	2 años	0	0%
c)	3 años	0	0%
d)	Otros	0	0%
		8	100%



Análisis de Resultados: El porcentaje reflejado en el gráfico muestra que el 100% contestó que la garantía ofrecida es de 1 año, por ser la normativa que rigen las empresas hoy en día en cuanto a equipo computacional.



Objetivo	Determinar el tipo de soporte informático brindado		
12)	¿Qué tipo de soporte informático brindan?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Correctivo	0	0%
b)	Preventivo	0	0%
c)	Ambos	8	100%
d)	Otros	0	0%
		8	100%

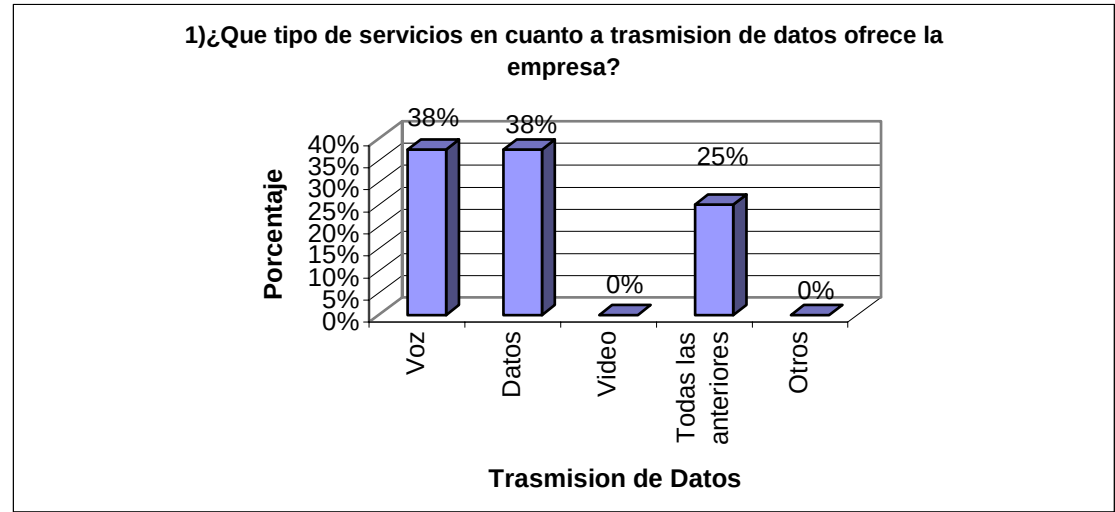


Análisis de Resultados: En el gráfico se observa que el 100% del total de entrevistados dice que el tipo de soporte informático brindado por las empresas es tanto preventivo como correctivo.



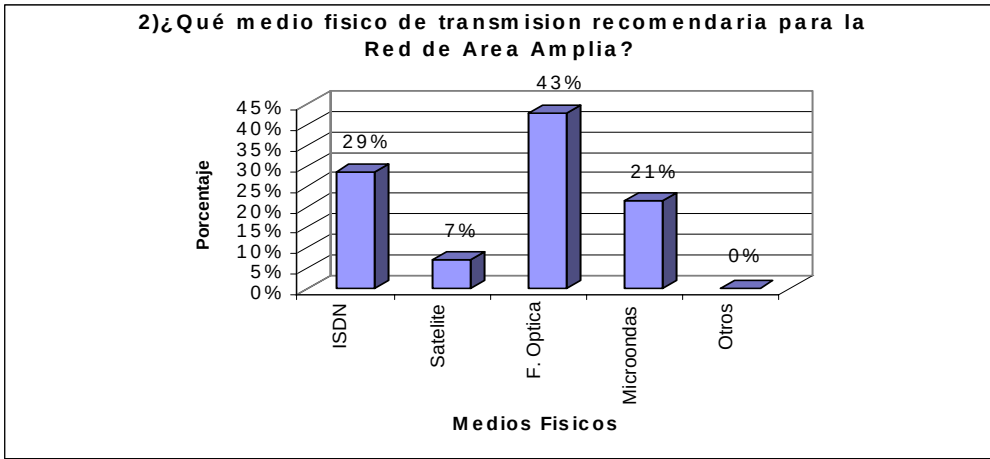
RESULTADOS DE LA GUIA DIRIGIDA AL PERSONAL EXPERTO DE REDES DE AREA EXTENSA (WAN)

Objetivo	Determinar el tipo de servicio en cuanto transmisión se refiere de parte de la empresa		
1)	¿Qué tipo de servicio en cuanto transmisión de datos ofrece la empresa?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Voz	6	38%
b)	Datos	6	38%
c)	Vídeo	0	0%
d)	Todos los anteriores	4	25%
e)	Otros	0	0%
		16	100%

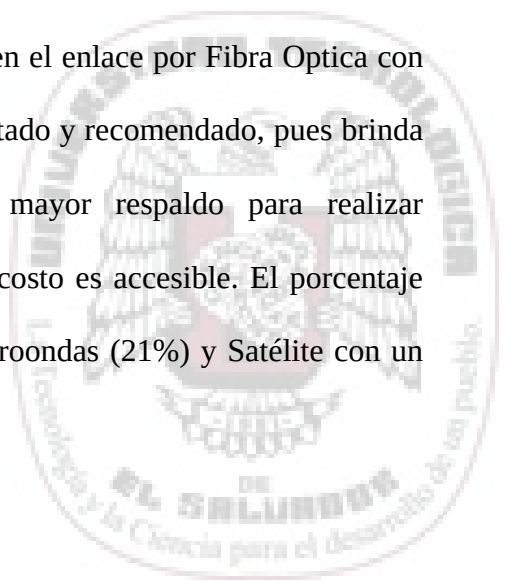


Análisis de Resultados: Se ha encontrado que la mayoría de empresas brindan servicio de voz, con un porcentaje del 38%, al igual que datos con un 38%; y un 25% servicio de voz, datos y vídeo.

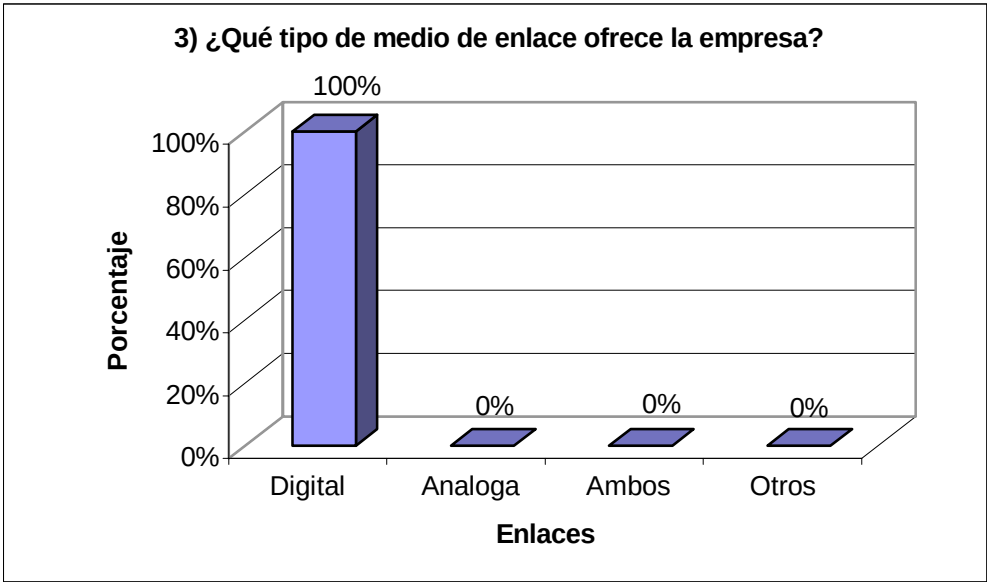
Objetivo	Determinar el medio físico de transmisión mas adecuado para la Red de Área Extensa		
2)	¿Qué medio físico de transmisión recomendaría para la red de Área extensa?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	ISDN	4	43%
b)	Satélite	1	7%
c)	Fibra Optica	6	29%
d)	Microondas	3	21%
e)	Otros	0	0%
		14	100%



Análisis de Resultados: El mayor porcentaje se da en el enlace por Fibra Optica con un 43%, ya que es el medio de transmisión mas aceptado y recomendado, pues brinda el mismo servicio que otros medios y existe mayor respaldo para realizar mantenimiento o soporte técnico, como también su costo es accesible. El porcentaje restante se encuentra dividido en: ISDN (29%), Microondas (21%) y Satélite con un (7%).



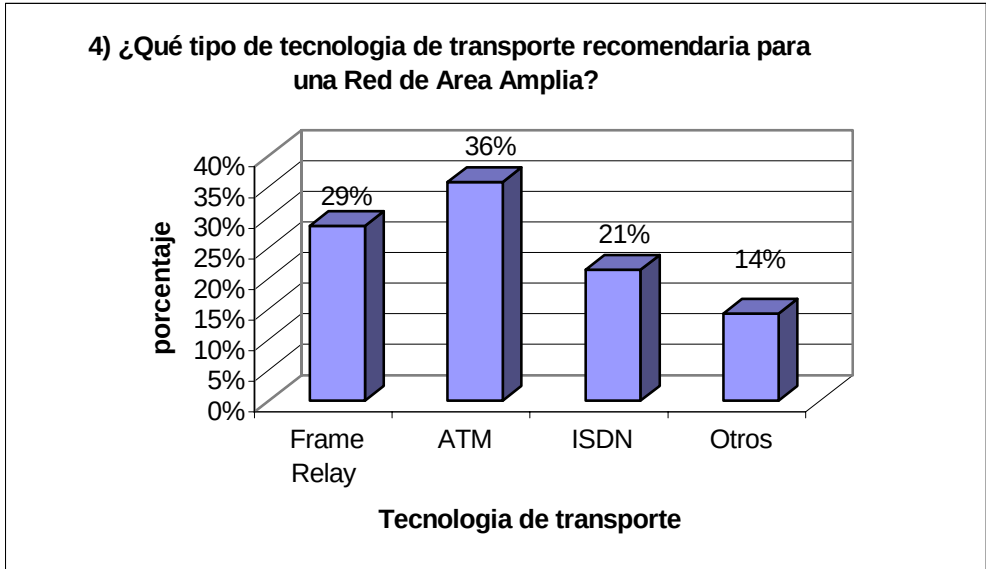
Objetivo	Determinar el medio de enlace que la empresa ofrece		
3)	¿Qué tipo de medio de enlace ofrece la empresa?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Digital	10	100%
b)	Análogo	0	0%
c)	Ambos	0	0%
d)	Otros	0	0%
		10	100%



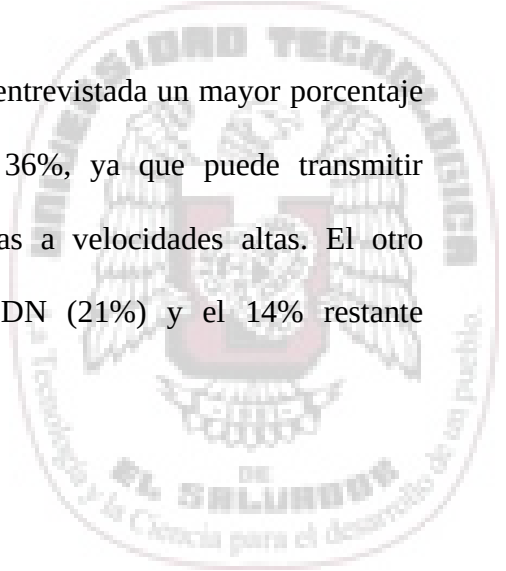
Análisis de Resultados: El 100% de los entrevistados dice que el tipo de medio de enlace que ofrecen es el digital, es el más recomendado y proporciona velocidades de transmisión rápidas y fiables.



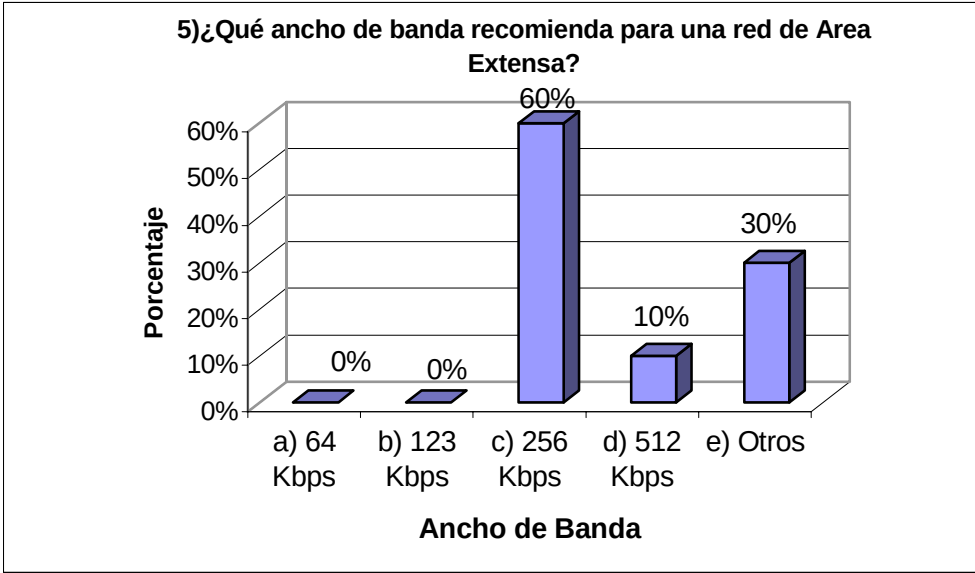
Objetivo	Determinar la tecnología de transporte para la red de Área Extensa		
4)	¿Qué tipo de tecnología de transporte recomendaría para una red de Área Extensa?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Frame Relay	4	29%
b)	ATM	5	36%
c)	ISDN	3	21%
d)	Otros	2	14%



Análisis de Resultados: Se refleja en la población entrevistada un mayor porcentaje en la tecnología de transporte de ATM con un 36%, ya que puede transmitir simultáneamente como también entre LAN remotas a velocidades altas. El otro porcentaje lo obtuvieron Frame Relay (29%), ISDN (21%) y el 14% restante recomiendan otras opciones.

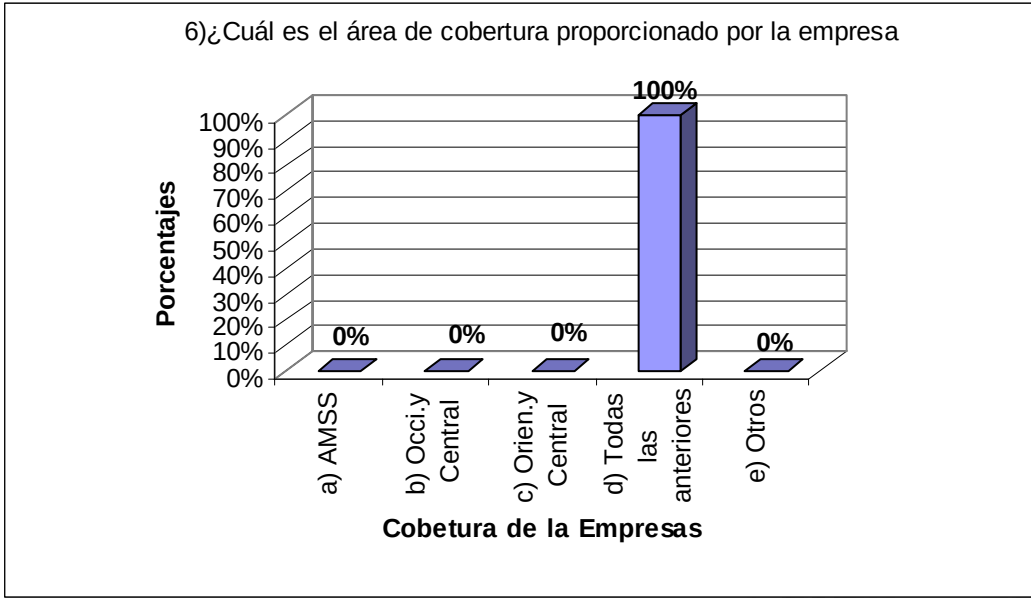


Objetivo	Determinar el ancho de banda para una red de Área Extensa		
5)	¿Qué ancho de banda recomienda para una red de Área Extensa?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	64 Kbps	0	0%
b)	128 Kbps	0	0%
c)	256 Kbps	6	60%
d)	512 Kbps	1	10%
e)	Otros	3	30%
		10	100%

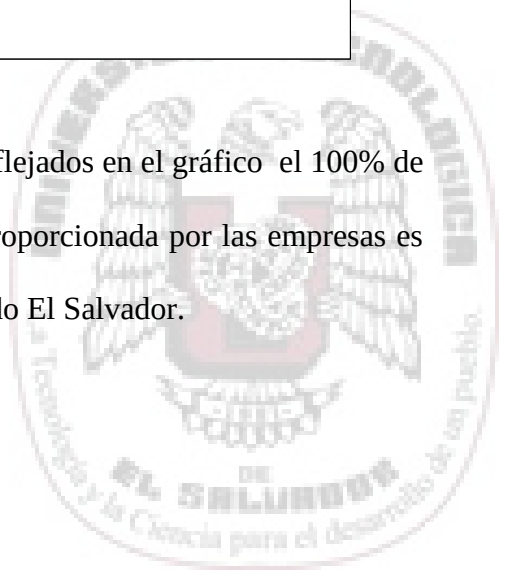


Análisis de Resultados: Al efectuar el análisis la tendencia en ancho de banda dependerá de la situación o usos. Para el caso planteado se refleja que el 60% recomienda el de 256 Kbps ya que puede cubrirse las necesidades actuales y futuras, un 30% recomienda otros anchos de banda, el 10% restante se orienta a un ancho de banda de 512 Kbps.

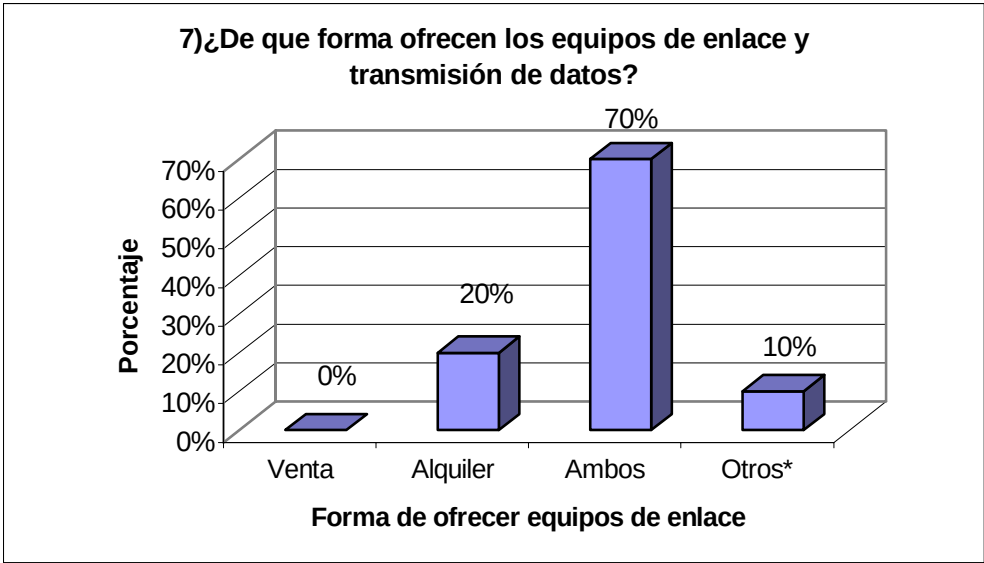
Objetivo	Determinar el área de cobertura brindada por la empresa		
6)	¿Cuál es el área de cobertura proporcionada por la empresa?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	AMSS (Área Metropolitana de San Salvador)	0	0%
b)	Zona Central y Occidental	0	0%
c)	Zona Central y Oriental	0	0%
d)	Todas las anteriores	10	100%
e)	Otras	0	0%
		10	100%



Análisis de Resultados: De acuerdo con los datos reflejados en el gráfico el 100% de entrevistados manifiestan que el área de cobertura proporcionada por las empresas es de Área Occidental, Oriental y Central, abarcando todo El Salvador.

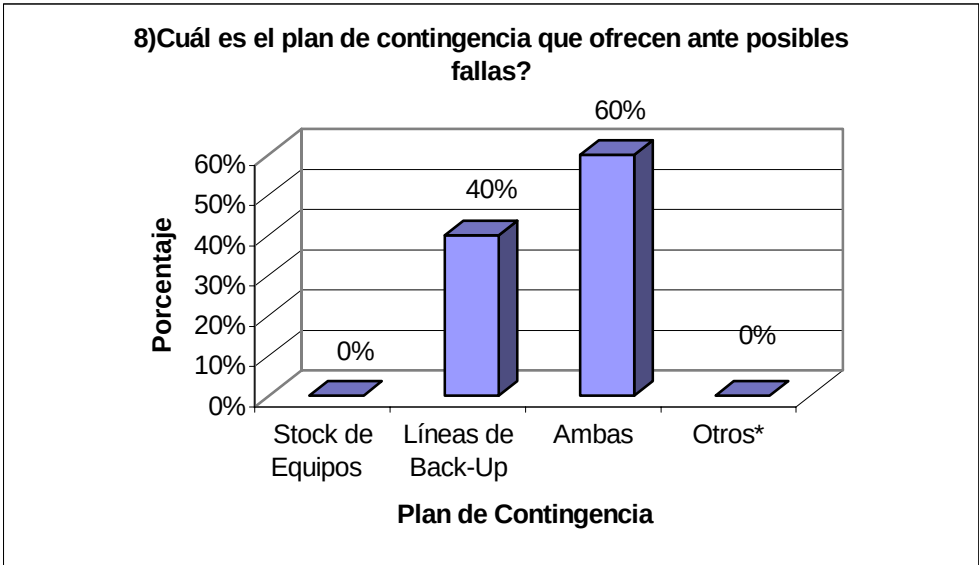


Objetivo	Determinar la forma como se proporciona el equipo		
7)	¿De que forma ofrecen los equipos de enlace y transmisión de datos?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Venta	0	0%
b)	Alquiler	2	20%
c)	Ambos	7	70%
d)	Otros	1	10%
		10	100%

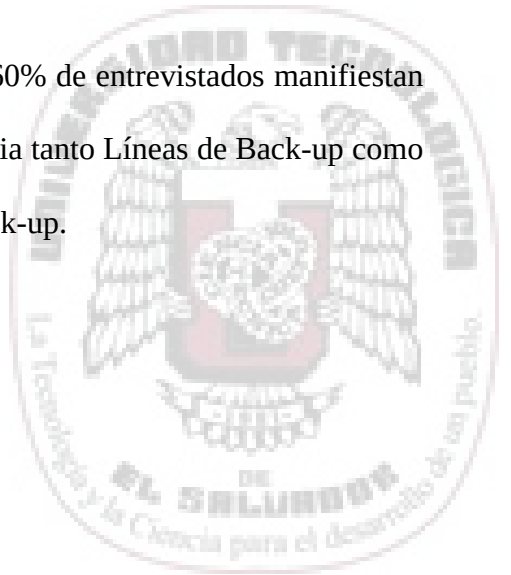


Análisis de Resultados: De acuerdo con los resultados, se determino que la mayoría de empresas ofrecen sus equipos tanto en venta como alquiler siendo este de un 70%, y un 20% los alquila y otros con un 10% opinan que tiene otra forma de ofrecer equipos de enlace para transmisión de datos como contratar empresas para que den ese servicio.

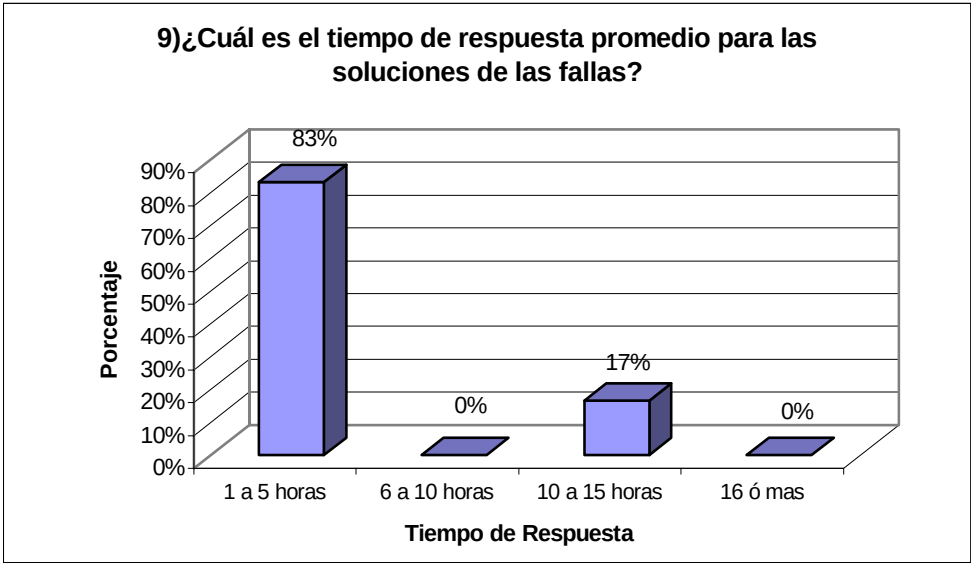
Objetivo	Determinar el plan de contingencia que ofrece la empresa		
8)	¿Cual es el plan de contingencia que ofrecen ante posibles fallas?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Stock de Equipos	0	0%
b)	Líneas de Back-up	4	40%
c)	Ambas	6	60%
d)	Otros	0	0%
		10	100%



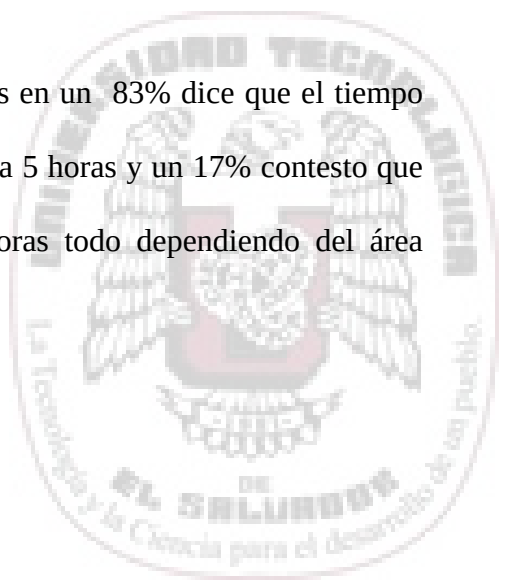
Análisis de Resultados: En los datos reflejados el 60% de entrevistados manifiestan que ofrecen para posibles fallas el plan de contingencia tanto Líneas de Back-up como Stock de equipos y un 40% ofrece solo Líneas de Back-up.



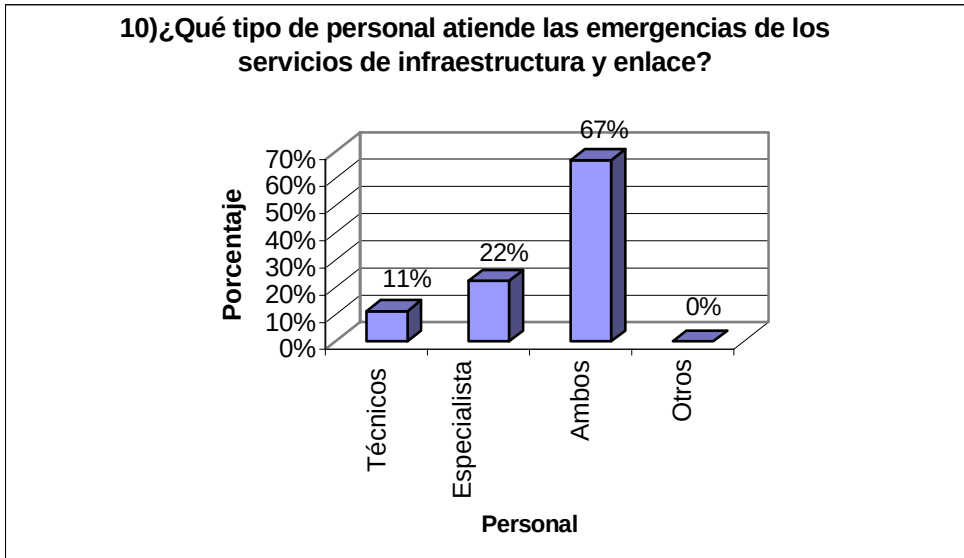
Objetivo	Determinar el tiempo de respuesta ante fallas en los equipos		
9)	¿Cuál es el tiempo de respuesta promedio para las soluciones de las fallas?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	1 a 5 horas	10	83%
b)	6 a 10 horas	0	0%
c)	10 a 15 horas	2	17%
d)	16 ó más	0	0%
		12	100%



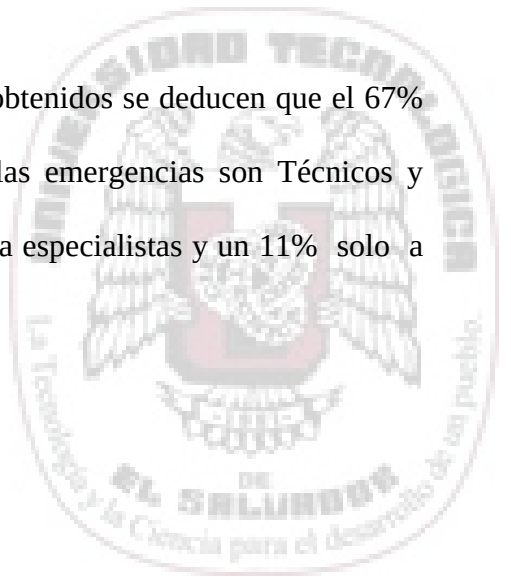
Análisis de Resultados: Se refleja que las empresas en un 83% dice que el tiempo promedio de respuesta para solucionar fallas es de 1 a 5 horas y un 17% contesto que la respuesta a solución de fallas es de 10 a 15 horas todo dependiendo del área geográfica.



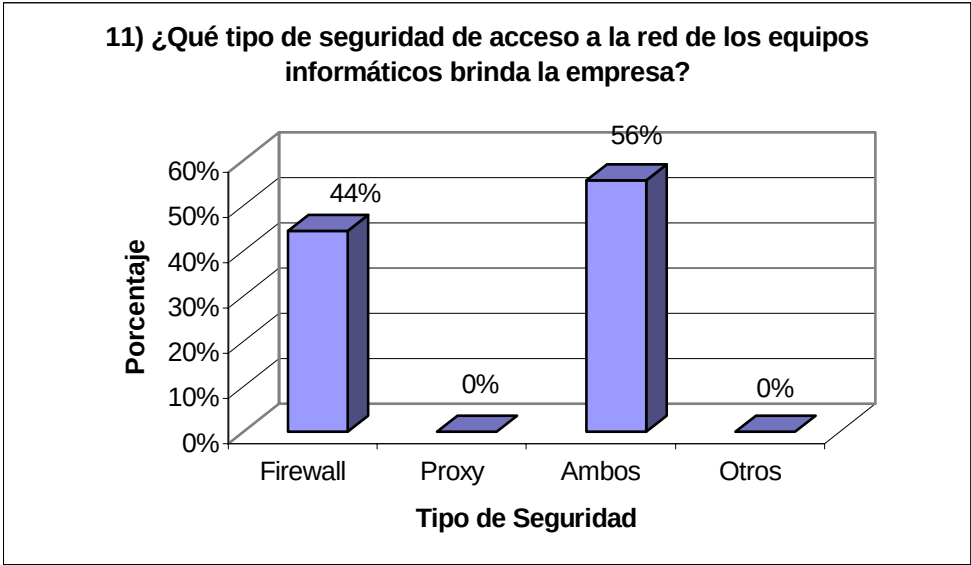
Objetivo	Determinar el tipo de personal que atiende las emergencias de los servicios de infraestructura y enlace		
10)	¿Qué tipo de personal atiende las emergencias de los servicios de infraestructura y enlace?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Técnicos en el Área de Comunicación	1	11%
b)	Especialistas en Equipo de Comunicación	2	22%
c)	Ambos	6	67%
d)	Otros	0	0%
		9	100%



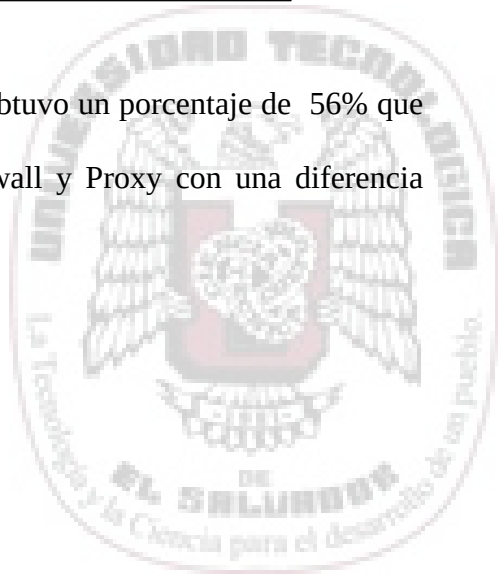
Análisis de resultados: A través de los resultados obtenidos se deducen que el 67% de entrevistados dice que el personal que atiende las emergencias son Técnicos y Especialistas de Comunicación., un 22% mencionan a especialistas y un 11% solo a técnicos.



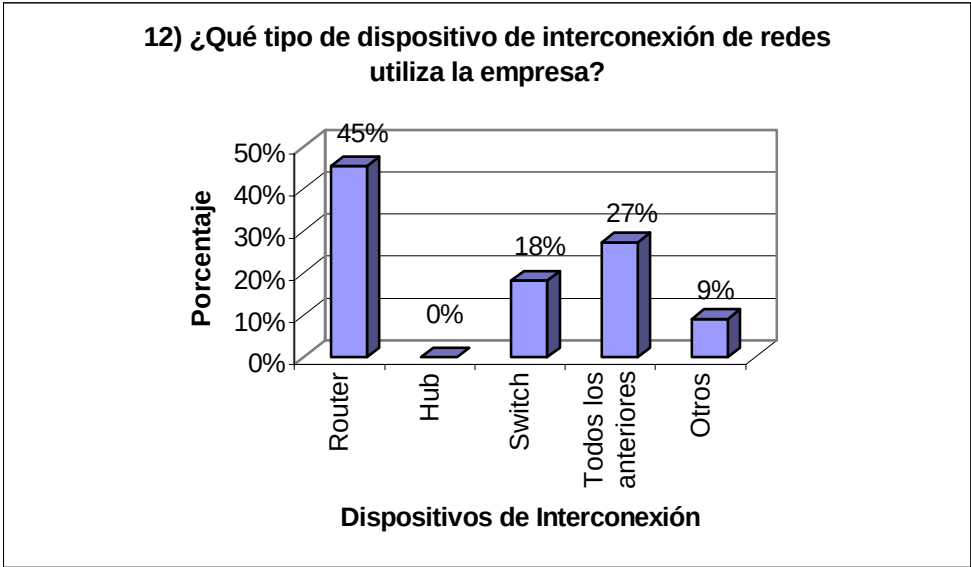
Objetivo	Determinar el tipo de seguridad de acceso a la red de los equipos informáticos que ofrece la empresa		
11)	¿Qué tipo de seguridad de acceso a la red de los equipos informáticos brinda la empresa?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Firewall	4	44%
b)	Proxy	0	0%
c)	Ambos	5	56%
d)	Otros	0	0%
		9	100%



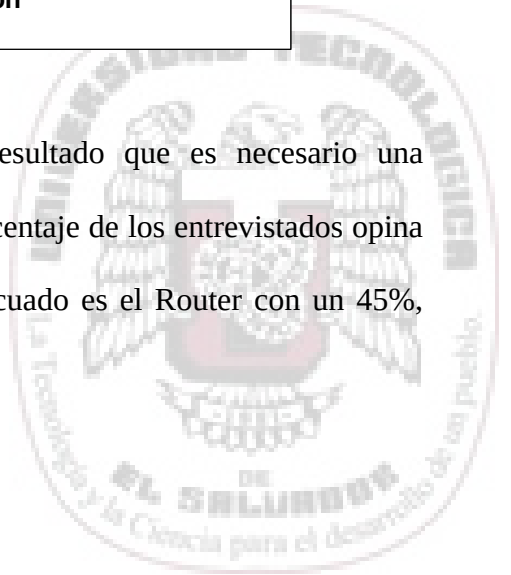
Análisis de resultados: De los datos reflejados se obtuvo un porcentaje de 56% que la seguridad ofrecida, por las empresas es de Firewall y Proxy con una diferencia mínima de un 44% que solamente ofrece Firewall.



Objetivo	Determinar el equipo que la empresa ofrece para la interconexión de redes		
12)	¿Qué tipo de dispositivo de interconexión de redes utiliza la empresa?		
Item	Opción	Fa	Fr
a)	Router	5	45%
b)	Hub	0	0%
c)	Switch	2	18%
d)	Todos los anteriores	3	27%
e)	Otros	1	9%
		11	100%



Análisis de resultados: El análisis da como resultado que es necesario una combinación de equipos(27%), aunque el mayor porcentaje de los entrevistados opina que el dispositivo para interconexión de redes adecuado es el Router con un 45%, Switch con un 18% y un 9% opinaron Otros.



2.7 HALLAZGOS DE LA INVESTIGACION

HALLAZGOS DE LA INVESTIGACION REALIZADA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE ANDA

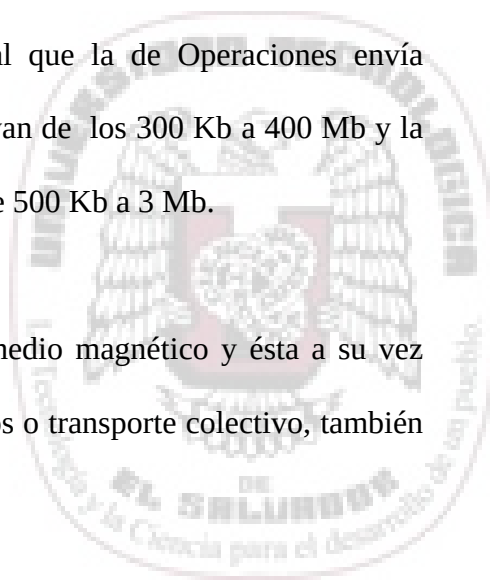
Según las respuestas proporcionadas por los empleados, la información que se maneja es bastante amplia en cuanto a cantidad y capacidad, para lo cual se observó lo siguiente:

La Gerencia de Proyectos esta enviando información técnica de 3 a 4 veces al día con una capacidad de 300 Kb a 900 Mb y recibiendo información cada 2 días, con tamaños que van de 500 Kb a 5 Mb.

La Gerencia de Operaciones de igual manera envía información técnica 3 a 4 veces al día con una capacidad de 300 Kb a 650 Mb y recibiendo información cada 2 días donde la capacidad va desde los 500 Kb a los 3 Mb.

Y por último la Gerencia de Producción al igual que la de Operaciones envía información 3 a 4 veces al día con capacidades que van de los 300 Kb a 400 Mb y la información que recibe cada 2 días su capacidad es de 500 Kb a 3 Mb.

Toda esta transportada en folders (Papel) o algún medio magnético y ésta a su vez llevada de un plantel a otro en vehículos no asignados o transporte colectivo, también



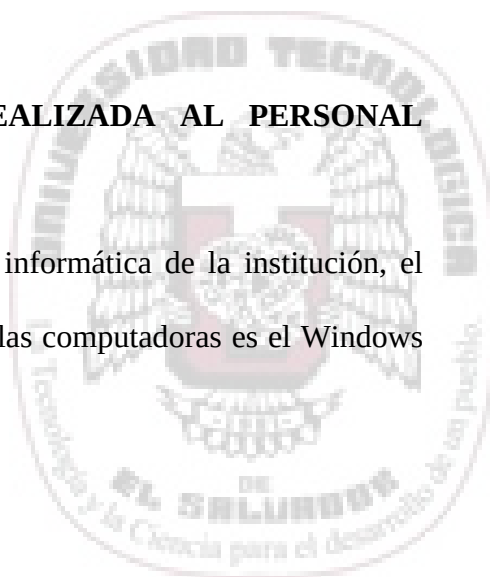
manifiestan que el personal encargado para ésta tarea son los ordenanzas pero cuando no hay disponibilidad de ellos son los mismos técnicos quien la conducen, este proceso provoca que la información llegue de manera tardía o en ocasiones se pierda en el camino.

Además se encontró que la información que se maneja en diskette no ofrece la capacidad ni la confiabilidad de que ésta se reciba de manera integra, ya que estos pueden ser dañados durante su traslado por la mala manipulación.

También se determino que si cuentan con programas de aplicación como son **Catastro** el cual lleva un control de todas las tuberías de aguas negras y potable en cada urbanización, **Calculo** éste proporciona datos hidráulicos de explotación y parámetros a considerar en los acuíferos, **Inventario** es una base de datos de todos los proyecto, pozos localizados a nivel nacional; pero como no se encuentran en red, no hay accesibilidad a ellos, lo que genera que no se puedan realizar a tiempo los procesos, generando tardanza en la resolución de proyectos.

HALLAZGOS DE LA INVESTIGACION REALIZADA AL PERSONAL INFORMATICO DE ANDA

Según los datos proporcionados por el personal de informática de la institución, el Sistema Operativo que mayormente se encuentra en las computadoras es el Windows



95 pero sin embargo cuentan también con un gran numero con Windows 98, ambos poseen características de multitarea, multiusuario.

Se encontró también que las licencias con que cuenta la institución en la mayoría son corporativas y en un pequeño numero son individuales.

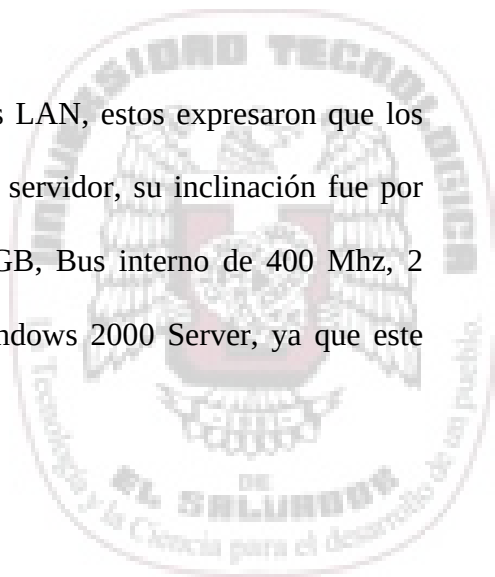
Se determino por medio del instrumento de investigación como fue la guía de observación que la mayor parte de los procesadores son viejos (Pentium 133 MHz).

También se determinó que se tiene un programa de mantenimientos (Preventivo/Correctivo) de manera trimestral, sin embargo cuando se hace necesario se proporciona de manera bimensual y de manera ocasional semestral.

Los equipos de protección con que las PC's cuentan en la mayoría son UPS con regulador de voltaje incorporado.

HALLAZGOS DE LA INVESTIGACION REALIZADA A PERSONAL CALIFICADO EN LAN

A través de la investigación realizada a los expertos LAN, estos expresaron que los requerimientos necesarios o más adecuados para un servidor, su inclinación fue por Procesador INTEL 2.4 Ghz, Memoria RAM de 1 GB, Bus interno de 400 Mhz, 2 Discos Duros de 36.4 GB y Sistema Operativo Windows 2000 Server, ya que este cumplirá con las expectativas de la red.

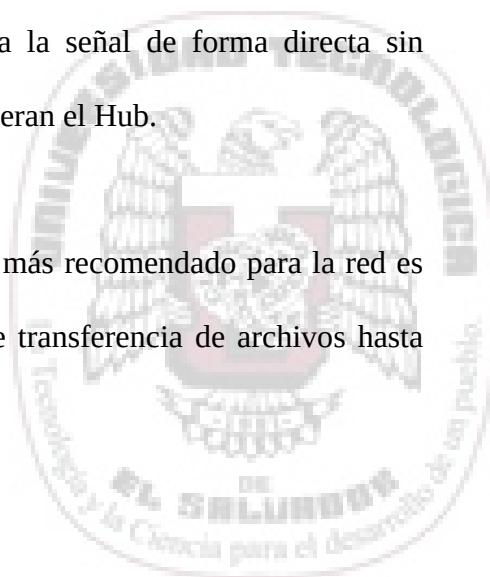


Además los expertos expresaron que en cuanto a las estaciones de trabajo los requerimientos deben ser un procesador Pentium III 1.5 Ghz, Memoria RAM 128 MB, Bus de Datos PCI, Disco Duro de 40 GB y Sistema Operativo Windows 2000 Profesional, es la opción que más se adecua a las posibles necesidades.

También manifestaron que la topología más adecuada es la de estrella, ya que ésta permite un acceso más ordenado de la información dentro de la red, a la vez que son usadas cuando varias terminales están conectadas a un computador central, funcionando como servidor de archivos ó impresión. Para la interconexión de las terminales el tipo de cable recomendado por ellos es el UTP CAT 5 (no apantallado), encontrándose dentro de las categorías de cables de la norma de cableado estructurado, proporcionando un rendimiento de la transmisión de datos través de la red de 100 Mbits/seg a 150 Mbps, siendo su instalación fácil, y económica.

En cuanto a la tarjeta de red, entre las más recomendadas están la Ethernet (10/100 Mbps) y la Fast-Ethernet (10/100 Mbps), para los dispositivos de interconexión el más recomendado es el Switch ya que este proporciona la señal de forma directa sin dividirla a cada terminal, sin embargo también consideran el Hub.

Los expertos manifestaron también que el protocolo más recomendado para la red es el TCP/IP, por sus servicios variados que van desde transferencia de archivos hasta



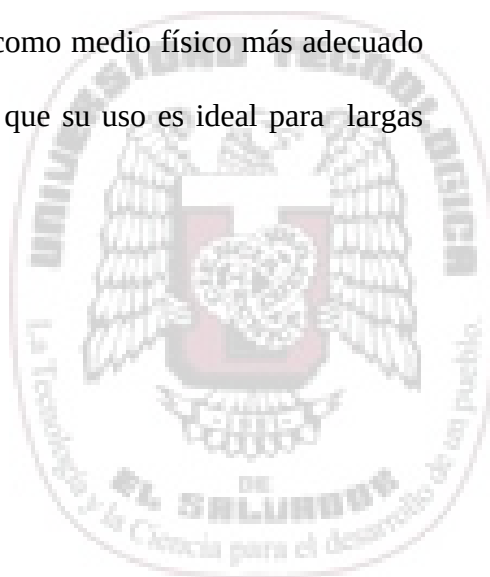
sistemas de ventanas gráficas orientadas a red y desde la ejecución de comandos en computadoras remotas hasta servicios de correo electrónico.

Otras características manifestadas por expertos referente a dispositivos se tiene que para los respaldos de la información ellos recomiendan los Zip - Drive, siendo de mayor accesibilidad, considerando también los Tape Backup. En cuanto a los impresores la inclinación fue a los de inyección, pero no sin antes ver que todo dependerá de la situación o necesidad particular por la cual estos sean requeridos. Además consideran adecuado tanto para servidor como para las estaciones de trabajo la utilización de equipos de protección como UPS con regulador incorporado.

HALLAZGOS DE LA INVESTIGACION REALIZADA A PERSONAL CALIFICADO EN WAN

Todos los proveedores investigados brindan servicios de voz, datos y vídeo, por lo tanto son posibles candidatos a prestar dichos servicios.

El personal experto en redes WAN manifiesta que como medio físico más adecuado para una red Amplia recomienda Fibra Optica, ya que su uso es ideal para largas distancias.



El medio de enlace más recomendado es el digital ya que es el más usado en la actualidad; para la tecnología de transporte sugirieron ATM o Frame Relay, para la transmisión el ancho de banda más recomendado oscila entre 256 a 512 Mbps.

Además ellos manifiestan que el área de cobertura brindado es a nivel nacional, sin ningún tipo de restricciones. El equipo de enlace y transmisión que ofrecen lo proporcionan de dos maneras venta o alquiler a la vez poseen un plan de contingencia ante posibles fallas las cuales son Stock de equipos y líneas Backup, siendo el periodo de respuesta entre 1 a 5 horas. El personal encargado para emergencias de enlace e infraestructura es especializado.

Para la interconexión de redes el dispositivo más recomendado es el Router, ya que este es el que cumple con las exigencias necesarias pues proporciona control del tráfico y filtrado de funciones.



CAPITULO III

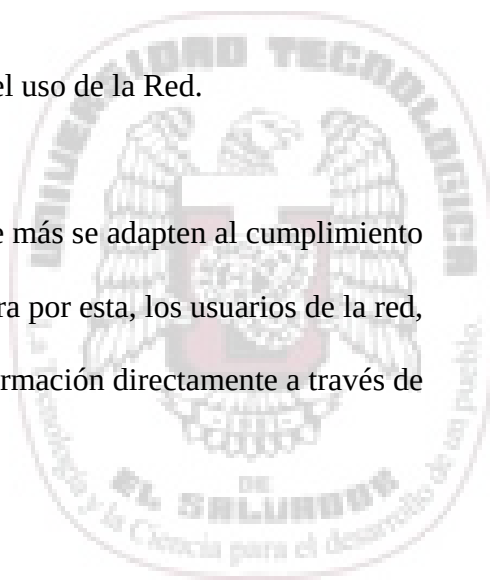
ELABORACION DE LA PROPUESTA

3.1 JUSTIFICACION DE LA PROPUESTA

Según los hallazgos en la investigación de campo, realizada en la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), específicamente entre las gerencias de Proyectos, Producción y Operaciones; se propone un diseño de red de Area local en cada una de éstas, interconectandolas para formar una red de Area Extensa (WAN), que permita compartir los recursos informáticos para el mejoramiento del intercambio de información. Utilizando las tecnologías, equipos y software que ofrezcan a la institución beneficios tales como:

- Control y acceso distribuido de la información de planos, informes técnicos y Bases de Datos.
- Información más rápida, oportuna y veraz para el desarrollo de proyectos de alcantarillado.
- Facilitara el aprendizaje de usuarios sobre el uso de la Red.

A través de la utilización de los recursos de la red que más se adapten al cumplimiento de las necesidades actuales y a posteriori se beneficiara por esta, los usuarios de la red, quienes podrán almacenar, recuperar y compartir información directamente a través de



un cable sin necesidad de realizar ningún desplazamiento, evitando de esta manera la utilización de personal para dicho traslado el que proporcionara mayor confidencialidad y seguridad de los datos al momento que estos lleguen a su destino así disminuir el tiempo de respuesta y además interconectar de forma transparente al usuario computadoras y dispositivos de forma segura, económica y rápida.

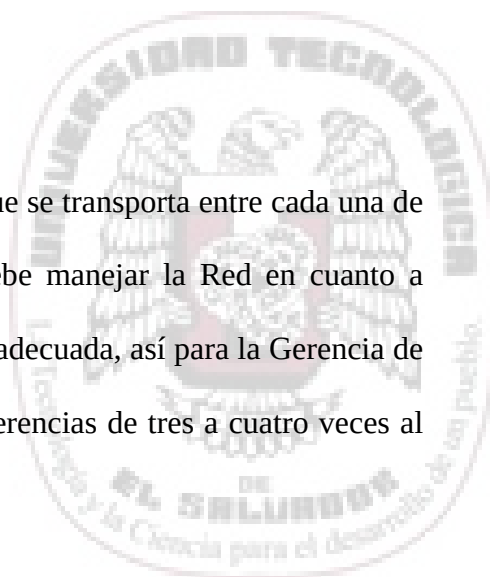
3.2 EJES DE LA PROPUESTA

Transmisión de Datos

El termino "transmisión de datos", se refiere al proceso de transporte de datos de un punto a otro, ya sea efectuado en cada una de las redes Locales como en la red de Area Extensa. Siendo uno de los elementos más importantes dentro de la red, pues es el encargado del traslado de los datos y esta intrínsecamente relacionado al medio de transmisión al encargarse del manejo de la información que es de importancia y además siendo esta muchas veces extensa como son los planos, informes técnicos y otros, que son necesarias para el desempeño de cada uno de los empleados en las estaciones de las 3 gerencias involucradas.

Velocidad

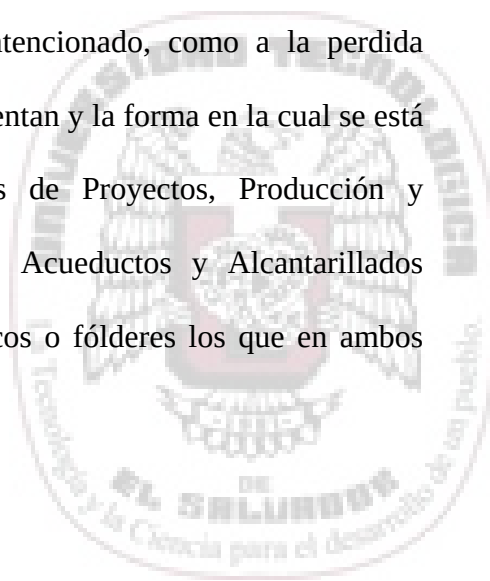
Debido al considerable volumen de la información que se transporta entre cada una de las gerencias es necesario que la capacidad que debe manejar la Red en cuanto a velocidad para poder transferir información debe ser adecuada, así para la Gerencia de Proyectos 256 Kbps, enviando ésta hacia las otras gerencias de tres a cuatro veces al



día información con una capacidad de 300 Kb a 900 Mb; las Gerencias de Operaciones y Producción 128 Kbps enviando la primera gerencia información técnica siempre de 3 a 4 veces al día con una capacidad de 300 Kb a 650 Mb, y la segunda la capacidad de información enviada es de 300 Kb a 400 Mb, por lo que es de suma importancia la existencia de una integración de los componentes de la red, es decir de los terminales y dispositivos de comunicación deben tener una velocidad uniforme de transmisión, para así evitar posibles congestionamientos cuando la carga de información que exista exceda la capacidad de una ruta de comunicación de datos, siendo uniforme estos elementos dentro de la red se aprovechara mejor su velocidad y estos cumplan con los posibles requerimientos tanto ahora como a posteriori, esto permite que se de una ejecución de las aplicaciones y la información llegue a su destino en el mínimo tiempo.

Seguridad

En la actualidad con tanta tecnología a nuestro alrededor el desarrollo de nuevos hardware y software, y la creciente demanda que la información que es manipulada se encuentre tanto protegida contra el acceso mal intencionado, como a la perdida accidental de esta. Viendo esta necesidad que se enfrentan y la forma en la cual se está realizando el envío de esta entre las Gerencias de Proyectos, Producción y Operaciones de La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), la cual se da ya sea por medios magnéticos o fólderes los que en ambos



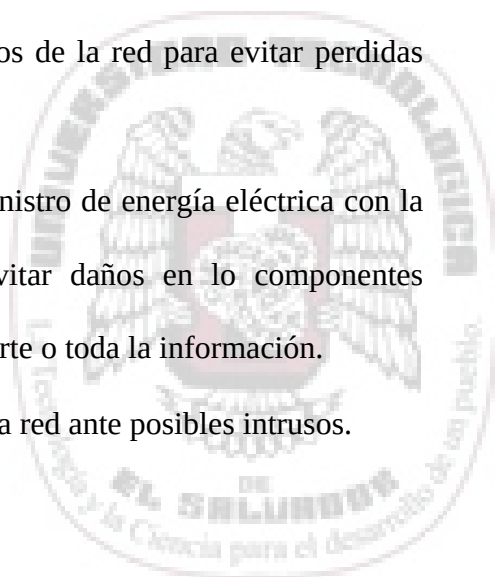
casos la seguridad es mínima y vulnerable por no contar ni con el personal adecuado para este traslado ni las facilidades para hacerla de una forma más confiable.

Para evitar esto se debe incluir en las redes de la institución mecanismos de seguridad que regulen, protejan y aseguren los siguientes criterios para la seguridad de la información:

- Confidencialidad de la información
- Que se definan Políticas de seguridad en cuanto al acceso de los archivos.
- Que se defina Encriptación de datos a la hora de transferir la información.

La seguridad en las redes debe ser tanto ante posibles fallas como contra accesos indebidos para esto seria necesario aplicar estrategias de seguridad en la institución por lo que se debe contar con copias de seguridad (informes completos, estructuras correctas), además debe incluirse la seguridad física y el control administrativo en el acceso a recursos para prevenir cualquier abuso. Estas estrategias serian:

- La existencia de capacitación a los usuarios de la red para evitar perdidas accidentales.
- Contar con protección ante fallos del suministro de energía eléctrica con la utilización de equipo adecuado y así evitar daños en lo componentes electrónicos de la computadora como en parte o toda la información.
- Con muros de fuego para la protección de la red ante posibles intrusos.



- Contar con un ambiente adecuado para el mejor desempeño del equipo de comunicación.

En cuanto a la seguridad física de esta; para esto es necesario poseer: medidas de protección contra incendios, que se tenga la temperatura adecuada, el lugar no se encuentre propenso a inundaciones por tuberías de aguas rotas, tormentas, goteras, etc., con la debida conexión a tierra y otros.

Escalabilidad

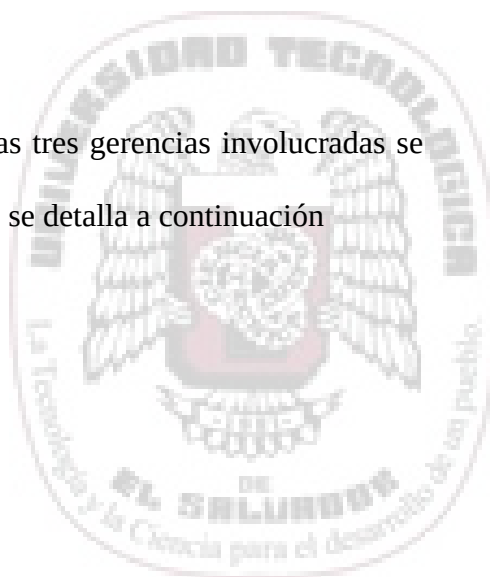
A medida que avanzamos en el tiempo, aparecen nuevas y mejores tecnologías por lo que es necesario que antes de adquirir medios y equipos informáticos debe prevenirse que estos estén diseñados sobre una plataforma escalable, es decir que posean las bases para aceptar los futuros cambios de acuerdo a las medidas y necesidades que se presenten sin tener que incurrir en grandes gastos.

3.3 COMPONENTES DE LA PROPUESTA DE RED DE AREA LOCAL (LAN)

Para el diseño de las redes locales en cada una de las tres gerencias involucradas se han definido los componentes que se utilizaran, como se detalla a continuación

Estaciones de trabajo

Las características sugeridas:



- Procesador Pentium III 1.5 Ghz.
- Memoria RAM 128 MB, se considera una capacidad que brinda un buen desempeño permitiendo la utilización de varias aplicaciones a la vez.
- BUS PCI, proporciona mayor capacidad de transferencia de datos por ser un bus de 64 bits.
- Disco Duro de 40 Gb, capacidad suficiente para las aplicaciones, Sistemas Operativos y otras tareas que se necesiten.
- Fast Ethernet por su capacidad en el manejo de datos con cable UTP con sus respectivos conectores RJ45, con la velocidad de transmisión de 100Mbps.

Servidores

Servidor de Datos(Archivos)

El dispositivo centralizado deberá tener las siguientes características:

- INTEL 2.4 Ghz. Con memoria RAM 1 GB.
- 2 Discos Duros 36.4 Gb tipo SCSI.
- BUS interno de 400 Mhz.
- Net Intelligent (Tarjeta de red).
- Unidad de respaldo: Tape Backup, es una cinta de excelente fiabilidad, con cartuchos de capacidad de 20 Gb. Zip Drive.



Equipo de Protección

UPS, (Fuente de Poder Ininterrumpida), la cual tiene la capacidad, porque cubrirá las estaciones de trabajo de la red. Entre mayor sea la capacidad, proporcionará mas tiempo de respaldo.

10 KVA, para cada una de las tres gerencias (Proyectos, Producción y Operaciones).

Sistema Operativo

- Windows 2000 Server para el servidor.
- Windows 2000 Profesional, para las estaciones de trabajo

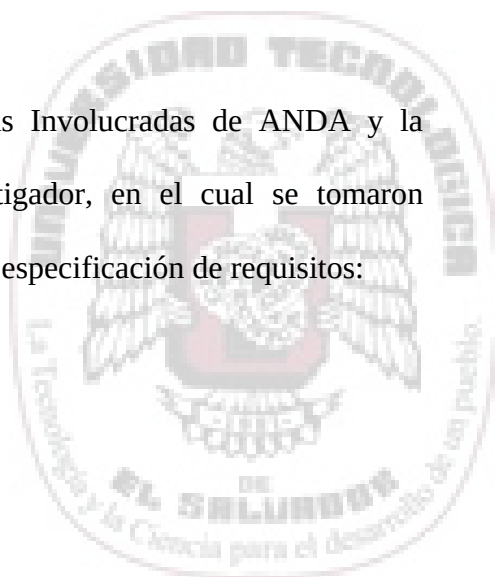
Protocolo TCP/IP

TCP: Ofrece una transmisión de datos orientada a conexión fiable, entre las aplicaciones.

IP: El responsable de la transmisión de Datagramas administra la información de direccionamiento.

Cableado Estructurado, y los demás elementos que fueron mencionados en el marco teórico.

Con la información suministrada por las Gerencias Involucradas de ANDA y la investigación realizada por parte del grupo investigador, en el cual se tomaron medidas de punto a punto , se a llegado a la siguiente especificación de requisitos:



Se pretende implementar una solución de cableado estructurado de acuerdo a las necesidades de las Gerencias Involucradas de ANDA, consistente en la instalación de 101 puntos de red, dependientes del armario que se suministrará, para ello:

- Se cableara tres locales.
- Las rosetas serán dobles (dos bocas RJ45) e individuales (una boca RJ45).
- La categoría del cableado será de clase “E”, categoría 5.
- El cableado que llega a los puestos de trabajo serán cables de 4 pares UTP (Unshielded Twisted Pair) sin apantallar.
- Tendido horizontal no superior a 90 metros por puesto.
- Se añadirán al Rack el Patch Panel.
- La instalación física del cableado se realizará por canalizaciones que a tal efecto se instalen.
- Obra Civil en dos de los planteles que involucra excavación, compactación, concreto y sustitución de pavimento para llevar los punto de red de un edificio a otro.
- Se cableara la parte eléctrica con tomas UPS y CAESS, en este caso 13 puntos.



Descripción General

Cableados Estructurado

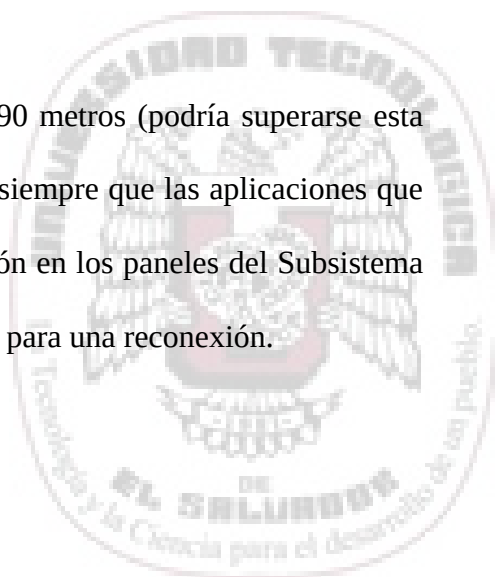
Todos los elementos de cableado estructurado propuesto en este caso son para una solución extremo a extremo que supera las prestaciones especificadas en los estándares actuales de cableado (EIA/TIA 568) estando preparada para soportar aplicaciones que utilizan más de un par de cobre de forma simultánea.

Los siguientes apartados explican el diseño de la Red por Subsistemas:

Subsistema Horizontal

El cableado horizontal se realizara mediante cable de par trenzado, este cable es de par trenzado sin apantallar (UTP), de 100 ohm, compuesto por cuatro pares, con cubierta exterior de termoplástico y conductores 24 AWG aislado mediante material termoplástico. Esto añade flexibilidad al sistema a la hora de la integración de aplicaciones de manera que no existe limitación cuando se requiera conectar un equipo de datos especifico a un conector u otro de la roseta doble.

La longitud máxima de los cables se establecen en 90 metros (podría superarse esta distancia en puntos muy concretos de la instalación, siempre que las aplicaciones que vaya a soportar estos puntos lo permitan). Su conexión en los paneles del Subsistema de administración será tal que se deja cable suficiente para una reconexión.



Los cables serán terminados en el extremo de las rosetas en los correspondientes conectores del tipo RJ45 de alta densidad y de 8 posiciones, mediante desplazamiento de aislante. El tipo de conector utilizado pertenecerá a la asignación de pinaje que será la definida por el esquema de conexionado EIA/TIA T568.

Cada conector RJ45 de cada roseta se etiquetará en ejecución mediante una letra correspondiente al cuarto de control al que pertenezca, y un ordinal para el número de roseta (independientemente de la ubicación en que se encuentre), que debe coincidir con las etiquetas de los cuartos de control.

El número total de roseta dobles (dos módulos RJ45 por roseta) a instalar en puestos de trabajo será de 31 y el total de rosetas individuales (una boca RJ45) será de 39.

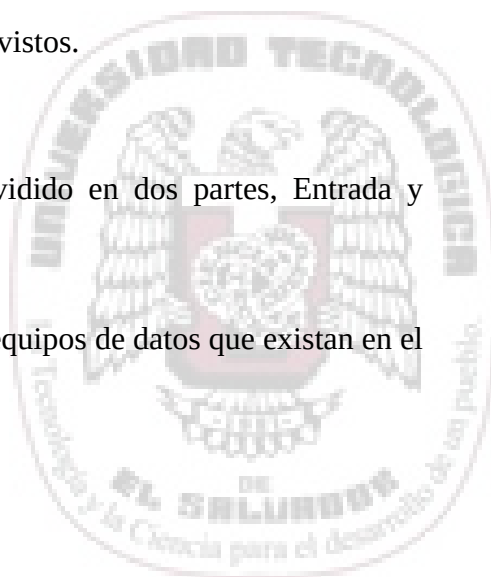
La ubicación definitiva de las rosetas se hará acorde a los planos suministrados.

Subsistema de Administración

Este centro de cableado está constituido físicamente provisto de Rack de 19 pulgadas, en el que se instalarán los Patch Panel categoría 5 previstos.

Conceptualmente, el repartido de cableado está dividido en dos partes, Entrada y Salida:

- La entrada la constituirá la conexión a los equipos de datos que existan en el cuarto de control.



- La salida estará conectada a todas las rosetas a las que se da servicio.

Todos los elementos quedarán perfectamente identificados por etiquetas con un código de colores, lo que facilitará enormemente el mantenimiento.

La instalación de todos los cables de este Subsistema se realizará utilizando las reglas básicas de instalación del fabricante, a través de los conductos destinados a este fin y bajo canalización adecuada. Se tomarán todas las precauciones necesarias de separación entre cables de comunicación y cables eléctricos, para evitar posibles interferencias.

Canalizaciones

No obstante, se ha presupuestado la canalización necesaria para el cableado de 101 puntos de red. Esta consistirá en un tubo de PVC para proteger el cableado que va de forma subterránea y poliducto sobre el cielo falso. La protección en pared consistirá en canaleta plástica.

Documentación Final

La labor de ingeniería obliga no solo a una buena instalación sino a una buena documentación que facilite al usuario un mantenimiento y uso fácil de la Red.



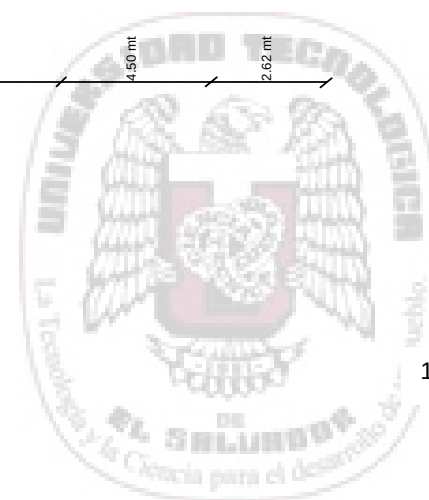
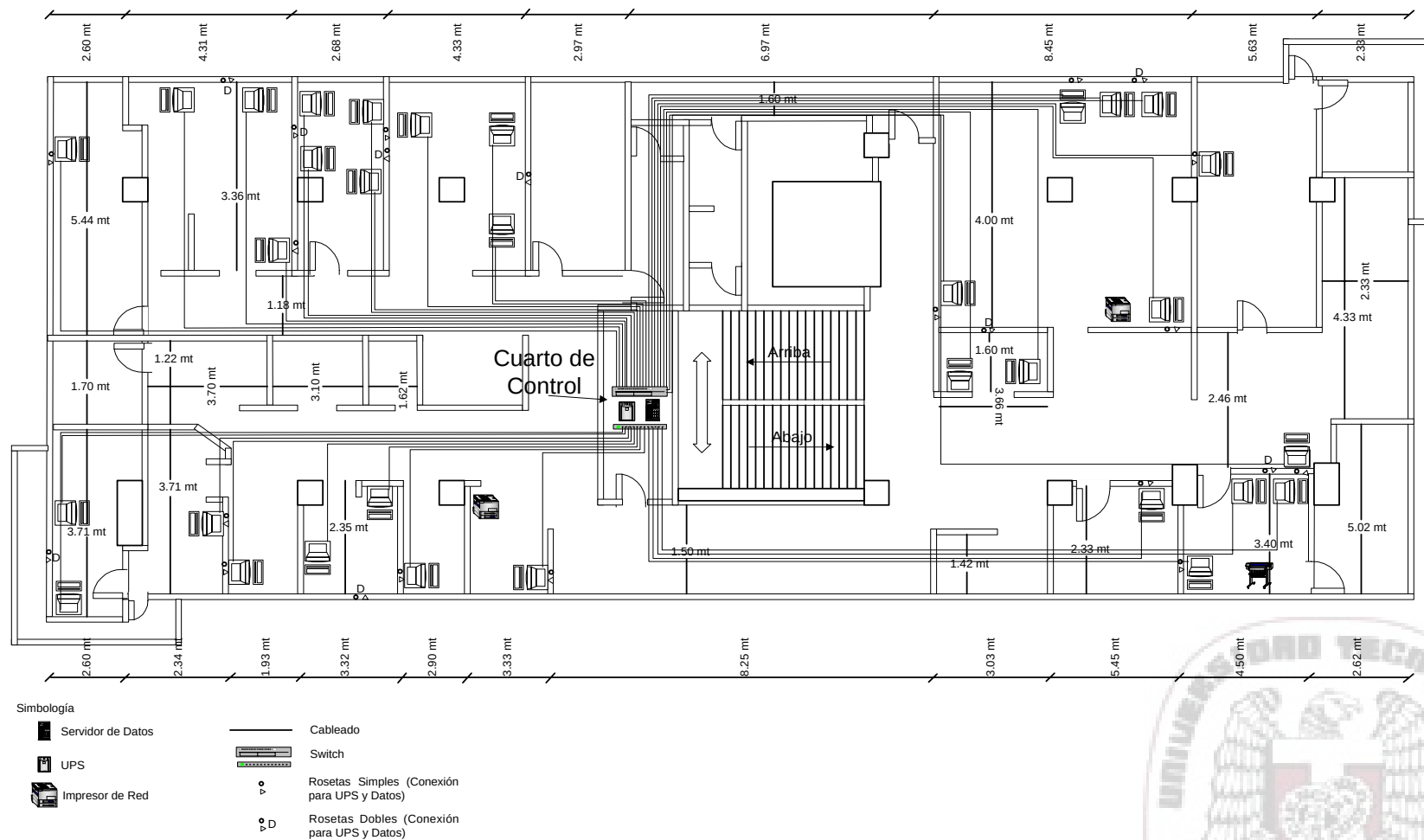
La documentación final elaborada por la ingeniería incluirá como mínimo lo siguiente:

- Diagrama de los centros de administración.
- Planos de detalle de planta donde se reflejen las posiciones finales de las rosetas numeradas y del repartidor.
- Especificaciones de los elementos instalados, tanto activos como pasivos.



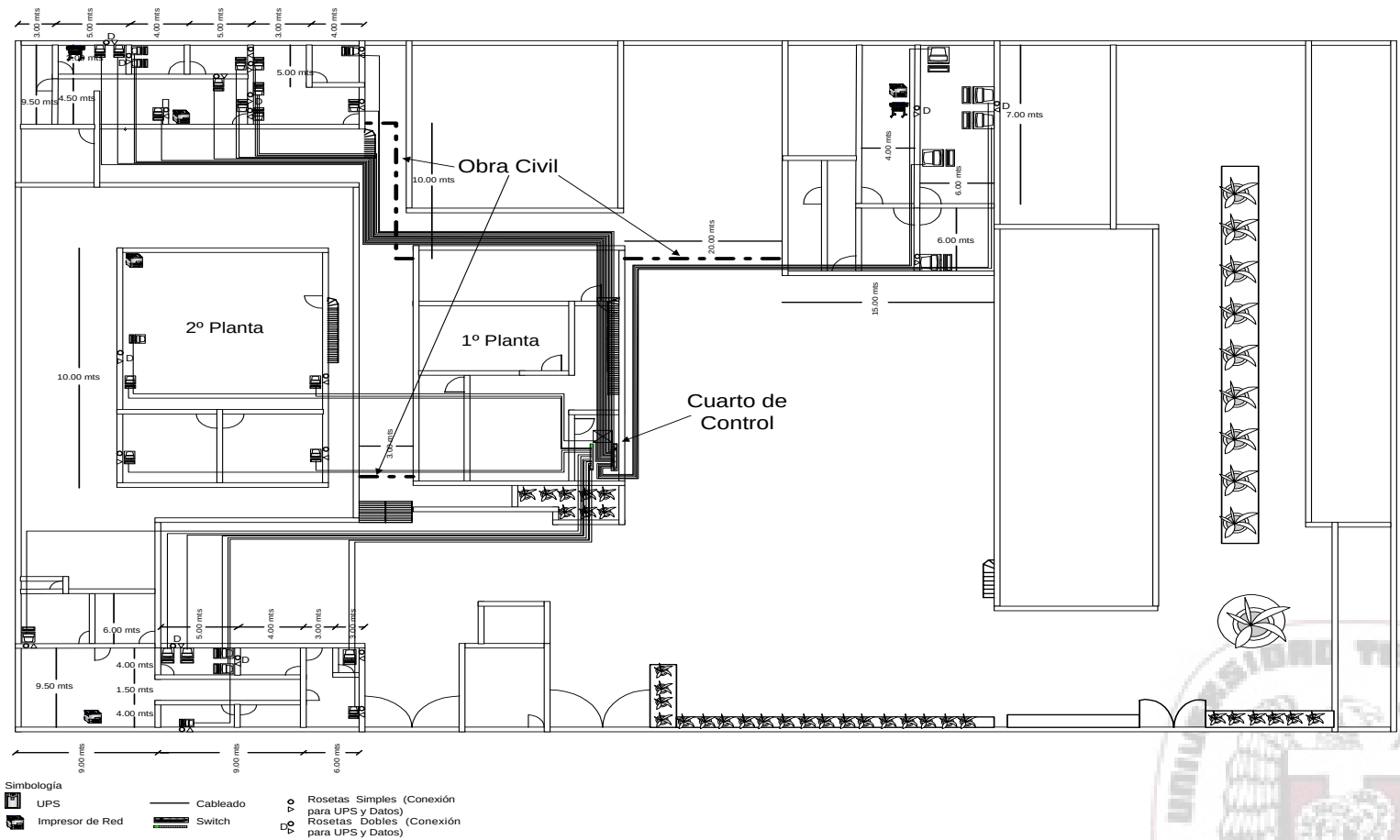
EDIFICIO ADMINISTRATIVO

(Gerencia de Proyectos)

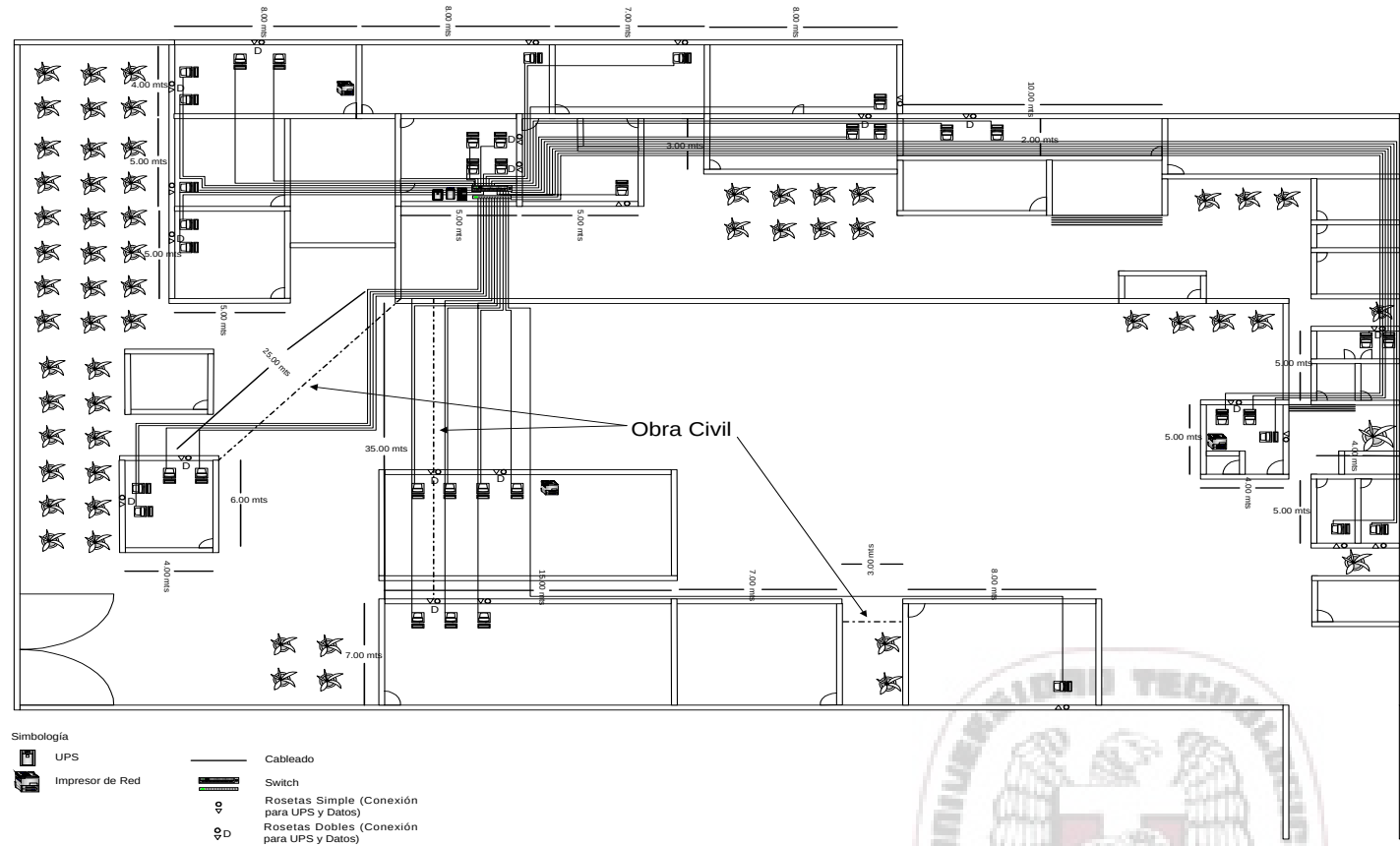


PLANTEL ZONA METROPOLITANA

(Gerencia de Operaciones)



(Gerencia de Producción)



Costo Beneficio

En los cuadros siguientes se presentan los costos para el diseño de las Redes de Area Local (LAN).

Edificio Administrativo, Gerencia de Proyectos

ITEM	DESCRIPCION	CANT		SUBT	TOTAL
1.0	Switch, autosensing y administrables en algunos casos con sus módulos de stack, 24 puertos.	1	u	\$2,010.00	\$2,010.00
2.0	Switch, autosensing y administrables en algunos casos con sus módulos de stack, 12 puertos.	1	u	\$1,310.00	\$1,310.00
3.0	Rack de pared de 19" x 12" x 7 de prof.	1	u	\$41.88	\$41.88
4.0	Patch panel de 12 puertos cat 5e marca Wiremold	1	u	\$65.00	\$65.00
5.0	Patch panel de 24 puertos cat 5e marca Wiremold	1	u	\$96.00	\$96.00
6.0	Ordenadores de cable para rack.	1	u	\$31.90	\$31.90
7.0	Patch cord de 3' cat 5e	32	u	\$1.85	\$59.20
8.0	Patch cord de 5' cat 5e	32	u	\$2.26	\$72.32
9.0	Cable UTP categoria 5e o superior	1	u	\$78.40	\$78.40
10.0	Placas marca Wiremold de 1-2 posiciones	23	u	\$1.14	\$26.22
11.0	Conector hembra RJ-45 cat 5e	32	u	\$3.24	\$103.68
12.0	Tarjeta de red Net Inteligent 10/100	8	u	\$55.00	\$440.00
13.0	Numeros para placas y cable UTP y cintas velcro (por punto)	23	u	\$1.18	\$27.14
14.0	Canalización tipo legrand de 60 mm (metro)	15	u	\$13.59	\$203.85
15.0	Canalización tipo legrand de 32 mm (metro)	20	u	\$7.04	\$140.80
16.0	Canalización tipo legrand de 20 mm (metro)	60	u	\$6.49	\$389.40
17.0	Canalización plástica tipo poliducto (metro)	100	u	\$2.12	\$212.00
18.0	Tomacorrientes dobles polarizados para UPS	1	u	\$34.28	\$34.28
19.0	Tomacorrientes dobles para polarizados normal	1	u	\$34.28	\$34.28
20.0	UPS 10 KVA Centralizado	1	u	\$350.40	\$350.40
21.0	Sub-tablero de UPS 4 circuitos	1	u	\$84.00	\$84.00
22.0	Impresor laser para red (tarjeta NIC incorporada)	2	u	\$1,371.43	\$2,742.86
23.0	Servidor de Datos Compaq Proliant ML 532 G2	1	u	\$9,385.00	\$9,385.00
24.0	Estaciones de trabajo	16	u	\$550.00	\$8,800.00
25.0	Sistema Operativo Window 2000 Server	1	u	\$172.00	\$172.00
26.0	Sistema Operativo Window 2000 Profesional	16	u	\$150.00	\$2,400.00
27.0	Mano de obra				
	Incluye las siguientes actividades				
	Alambrado de salida de datos con cable UTP cat 5e.	32	u	\$16.40	\$524.80
	Armado de salida de datos con cable UTP cat 5e.	32	u	\$4.10	\$131.20
	Armado de Outlet cat 5e.	23	u	\$49.00	\$1,127.00
	Etiquetado de patch cord en rack.	32	u	\$0.90	\$28.80
	Etiquetado de patch panel	32	u	\$4.10	\$131.20
	Certificado de la red.	32	u	\$2.50	\$80.00
SUBTOTAL					\$31,333.61
13% IVA					\$4,073.37
TOTAL					\$35,406.98

Plantel Zona Metropolitana, Gerencia de Operaciones

ITEM	DESCRIPCION	CANT		SUBT	TOTAL
1.0	Switch, autosensing y administrables en algunos casos con sus módulos de stack, 24 puertos.	1	u	\$2,010.00	\$2,010.00
2.0	Switch, autosensing y administrables en algunos casos con sus módulos de stack, 12 puertos.	1	u	\$1,310.00	\$1,310.00
3.0	Rack de pared de 19" x 12" x 7 de prof.	1	u	\$41.88	\$41.88
4.0	Patch panel de 12 puertos cat 5e marca Wiremold	1	u	\$65.00	\$65.00
5.0	Patch panel de 24 puertos cat 5e marca Wiremold	1	u	\$96.00	\$96.00
6.0	Ordenadores de cable para rack.	1	u	\$31.90	\$31.90
7.0	Patch cord de 3' cat 5e	31	u	\$1.85	\$57.35
8.0	Patch cord de 5' cat 5e	31	u	\$2.26	\$70.06
9.0	Cable UTP categoria 5e o superior	1	u	\$78.40	\$78.40
10.0	Placas marca Wiremold de 1-2 posiciones	23	u	\$1.14	\$26.22
11.0	Conector hembra RJ-45 cat 5e	31	u	\$3.24	\$100.44
12.0	Tarjeta de red Net Intelligent 10/100	10	u	\$55.00	\$550.00
13.0	Numeros para placas y cable UTP y cintas velcro (por punto)	23	u	\$1.18	\$27.14
14.0	Canalización tipo legrand de 60 mm (metro)	15	u	\$13.59	\$203.85
15.0	Canalización tipo legrand de 32 mm (metro)	10	u	\$7.04	\$70.40
16.0	Canalización tipo legrand de 20 mm (metro)	70	u	\$6.49	\$454.30
17.0	Canalización plástica tipo poliducto (metro)	130	u	\$2.12	\$275.60
18.0	Tomacorrientes dobles polarizados para UPS	1	u	\$34.28	\$34.28
19.0	Tomacorrientes dobles para polarizados normal	1	u	\$34.28	\$34.28
20.0	UPS 10 KVA Centralizado	1	u	\$350.40	\$350.40
21.0	Sub-tablero de UPS 4 circuitos	1	u	\$84.00	\$84.00
22.0	Impresor laser para red (tarjeta NIC incorporada)	4	u	\$914.29	\$3,657.16
23.0	Estaciones de trabajo	13	u	\$550.00	\$7,150.00
24.0	Sistema Operativo Window 2000 Professional	13	u	\$150.00	\$1,950.00
25.0	Obra civil				
	Incluye las siguientes actividades				
	Escavación (metro)	33		\$4.00	\$132.00
	Compactación (metro)	33		\$5.71	\$188.43
	Concreto (metro lineal)	33		\$0.80	\$26.40
	Sustitución de Pavimento	1		\$34.29	\$34.29
26.0	Mano de obra				
	Incluye las siguientes actividades				
	Alambrado de salida de datos con cable UTP cat 5e.	31	u	\$16.40	\$508.40
	Armado de salida de datos con cable UTP cat 5e.	31	u	\$4.10	\$127.10
	Armado de Outlet cat 5e.	23	u	\$49.00	\$1,127.00
	Etiquetado de patch cord en rack.	31	u	\$0.90	\$27.90
	Etiquetado de patch panel	31	u	\$4.10	\$127.10
	Certificado de la red.	31	u	\$2.50	\$77.50
SUBTOTAL					\$21,104.78
IVA					\$2,743.62
TOTAL					\$23,848.40

Plantel Zona Norte, Gerencia de Producción

ITEM	DESCRIPCION	CANT		SUBT	TOTAL
1.0	Switch, autosensing y administrables en algunos casos con sus módulos de stack, 24 puertos.	1	u	\$2,010.00	\$2,010.00
2.0	Switch, autosensing y administrables en algunos casos con sus módulos de stack, 16 puertos.	1	u	\$1,610.00	\$1,610.00
3.0	Rack de pared de 19" x 12" x 7 de prof.	1	u	\$41.88	\$41.88
4.0	Patch panel de 16 puertos cat 5e marca AIM	1	u	\$34.90	\$34.90
5.0	Patch panel de 24 puertos cat 5e marca Wiremold	1	u	\$96.00	\$96.00
6.0	Ordenadores de cable para rack.	1	u	\$31.90	\$31.90
7.0	Patch cord de 3' cat 5e	38	u	\$1.85	\$70.30
8.0	Patch cord de 5' cat 5e	38	u	\$2.26	\$85.88
9.0	Cable UTP categoria 5e o superior	1	u	\$78.40	\$78.40
10.0	Placas marca Wiremold de 1-2 posiciones	24	u	\$1.14	\$27.36
11.0	Conector hembra RJ-45 cat 5e	38	u	\$3.24	\$123.12
12.0	Tarjeta de red Net Intelligent 10/100	12	u	\$55.00	\$660.00
13.0	Numeros para placas y cable UTP y cintas velcro (por punto)	24	u	\$1.18	\$28.32
14.0	Canalización tipo legrand de 60 mm (metro)	30	u	\$13.59	\$407.70
15.0	Canalización tipo legrand de 32 mm (metro)	20	u	\$7.04	\$140.80
16.0	Canalización tipo legrand de 20 mm (metro)	25	u	\$6.49	\$162.25
17.0	Canalización plástica tipo poliducto (metro)	115	u	\$2.12	\$243.80
18.0	Tomacorrientes dobles polarizados para UPS	1	u	\$34.28	\$34.28
19.0	Tomacorrientes dobles para polarizados normal	1	u	\$34.28	\$34.28
20.0	UPS 10 KVA Centralizado	1	u	\$350.40	\$350.40
21.0	Sub-tablero de UPS 4 circuitos	1	u	\$84.00	\$84.00
22.0	Impresor laser para red (tarjeta NIC incorporada)	3	u	\$914.29	\$2,742.87
23.0	Estaciones de trabajo	15	u	\$550.00	\$8,250.00
24.0	Sistema Operativo Window 2000 Professional	15	u	\$150.00	\$2,250.00
25.0	Obra civil				
	Incluye las siguientes actividades				
	Escavación (metro)	63		\$4.00	\$252.00
	Compactación (metro)	63		\$5.71	\$359.73
	Concreto (metro lineal)	63		\$0.80	\$50.40
	Sustitución de Pavimento	1		\$34.29	\$34.29
26.0	Mano de obra				
	Incluye las siguientes actividades				
	Alambrado de salida de datos con cable UTP cat 5e.	38	u	\$16.40	\$623.20
	Armado de salida de datos con cable UTP cat 5e.	38	u	\$4.10	\$155.80
	Armado de Outlet cat 5e.	24	u	\$49.00	\$1,176.00
	Etiquetado de patch cord en rack.	38	u	\$0.90	\$34.20
	Etiquetado de patch panel	38	u	\$4.10	\$155.80
	Certificado de la red.	38	u	\$2.50	\$95.00
SUBTOTAL					\$22,534.86
IVA					\$2,929.53
TOTAL					\$25,464.39

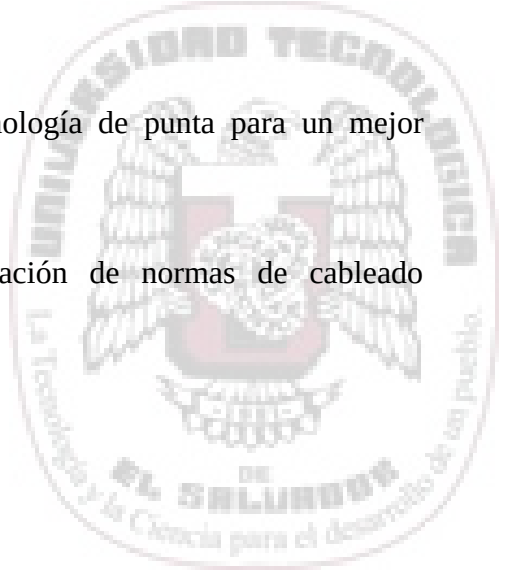
EDIFICIO / PLANTEL	MONTO
Edificio Administrativo (Gerencia de Proyectos)	\$35,406.98
Plantel Zona Metropolitana (Gerencia de Operaciones)	\$23,848.40
Plante Zona Norte (Gerencia de Producción)	\$25,646.39
TOTAL GLOBAL	\$84,901.77

DESCRIPCION	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costo	84,901.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Beneficio	0.00	29,340.84	29,340.84	29,340.84	29,340.84	29,340.84
Beneficio Neto	84,901.77	29,340.84	29,340.84	29,340.84	29,340.84	29,340.84

$VAN = 13,453.27 > 0$

El costo de la inversión presentado en las tablas anteriores, representa todos los elementos para el diseño de las Redes Locales, considerando el equipo informático con el que cuentan cada una de las Gerencias involucradas de ANDA, lo que será compensado con los siguientes beneficios:

- Brindará procesos más rápidos, consolidando la información y manteniéndola de una manera oportuna.
- Ahorro en los recursos, lo que permitirá realizar otras actividades que favorezcan a la institución.
- Permitirá manejar la información con una tecnología de punta para un mejor control y acceso.
- Escalabilidad futura de la Red con la aplicación de normas de cableado estructurado en la red.



- El beneficio de considerar un UPS centralizado para cada una de las Gerencias unificando potencia eléctrica y la polarización independiente de la red. Por consiguiente si la demanda por estación de trabajo disminuye o son apagadas selectivamente se tendrá mayor tiempo de respaldo para las estaciones que son importantes.

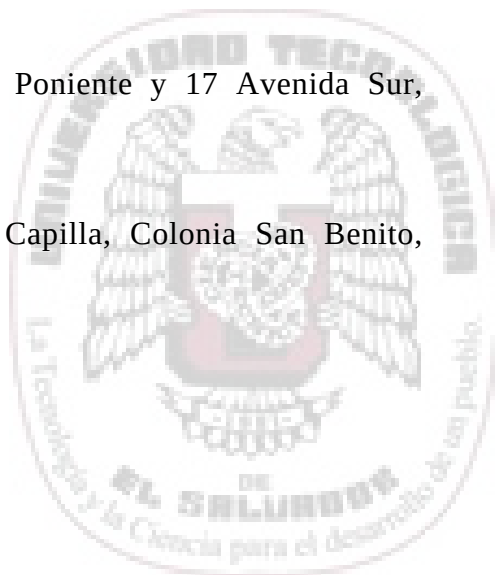
3.4 DESCRIPCION DEL DISEÑO DE LA PROPUESTA PARA LA INTERCONEXION REMOTA (WAN)

3.4.1 ENLACES EN LA RED IP

Planteamiento de necesidades

La Administración de Acueductos y Alcantarillados ANDA requiere conectar 3 puntos físicos de acuerdo a la siguiente ubicación:

- Gerencia de Proyectos (ANDA), Avenida Don Bosco, Col. Libertad, Edificio Administrativo ANDA Frente Portón Poniente Universidad de El Salvador. (Punto 1)
- Gerencia de Operaciones (ANDA), 4º Calle Poniente y 17 Avenida Sur, Plantel Zona Metropolitana. (Punto 2)
- Gerencia Producción (ANDA), Avenida La Capilla, Colonia San Benito, Plantel Zona Norte. (Punto 3)



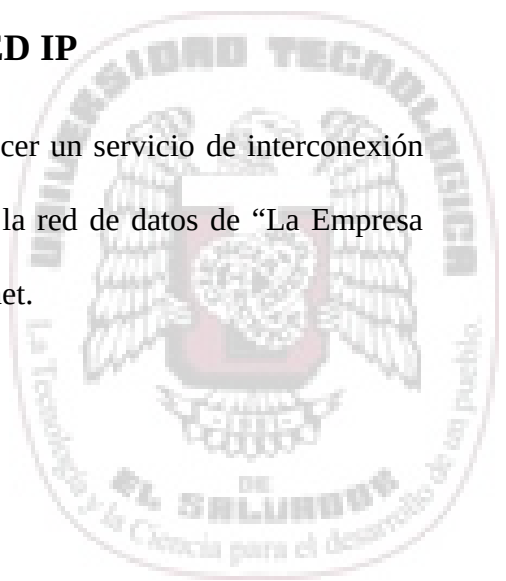
La solución se debe acomodar a los requerimientos confirmados en la siguiente tabla (los anchos de banda son de acuerdo al tipo de información procesada por cada Gerencia)

Punto No.	Requerido (Kbps)		Usuarios con navegación	Rango de direcciones IP Privadas (actuales)
	Datos	Internet Centralizado		
(1) Gerencia de Proyectos	256 Kbps	1 Mbps	32	10.2.0.X
(2) Gerencia de Operaciones	128 Kbps		31	10.3.0.X
(3) Gerencia de Producción	128 Kbps		38	10.0.0.X

Existirá un esquema que ofrecerá transmisión de datos separado del canal de navegación y que permite la comunicación internamente entre cualquiera de los tres puntos, así como salida a través de un único punto (1) para efectos de navegación. Como parte de la infraestructura existe un router instalado por punto.

3.4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS ENLACES DEDICADOS DE LA RED IP

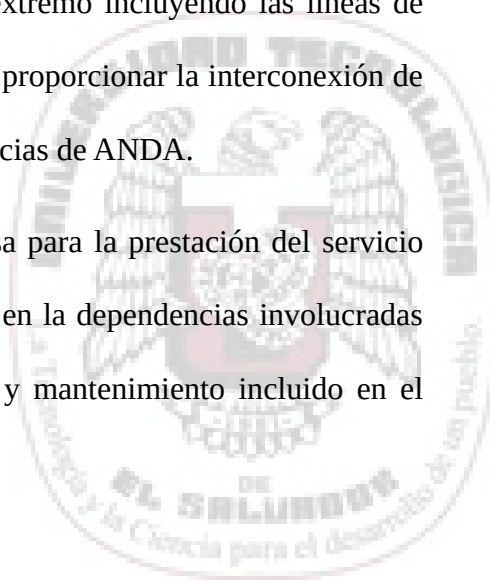
El servicio IP Corporativo tiene como finalidad ofrecer un servicio de interconexión de redes de área local (LAN) usando como soporte la red de datos de “La Empresa Suministradora del enlace” y ser una pasarela a Internet.



Ventajas y Beneficios de la Red IP

Como ventajas de optar por la contratación de este servicio se pueden destacar las siguientes:

- Inversión mínima, lo que le permitirá a las Gerencias (Proyectos, Producción y Operación), lograr ahorros sustanciales en infraestructura de telecomunicaciones.
- Considerable reducción de costos, con mínimo incremento de gasto en comunicaciones.
- Solución integral de comunicaciones, lo que le permitirá a las Gerencias contar con un proveedor que le solucione todas sus necesidades de telecomunicación.
- Alto nivel de Seguridad de la Red, con lo que podrá descansar por un transporte confiable y seguro de su información.
- Outsourcing de la Gestión de sus Comunicaciones: El servicio dedicado a Internet se provee gestionado extremo a extremo incluyendo las líneas de acceso y todos los equipos necesarios para proporcionar la interconexión de redes de área local requerida por las Gerencias de ANDA.
- Ahorro: El servicio dedicado a Internet usa para la prestación del servicio líneas de datos, recursos de red, y *routers* en la dependencias involucradas de la Institución, todos ellos con gestión y mantenimiento incluido en el



servicio. Esto hace que el servicio proporcione una alta relación precio/prestaciones, siendo muy rentable para las empresas.

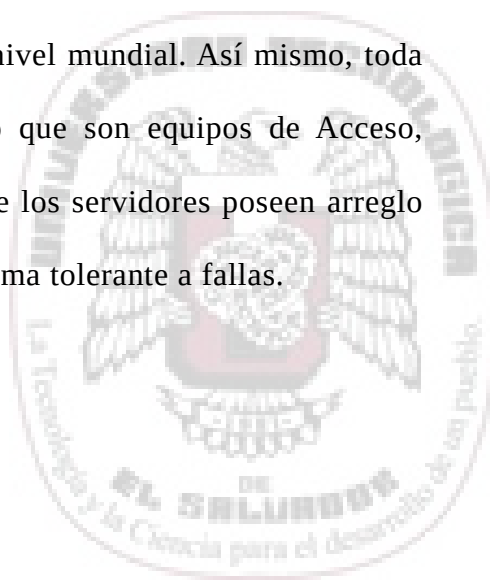
- Evita riesgos tecnológicos: El servicio evita los riesgos asumidos en la elección de la tecnología de comunicaciones dentro de las Gerencias de ANDA, en un entorno que es tan cambiante.
- Flexibilidad y adaptabilidad a las necesidades de las Gerencias de ANDA: El servicio de capacidad para combinar los diferentes elementos del servicio *routers*, medio de transporte, opciones de gestión, proporcionando soluciones específicas y a medida de la institución.
- Garantía de Calidad de Servicio: El servicio, dadas las características de los entornos donde se aplica, se plantea como un servicio de alto valor agregado y con una garantía de calidad de servicio comprometida en el contrato, con las correspondientes compensaciones económicas en el caso de incumplimiento.
- Escalabilidad: El servicio dispone de flexibilidad en el dimensionado de las necesidades de las tres Gerencias.
- HelpDesk: El servicio dispone de un único punto de contacto a través del cual se proporcionará a las Gerencias soporte del servicio, recepción de incidencias, peticiones de gestión de cambios.



3.4.3 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA RED IP

La Empresa Suministradora del servicio ofrece una solución de servicios no un alquiler de enlaces o de equipos de comunicaciones, por lo que todo el equipo necesario para establecer estos enlaces será responsabilidad de dicha Empresa y está incluido en los precios listados en la oferta económica.

Los enlaces serán totalmente privados, independientes y confiables. Privados ya que no estarán siendo compartidos por ningún otro usuario de la Empresa suministradora. Es confiable, ya que se utilizara su backbone de fibra óptica, siendo éste inmune a ruidos eléctricos y a variaciones en las condiciones atmosféricas. Este backbone es un anillo con cobertura en el Gran San Salvador con 100% de redundancia. El ancho de banda que posee es del orden de los Gigabps, lo que implica desde el punto de vista tecnológico que son capaces de transmitir a elevadas velocidades, y desde el punto de vista del servicio al cliente la capacidad de garantizar el ancho de banda que éste demande y desee contratar. El backbone de la Empresa suministrante utiliza tecnología SDH (Synchronous Digital Hierarchy), la cual es la más avanzada a nivel mundial. Así mismo, toda la red de datos posee 100% redundancia, en lo que son equipos de Acceso, equipos Centrales, routers, switches, etc, inclusive los servidores poseen arreglo de discos externos y software para hacerlo un sistema tolerante a fallas.

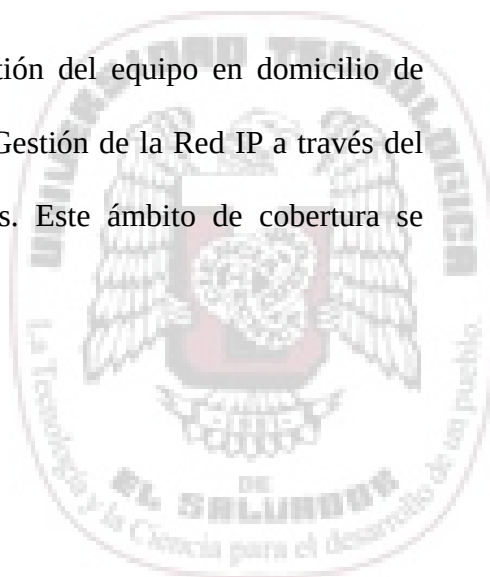


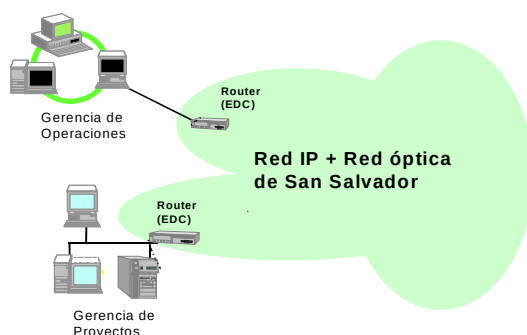
Los equipos de enrutamiento utilizados son Routers Cisco siendo éste líder del mercado en esta rama y con la capacidad de entender y procesar los protocolos de red actualmente utilizados por las Gerencias de ANDA, IP (para la comunicación con los usuarios), con la capacidad de servir el ancho de banda contratado y con la capacidad de crecer de manera rápida y flexible cuando esto sea necesario.

3.4.4 GESTIÓN DEL SERVICIO

El servicio está gestionado de forma permanente desde el Centro de Gestión de la Red IP (CGRIP) y desde el Centro de Servicios Centralizado (CSC), encargándose el CGRIP de la configuración de la red, de su monitorización y de la atención de averías e incidencias tanto de la red como de las conexiones de los clientes. El CSC se encargará de la gestión de los servicios básicos y de la inteligencia de red, así como de los servicios de valor agregado integrados.

El ámbito de cobertura del servicio incluye la gestión del equipo en domicilio de cliente (router), que se gestiona desde el Centro de Gestión de la Red IP a través del mismo circuito virtual permanente (CVP) de datos. Este ámbito de cobertura se muestra en la siguiente figura.



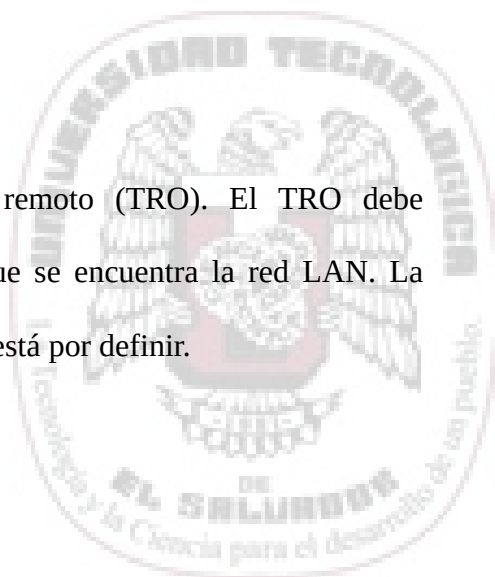


La gestión del servicio incluye también la gestión del router (cambios de configuración, actualización de software, etc.). En la gestión del router están englobadas todas las acciones o configuraciones necesarias para mantener la disponibilidad del servicio con los niveles de calidad fijados. La institución podrá solicitar otro tipo de modificaciones, como puede ser un cambio de parámetros, aunque este tipo de actuaciones tendrán un costo facturable según las tarifas vigentes.

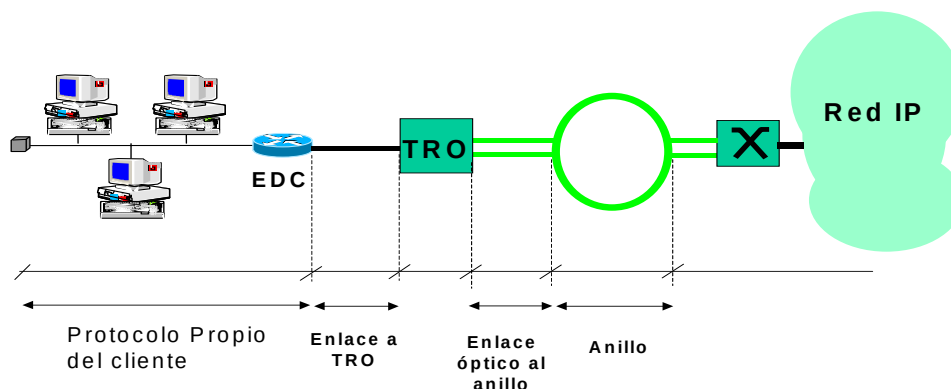
3.4.5 ELEMENTOS DE ACCESO A RED IP

Los elementos de acceso a Red IP son:

1. Router en la oficina del cliente (EDC).
2. Enlace del EDC al terminal óptico remoto (TRO). El TRO debe encontrarse en el mismo edificio en que se encuentra la red LAN. La tecnología adecuada de este acceso aún está por definir.
3. Enlace óptico del TRO al anillo óptico.



4. El anillo dispone de los conmutadores y concentradores precisos para su Conexión.



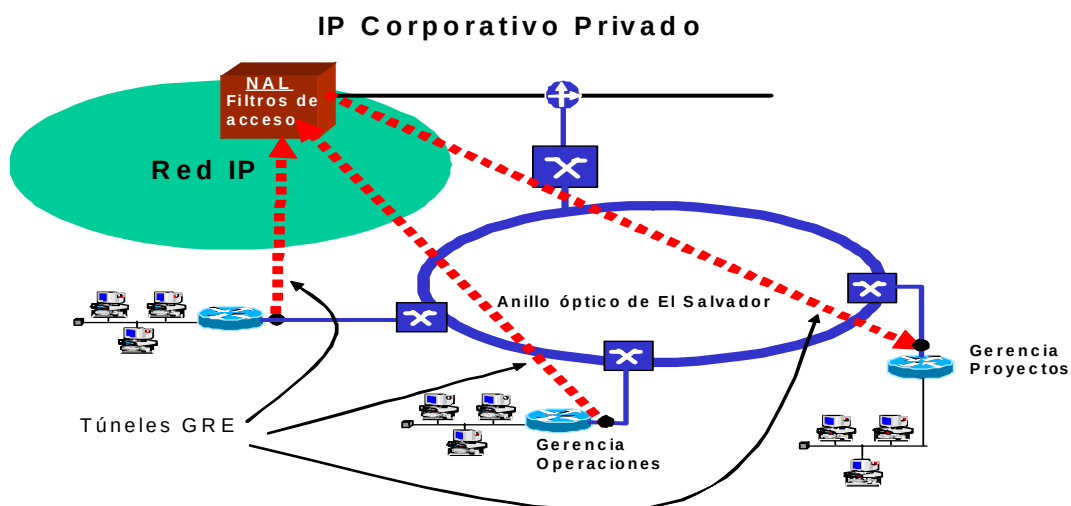
La seguridad de los servicios la proporcionan un conjunto de filtros situados en la Red IP (en el nodo de acceso a la Red) que imposibilita que direcciones que no están dadas de alta en dichos filtros puedan acceder a las oficinas de su Institución.

Por lo anterior, El servicio IP Corporativo es un servicio de Interconexión de Redes de Área Local multiprotocolo sobre la Red IP con las siguientes características:

- Conexión virtual permanente
- Conectividad entre empresas prefijadas y especificadas en el momento de la contratación.



- Permite la utilización de direccionamiento IP o de protocolos distintos de IP.



- Conectividad entre las oficinas que el cliente contrate.
- Encapsulamiento del protocolo que el cliente emplee sobre IP
- Acceso a las oficinas del cliente restringido por configuración de filtros de acceso.

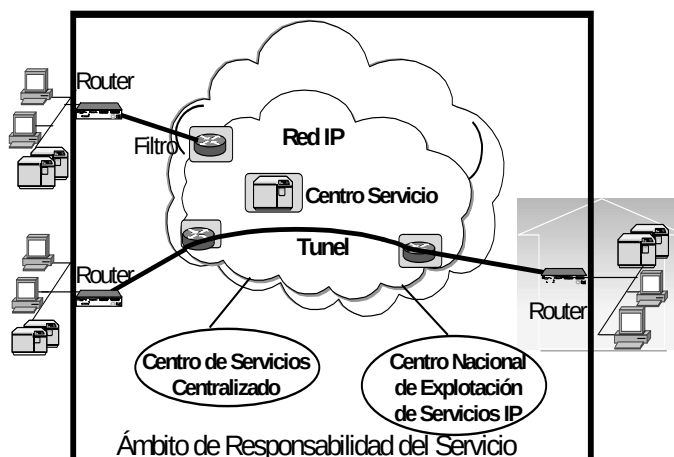
3.4.6 SERVICIOS IP CORPORATIVO PRIVADO.

Tal y como se muestra en el **Servicio IP Corporativo Privado**, la Red IP proporciona seguridad en las comunicaciones entre las oficinas del servicio IP Corporativo mediante la configuración de filtros o listas de acceso para las parejas de direcciones IP origen y destino especificadas en el router del Nodo de Acceso Local de Red IP.



A las redes de área local de la institución sólo podrán acceder aquellas direcciones IP que se permita en los filtros del Nodo de acceso local de Red IP. Normalmente, estas direcciones serán las propias de las máquinas presentes en las redes de área local.

El ámbito de responsabilidad de este servicio, se enmarca en el recuadro interno de la siguiente figura:



3.4.7 LOS ACCESOS DEDICADOS A INTERNET

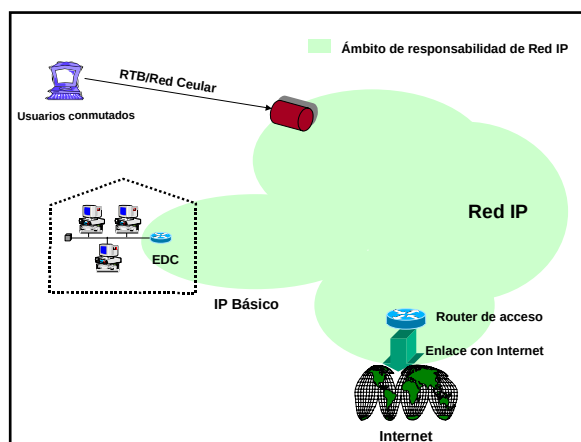
La propuesta de solución consiste en proveer a las Gerencias Involucradas de ANDA un enlace dedicado con pasarela a Internet hacia la Empresa Suministrante del Servicio para potenciar una salida a Internet directa a través de los enlaces a Internet, utilizándose además, un nivel de seguridad adecuado.



Para la conectividad local del servicio, se hará uso del router de la familia Cisco para poder delimitar con listas de acceso la entrada en la red de área local (LAN) a únicamente las PC's y Servidores provenientes de sus oficinas.

Se configurará el firewall, dentro del router, ya que el realizará filtros por direcciones IP y por tipo de servicios (*Socket Numbers*). Este servicio está incluido en la propuesta.

InfoInternet es un servicio de pasarela a Internet a través de la Red IP desde enlaces dedicados a Red IP procedentes de las oficinas de los clientes. El ámbito de responsabilidad del servicio alcanza hasta el EDC (router de cliente) en lo que se refiere a los enlaces permanentes y hasta los equipos de acceso conmutado en lo relativo a los accesos conmutados.



3.4.8 ÁMBITO DE RESPONSABILIDAD

INFOINTERNET

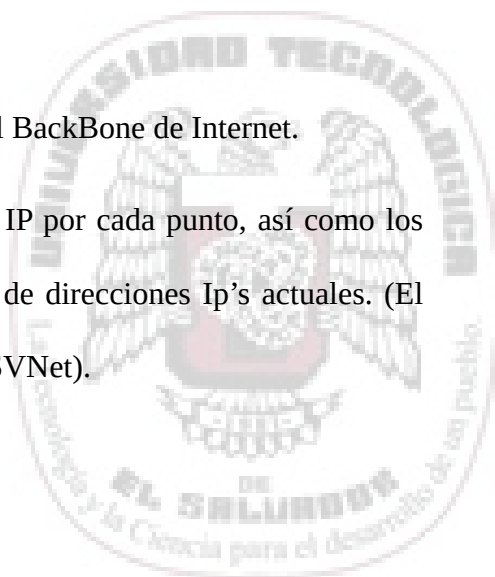
Para este servicio de InfoInternet, la Empresa suministradora del servicio proveerá de un router Cisco con la configuración adecuada para tal fin.

El Servicio está gestionado permanentemente desde el Centro Nacional de Explotación de Servicios IP (CNESIP), cuyas funciones principales son:

- Configurar la red, monitorizarla y atender a las posibles averías e incidencias, incluidas las de las conexiones de los clientes.
- Gestionar los servicios básicos y de inteligencia de red y los servicios de valor añadidos integrados.

El servicio InfoInternet permitirá a las Gerencias Involucradas de ANDA gozar de:

- 30 cuentas de correo
- 10 direcciones IP Publicas por sitio.
- Factor de reutilización de 3:1 del acceso directo al BackBone de Internet.
- Gestiones y costos de registros de una dirección IP por cada punto, así como los procedimientos correspondientes para el cambio de direcciones Ip's actuales. (El procedimiento consiste en enviar una solicitud a SVNNet).



3.4.9 SOPORTE TÉCNICO

Para las tareas de gestión de red y mantenimiento preventivo, La Empresa suministradora del servicio cuenta con herramientas informáticas específicas que emplean el protocolo estándar de gestión de redes SNMP. Cualquier dispositivo que incorpore este protocolo podrá ser gestionado y monitoreado mediante estas herramientas.

A continuación se presenta una descripción de las posibilidades de estas herramientas:

HP Open View – Network Node manager

Se trata de una herramienta gráfica de gestión SNMP orientada a la detección y resolución de problemas en redes de datos.

La gran ventaja de esta herramienta basada en estándares es que con la misma plataforma pueden supervisarse dispositivos de múltiples fabricantes, siempre que éstos sean compatibles con SNMP.

Entre sus funcionalidades se incluyen:

- Representación gráfica del estado de los dispositivos de la red.
- Posibilidad de monitoreo continuo de parámetros de red como número de colisiones, tramas erróneas, paquetes descartados,



bandwidth ocupado en cada interfase, grado de carga de la CPU de los equipos, routers, etc.

- Posibilidad de fijación de valores umbral para parámetros críticos, de manera que se disparen alarmas cuando se sobrepasen ciertas condiciones de funcionamiento.

Admite además la integración con otras plataformas de gestión específicas de fabricante, tales como Cisco Works.

Cisco Works 2000

Es la plataforma específica de CISCO Systems para gestión y mantenimiento preventivo de equipos de WAN y LAN.

Incluye todas las funcionalidades de HP Open View relacionadas en el punto anterior específicamente para equipos CISCO.

Además ofrece las posibilidades siguientes para LAN y WAN:

- Realización de inventario hardware y software
- Informes de disponibilidad
- Logs de recepción de alarmas y superación de umbrales



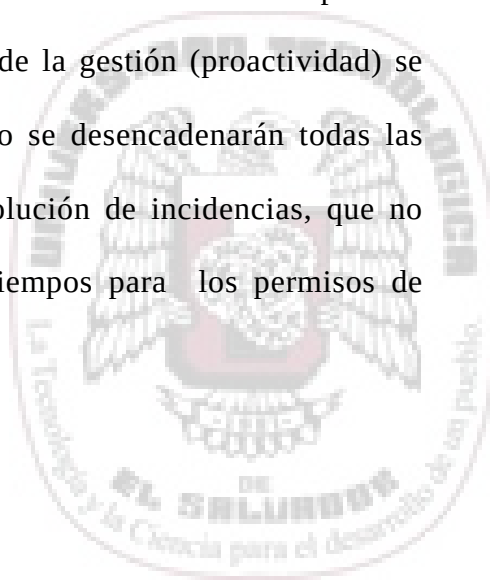
Específicamente para LANs con tecnología de switching, se dispone de:

- Control de ocupación de segmentos de LAN
- Configuración, supervisión y troubleshooting de VLANs
- Análisis estadístico de tráfico clasificado por protocolos, segmentos o usuarios

3.4.10 SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE.

Durante la fase de prestación del servicio, estará a disposición de las Gerencias Involucradas de ANDA un número telefónico que actuará como ventanilla única (Help Desk) para recoger las incidencias del servicio. Este número estará operativo 24 horas al día, 365 días al año. Una vez recogida una incidencia se desencadenarán todas las actividades necesarias para su resolución.

Cuando se detecte un problema que afecte al buen funcionamiento del servicio bien por aviso de alguna de las tres Gerencias involucradas 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, que no tomarán más de tres horas, sin considerar los tiempos para los permisos de acceso y eventos fortuitos.



El tiempo de atención del reporte de falla será de inmediato y el tiempo para la resolución no será mayor a tres horas.

Los niveles de atención son:

Nivel 0 (técnico de help desk):

Se trata del técnico de primer nivel, que en base a su experiencia y el contenido de la herramienta de gestión, resuelve si puede la incidencia. En caso que no pueda, actúa evaluando la disponibilidad de repuestos, técnicos y tipo de la avería y desencadena la resolución de la misma, pasándola al técnico de campo o escalándolo a niveles superiores de atención.

Nivel 1 (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. Estarán instruidos 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 2.

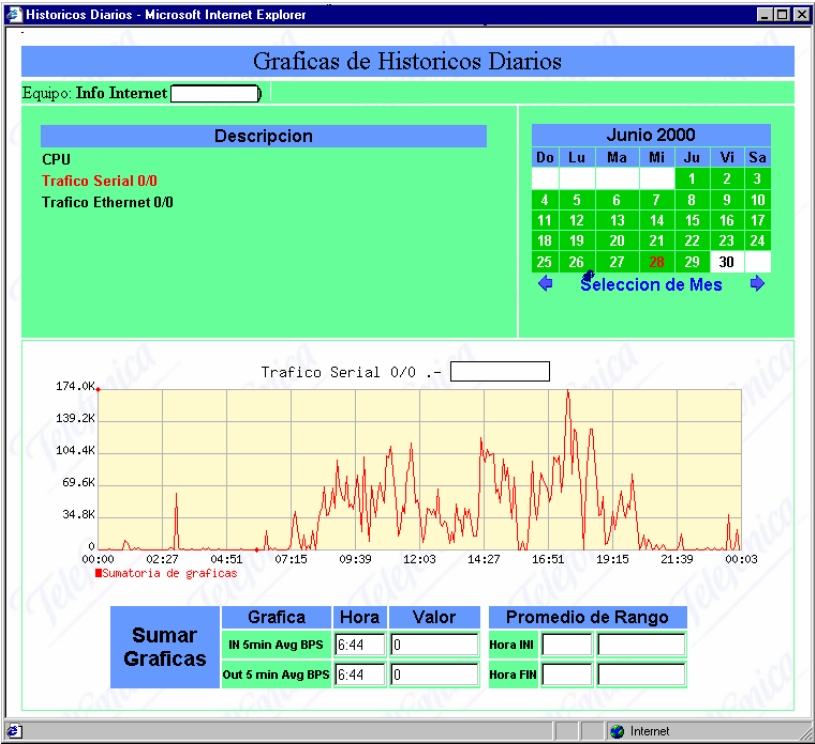


Nivel 2: (técnicos expertos):

Se trata de técnicos expertos en cada una de las líneas de actividad, que dan soporte a los técnicos de niveles inferiores, encargándose de abrir los casos ante los help desk de cada fabricante.

Informes de tráfico.

Las Gerencias Involucradas de ANDA poseerán una herramienta con la que tendrán un monitoreo diario, en línea e histórico del comportamiento de cada enlace.



Garantías

Las garantías de mano de obra, materiales, equipos, cables, software, tarjetas y todos los elementos involucrados para la prestación de los servicios ofrecidos por la Empresa Suministrante del Servicio, son del 100% durante el plazo contractual para todos aquellos eventos imputables a la Empresa suministradora del servicio.

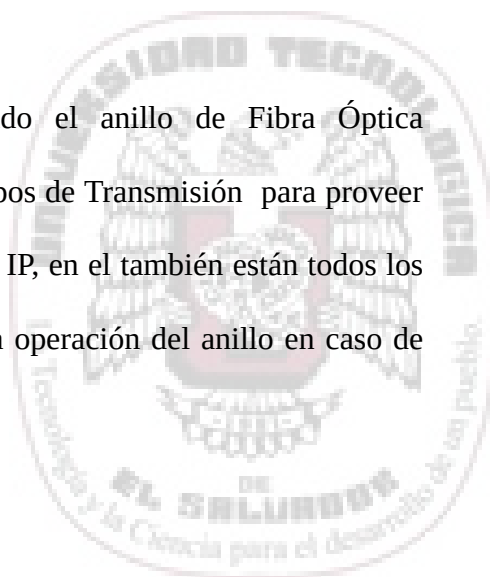
Descripción de las redundancias de Red (mecanismos para máxima continuidad)

Descripción de estructura de red para el enlace terrestre

Todos los servicios de Datos que ofrece la Empresa Suministradora del Servicio utilizando la Red IP, están basados en un anillo de Fibra Óptica que recorre gran parte del gran San Salvador, este anillo esta soportado en la Tecnología SDH a 2.5 Gbps y está totalmente equipado para redundancias automáticas con tecnología “fault tolerance”, este anillo cuenta con los siguientes tipos de nodos para proveer el acceso y redundancia:

- **Nodos de Anillo**

En este tipo de Nodo esta conectado el anillo de Fibra Óptica directamente, en el están todos los equipos de Transmisión para proveer accesos y transporte hacia y desde Red IP, en el también están todos los equipos de redundancia para permitir la operación del anillo en caso de



fallas. Esta redundancia se basa en hacer un Wrap en caso de fallo en un segmento.

Ya que estos nodos son de carácter principal, en ellos hay equipos de backup y protección eléctricas, como bancos de baterías y plantas generadoras de energía.

- **Nodos de Ramal**

Este tipo de Nodo no esta conectado al Anillo de Fibra Optica, este depende directamente de un Nodo de Anillo, la conexión puede ser mediante Fibra Óptica (mediante E1`s) o conexiones de Microondas. Estos nodos no tienen redundancia en el ramal.

Ya que estos nodos son de carácter secundario, en ellos hay equipos de backup y protección eléctricas, como bancos de baterías y UPS`s.

- **Red de Acceso**

La red de acceso se compone de varios elementos que se describe a continuación:

- **Medio**

1. Fibra Óptica



Este tipo de enlace es usado para aquellos lugares que demande alto ancho de banda y donde la red de Fibra Óptica permita la factibilidad de entregar por este medio. El tipo de cable que se usa es Monomodo y el tiraje comprende desde el nodo de servicio más cercano hasta terminar en una caja de terminación. Estos enlaces no poseen redundancia.

➤ Equipos

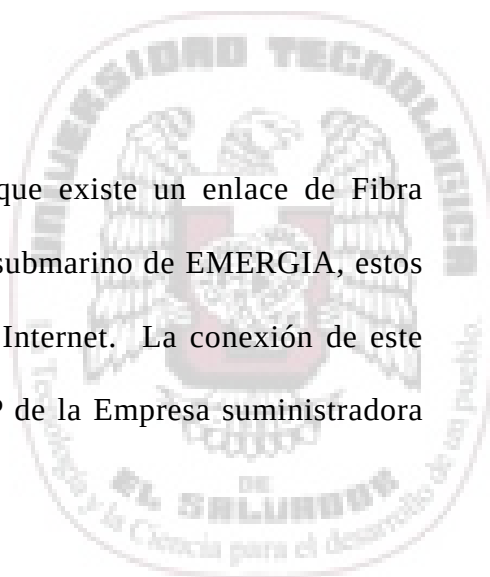
Para la entrega del servicio se utilizaran equipos de Múltiplexación TDM marca Ericcson. Para el caso de Fibra Óptica

Descripción de estructura de red para el enlace satelital (para el acceso dedicado a Internet).

En este momento existen dos medios de conectividad para proveer el servicio de Internet, el principal y uno de Backup.

Enlace Principal

Este enlace es por medio físico, esto significa que existe un enlace de Fibra Óptica de alta capacidad que se conecta al Cable submarino de EMERGIA, estos nos da una mayor velocidad para los accesos de Internet. La conexión de este enlace de Fibra Óptica se origina desde la Red IP de la Empresa suministradora



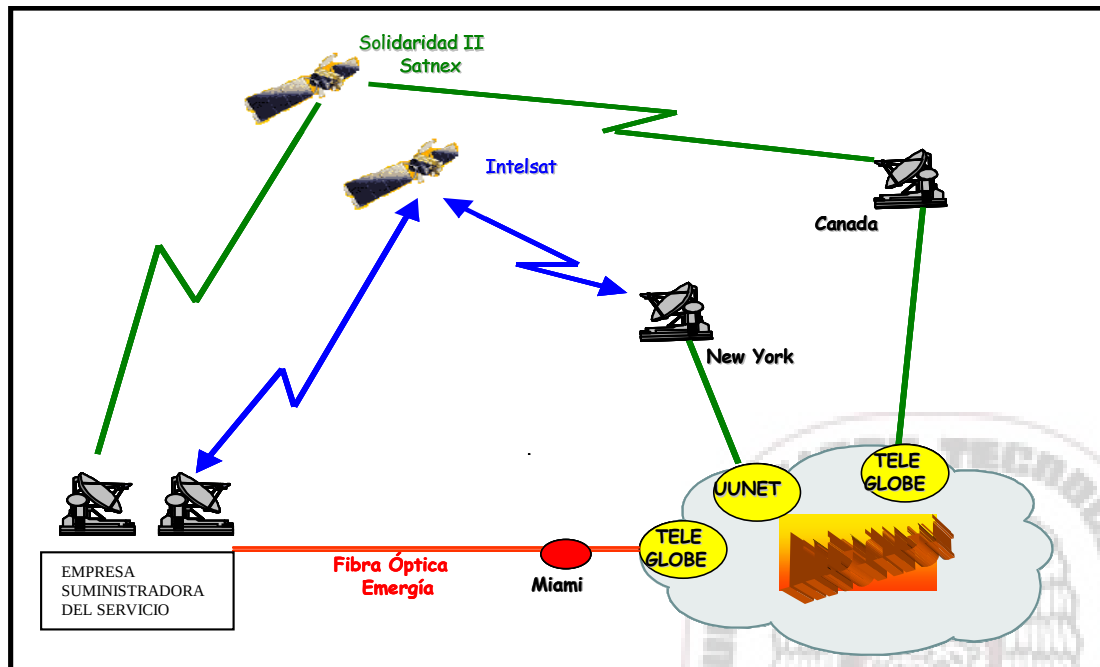
del servicio y llega al POP de Guatemala, desde ahí se conecta al POP en Puerto Barrios, donde nos conectamos la Fibra submarina que nos lleva hasta el POP en Boca Ratón, toda esta conexión es por Fibra Óptica y tiene una capacidad de un STM1 (155Mb).

En este punto en Miami se accesa al Backbone de Internet por dos proveedores Locales, con una capacidad de un DS3 (45Mb) cada uno.



Enlaces de Backup Satelital

Existen tres proveedores que permiten acceder al Backbone de Internet: UUNET, TELEGLOBE y VERIO. Los puntos de llegada en los Estados Unidos a cada uno de ellos son diferente, New York, Toronto y Dallas respectivamente. Los puntos de salida en El Salvador también son diferentes, físicamente y geográficamente, lo que hace tener una redundancia completa a nivel de proveedores y puntos de llegada satelital en USA y de salida satelital en El Salvador, además se cuenta con el servicio de dos satélites, los cuales nos llevan la señal hacia y desde los puntos en Estados Unidos

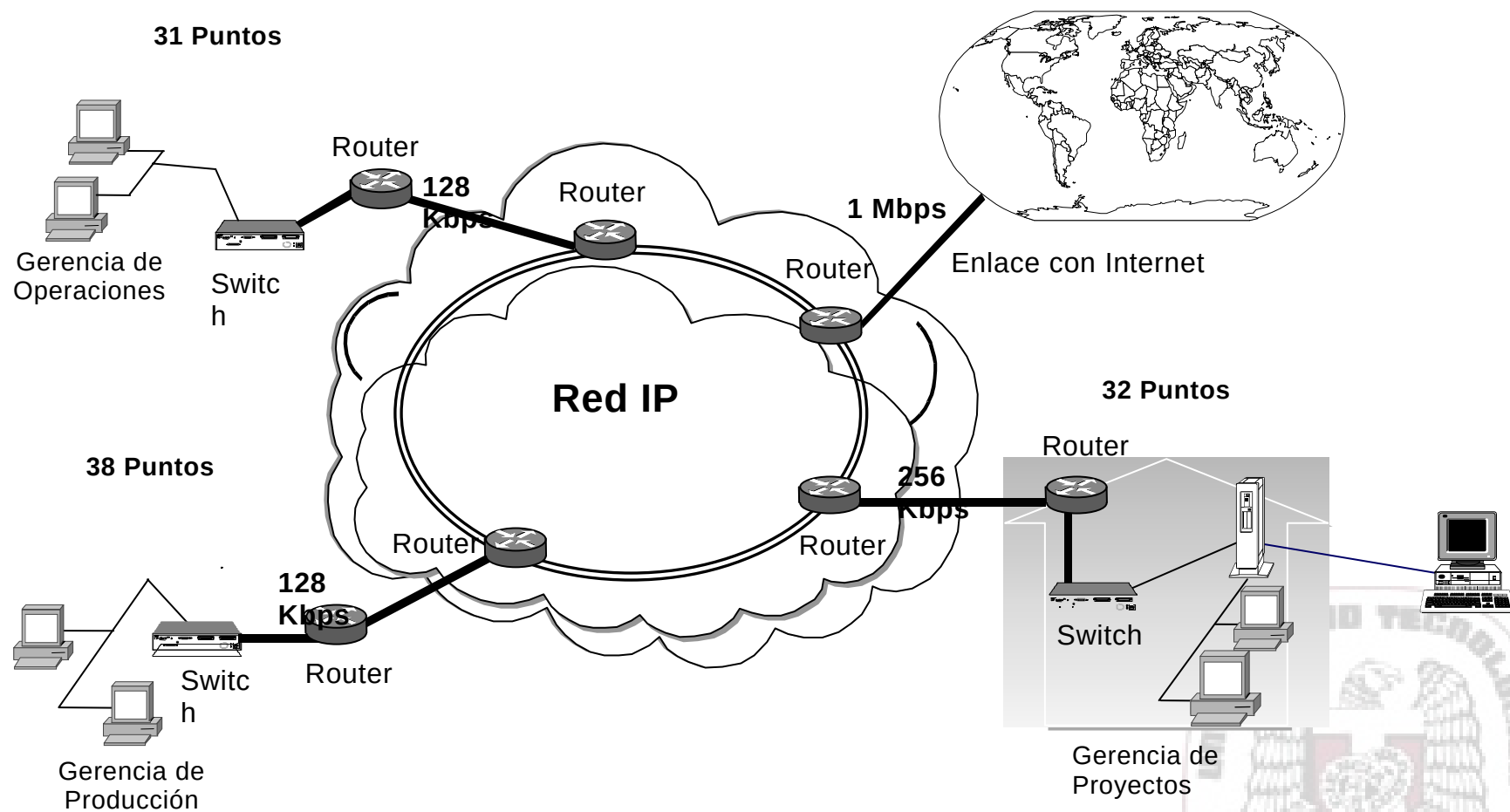


La Empresa Suministrante del Servicio cuenta actualmente con una capacidad satelital de 34M con estos proveedores para proveer redundancia en caso de fallas en el enlace físico principal (Emergia).

Además cuenta con soporte 24x7 en los niveles de enlace y *routing* en ambos puntos de llegada, así como del personal de estaciones terrenas en El Salvador y el NOC de Red IP que se encarga de mantener la calidad y el buen nivel de operación de estos enlaces.



Diseño de la Red WAN



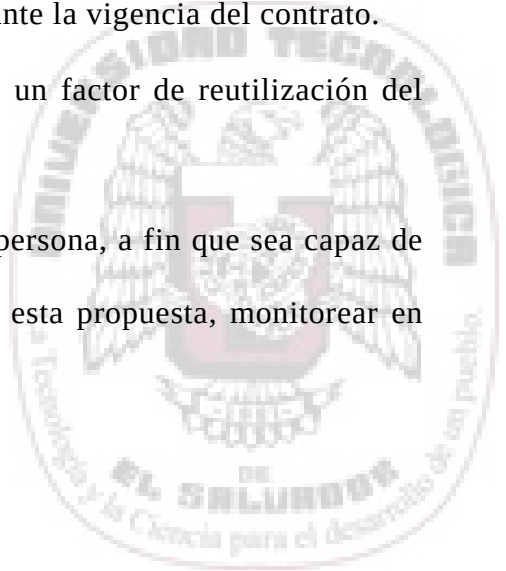
Oferta Económica

La oferta económica que la Empresa suministradora del servicio ofrece, se compone de una cuota de instalación y una cuota mensual, la cual cubre los costos de mantenimiento y administración.

GERENCIAS DE ANDA	Medio de Acceso	Velocidad	Tipo de Servicio	Instalación (US\$)	Tarifa Mensual (US\$)	Tiempo de Entrega
Gerencia Proyectos	Fibra	256 Kbps	Red IP (Datos)	\$150.00	\$750.00	30 Días
	Fibra	1024 Kbps (1 Mbps)	Internet	\$75.00	\$1,500.00	30 Días
Gerencia Operaciones	Fibra	128 Kbps	Red Ip (Datos)	\$150.00	\$500.00	30 Días
Gerencia Producción	Fibra	128 Kbps	Red IP (Datos)	\$150.00	\$500.00	30 Días
TOTAL GLOBAL				\$525.00	\$3,250.00	

Estas tarifas incluyen:

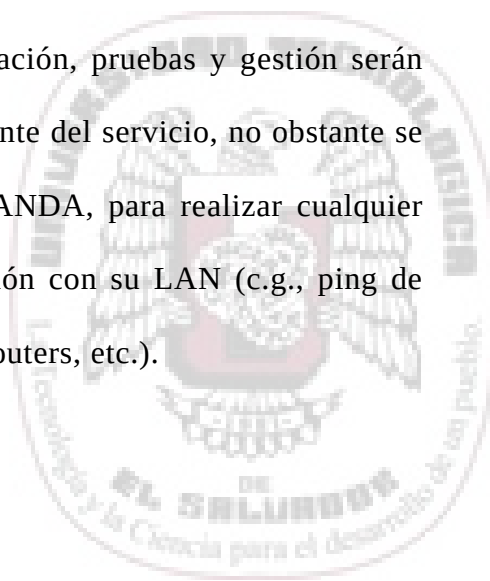
- Enrutadores en cada Institución (y todos los equipos de comunicación necesarios para el aprovisionamiento del servicio).
- La garantía de servicio y los equipos utilizados para su aprovisionamiento es 7/24 (desde que las Gerencias de ANDA reciban el servicio y las 24 hrs de todos los días durante la vigencia del contrato).
- El ancho de banda es garantizado, existe un factor de reutilización del canal a Internet de 3 a 1.
- Capacitación básica de Internet para una persona, a fin que sea capaz de configurar los puntos de conectividad de esta propuesta, monitorear en línea el servicio entre los puntos.



- El sistema de monitoreo descrito en esta propuesta.
- Garantía de respuesta técnica en caso de fallas o consulta en un lapso de tiempo no mayor a 24 hrs.
- Las direcciones IP confirmadas en esta propuesta por cada sitio.

Requerimientos Especiales por Parte de las Gerencias Involucradas de ANDA

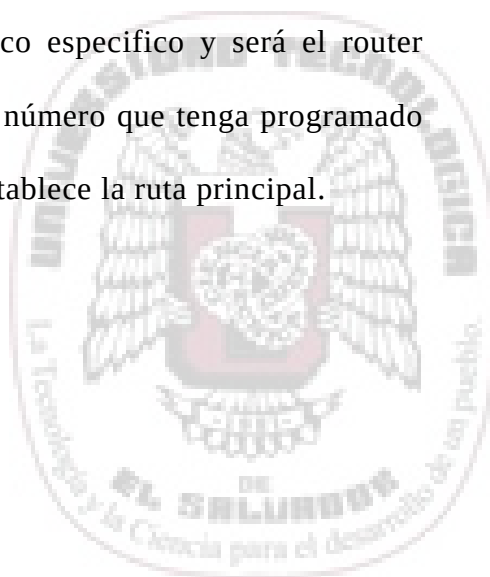
- Será responsabilidad de las Gerencias de ANDA, proporcionar a la Empresa suministradora del servicio de un ambiente adecuado para la ubicación de los equipos de acceso y Enrutadores. Esto implica buena ventilación en los mismos, una temperatura no mayor a 25° C, etc.
- Además se deberá proveer de un toma AC polarizado, regulado y con servicio de UPS para poder proteger nuestros equipos.
- Asimismo, se deberá proveer de un espacio físico en Rack/gabinete para el router o en su defecto de una repisa, para garantizar que el router queda fijo y perfectamente instalado.
- Todo el proceso de instalación, configuración, pruebas y gestión serán responsabilidad de la Empresa Suministrante del servicio, no obstante se solicitará la ayuda de las Gerencias de ANDA, para realizar cualquier tipo de prueba que involucre la integración con su LAN (c.g., ping de router a servidores, ping de servidores a routers, etc.).

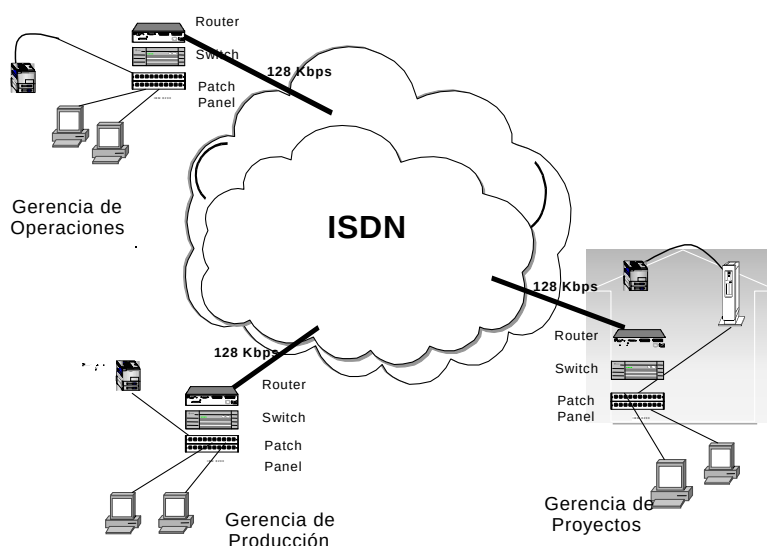


Plan de Contingencia

La tecnología ISDN es una red de datos que facilita las conexiones digitales punto a punto para proporcionar una amplia gama de servicios tanto voz como datos. Permite la integración de una variedad de servicios por medio de un acceso único, independientemente de la naturaleza de la información a transmitir y del equipo terminal que la genere. Permite accesos de enlace con velocidades de 128 Kbps a 2040 Kbps.

El proveedor instalara enlaces de respaldo con tecnología ISDN los cuales serán accesos básicos con ancho de banda equivalente a 128 Kbps por cada enlace. Estos realizarán la función backup y será el router quien se encargará de estar verificando constantemente el tráfico por los enlaces principales; en el momento de haber una interrupción se enrutará la información por los enlaces ISDN. Con ésta tecnología se proporcionará a las Gerencia Involucradas de ANDA una alternativa de contingencia para mantener activa la comunicación entre ellas, ya que en cada sitio se instalará un enlace ISDN paralelo a los enlaces principales, los cuales están asociados a un número telefónico específico y será el router quien se encargará de marcar automáticamente el número que tenga programado y mantener activa la comunicación mientras se restablece la ruta principal.





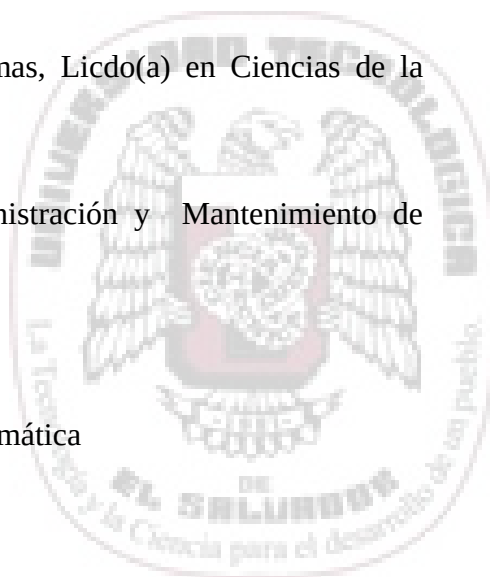
3.5 PERFIL DEL ADMINISTRADOR DE RED

Objetivo del Puesto

Lograr el adecuado funcionamiento de la red LAN/WAN, previniendo para esto posibles fallas que se presenten en los equipos que se administran, dándoles seguridad a la misma.

Características

- Profesional graduado(a) en Ingeniería en Sistemas, Licdo(a) en Ciencias de la Computación y/o carreras afines
- Con 2 años mínimos de experiencia en Administración y Mantenimiento de Redes.
- Experiencia en diseño de redes LAN, WAN
- Dominio de Inglés Técnico aplicable al área informática



- Amplios conocimientos de Windows 2000 Server y Professional
- Excelentes relaciones interpersonales y habilidades para dirigir grupos de trabajo.
- Alto sentido de responsabilidad, dinámico y organizado.
- Sin problemas de horario

Funciones:

- Encargado de la administración de la red, así como de los recursos informáticos
- Apoyar el trabajo de las distintas áreas en todo lo relacionado con la transferencia de información.
- Implementar cambios en la red relacionados con el desarrollo e implementación de Sistemas de Información integrales para la solución de sus propios problemas; así como permitir adecuarlo a posibles requerimientos actuales y futuros.
- Aprovechar el uso de los Equipos informáticos disponibles en las 3 gerencias involucradas, supervisar el mantenimiento de éstos; y brindar las capacitaciones al personal usuario cuando éstas sean requeridas.
- Determinar los procedimientos necesarios para evitar la pérdida de información, evaluar periódicamente el aprovechamiento y capacidad del equipo con que se cuente; con base en esto proponer las medidas necesarias para su mejora.



3.6 CONCLUSIONES

- El mejoramiento en el intercambio de la información entre cada una de las 3 gerencias permitirá disminuir el tiempo de respuesta para la aprobación de proyectos y así dar las soluciones de los problemas en las distintas comunidades.
- Los avances tecnológicos y de comunicación en la actualidad exigen arquitectura abierta, razón por la cual las 3 gerencias de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) se ve en la necesidad de implantar un sistema de Intercambio de Información oportuno y enmarcado en una Arquitectura de Red de Area Extensa.
- El diseño de red brindará a las gerencias de Proyectos, Producción y Operaciones de ANDA, confidencialidad, prontitud, seguridad de la información y también facilitará el compartimiento de los recursos informáticos con los que cuenta.
- Se evitará el uso de personal para las tareas de envío de información y así se aprovechará más del recurso humano para las funciones que han sido asignados.
- Como la tecnología ofrecida en la propuesta es de punta, existirá mayor facilidad de proporcionar el servicio de videoconferencia, ya que existirán todos los componentes necesarios para llevarla a cabo, si la institución lo quisiese.



3.7 RECOMENDACIÓN

- Para evitar posibles problemas o daños en el equipo (Hardware) deberá existir el mantenimiento preventivo y correctivo de los dispositivos de las redes involucradas para esto debe haber inspecciones en periodos de tiempo previamente determinados y así verificar el estado y funcionamiento de estos.
- En cuanto a la seguridad de bases de datos o archivos se recomienda el uso de antivirus con una constante actualización, la verificación de Sistema Operativo y configuraciones tanto del Servidor como de las estaciones de trabajo y además las actualizaciones de estas a las nuevas verificaciones que se presenten.
- Las políticas de seguridad en cuanto al acceso de la información serán responsabilidad de la persona encargada de la administraron de la red.
- Que la plaza de administrador de la red, sea sometida a concurso dentro del personal de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA, específicamente en el área de informática, ya que existe personal con las características mencionadas en el perfil del Administrador de Red.



BIBLIOGRAFÍA

Sánchez Allende, Jesús. “Redes Iniciación y Referencia”. Mc. Graw Hill, España, 2000. 200 pag.

Rábago, J. Felix “Redes Locales”. Anaya Multimedia, España, 2002. 358 pag.

Baca Urbina, Gabriel “Evaluación de Proyectos”, Mc. Graw Hill, 4 Edición, México, 2000. 400 pag.

REVISTAS

Manuales de Bolsillos, Ciencia y Tecnología, Internet, Vol. 1, 80 pag.

TESARIOS

López Burgos, Oswaldo Antonio; Navas Peña, Milton Ivan ; Flores Sierra, Julio Edwin. “Diseño de una red WAN que interconecte las redes locales de las empresas que conforman el grupo Q.” Universidad Tecnológica de El Salvador, 1998. Pag. 9 – 22.



Batres Aguilar, Carlos Arnulfo; Jiménez, Miguel; Robles, Alma Marleny. **“Diseño de una Red Corporativa Para el Compartimiento de los Recursos Informáticos de DEMASAL, S.A DE C.V.,** Universidad Tecnológica de El Salvador, 2000. Pag 12 – 38.

SITIOS WEB.

<http://www.cybercursos.net/cursos-online/lan>

<http://atenes.uindustrial.edu.co/estudiantes/ajimenez/protocolos.html>

<http://atenes.uindustrial.edu.co/estudiantes/deacosta/afmfr/equipos.html>

<http://vgg.sci.uma.es/redes>

<http://vgg.sci.uma.es/redes/equippos.html>

<http://usuario.tiscali.es/formacion4u/redes.htm>

<http://usuario.tiscali.es/formacion4u/comunicación.html>

[http:// www.siemon.com](http://www.siemon.com)

<http:// www.discard.com>

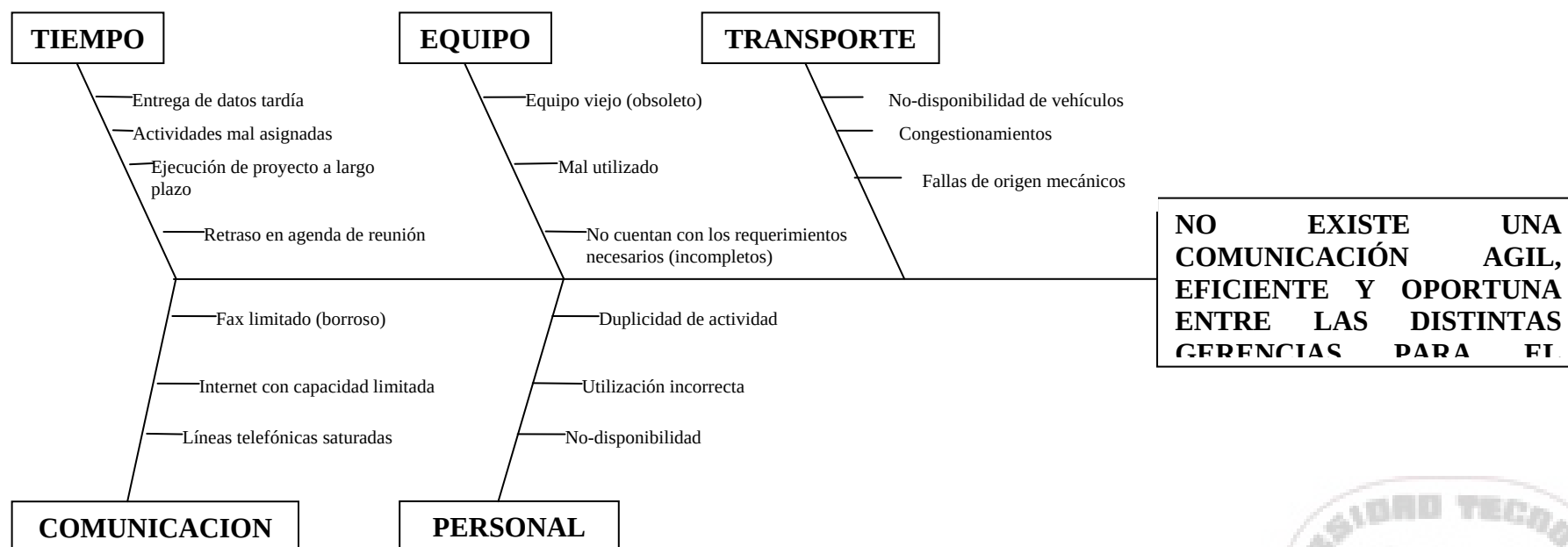


ANEXOS

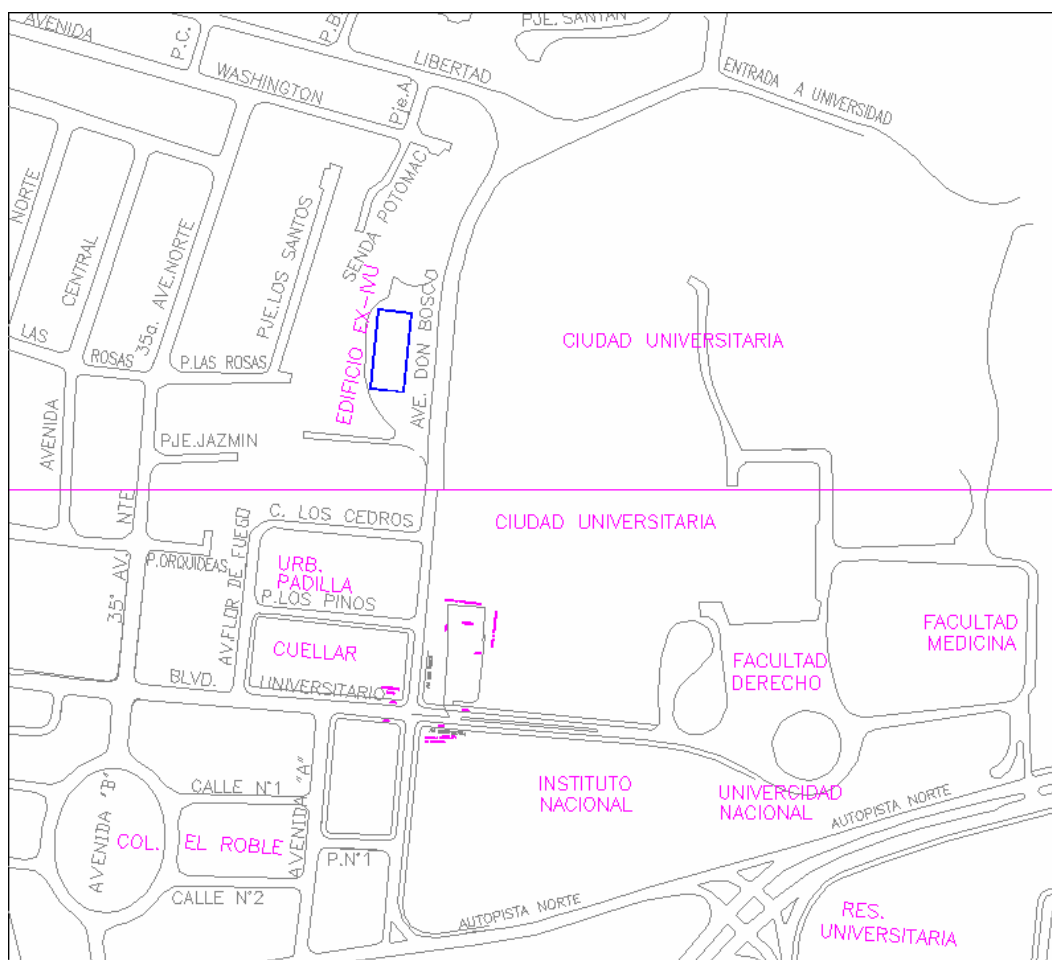


Anexo 1.2

ESPINA DE PESCADO



Anexo 1.3 Esquema de Ubicación



EDIFICIO
ADMINISTRATIVO (ANDA)
GERENCIA DE PROYECTOS



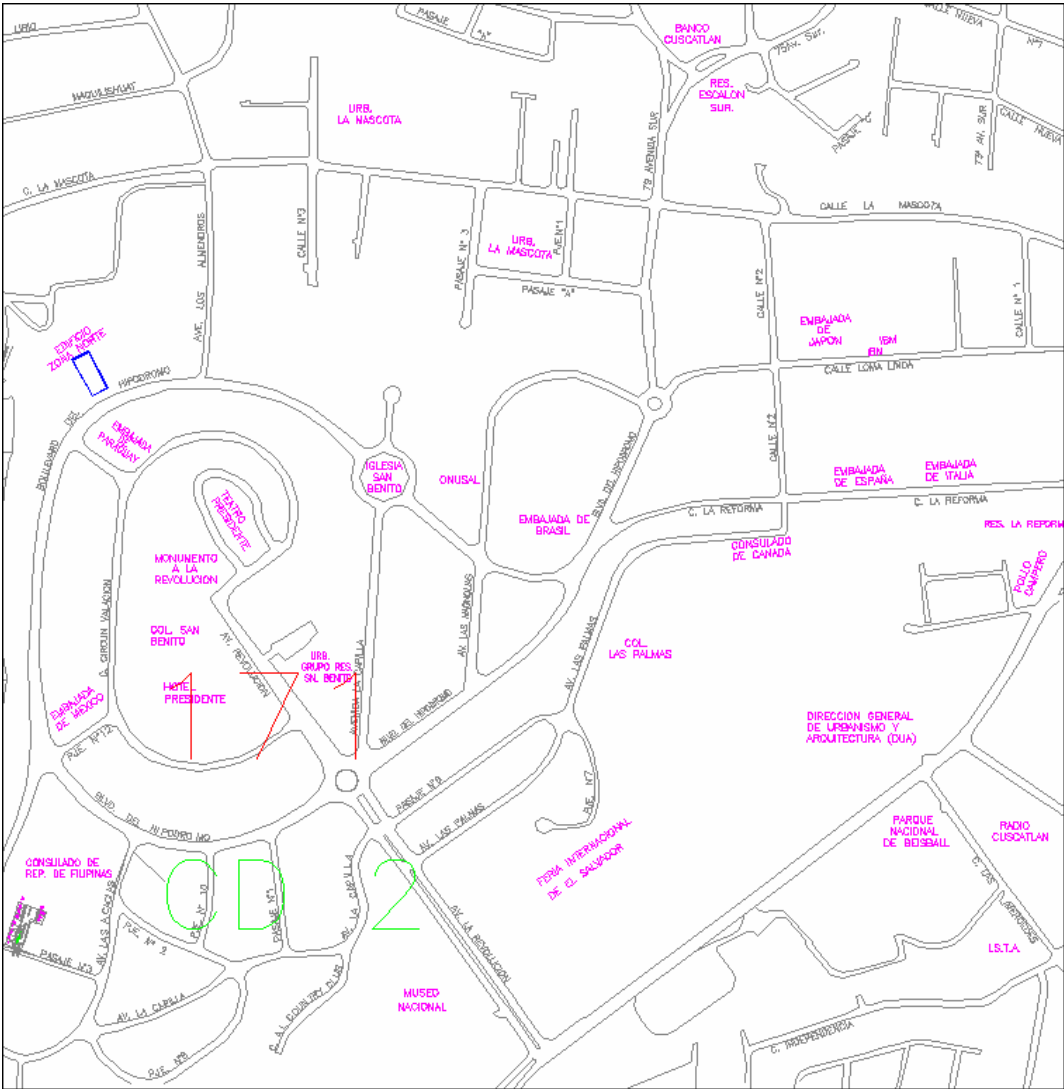
Esquema de Ubicación



EDIFICIO
ZONA METROPOLITANA
(ANDA)



Esquema de Ubicación



EDIFICIO ZONA NORTE (ANDA) GERENCIA DE PRODUCCION





Anexo 2.1

GUIA DE ENTREVISTA DIRIGIDA AL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LAS DISTINTAS GERENCIAS INVOLUCRADAS EN LA INVESTIGACION DE LA ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (ANDA)

Gerencia: _____

Departamento: _____

Cargo: _____

Fecha: _____

Objetivo: Identificar los procesos involucrados en las actividades de intercambio de información entre las distintas gerencias (Proyecto, Producción y Operaciones) de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) y así ofrecer un medio informático que mejore la problemática.



Objetivo **Conocer el tipo de información que se traslada entre cada gerencia**

1) ¿Que tipo de información se envía en la gerencia?

- | | | |
|----|------------|--------------------------|
| a) | Memorándum | ☐ |
| b) | Planos | ☐ |
| c) | Informes | ☐ |
| d) | Cartas | ☐ |
| e) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo **Identificar el tiempo de envío de la información**

2) ¿Conque frecuencia se envía información entre las gerencias?

- | | | |
|----|-----------|--------------------------|
| a) | Diario | ☐ |
| b) | Semanal | ☐ |
| c) | Quincenal | ☐ |
| d) | Mensual | ☐ |
| e) | Otros* | ☐ |

*Especifique:



Objetivo

Conocer el medio que se utiliza para el traslado de la información

- 3) ¿Qué medio utilizan para el traslado de la información entre dependencias involucradas?
- | | | |
|----|------------------|--------------------------|
| a) | Discos Flexibles | ☐ |
| b) | CD | ☐ |
| c) | Zip | ☐ |
| d) | Papel (folders) | ☐ |
| d) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo

Conocer que medios de transporte se utiliza para el traslado de la información

- 4) ¿Qué medio de transporte utilizan para el traslado de la información de una gerencia a otra?
- | | | |
|----|----------------------|--------------------------|
| a) | Vehículos | ☐ |
| b) | Motocicletas | ☐ |
| c) | Transporte Colectivo | ☐ |
| d) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo

Conocer el personal responsable en el traslado de la información

- 5) ¿Qué personal es el encargado del traslado de la información?
- | | | |
|----|--------------|--------------------------|
| a) | Ordenanzas | ☐ |
| b) | Técnicos | ☐ |
| c) | Jefes Depto. | ☐ |
| d) | Otros* | ☐ |

*Especifique:



Objetivo **Identificar si existe algún programa aplicativo**

- 6) ¿Cuentan con algún programa de aplicación?
- a) Sí ☐
- b) No ☐
- c) Otros* ☐

*Especifique:

Objetivo **Identificar el tipo de programa de aplicación con que cuentan**

- 7) ¿Qué tipo de programa de aplicación es con el que cuentan?
- a) Catastro ☐
- b) Inventario ☐
- c) Calculo ☐
- d) Otros* ☐

*Especifique:

Objetivo **Conocer si los programas de aplicación existentes se encuentran en red**

- 8) ¿Los programas de aplicación se encuentran actualmente en red?
- a) Sí ☐
- b) No ☐
- c) Otros* ☐

*Especifique:



Objetivo **Determinar cuales son los inconvenientes a la hora del traslado de la información**

9) ¿Cuáles son los inconvenientes a la hora del traslado de información?

- | | | |
|----|---------------------------|--------------------------|
| a) | Perdida de la información | ☐ |
| b) | Información Incorrecta | ☐ |
| c) | Información tardía | ☐ |
| c) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo **Determinar a cual de los siguientes factores obedece la perdida de información**

10) ¿Cuál de estos factores inciden más en la perdida de información?

- | | | |
|----|-------------------------------------|--------------------------|
| a) | Daños en Diskette | ☐ |
| b) | Ubicación incorrecta | ☐ |
| c) | Mala manipulación de la información | ☐ |
| c) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo **Conocer si existe una disponibilidad de equipo informático a tiempo completo**

11) ¿Tiene acceso a tiempo completo el equipo informático (Pc's)?

- | | | |
|----|--------|--------------------------|
| a) | Si | ☐ |
| b) | No | ☐ |
| c) | Otros* | ☐ |

*Especifique:



Objetivo

Conocer si la información que existe es homogénea

12) ¿Considera Ud. Que existe duplicidad de información?

a) Sí ☐

b) No ☐

c) Otros* ☐

*Especifique:





GUIA DE ENTREVISTA DIRIGIDA AL PERSONAL DE LA DIRECCION DE INFORMATICA DE LA ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (ANDA)

Area:

Departamento:

Cargo:

Fecha:

Objetivo:

Identificar los recursos informáticos con que cuentan las distintas gerencias (Proyecto, Producción y Operaciones) de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)



Objetivo **Identificar el Sistema Operativo con el que se cuenta**

1) ¿Cuál es el Sistema Operativo con el que cuentan las máquinas?

- | | | |
|----|----------|--------------------------|
| a) | Win 95 | ☐ |
| b) | Win 98 | ☐ |
| c) | Win 2000 | ☐ |
| d) | Win Me | ☐ |
| e) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo **Conocer el tipo de licencia con el que se cuenta**

2) ¿Cuáles son los tipos de licencia que se tienen para los software?

- | | | |
|----|-------------|--------------------------|
| a) | Corporativa | ☐ |
| b) | Individual | ☐ |
| c) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo **Conocer los tipos de procesador con el cuentas las Pc's**

3) ¿Con cual de estos procesadores cuentas las Pc's?

- | | | |
|----|---------------------|--------------------------|
| a) | Pentium 133 MHz | ☐ |
| b) | Pentium II 533 MHz | ☐ |
| c) | Pentium III 800 MHz | ☐ |
| d) | Pentium IV 1.5 GHz | ☐ |
| e) | Otros* | ☐ |

*Especifique:



Objetivo

Conocer el tipo de soporte que brinda la Dirección de Informática

4) ¿Qué tipo de soporte es el que brinda la Dirección de Informática?

- | | | |
|----|------------|--------------------------|
| a) | Preventivo | ☐ |
| b) | Correctivo | ☐ |
| c) | Ambos | ☐ |
| d) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo

Conocer el periodo de mantenimiento preventivo a las maquinas de la institución

5) ¿Con que frecuencia reciben mantenimiento las Pc's?

- | | | |
|----|------------|--------------------------|
| a) | Trimestral | ☐ |
| b) | Semestral | ☐ |
| c) | Anual | ☐ |
| d) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo

Conocer con cuanto equipo informático cuenta cada gerencia

6) ¿Con cuantas máquinas cuenta cada gerencia?

- | | PROYECTOS | OPERACIONES | PRODUCCION |
|----|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) | 5 – 14 ☐ | ☐ | ☐ |
| b) | 15 – 20 ☐ | ☐ | ☐ |
| c) | 21 – 30 ☐ | ☐ | ☐ |
| d) | 31 ó más ☐ | ☐ | ☐ |

*Especifique:



Objetivo

Conocer los dispositivos de protección con los que cuenta cada gerencia

7) ¿Con que equipos de protección se cuenta para las máquinas?

	PROYECTOS	OPERACIONES	PRODUCCION
a) UPS	☐	☐	☐
b) Regulador de Voltaje	☐	☐	☐
c) Ambos	☐	☐	☐
d) Otros*	☐	☐	☐

*Especifique:

Objetivo

Conocer el equipo informático de mantenimiento

8) ¿A qué equipo informático se le da mantenimiento?

a) Software	☐
b) Hardware	☐
c) Ambos	☐
d) Otros*	☐

*Especifique:





GUIA DE ENTREVISTA DIRIGIDA AL PERSONAL CALIFICADO REFERENTE A REDES DE AREA LOCAL (LAN)

Empresa: _____

Cargo: _____

Años de Experiencia: _____

Fecha: _____

Objetivo: Obtener información del personal experto en Redes de Area Local (LAN), que de acuerdo a su experiencia nos ayudara al desarrollo de un diseño de red LAN, para las Gerencias de Proyecto, Producción y Operaciones de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA).



Objetivo

Determinar las características que debe poseer un servidor

- 1) ¿Qué características debe poseer el Servidor de una Red de Area Local?
- Procesador INTEL 2.4 Ghz,
1 GB de RAM,
- a) Bus interno de 400 Mhz, ☐
2 HD 36.4 GB tipo SCSI,
Tape Backup,
- b) Sistema Operativo Win 2000 Server ☐
Procesador Pentium III 1.4 Ghz,
Memoria RAM 256 MB,
- c) Bus interno 133 Gtl, ☐
Disco Duro 18.4 GB,
Sistema Operativo Windows NT Server
- d) Procesador INTEL PIII 1.4 Ghz, ☐
Memoria RAM 512 MB,
Disco Duro 36.4 GB,
Sistema Operativo UNIX
- Otros ☐

*Especifique:

Objetivo

Determinar las características que debe poseer una estación de trabajo

- 2) ¿Que características debe poseer las Estaciones de Trabajo?
- Procesador Pentium III 1.5 Ghz,
Memoria RAM 128 MB,
- a) Bus de datos PCI, ☐
Disco Duro 40 GB,
Sistema Operativo Win 2000 Profesional
- b) Procesador Pentium III 933 Mhz, ☐
Memoria RAM 128 MB,
Bus de datos AMR,
- c) Disco Duro 40 GB, ☐
Sistema Operativo Windows 2000
Procesador Pentium III 800 Mhz,
Memoria RAM 256 MB,
- d) Bus de datos USB, ☐
Disco Duro 20 GB,
Sistema Operativo Windows NT WorkStation
- Otros ☐

*Especifique:



Objetivo

Determinar el tipo de topología de la red

- 3) ¿Qué tipo de topología recomienda para una Red de Area Local?
- a) Bus o Lineal ☐
 - b) Estrella ☐
 - c) Anillo o Token Ring ☐
 - d) Arbol ☐
 - e) Trama ☐
 - f) Híbrida ☐
 - g) Otros* ☐

*Especifique:

Objetivo

Determinar el cableado más adecuado para la conexión de las diferentes estaciones de trabajo

- 4) ¿Qué tipo de cableado recomendaría para la interconexión de la Red de Area Local?
- a) UTP (No Apantallado) ☐
 - b) Coaxial ☐
 - c) Fibra Optica ☐
 - d) STP (Apantallado) ☐
 - e) Otros* ☐

*Especifique:



Objetivo **Determinar la tarjeta de red más adecuada de acuerdo a la topología**

- 5) ¿Qué tipo de tarjeta de red recomienda?
- | | | |
|----|---------------|--------------------------|
| a) | Fast-Ethernet | ☐ |
| b) | Ethernet | ☐ |
| c) | FDDI | ☐ |
| d) | Token Ring | ☐ |
| e) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo **Identificar el Dispositivo de interconexión más adecuado**

- 6) ¿Qué tipo de dispositivo de interconexión recomienda para la red de Area Local?
- | | | |
|----|----------------------|--------------------------|
| a) | Hub (Concentradores) | ☐ |
| b) | Switch (Conmutador) | ☐ |
| c) | Ambos | ☐ |
| d) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo **Determinar los tipos de protocolos necesarios para la Red de Area Local**

- 7) ¿Qué protocolo recomendaría para la red?
- | | | |
|----|----------|--------------------------|
| a) | SPX/IPX | ☐ |
| b) | TCP/IP | ☐ |
| c) | FTP | ☐ |
| d) | Net BEUI | ☐ |
| e) | Otros* | ☐ |

*Especifique:



Objetivo **Establecer los dispositivos de respaldo**

8) ¿Qué tipo de dispositivo de respaldo deberán utilizarse en la RED?

- | | | |
|----|-------------|--------------------------|
| a) | CD | ☐ |
| b) | Zip Drive | ☐ |
| c) | Tape Backup | ☐ |
| d) | Diskette | ☐ |
| e) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo **Determinar el tipo de impresor más adecuado para la red**

9) ¿Qué tipo de impresor recomendaría para la red LAN?

- | | | |
|----|--------------------|--------------------------|
| a) | Matricial | ☐ |
| b) | Láser | ☐ |
| c) | Inyección de Tinta | ☐ |
| d) | Impresores de Red | ☐ |
| e) | Otros* | ☐ |

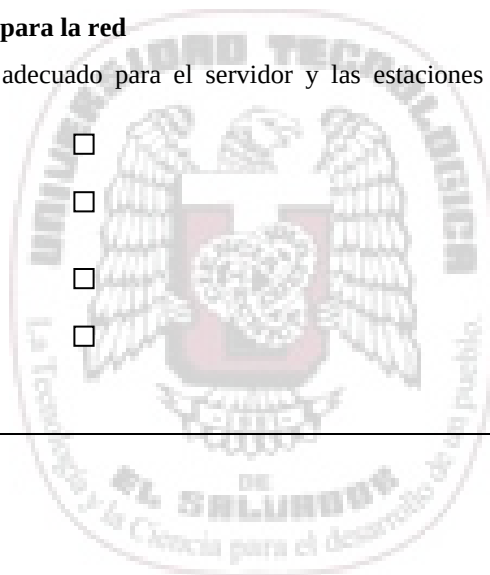
*Especifique:

Objetivo **Determinar el dispositivo de protección más adecuado para la red**

10) ¿Qué tipo de dispositivo de protección considera más adecuado para el servidor y las estaciones de trabajo?

- | | | |
|----|----------------------|--------------------------|
| a) | UPS | ☐ |
| b) | Regulador de Voltaje | ☐ |
| c) | Ambos | ☐ |
| d) | Otros* | ☐ |

*Especifique:



Objetivo **Establecer el periodo de garantía ofrecido por las empresas**

- 11) ¿Qué garantía ofrecen por los equipos?
- a) 1 Año ☐
- b) 2 Años ☐
- c) 3 Años ☐
- d) Otros* ☐

*Especifique:

Objetivo **Determinar el tipo de soporte informático brindado**

- 12) ¿Que tipo de soporte informático brindan?
- a) Correctivo ☐
- b) Preventivo ☐
- c) Ambos ☐
- d) Otros* ☐

*Especifique:





GUIA DE ENTREVISTA DIRIGIDA AL PERSONAL CALIFICADO REFERENTE A REDES DE AREA AMPLIA (WAN)

Empresa:

Cargo:

Años de Experiencia:

Fecha:

Objetivo: Obtener información del personal experto en Redes de Area Amplia (WAN), que de acuerdo a su experiencia nos ayudara al desarrollo de un diseño de red WAN, para las Gerencias de Proyecto, Producción y Operaciones de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA).



Objetivo **Determinar el tipo de servicio en cuanto a transmisión se refiere de parte de la empresa**

1) ¿Qué tipo de servicios en cuanto a transmisión de datos ofrece la empresa?

- | | | |
|----|----------------------|--------------------------|
| a) | Voz | ☐ |
| b) | Datos | ☐ |
| c) | Vídeo | ☐ |
| d) | Todos los anteriores | ☐ |
| e) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo **Determinar el medio físico de transmisión más adecuado para la Red de Area Extensa**

2) ¿Qué medio físico de transmisión recomendaría para la red de área extensa?

- | | | |
|----|--------------|--------------------------|
| a) | ISDN | ☐ |
| b) | Satélite | ☐ |
| c) | Fibra Optica | ☐ |
| d) | Microondas | ☐ |
| e) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo **Determinar el medio de enlace que la empresa ofrece**

3) ¿Que tipo de medio de enlace ofrece la empresa?

- | | | |
|----|---------|--------------------------|
| a) | Digital | ☐ |
| b) | Análogo | ☐ |
| c) | Ambos | ☐ |
| d) | Otros* | ☐ |

*Especifique:



Objetivo

Determinar la tecnología de transporte para la Red de Area Extensa

- 4) ¿Qué tipo de tecnología de transporte recomendaría para una Red de Area Extensa?
- a) Frame Relay ☐
 - b) ATM ☐
 - c) ISDN ☐
 - D Otros* ☐

*Especifique:

Objetivo

Determinar el ancho de banda para una red de Area extensa

- 5) ¿Qué ancho de banda recomienda para una red de Area extensa?
- a) 64 Kbps ☐
 - b) 128 Kbps ☐
 - c) 256 Kbps ☐
 - d) 512 Kbps ☐
 - e) Otros* ☐

*Especifique:

Objetivo

Determinar el área de cobertura brindada por la empresa

- 6) ¿Cuál es el área de cobertura proporcionado por la empresa?
- a) AMSS (Area Metropolitana de San Salvador) ☐
 - b) Zona Central y Occidental ☐
 - c) Zona Central y Oriental ☐
 - d) Todas las anteriores ☐
 - e) Otros* ☐

*Especifique:



Objetivo **Determinar la forma como se proporciona el equipo**

- 7) ¿De que forma ofrecen los equipos de enlace y transmisión de datos
- a) Venta ☐
- b) Alquiler ☐
- c) Ambos ☐
- d) Otros* ☐

*Especifique:

Objetivo **Determinar el plan de contingencia que ofrece la empresa**

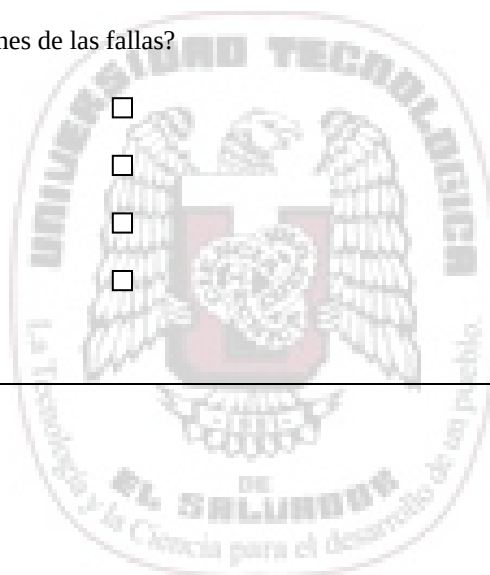
- 8) ¿Cuál es el plan de contingencia que ofrecen ante posibles fallas?
- a) Stock de Equipos ☐
- b) Líneas de Back-Up ☐
- c) Ambas ☐
- d) Otros* ☐

*Especifique:

Objetivo **Determinar el tiempo de respuesta ante fallas en los equipos**

- 9) ¿Cuál es el tiempo de respuesta promedio para las soluciones de las fallas?
- a) 1 a 5 horas ☐
- b) 6 a 10 horas ☐
- c) 10 a 15 horas ☐
- d) 16 ó mas ☐

*Especifique:



Objetivo **Determinar el tipo de personal que atiende las emergencias de los servicios de infraestructura y enlace**

10) ¿Qué tipo de personal atiende las emergencias de los servicios de infraestructura y enlace?

- | | | |
|----|--|--------------------------|
| a) | Técnicos en el Area de Comunicación | ☐ |
| b) | Especialista en Equipo de Comunicación | ☐ |
| c) | Ambos | ☐ |
| d) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo **Determinar el tipo de seguridad de acceso a la red de los equipos informáticos ofrece la empresa**

11) ¿Qué tipo de seguridad de acceso a la red de los equipos informáticos brinda la empresa?

- | | | |
|----|----------|--------------------------|
| a) | Firewall | ☐ |
| b) | Proxy | ☐ |
| c) | Ambos | ☐ |
| d) | Otros* | ☐ |

*Especifique:

Objetivo **Determinar el equipo que la empresa ofrece para la interconexión de redes**

12) ¿Qué tipo de dispositivo de interconexión de redes utiliza la empresa?

- | | | |
|----|----------------------|--------------------------|
| a) | Router | ☐ |
| b) | Hub | ☐ |
| c) | Switch | ☐ |
| d) | Todos los Anteriores | ☐ |
| e) | Otros* | ☐ |

*Especifique:





FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

GUIA DE OBSERVACION DE LA ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (ANDA)

Hora Inicio: _____ **Hora Final:** _____

Gerencia: _____

Departamento: _____

Fecha: _____

Objetivo: Identificar o conocer los procesos en cuanto a traslado de información, funcionamiento y distribución de equipos informáticos.

- **EQUIPO INFORMATICO** ☐
 - HARDWARE**
 - CPU
 - MEMORIA RAM
 - DISCO DURO
 - TARJETA DE RED
 - IMPRESOR
 - UPS
 - REGULADOR
 - SOFTWARE**
 - SISTEMA OPERATIVO
 - ANTIVIRUS
 - PROGRAMAS DE APLICACION
 - INTERNET
 - CORREO ELECTRONICO
- **DATOS** ☐
 - TEXTO
 - GRAFICOS
 - NUMERICOS
- **PROCESOS** ☐
 - MANUAL
 - MECANIZADO



Anexo 3.1

Cotización GBM

ITEM	DESCRIPCION	CANT	SUBT	TOTAL
1.0	Switch, autosensing y administrables en algunos casos con sus módulos de stack.	1 u	\$2,010.00	\$2,010.00
2.0	Rack de pared para el montaje del equipo de comunicación.	1 u	\$125.10	\$125.10
3.0	Patch panel categoria 5e o superior, para rack de 12 o 24 puertos según la necesidad.	1 u	\$107.20	\$107.20
4.0	Ordenadores de cable para rack.	1 u	\$31.90	\$31.90
5.0	Patch cord de 3 pies categoria 5e o superior moldeados	1 u	\$1.90	\$1.90
6.0	Patch cord de 10 pies categoria 5e o superior moldeados	1 u	\$3.90	\$3.90
7.0	Cable UTP categoria 5e o superior	1 u	\$78.40	\$78.40
8.0	Placas de montaje de uno o dos agujeros categoria 5e o superior con tapa polvo	1 u	\$1.60	\$1.60
9.0	Conectores hembra RJ-45 categoria 5e o superior.	1 u	\$4.60	\$4.60
10.0	Cajas de montaje plásticas o según la necesidad.	1 u	\$2.80	\$2.80
11.0	Numeros para las placas y para el cable UTP.	1 u	\$102.00	\$102.00
12.0	Cinta velcro para el ordenamiento del cableado en los racks	1 u	\$12.20	\$12.20
13.0	Mano de obra			
	Incluye las siguientes actividades			
	Alambrado de salida de datos con cable UTP cat 5e.	1 u	\$16.40	\$16.40
	Armado de salida de datos con cable UTP cat 5e.	1 u	\$4.10	\$4.10
	Armado de Outlet cat 5e.	1 u	\$49.00	\$49.00
	Montaje de ordenadores.	1 u	\$50.00	\$50.00
	Etiquetado de patch cord en rack.	1 u	\$0.90	\$0.90
	Etiquetado de patch panel	1 u	\$4.10	\$4.10
	Certificado de la red.	1 u	\$2.50	\$2.50



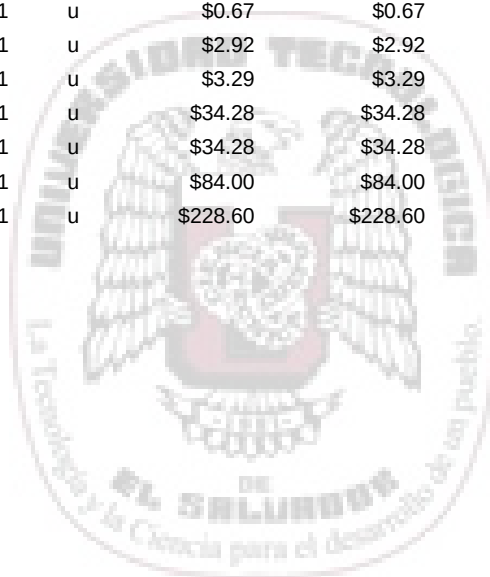
Cotización ISERTEC

ITEM	DESCRIPCION	CANT	SUBT	TOTAL
1.0	Router marca allied telesyn (AT-MR350)	1 u	\$510.00	\$510.00
2.0	Switch autosensing allied telesyn de 4 pto 10/100	1 u	\$335.00	\$335.00
3.0	Switch autosensing allied telesyn de 4 pto 10/100	1 u	\$243.00	\$243.00
4.0	Switch autosensing allied telesyn de 4 pto 10/100	1 u	\$92.00	\$92.00
5.0	Rack de piso de 7 pies	1 u	\$130.00	\$130.00
6.0	Rack para montaje en pared de 4 pos.	1 u	\$52.90	\$52.90
7.0	Gabinete cerrado de 24 pulgadas	1 u	\$485.00	\$485.00
8.0	Gabinete cerrado de 36 pulgadas	1 u	\$580.00	\$580.00
9.0	Gabinete cerrado de 48 pulgadas	1 u	\$650.00	\$650.00
10.0	Patch panel de 16 puertos cat 5e marca AIM	1 u	\$34.90	\$34.90
11.0	Patch panel de 24 puertos cat 5e marca AIM	1 u	\$46.80	\$46.80
12.0	Patch panel de 48 puertos cat 5e marca AIM	1 u	\$95.00	\$95.00
13.0	Patch panel de 12 puertos cat 5e marca Wiremold	1 u	\$65.00	\$65.00
14.0	Patch panel de 24 puertos cat 5e marca Wiremold	1 u	\$96.00	\$96.00
15.0	Ordenador de cable para rack	1 u	\$43.90	\$43.90
16.0	Patch cord de 3' cat 5e	1 u	\$1.85	\$1.85
17.0	Patch cord de 5' cat 5e	1 u	\$2.26	\$2.26
18.0	Patch cord de 7' cat 5e	1 u	\$2.68	\$2.68
19.0	Metro de cable UTP cat 5e	1 u	\$0.08	\$0.08
20.0	Placas marca Wiremold de 1-2 posiciones	1 u	\$1.14	\$1.14
21.0	Placas marca Wiremold de 3-4 posiciones	1 u	\$1.17	\$1.17
22.0	Placas marca AIM de 1-4 posiciones	1 u	\$0.75	\$0.75
23.0	Conector hembra RJ-45 cat 5e marca AIM	1 u	\$2.23	\$2.23
24.0	Conector hembra RJ-45 cat 5e marca Wiremold	1 u	\$3.98	\$3.98
25.0	Identificadores voz/datos para placas	1 u	\$0.05	\$0.05
26.0	Metro de cable de fibra óptica 4 hilos in/out MM	1 u	\$0.75	\$0.75
27.0	Metro de cable de fibra óptica 6 hilos in/out MM	1 u	\$0.98	\$0.98
28.0	Convertidores de medio allied telesyn 10BT-10FL	1 u	\$101.95	\$101.95
29.0	Convertidores de medio allied telesyn 100TX-100FX	1 u	\$205.00	\$205.00
30.0	Tarjeta de red allied telesyn 10/100 autosensing	1 u	\$17.25	\$17.25
31.0	Mano de obra de instalación y certificación de 1 punto de red	1 u	\$15.00	\$15.00
32.0	Mano de obra de instalación básica de 1 router	1 u	\$60.00	\$60.00



Cotización IPESA

ITEM	DESCRIPCION	CANT		SUBT	TOTAL
1.0	Router Cisco 2621con tarjeta serial WAN	1	u	\$4,433.60	\$4,433.60
2.0	IP plus feature pack, cable DTE V.35 male 10 feet	1	u		\$0.00
3.0	Modem Rad ASM131	1	u	\$1,206.06	\$1,206.06
4.0	Modem Rad ASM150	1	u	\$1,693.24	\$1,693.24
5.0	Modem Rad ASM151	1	u	\$1,574.41	\$1,574.41
6.0	HP procure Switch 2524 de 24 puertos 10/100 con 2 Slot de 1 expansión, stackable y administrado	1	u	\$1,204.87	\$1,204.87
7.0	Stacking kit para switch 2524	1	u	\$251.91	\$251.91
8.0	Tarjeta de red 3com 10/100, 3C905CX-TX-M	1	u	\$72.58	\$72.58
9.0	Tarjeta de red jet direc 300X	1	u	\$281.97	\$281.97
10.0	Rack de pared de 19" x 12" x 7 de prof.	1	u	\$41.88	\$41.88
11.0	Patch panel para rack 16 port car 5e	1	u	\$59.62	\$59.62
12.0	Patch panel para rack 24 port cat 5e	1	u	\$77.94	\$77.94
13.0	Ordenadores de cables	1	u	\$32.59	\$32.59
14.0	Patch cord 3 pies cat 5e mold blanco	1	u	\$1.38	\$1.38
15.0	Patch cord 10 pies cat 5e mold blanco	1	u	\$2.20	\$2.20
16.0	Cable cat 5e metro	1	u	\$0.22	\$0.22
17.0	Placas de montaje de 2 agujeros cat 5e con su tapa polvo	1	u	\$1.94	\$1.94
18.0	Conector hembra RJ-45 cat 5e	1	u	\$3.24	\$3.24
19.0	Cajas de montaje plasticas	1	u	\$1.38	\$1.38
20.0	Numeros para placas y cable UTP y cintas velcro (por punto)	1	u	\$1.18	\$1.18
21.0	Conectorización montaje de rack, patch panel	1	u	\$10.96	\$10.96
22.0	Canalización tipo legrand de 100 mm (metro)	1	u	\$17.41	\$17.41
23.0	Canalización tipo legrand de 60 mm (metro)	1	u	\$13.59	\$13.59
24.0	Canalización tipo legrand de 40 mm (metro)	1	u	\$7.59	\$7.59
25.0	Canalización tipo legrand de 32 mm (metro)	1	u	\$7.04	\$7.04
26.0	Canalización tipo legrand de 20 mm (metro)	1	u	\$6.49	\$6.49
27.0	Canalización plástica tipo poliducto (metro)	1	u	\$2.12	\$2.12
28.0	Cajas de registro	1	u	\$4.91	\$4.91
29.0	Tiraje de cable UTP cat 5e (por metro)	1	u	\$0.51	\$0.51
30.0	Instalación de cable telefonico de 2 pares (por metro)	1	u	\$0.67	\$0.67
31.0	Placa telefonica de una salida	1	u	\$2.92	\$2.92
32.0	Certificación a cat 5e 100mbps	1	u	\$3.29	\$3.29
33.0	Tomacorrientes dobles polarizados para UPS	1	u	\$34.28	\$34.28
34.0	Tomacorrientes dobles para polarizados normal	1	u	\$34.28	\$34.28
35.0	Sub-tablero de UPS 4 circuitos	1	u	\$84.00	\$84.00
36.0	red de tierra	1	u	\$228.60	\$228.60



Cotizaciones Varias

ITEM	DESCRIPCION	CANT		SUBT	TOTAL
1.0	Tarjeta de red Net Inteligent 10/100	1	u	\$55.00	\$55.00
2.0	UPS 10 KVA Centralizado	1	u	\$350.40	\$350.40
3.0	Impresor laser para red (tarjeta NIC incorporada)	1	u	\$1,371.43	\$1,371.43
4.0	Servidor de Datos Compaq Proliant ML 532 G2	1	u	\$9,385.00	\$9,385.00
5.0	Estaciones de trabajo	1	u	\$550.00	\$550.00
6.0	Sistema Operativo Win 2000 Server	1	u	\$172.00	\$172.00
7.0	Sistema Operativo Win 2000 Prefissional	1	u	\$150.00	\$150.00
8.0	Obra civil				
	Incluye las siguientes actividades				
	Escavación (metro)	1		\$4.00	\$4.00
	Compactación (metro)	1		\$5.71	\$5.71
	Concreto (metro lineal)	1		\$0.80	\$0.80
	Sustitución de Pavimento	1		\$34.29	\$34.29



GLOSARIO

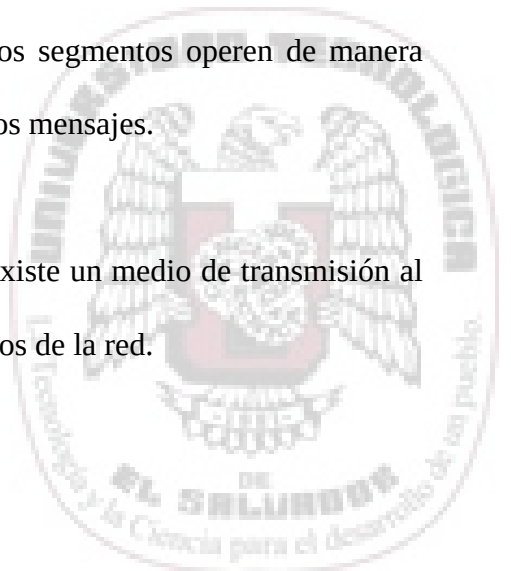
APPLE TALK: Protocolo de red de Apple para sus computadoras y productos. Es una tecnología de red de área local que permite compartir archivos e impresoras en una red.

BACKBONE: Término genérico que se refiere a un medio de transmisión ó canal al que se conectan otras redes de menor velocidad. Un enlace de alta velocidad que une varios puentes de distintas redes.

BANDA ANCHA: Método de transmisión con el que, por el mismo soporte físico, se transmiten varios canales de información analógica y digital, con la posibilidad de incluir voz y sonido.

BRIDGES: Dispositivo de interconexión entre dos o más redes de área local. Un puente funciona en el nivel de enlace de datos del modelo de referencia de OSI, se suele utilizar para segmentar la red de forma que los segmentos operen de manera independiente unos de otros, limitando el ámbito de los mensajes.

BUS: Topología de una red de área local en la que existe un medio de transmisión al que se unen todas las computadoras y otros dispositivos de la red.



BYTE: Identifica un número de bits considerado como una unidad. Usualmente se emplea byte como sinónimo de octeto (grupo de 8 bits continuo).

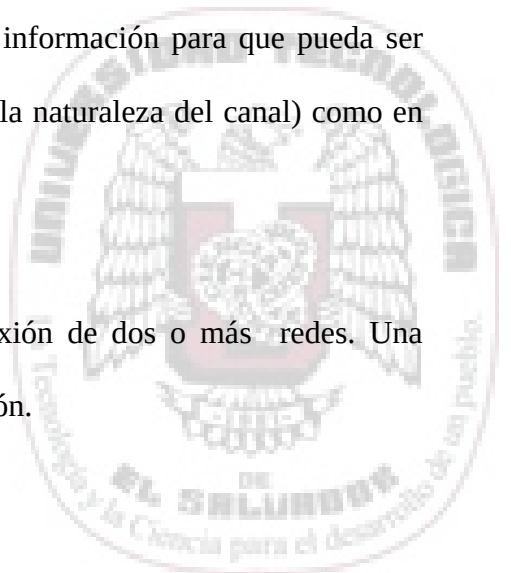
COLISIÓN: Efecto que se produce cuando dos dispositivos de un segmento de red empieza a transmitir simultáneamente, de manera que los datos en la red resultan irreconocibles debido a las interferencias de unos sobre otros.

CSMA/CD: Acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones. Protocolo de control de acceso al medio por contienda empleado, por ejemplo en Ethenet todas las estaciones escuchan el medio físico. Una estación que espera enviar puede hacerlo si no hay señal en el medio.

DATAGRAMAS: Se suele referir por este termino tanto a un servicio como a un mensaje. En cuanto al servicio se trata de un servicio no orientado a conexión de conmutación de paquetes que envía mensajes a un destino de manera independiente.

EMISOR: Sujeto que envía el mensaje, prepara la información para que pueda ser enviada por el canal, tanto en calidad (adecuación a la naturaleza del canal) como en cantidad (amplificando la señal).

GATEWAY: Dispositivo que permite la interconexión de dos o más redes. Una pasarela ofrece una interconexión al nivel de aplicación.



HARDWARE: Componentes físicos de una computadora; incluyen el procesador y los chips de memoria, dispositivos de entrada y salida, cintas, discos, módem y cable.

HOST: Dispositivo de red con capacidad para ofrecer servicios a un usuario, por ejemplo una computadora, un servidor de red, etc.

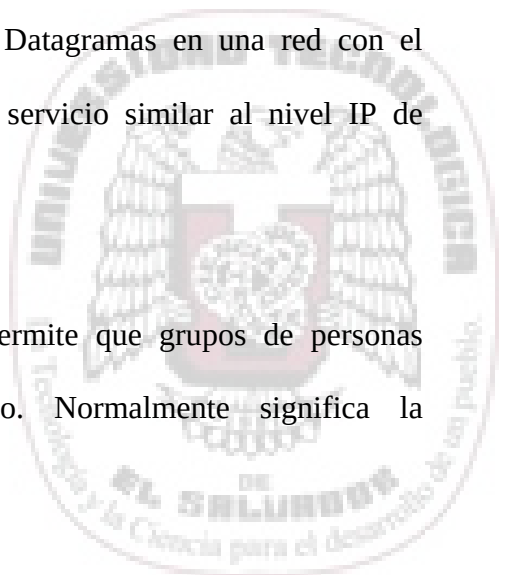
HUB: Dispositivo de red que se utiliza para conectar otros dispositivos al mismo segmento de red.

INFORMATICA: Es el desarrollo de sistemas de información, utilizando la computadora como herramienta.

IP: Protocolo de Internet (Internet Protocol). Es un protocolo del nivel de red de TCP/IP, responsable de la transmisión de Datagramas, administra la información de direccionamiento.

IPX: Protocolo de Novell para la transmisión de Datagramas en una red con el sistema operativo de red Netware. IPX ofrece un servicio similar al nivel IP de TCP/IP.

LAN: Red en un área geográfica limitada que permite que grupos de personas compartan información en un ámbito reducido. Normalmente significa la



interconexión de computadoras y otros dispositivos en una oficina o una planta de un edificio no superando los cientos de metros.

MAN: Red de comunicación que cubre un área geográfica del orden de varios kilómetros. Puede interconectar redes en una misma ciudad. Un protocolo habitual en este tipo de redes es FDDI.

MEDIO MAGNÉTICO: Componentes físicos o materiales en los que se almacenan los datos, los diskettes y CD's son ejemplos de medio de almacenamiento.

MEDIO Ó CANAL: Es el elemento a través del cual se envía la información del emisor al receptor, desgraciadamente el medio puede introducir en la comunicación: Distorsiones, Atenuaciones (Perdidas de señal), Ruido (Interferencias).

MENSAJE Ó FUENTE: Es la información que tratamos de transmitir, puede ser análoga o digital, y lo importante es que llegue integro y con fidelidad.

MHZ: Millones de pulsos por segundo.

NODO: Cualquier dispositivo que este conectado a la red y tenga una dirección definida.



NORMA(ESTANDAR): Documento que comprenden una especificación de carácter técnico, no siendo de obligado cumplimiento aunque se recomienda su aplicación una vez ha sido avalado por los organismos competentes.

OSI: Interconexión de sistemas abiertos (Open Systems Interconnetion) Modelo de referencia de comunicaciones compuesto por siete niveles que sirven de modelo de referencia para otras arquitecturas de red.

PC'S: El tipo más común de computadora que se encuentra en la oficina, sala de clases o en el hogar, las Pc está diseñada para caber en un escritorio y ser usada por una persona a la vez.

POP (Protocolo de Oficina Postal): Es el conjunto de normas estándares que posibilitan la recepción de correo electrónico.

PROTOCOLO: Es un conjunto de reglas que indican cómo se debe llevar a cabo un intercambio de datos o información.

RECEPTOR: Sujeto que tendrá que demodular la señal, limpiar y recuperar de nuevo el mensaje original.



RED: Una red es un conjunto de computadoras (dos como mínimo), que se unen a través de medios físicos (hardware) y lógicos (software), para compartir información y recursos, con el fin de llevar a cabo una actividad o labor de forma eficiente y eficaz.

REDUNDANCIA: En comunicaciones y procesos de datos, es un método para proporcionar alternativas frente al fallo de alguno de los componentes principales, de forma que si uno de ellos falla, el sistema puede continuar funcionando sin interrupción.

ROUTERS: Dispositivo que pasa todos los mensajes entre una red y otra distinguiendo a que red pertenece el destino del mensaje.

RUIDO: Son señales eléctricas indeseables que se introducen por imperfecciones en los componentes de los circuitos o por perturbaciones naturales, las cuales tienden a degradar la función de los canales de comunicación.

SERVIDOR: Un dispositivo con capacidad de proceso que proporciona un servicio específico a la red.

SMTP: Cuyas siglas responden al Protocolo de Transferencia de Correo Simple (Simple Mail Transfer Protocol), es el conjunto de normas estándares que posibilitan el envío de correo electrónico.



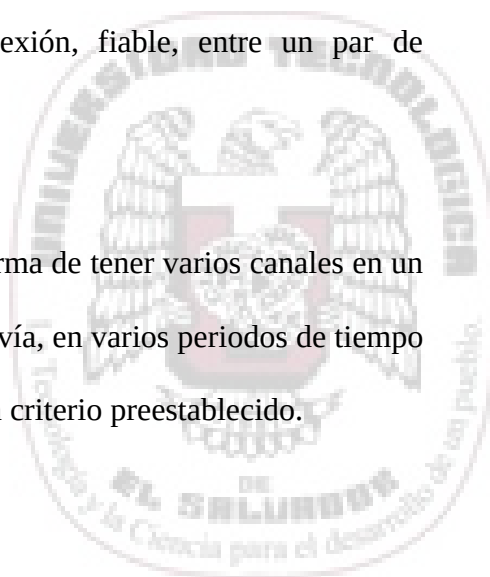
SOFTWARE: Colección de instrucciones electrónicas que indica a la CPU llevar a cabo una tarea específica, el software por lo general reside en el área de almacenamiento.

SPX: Intercambio de paquetes en secuencia (Sequenced Packet Exchange): Protocolo de las redes Netware de Novell que utiliza IPX para la comunicación. Este protocolo es orientado a conexión y garantiza el envío de la información.

TCP/IP: Protocolo de control de la transmisión/Protocolo de Internet (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Conjunto de servicios de red que proporcionan comunicación entre dispositivos de una red heterogénea. Se distingue entre el nivel de IP, nivel de transmisión de Datagramas, el nivel TCP que ofrece un protocolo TCP fiable y orientado a conexión y un protocolo UDP, no fiable, no orientado a conexión.

TCP: Protocolo de control de transmisión (Transmission Control Protocol). TCP ofrece una transmisión de datos orientada a conexión, fiable, entre un par de aplicaciones.

TDM(TIME DIVISIÓN MULTIPLEX): Es una forma de tener varios canales en un enlace simple, dividiendo el tiempo de uso de dichas vía, en varios periodos de tiempo y signando cada uno de los canales de acuerdo con un criterio preestablecido.



TOKEN RING: Técnica de transmisión en una red local a una velocidad típica de 16 Mbps. La topología que utiliza es en anillo con un protocolo de acceso al medio controlado mediante paso de testigo.

TOPOLOGÍA: Es la disposición o la forma en que las terminales o computadoras están cableadas.

TRAFICO: Cantidad de información cursada por una vía de comunicación.

WAN: Red que cubre un área geográfica muy extensa superior a la decena de kilómetros. En este tipo de redes se suele emplear tecnologías de las compañías de comunicación, como Frame Relay, enlaces punto a punto, etc.

X.25: Estándar de la CCITT, ahora ITU-T, para la conexión de computadoras a una red que proporciona transmisión de datos, fiable, usando circuitos virtuales.

TUNEL: Es aquel en el cual los datos viajan a través de la red como si hubiese un enlace virtual entre cada nodo origen y cada nodo destino.

