

**Universidad
Tecnológica de El Salvador**

**VICERRECTORÍA ACADÉMICA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



Tema:

“DISEÑO DE UNA RED DE ÁREA LOCAL EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS PARA COMPARTIR RECURSOS INFORMÁTICOS CON ACCESO REMOTO AL MINISTERIO DE ECONOMÍA PARA LA TRANSFERENCIA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA”

Trabajo de Graduación presentado por:

**Osmin de Jesús Flores Castillo
Silvia Carolina Álvarez Platero
Karen Marlene Montoya González**

Para Optar al Grado de:
INGENIERO EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Noviembre, 2003

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

LIC. JOSÉ MAURICIO LOUCEL
RECTOR

ING. LORENA DUQUE DE RODRIGUEZ
VICERRECTORA ACADEMICA

JURADO EXAMINADOR

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO
PRESIDENTE

ING. MARÍA EVA CARRANZA
PRIMER VOCAL

ING. OSCAR ERNESTO RODRÍGUEZ
SEGUNDO VOCAL

NOVIEMBRE, 2003

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA



DEDICATORIA

A DIOS: Por ser Padre, Amigo y el que me proporcionó la salud, la sabiduría y la paciencia necesaria para la finalización de una de mis metas.

A MI TIA ELSY: por sus oraciones y apoyo total para el éxito de mi meta.

A MI ESPOSA DORYS: por brindarme el apoyo necesario en cada una de las etapas de la carrera y por ser el empuje principal para el logro del triunfo.

A MIS HIJOS ALLISSON Y KEVIN: porque son ellos la inspiración y mi dedicación para seguir adelante.

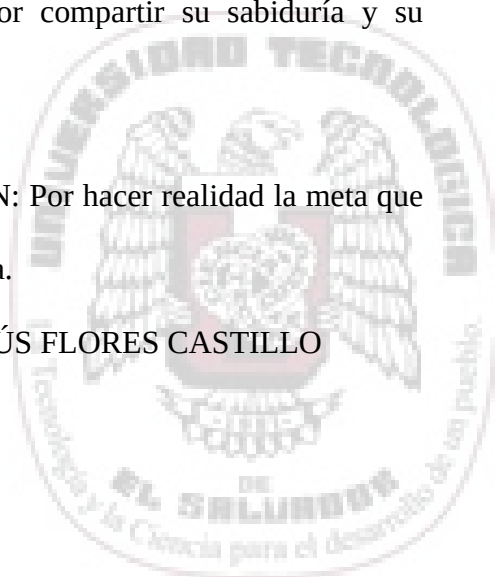
AL DIRECTOR GENERAL DE LA DIGESTYC: Miguel Corleto, por su valiosa decisión de concedernos la realización del presente estudio en la institución.

AL ADMINISTRADOR GENERAL DE LA DIGESTYC: Franklin Sánchez, por el apoyo incondicional concedido para la realización del presente estudio.

AL ASESOR DE TESIS OSCAR RODRÍGUEZ: Por compartir su sabiduría y su experiencia en el desarrollo del trabajo.

A MIS COMPAÑERAS DE TESIS SILVIA Y KAREN: Por hacer realidad la meta que nos habíamos propuesto, por su comprensión y su ayuda.

OSMIN DE JESÚS FLORES CASTILLO



DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: Primeramente por permitirme la dicha de alcanzar el objetivo, por darme ese aliento de vida y fortaleza para superar todos los obstáculos.

A MIS PADRES MARIO Y MIRIAM : Por todo su apoyo espiritual, moral y económico que en todo momento me brindaron, sus oraciones, sus consejos.

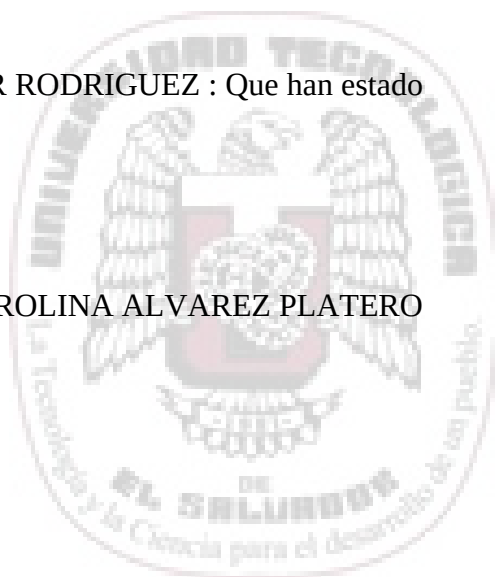
A MI ESPOSO JUAN CARLOS : Por ser ese apoyo ideal y darme su soporte en cada una de las etapas de la carrera y su paciencia que tuvo.

A MI HIJA ANDREA CAROLINA : Motivos especiales del esfuerzo, por quien no ha habido obstáculo que no se pueda vencer, siendo ella la esperanza, compañía y el deseo infranqueable de terminar y alcanzar el objetivo.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS : Al lado de quienes con esfuerzo y dedicación hemos convertido el deseo en realidad y que me manifestaron en todo momento su confianza, comprensión y ayuda total.

A NUESTRO ASESOR DE TESIS Y AMIGO, OSCAR RODRIGUEZ : Que han estado pendientes del desarrollo de este proceso.

SILVIA CAROLINA ALVAREZ PLATERO



DEDICATORIA

A Dios todopoderoso por proveerme de la sabiduría e inteligencia necesaria para culminar mi carrera y darme la oportunidad de alcanzar una meta más en mi vida, por no dejarme en ningún momento.

A mis padres Rosa Elvira de Montoya y José Montoya, quienes me brindaron la vida, supieron cultivar en mi cualidades necesarias que me permitieron alcanzar estas metas, fortaleciéndome con su constante apoyo. A mi hermana Cynthia Montoya de Sierra por su colaboración para con migo.

A mi buena amiga Jeannette Rauda por su apoyo constante, por darme en cada momento palabras que fortalecían, por su paciencia, apoyo y amor los cuales me ayudaron para seguir a delante.

A mi esposo pero en especial a mis futuros hijos.

Al ingeniero Oscar Rodríguez por su guía, enseñanzas y brindar todo su apoyo profesional durante nuestra investigación.

Karen Montoya de Arias



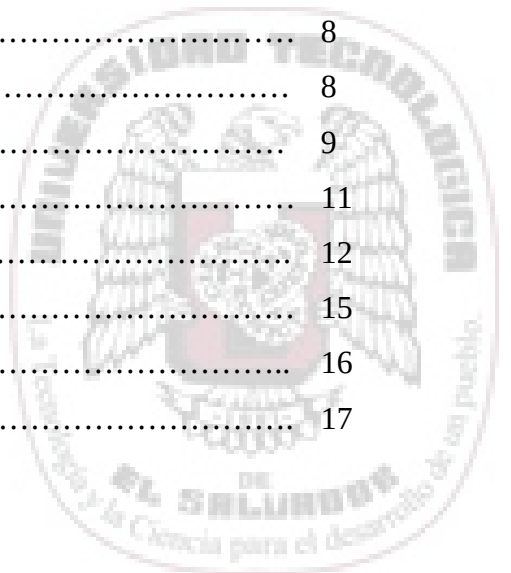
INDICE

Contenido	Página
Introducción	i

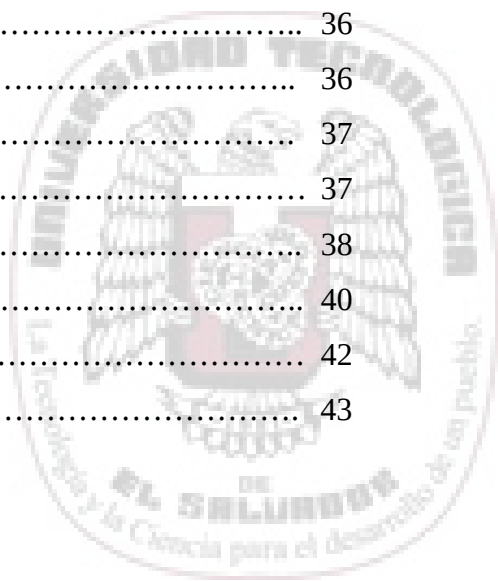
CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

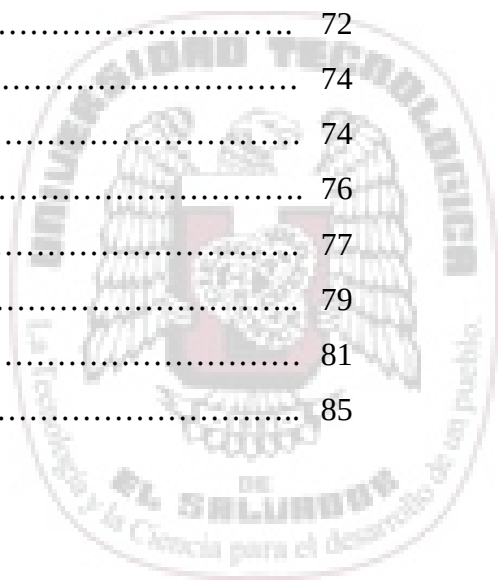
1.1	Antecedentes	1
1.1.1	Antecedentes de la Institución	1
1.1.2	Antecedentes Problemáticos	3
1.2	Justificación de la Investigación	5
1.3	Delimitaciones	6
1.3.1	Delimitación Espacial	6
1.3.2	Delimitación Geográfica	6
1.3.3	Delimitación Específica	7
1.3.4	Delimitación Temporal	7
1.4	Alcances	7
1.5	Enunciado del Problema	8
1.6	Objetivos	8
1.6.1	Objetivo General	8
1.6.2	Objetivos Específicos	8
1.7	Introducción a las Redes	9
1.8	Tipos de Redes	11
1.8.1	Red de Área Local	12
1.8.2	Red de Área Metropolitana	15
1.8.3	Red de Área Amplia	16
1.8.4	Red de Área Local Virtual	17



1.9	Topología de Redes	20
1.9.1	Topología de Bus	20
1.9.2	Topología de Estrella	21
1.9.3	Topología de Anillo	22
1.10	Tecnología de Redes	23
1.10.1	Tecnología Ethernet	24
1.10.2	Tecnología Token Ring	25
1.10.3	Tecnología ARCnet	26
1.10.4	Tecnología Fast Ethernet	27
1.11	Medios de Transmisión Guiados	29
1.11.1	Cable UTP	29
1.11.2	Cable Coaxial	30
1.11.3	Cable de Fibra Óptica	32
1.12	Medios de Transmisión no Guiados	33
1.12.1	Microondas	33
1.12.2	Ondas de Radio	34
1.12.3	Infrarrojos	34
1.12.4	Ondas de Luz	34
1.12.5	Satélite	35
1.13	Protocolos de Red	35
1.13.1	Protocolo IPX/SPX	35
1.13.2	Protocolo TCP/IP	36
1.13.3	Protocolo NetBEUI	36
1.14	Dispositivos de Interconexión de Redes	37
1.14.1	Repetidores	37
1.14.2	Puentes	38
1.14.3	Encaminadores	40
1.14.4	Pasarelas	42
1.14.5	Concentradores	43



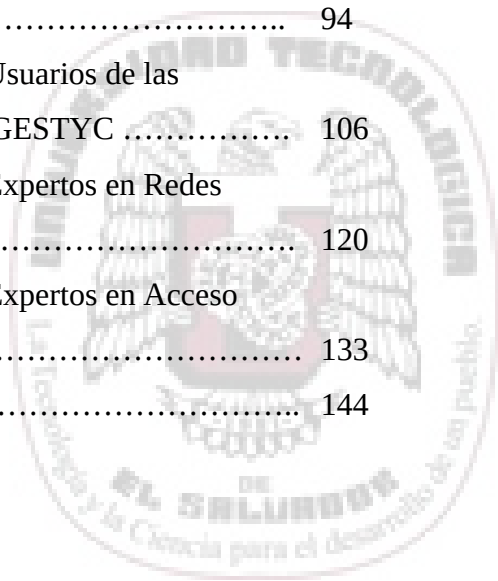
1.14.6 Conmutadores	45
1.14.7 Tarjetas de interfaz de Red	46
1.15 Servidores	47
1.15.1 Servidor de Comunicaciones	48
1.15.2 Servidor de Impresión	48
1.15.3 Servidor de Disco	49
1.15.4 Servidor de Terminales	49
1.16 Sistemas Operativos de Red	50
1.16.1 NetWare	50
1.16.2 UNIX	53
1.16.3 Windows 2000	56
1.16.4 LINUX	59
1.17 Modos de Transmisión	62
1.17.1 Líneas Simplex	62
1.17.2 Líneas Semiduplex	62
1.17.3 Líneas Duplex	63
1.18 Modelo OSI	64
1.19 Cableado Estructurado	66
1.20 Seguridad en las Redes	69
1.21 Clasificación de las Líneas de Comunicación	71
1.21.1 Líneas Conmutadas	71
1.21.2 Líneas Dedicadas	72
1.21.3 Líneas Digitales	74
1.22 Acceso Remoto	74
1.23 Servicio de Telecomunicación	76
1.23.1 RDSI	77
1.23.2 Red Privada Virtual	79
1.23.3 ADSL	81
1.24 La Dirección de Internet	85



CAPITULO II

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1	Tipo de Estudio	87
2.2	Método de Investigación	87
2.3	Población y Muestra	88
2.3.1	Población	88
2.3.2	Delimitación de la Población	88
2.3.3	Muestra	89
2.4	Técnicas e Instrumentos para Recolectar Datos	91
2.4.1	La Entrevista	91
2.4.2	La Observación	91
2.5	Fuentes de Recolección de Datos	91
2.5.1	Fuentes Primarias	91
2.5.2	Fuentes Secundarias	92
2.6	Interpretación de los Datos	92
2.6.1	Tratamiento de la Información	92
2.6.2	Análisis e Interpretación de los Resultados	93
2.6.3	Resultados de la Entrevista Realizada a los Jefes de Departamento de la DIGESTYC	94
2.6.4	Resultados de la Entrevista Realizada a los Usuarios de las Aplicaciones de los Departamentos de la DIGESTYC	106
2.6.5	Resultados de la Entrevista Realizada a los Expertos en Redes de Área Local	120
2.6.6	Resultados de la Entrevista Realizada a los Expertos en Acceso Remoto	133
2.7	Hallazgos de la Investigación	144

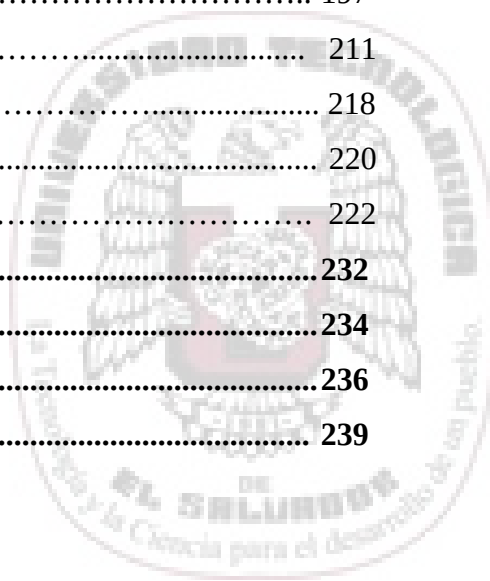


2.7.1 Jefes de Departamento de la DIGESTYC	144
2.7.2 Usuarios de las Aplicaciones de la DIGESTYC	146
2.7.3 Expertos en Redes de Área Local	148
2.7.4 Expertos en Acceso Remoto	150

CAPITULO III

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1 Justificación del Proyecto	153
3.2 Ejes de la Propuesta	154
3.3 Consideraciones del Diseño de la Red LAN	157
3.4 Especificaciones de Hardware y Software que Posee Actualmente la Institución	163
3.5 Diseño de la Red LAN Propuesta	165
3.6 Elementos de la Red LAN	167
3.7 Costo de Inversión de la Red LAN	177
3.8 Criterios para la Selección de los Equipos	180
3.9 Diagramas de Distribución de la Red LAN Propuesta	184
3.10 Plan de Contingencia de la Red LAN.....	193
3.11 Políticas de Seguridad	194
3.12 Diseño del Acceso Remoto Propuesto	197
3.13 Costo Beneficio	211
3.14 Perfil del Administrador de Redes	218
3.15 Plan de la Implementación de la red LAN/WAN	220
3.16 Glosario	222
Conclusiones	232
Recomendaciones	234
Bibliografía	236
Anexos	239



INTRODUCCIÓN

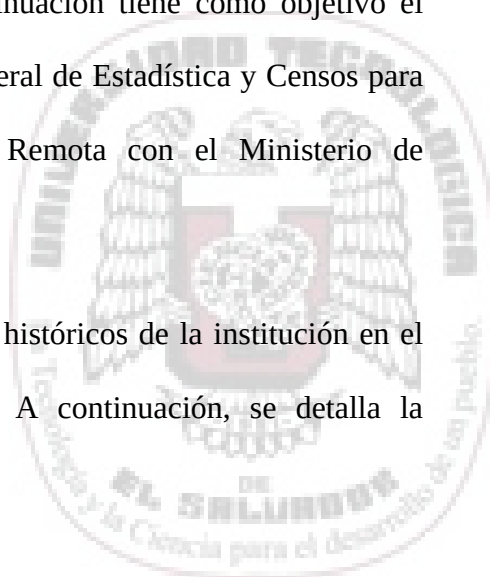
El cambio producido por el avance de la tecnología en el área informática y de telecomunicaciones es tan profundo, que hoy es posible utilizar servicios inimaginables años atrás.

Servicios como la consulta de bases de datos remotas ubicadas en computadoras a varios metros o kilómetros, la transferencia documentos, correo electrónico y muchos más, ya coexisten con otros servicios tradicionales como la telefonía y el fax.

Para la Dirección General de Estadística y Censos, como otras instituciones del gobierno, se ha vuelto imperativo contar con una infraestructura de comunicaciones plenamente desarrollada. Su elemento central lo constituye un Sistema de Cableado Estructurado; plataforma indispensable para la Red de Área Local de las instalaciones de la institución.

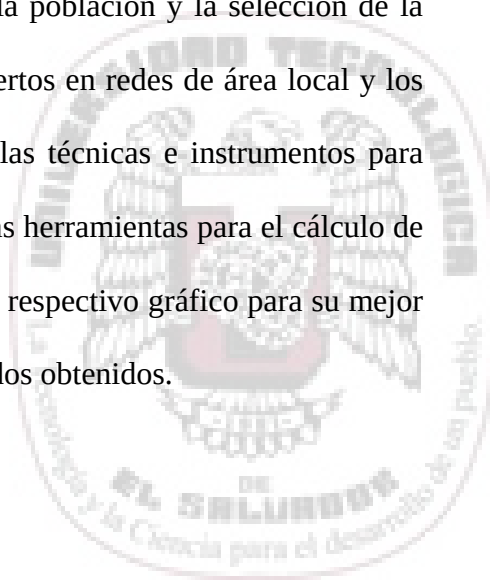
Es por lo anterior, el trabajo que se presenta a continuación tiene como objetivo el Diseño de una Red de Área Local en la Dirección General de Estadística y Censos para Compartir Recursos Informáticos y una Conexión Remota con el Ministerio de Economía para el Envío de Información Estadística.

Para el la primer capitulo se presenta los antecedentes históricos de la institución en el cual se detalla su nacimiento, rol y sus objetivos. A continuación, se detalla la



problemática que existe en la actualidad, inmediatamente se puntualizan las justificaciones de la investigación, sus delimitaciones, breve reseña de los alcances, la formulación del problema y los objetivos tanto el objetivo general como los objetivos específicos que contendrá la investigación. También, como parte de este capítulo comprende el marco teórico, por la cual se mencionan las teorías necesarias que servirán para el desarrollo de la propuesta, como ejemplo: los tipos de redes, las topologías de redes, las diferentes tecnologías de redes, los medios de transmisión y los protocolos de red. Así como, los diferentes dispositivos de interconexión de redes, el modelo de referencia OSI, como las normas del cableado estructurado y las distintas líneas de telecomunicación. También, se definen algunos tópicos sobre el acceso remoto, los servicios de telecomunicación y para finalizar este capítulo se menciona algunos aspectos básicos de las direcciones IP.

En el capítulo II, se inicia con una introducción de la metodología y las distintas herramientas que se utilizaron para llevar a cabo el estudio de campo en la DIGESTYC. Esta parte contiene el tipo de estudio que se optó para la investigación, así como el método que se utilizó. También comprende lo que es la población y la selección de la muestra de la institución que se estudió como los expertos en redes de área local y los expertos en acceso remoto. Asimismo, se mencionan las técnicas e instrumentos para recolectar datos, las fuentes de recolección de datos y las herramientas para el cálculo de los datos, el análisis profundo por cada pregunta con su respectivo gráfico para su mejor comprensión, finalizando con los análisis de los resultados obtenidos.



Para el capítulo III, se define la justificación del proyecto como los ejes de la propuesta y las consideraciones para el diseño de la red LAN. Se detallan, las especificaciones de hardware y software que posee actualmente la institución, el diseño de la red LAN y el acceso remoto, los componentes que se utilizarán para las redes. Así como se presentan los costos de inversión, los diagramas de la distribución de la red, plan de contingencia de la red LAN, políticas de seguridad, el perfil y las funciones del administrador de la red. Y para finalizar se puntualizan algunas conclusiones y recomendaciones del estudio realizado.



CAPÍTULO I

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

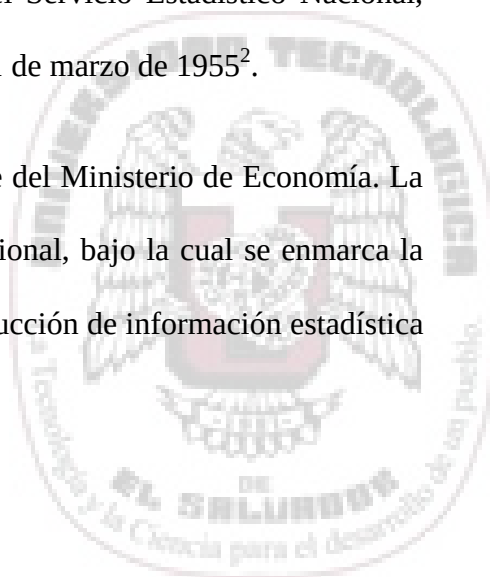
1.1 Antecedentes

1.1.1 Antecedentes de la Institución

La Dirección General de Estadísticas y Censos Fue fundada el 5 de noviembre de 1881, el cual fue emitido el decreto de fundación de la oficina de estadística, como dependencia del Ministerio de Gobernación. Por medio del decreto legislativo N° 55, de septiembre de 1940, pasa a ser dependencia del Ministerio de Hacienda. El 12 de marzo de 1952, mediante el decreto legislativo N° 671, se fusionó la Dirección de Servicio Estadístico y el Departamento Nacional de Censos que es cuando se origina la actual Dirección General de Estadística y Censos, llamada también DIGESTYC¹. Ley que la rige es, Ley del Servicio Estadístico Nacional, creada mediante el decreto N° 1784, del 21 de marzo de 1955².

En la actualidad, la institución forma parte del Ministerio de Economía. La ley Orgánica del Servicio Estadístico Nacional, bajo la cual se enmarca la institución, señala la obligación de la producción de información estadística

¹ Fuente: Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC)

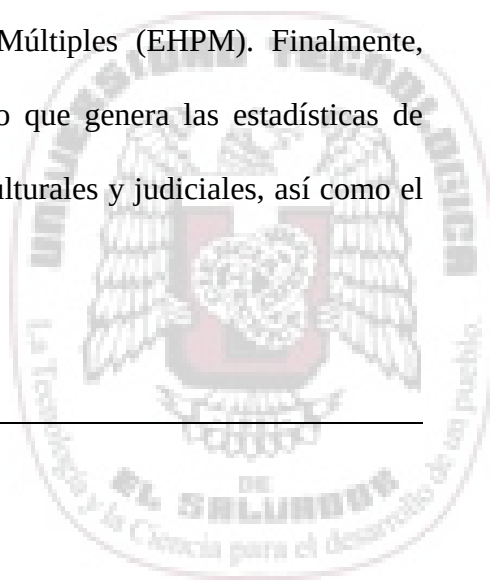


a nivel nacional, tales como Censos y Encuestas de carácter continuo. Este instrumento legal designa a la Dirección General como máximo organismo coordinador de la producción estadística.

El objetivo general de la institución es investigar, recolectar, analizar, publicar, etc. Datos estadísticos y censales del país.

La DIGESTYC se divide principalmente en cinco departamentos (ver anexo 1) los cuales tienen sus funciones definidas como se detalla a continuación: el departamento de administración que se encarga de la parte financiera, de proporcionar los recursos materiales y humanos a los demás departamentos. Precios es el área en la cual se calculan los indicadores económicos tales como, el Índice de Precios al Consumidor (IPC), Índice de Precios al Por Mayor (IPM), entre otros. Mientras que el departamento de Encuestas Económicas su función proporcionar información relacionada a los censos de población, de vivienda y económicos. Información Social se encarga de las encuestas coyunturales y en especial la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM). Finalmente, Estadísticas Continuas es el departamento que genera las estadísticas de nacimientos, defunciones, matrimonios, culturales y judiciales, así como el levantamiento cartográfico de El Salvador.

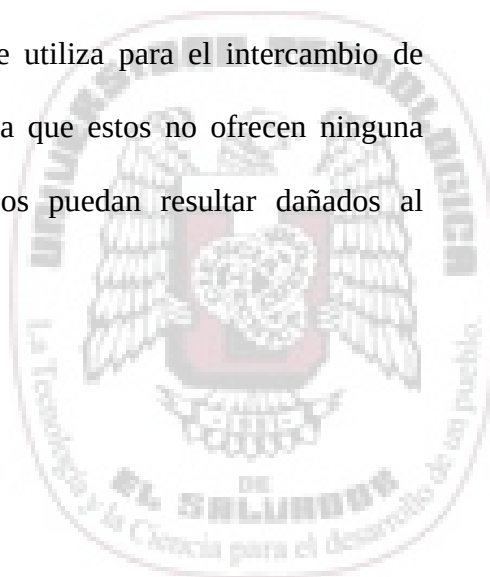
² Fuente: Unidad de Punto Focal Nacional. DIGESTYC



1.1.2 Antecedentes Problemáticos

Como se mencionó anteriormente la Dirección General de Estadística y Censos esta formada por cinco departamentos (Anexo 1), los cuales se viven en "islas de información" es decir, cada quien con sus propios recursos. Cada departamento demanda lo último en tecnología para satisfacer los requerimientos de los empleados, por ejemplo: el empleado solicita tener en su computadora con Módem, líneas de comunicación, dispositivos de almacenamiento masivo, impresoras, hasta sus propias aplicaciones. Y el problema mayor es que cada departamento quiere tomar sus propias decisiones en cuanto al proceso y manejo de la información.

Entre los departamentos existe mucho intercambio de archivos, mensajes e información. Pero dada la extensión de las instalaciones y que algunos departamentos están distantes (la distancia entre departamentos en promedio son 50 metros), esto ocasiona cierto grado de fatiga a los empleados por el hecho de trasladarse de un departamento a otro. Pero el mayor problema está en el medio que se utiliza para el intercambio de información por ejemplo los disquetes, ya que estos no ofrecen ninguna seguridad y al momento de manipularlos puedan resultar dañados al transportar los archivos e información.

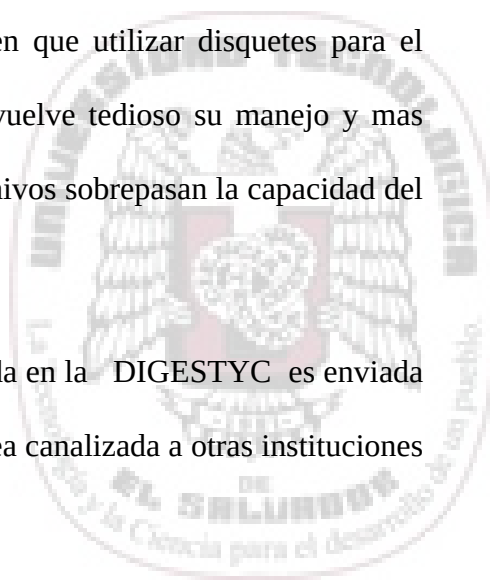


En la DIGESTYC no se cuenta con políticas de seguridad en el uso del hardware como el software. El software es manipulado de forma inadecuada, teniendo como resultado de programas que no funcionan correctamente y también últimamente se ha proliferado la instalación de software ilegal o que no cuentan con su respectiva licencia de compra. Creando a la institución un problema de credibilidad y mala imagen.

Otro de los problemas que se tienen, es que no existen controles en el manejo de los datos e información así también no cuentan con un control de los usuarios que gestionan dicha información. Poniendo en riesgo de que pueda ser manipulada para otros fines.

La institución cuenta con un centro de información para la atención del público que demanda información estadística, pero los encargados de esta área se ven en el problema al momento de obtener dicha información, ya que tienen que hacer trámites engorrosos, desplazarse hasta los departamentos donde se genera la información, ocasionando pérdida de tiempo y fatiga física y también se tienen que utilizar disquetes para el transporte de la información, el cual se vuelve tedioso su manejo y mas problemático cuando el tamaño de los archivos sobrepasan la capacidad del medio magnético.

La información estadística que es procesada en la DIGESTYC es enviada al Ministerio de Economía para que esta sea canalizada a otras instituciones



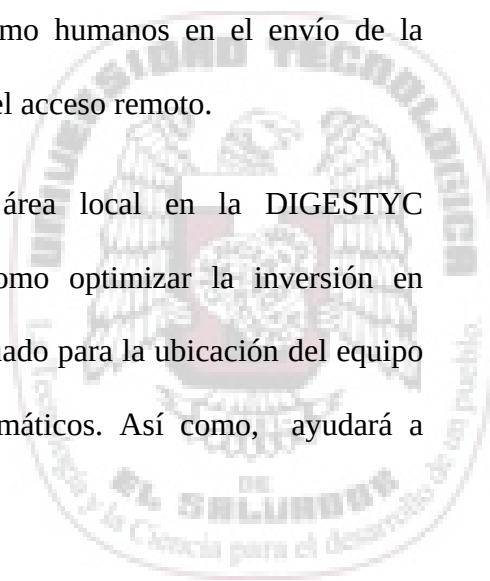
del gobierno. Pero existe el problema de envío de la información ya que por lo distante (aproximadamente 5 km) que se encuentran las instituciones, se tiene que prescindir de una persona encargada de llevar la información y también de un medio de transporte, el cual tiene que pasar por procesos burocráticos para su remisión. Generando el problema de objetividad, oportunidad e interés de la información.

En vista de la problemática que existe en la DIGESTYC es necesario de una red para compartir recursos como hardware y software y así optimizarlos de la mejor manera y adquirir solamente lo que la institución necesita y no lo que el usuario requiere de forma individual.

1.2 Justificación de la Investigación

Los recursos informáticos al conectarse a través de un diseño de una red local tendrá relevancia porque se aprovecharan de la mejor manera y habrá una mayor eficiencia en el intercambio de archivos e información entre los departamentos y se ahorrarán otros recursos, tanto materiales como humanos en el envío de la información al Ministerio de Economía a través del acceso remoto.

Con el estudio del diseño de una red de área local en la DIGESTYC indudablemente generará muchos beneficios como optimizar la inversión en tecnología informática, elegir el punto mas adecuado para la ubicación del equipo de red, permitirá aprovechar los recursos informáticos. Así como, ayudará a



eliminar el concepto de “islas de información” por información centralizada, se ofrecerá la estrategia para la transferencia de archivos entre los departamentos y una adecuada alternativa para la transferencia de información a través del acceso remoto con el Ministerio de Economía.

La institución se fortalecerá con la adquisición de la tecnología ya que será trascendental por el hecho de que se mejorará la capacitación de los empleados en lo que respecta a la parte informática, también se utilizarán los diferentes medios, ofreciendo a los usuarios la oportunidad de una mejor interacción.

El estudio realizado será novedoso porque la institución contará con un diseño en el cual se podrá demostrar la relación entre Hardware, sistemas operativos y redes de comunicación, haciendo evidente que cada componente no sólo es muy estrecha, sino que cada uno de ellos se fundamenta en el otro, mediante un proceso de integración.

1.3 Delimitaciones

1.3.1 Delimitación Espacial

La investigación se llevará a cabo en el departamento de San Salvador.

1.3.2 Delimitación Geográfica

El desarrollo de la Red de Área Local y la Conexión Remota se llevaran a cabo en el municipio de Ciudad Delgado y municipio de San Salvador, respectivamente.



1.3.3 Delimitación Específica

El estudio se efectuará en la Dirección General de Estadística y Censos, ubicado en la avenida Juan Bertis, # 79 y en el Ministerio de Economía Plan Maestro edificio “C” entre calle Guadalupe y alameda Juan Pablo II.

1.3.4 Delimitación Temporal

La investigación del trabajo será en la Dirección General de Estadística y Censos, el tiempo de duración para el desarrollo será de Julio 2002 hasta Junio 2003.

1.4 Alcances

Con el trabajo de investigación se pretende obtener un producto final, el cual será una solución satisfactoria que permita una eficiente administración del Hardware, Software y la entrega de servicios de información, todo esto se logrará por medio del diseño de una red de área local en la Dirección General de Estadística y Censos, así también el diseño del acceso remoto con el Ministerio de Economía, para facilitar la transferencia de información estadística como complemento de lo anterior se entregarán políticas de seguridad, esquemas de distribución, etc.



1.5 Enunciado del problema

¿Cuál será la solución en la Dirección General de Estadística y Censos para un mejor aprovechamiento de los recursos informáticos y a su vez solventar los problemas existentes en la transferencia de información con el Ministerio de Economía?

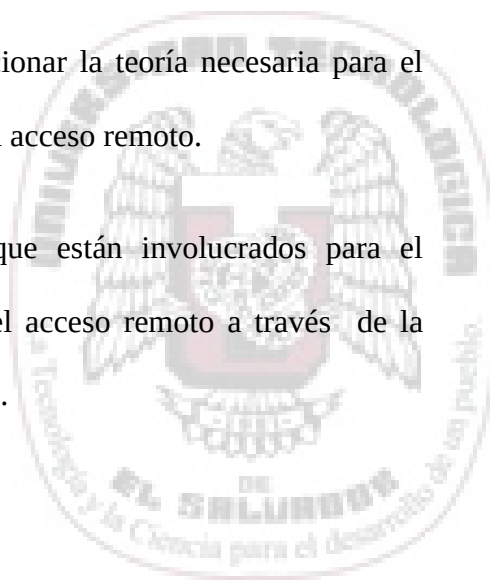
1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Diseño de una Red de Área Local en la Dirección General de Estadística y Censos para compartir los recursos informáticos, con acceso remoto al Ministerio de Economía para la transferencia de la información estadística.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Identificar la problemática existente en la Dirección General de Estadística y Censos que esta involucrada con la transferencia de información estadística y así relacionar la teoría necesaria para el diseño de una red de área local con el acceso remoto.
- Definir los elementos necesarios que están involucrados para el diseño de una red de área local y el acceso remoto a través de la información que brinden los expertos.



- Diseñar una red de área local con acceso remoto orientado a mejorar el manejo de la información estadística en la Dirección General de Estadística y Censos.

1.7 Introducción a las Redes³

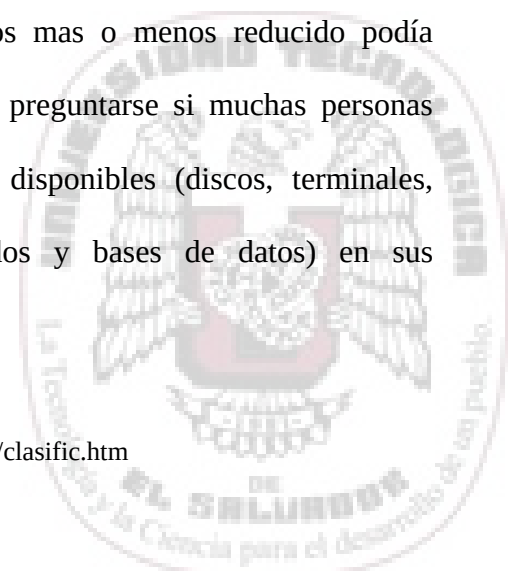
Una Red es un conjunto de computadoras independientes capaces de comunicarse electrónicamente.

Los orígenes de las redes de computadoras se remontan a los primeros sistemas de tiempo compartido, al principio de los años sesenta, cuando una computadora era un recurso caro y escaso.

La idea que encierra el tiempo compartido es simple. Puesto que muchas tareas requieren solo una pequeña fracción de la capacidad de una gran computadora, se sacara mayor rendimiento de esta, si presta servicios a más de un usuario al mismo tiempo. Del tiempo compartido a las redes hay solo un pequeño escalón.

Una vez demostrado que un grupo de usuarios mas o menos reducido podía compartir una misma computadora, era natural preguntarse si muchas personas muy distantes podrían compartir los recursos disponibles (discos, terminales, impresoras, e incluso programas especializados y bases de datos) en sus respectivas computadoras de tiempo compartido.

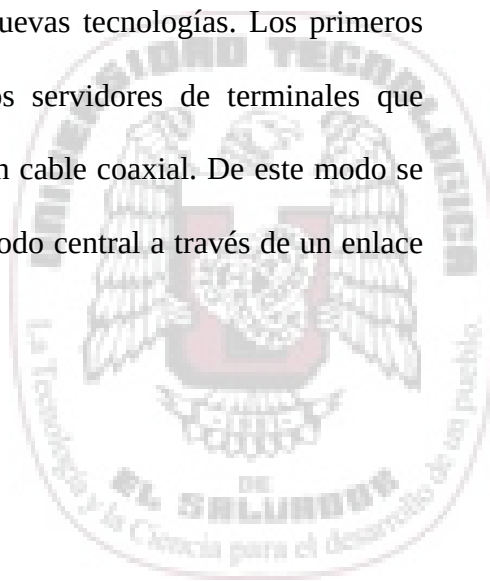
³ Fuente: <http://www.monografias.com/Timesquare/chasm/1990/clasific.htm>



A medida que las redes de computadoras fueron captando mas ideas de las compañías tales como XEROX e IBM comenzaron a desarrollar su propia tecnología en redes de computadoras, comenzando por lo general, con redes de área local. Las redes de amplio alcance entonces, pasaron a ser usadas no solo para la comunicación entre computadoras conectadas directamente sino también para comunicar las redes de área local.

El primer paso lo constituyeron los módulos centrales de gran tamaño, los cuales concentraban y gestionaban toda la estructura informática. Los terminales eran conectados directamente o en modo remoto y compartían el tiempo de proceso de la única unidad central, que era común a todos. Debido a los elevados costes en inversión y explotación que representaba este tipo de arquitectura, sólo era accesible a grandes empresas y organizaciones.

En los años 70, la aparición de la microinformática proporcionó una arquitectura más ligera y flexible; los mini-ordenadores posibilitaban descentralizar procesos, mejorar el acceso a datos y generar más fácilmente aplicaciones gracias a unas herramientas más evolutivas y adaptadas a las nuevas tecnologías. Los primeros equipos que se desarrollaron consistían en unos servidores de terminales que conectaban terminales no inteligentes mediante un cable coaxial. De este modo se lograba que los terminales tuvieran acceso a un nodo central a través de un enlace coaxial de alta velocidad.

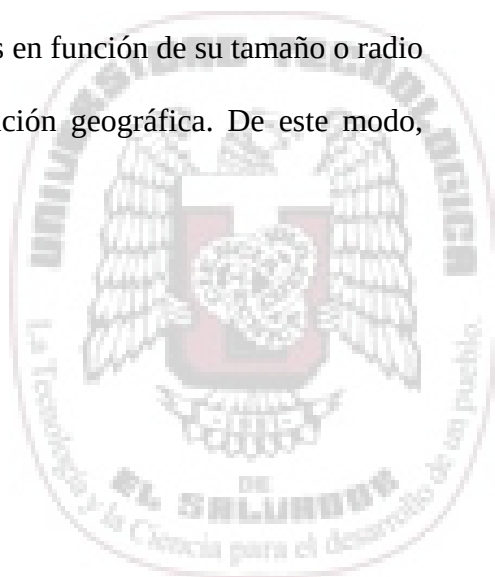


Fue a comienzos de los 80 cuando aparecieron las primeras Redes de Área Local (LAN), las cuales constituyen un sistema de comunicación integrado por distintos usuarios(servidores, terminales, etc.) que permite la transferencia de datos a altas velocidades en distancias relativamente cortas. El principal objetivo que se perseguía era la compartición entre distintos usuarios de recursos periféricos comunes.

La comunicación mediante computadoras es una tecnología que facilita el acceso a la información científica y técnica a partir de recursos informativos y de telecomunicaciones. Por eso, decimos que una red es, fundamentalmente, una forma de trabajo en común, en la que son esenciales tanto la colaboración de cada miembro en tareas concretas, como un buen nivel de comunicación que permita que la información circule con fluidez y que pueda llevarse a cabo el intercambio de experiencias.

1.8 Tipos de Redes

Es posible establecer una clasificación de las redes en función de su tamaño o radio de acción, así como dependiendo de su localización geográfica. De este modo, podemos distinguir entre:



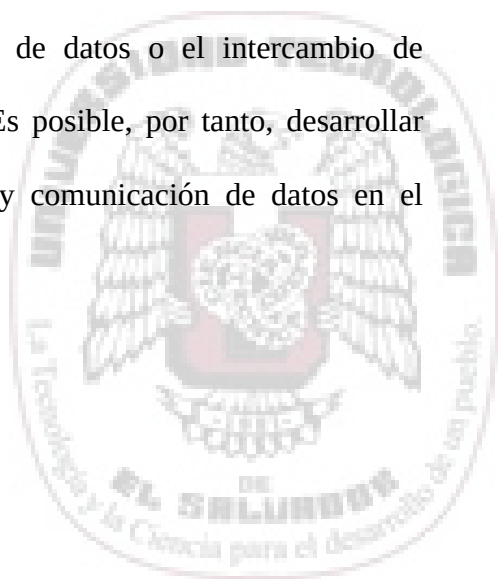
1.8.1 Red de Área Local (LAN)⁴

Una Red de Área Local se define como un tipo de red privada que permite la intercomunicación entre un conjunto de terminales o equipos informáticos, que por lo general suelen ser computadoras personales, para la transmisión de información a gran velocidad en un entorno geográfico restringido.

Una Red de Area Local se distingue de otros tipos de redes de datos en que las comunicaciones están normalmente restringidas a un área geográfica de tamaño limitado, como un edificio de oficinas, nave, o un campus, y en que puede depender de un canal físico de comunicaciones con una velocidad binaria media/alta y con una tasa de errores reducida.

Las redes de área local se basan en el hecho de que en distancias que se pueden considerar como locales, se producen el 80% de las comunicaciones, tanto de voz como de datos. En un buen número de organizaciones, un enorme tanto por ciento de las comunicaciones de voz son internas. Igualmente, la transmisión de datos o el intercambio de documentos son en su mayoría locales. Es posible, por tanto, desarrollar técnicas específicas para la transmisión y comunicación de datos en el entorno local.

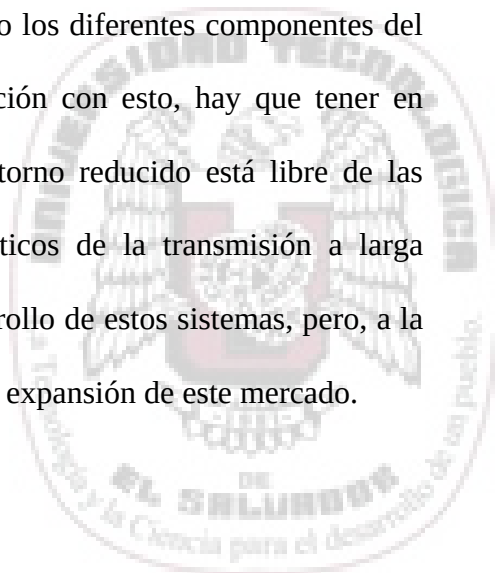
⁴ Fuente: <http://www.map.es/csi/silice/Redlan4.html>



El concepto de red de área local corresponde fundamentalmente a la necesidad de compartir recursos, tales como cableado interno, periféricos en una amplia variedad y, particularmente, compartición de datos y aplicaciones entre diferentes usuarios informáticos.

Las características básicas que definen una red de área local son las siguientes:

- Permite la interconexión de dispositivos heterogéneos, muchos de ellos capaces de trabajar independientemente.
- Aporta una velocidad de transferencia de información elevada (Decenas de Mbps).
- Su empleo está restringido a zonas geográficas poco extensas, tales como departamentos de una empresa, edificios de oficinas, campus universitarios, etc., con a lo sumo unos pocos kilómetros de longitud total.
- Los medios de comunicación, así como los diferentes componentes del sistema, suelen ser privados. En relación con esto, hay que tener en cuenta que la transmisión en este entorno reducido está libre de las regulaciones y monopolios característicos de la transmisión a larga distancia, lo cual ha facilitado el desarrollo de estos sistemas, pero, a la vez, actualmente está condicionando la expansión de este mercado.



- Se caracteriza por la facilidad de instalación y flexibilidad de reubicación de equipos y terminales, así como por el costo relativamente reducido de los componentes que utiliza.

La instalación de una red de área local en una organización es una alta inversión en equipamiento, formación del personal y costos de explotación; además, la implantación de una red de área local supone un gran cambio en los procedimientos de trabajo y en los procesos de acceso a la información corporativa y departamental. Por todo lo anterior, queda claro que aunque una red de área local suponga un avance tecnológico y de organización en una empresa, es necesario analizar en profundidad los costos y beneficios asociados para obtener argumentos de peso en la toma de decisiones.

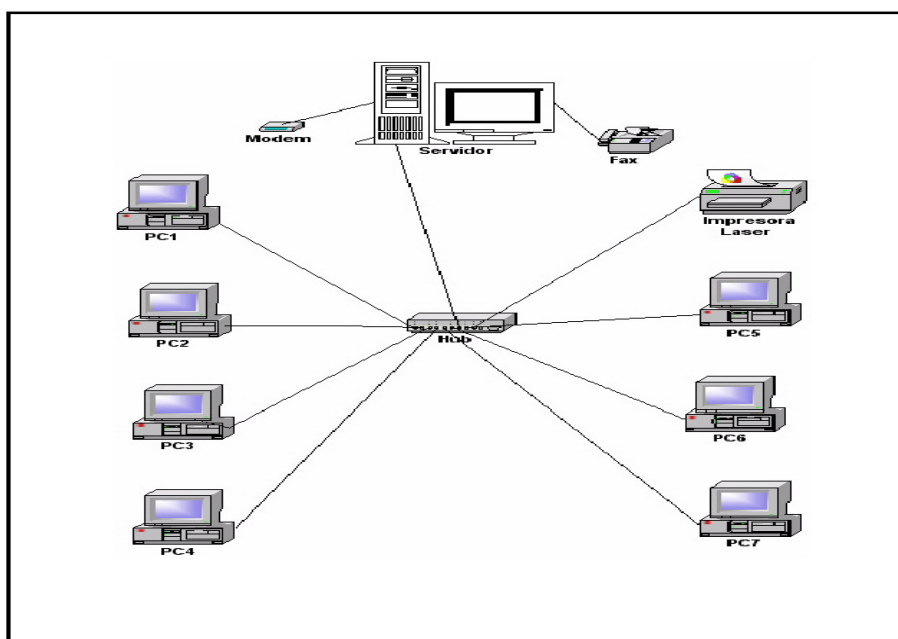


Figura 1. Red de Área Local (LAN)

Hay dos tipos de LAN: LAN por cable y LAN inalámbricas, como lo indican los nombres, las LAN por cable utilizan cableado (fijo) par trenzado o cable coaxial, por ejemplo medio de transmisión y LAN inalámbricas utiliza ondas de radio o de luz. Ejemplo de redes LAN: Ethernet, Token Bus, Token Ring.

1.8.2 Red de Área Metropolitana (MAN)

Es el conjunto de Redes de Área Local interconectadas dentro de un área específica, como un campus universitario, un polígono industrial o una ciudad (Figura 2). Puede utilizar diferentes tipos de cableado o sistema de conexiones especiales a alta velocidad para conectar las redes en un sistema interconectado. Generalmente las MAN's se utilizan para los recursos de telecomunicaciones de las propiedades del dueño de la red. Ejemplo de Red MAN, FDDI, ATM, ISDN.

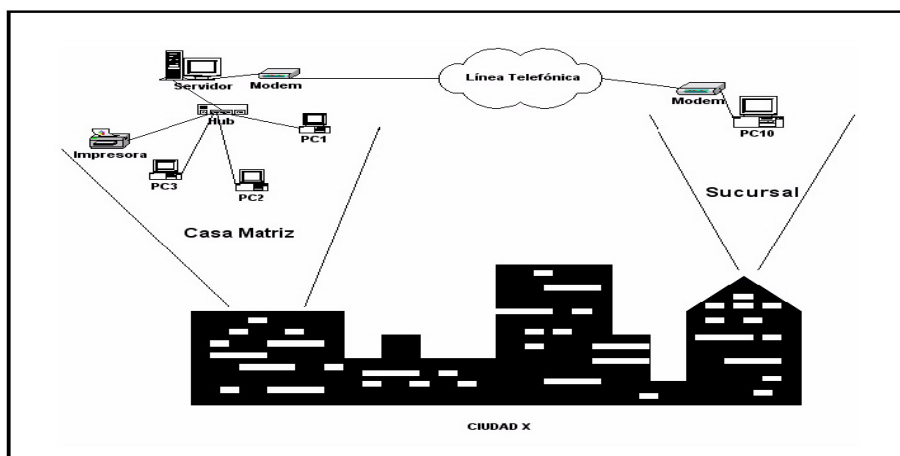


Figura 2. Red de Área Metropolitana (MAN)

1.8.3 Red de Área Ampla (WAN)

Esta red se utiliza para conectar a varias redes LAN y no están geográficamente limitadas en su tamaño. Para conectar a las LAN's las WAN's suelen necesitar un hardware especial, así como líneas telefónicas, enlaces de satélite, fibra óptica, aparatos de rayos infrarrojos y láser.

Una WAN se crea por medio de la conexión de dos o más LAN físicamente aisladas, así por Ejemplo dos redes que estén en localidades diferentes (Figura 3), se interconectan entre sí y forman a partir de ese momento una red WAN.

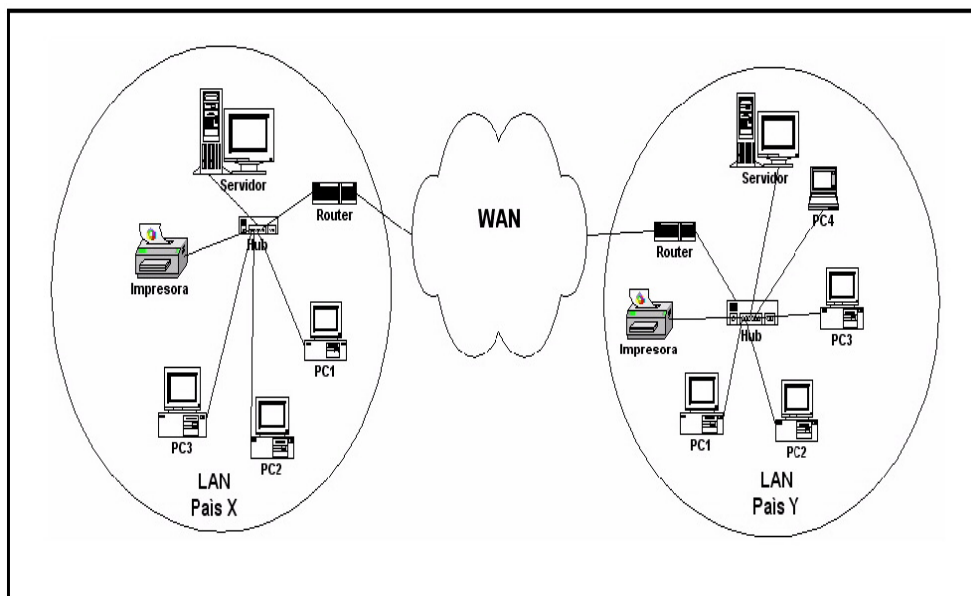


Figura 3. Red de Área Extensa (WAN)



1.8.4 Red de Área Local Virtual (VLAN)²³

Las redes LAN se están dividiendo cada vez más en los grupos de trabajo conectados vía las espigas dorsales comunes con las topologías virtuales del LAN de la forma (VLAN). VLANs permite la separación eficiente del tráfico, proporciona una utilización mejor de la anchura de banda, y alivia ediciones del escalamiento lógicamente dividiendo la infraestructura local-área física de la red en segmentos (LAN) en diversas subredes para cambiar paquetes solamente entre los puertos dentro del mismo VLAN. Cuando está combinado con la ayuda central de la gerencia de la configuración, VLANs facilita trabajos en grupos adiciones y cambios cliente/servidor.

LANs virtual (VLANs) puede ayudarle a los encargados para adaptarse a estos cambios más fácilmente y con eficacia, mientras que aumenta el funcionamiento total de la red. Ofreciendo los medios altamente flexibles de dividir una red en segmentos corporativos.

Un VLAN es un grupo de PC, de servidores y de otros recursos de la red que se comparten como si él fuera conectado con un solo, segmento de la red. Por ejemplo, todo el personal de comercialización puede ser separado a través de un edificio. Con todo si todos se asignan a un solo VLAN, pueden compartir recursos y anchura de banda como si fueran conectados con el mismo segmento (figura 4). Los recursos de otros departamentos pueden

²³ http://www.inetl.com/network/conectivity/resources/doc_library/tech_brief/virtual_lans.htm

ser invisibles a los miembros de la comercialización VLAN, accesibles a todos, o accesibles solamente a los individuos especificados, a la discreción del encargado.

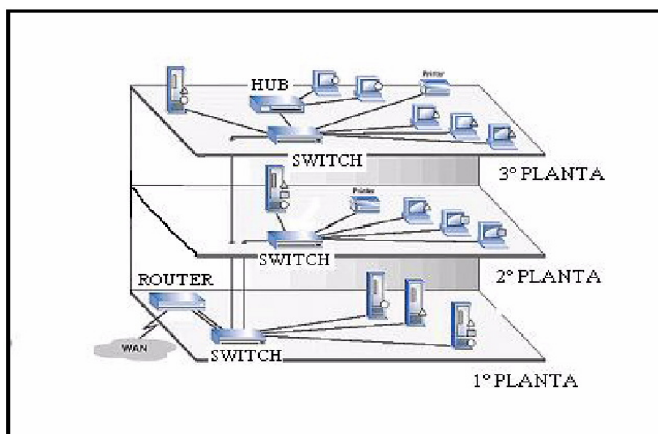
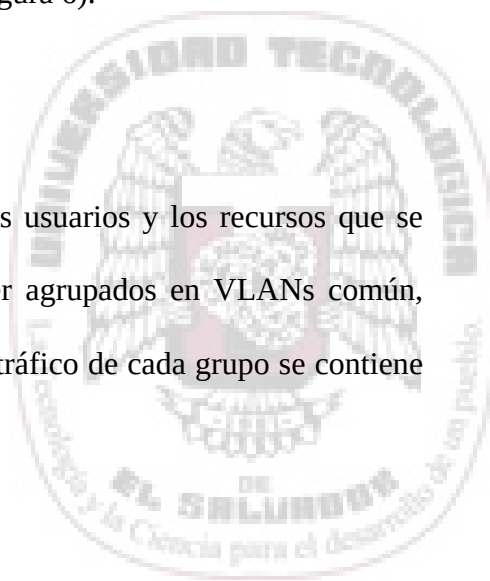


Figura 4. Ejemplo de Red VLAN

A continuación se realizará una comparación entre una red LAN tradicional donde se divide la red en segmentos y proporcionan la estructura lógica, pero son lentas, complicadas y costosas (figura5) y una red VLAN donde proporciona anchura de banda dedicada donde mas necesita, pero son vulnerables los interruptores estándares (figura 6).

Ventajas de VLAN

- **Segmentación flexible de la red.** Los usuarios y los recursos que se comunican con frecuencia pueden ser agrupados en VLANs común, sin importar la localización física. El tráfico de cada grupo se contiene



en gran parte dentro del VLAN, reduciendo tráfico extraño y mejorando la eficacia de la red entera.

- **Simple la adición de nodos.** También como movimientos y otro cambia, puede ser tratado rápidamente y convenientemente de la consola de la gerencia más bien que el armario del cableado.
- **Funcionamiento creciente.** VLAN libera para arriba anchura de banda limitando nodo-a-nodo y difundió tráfico a través de la red. Mejore el uso de los recursos del servidor con un adaptador VLAN-permitido, un servidor puede ser un miembro de VLANs múltiple. Esto reduce la necesidad de encaminar tráfico desde el servidor.
- **Seguridad realzada de la red.** VLAN crea los límites virtuales que se pueden cruzar solamente a través de una rebajadora. Las medidas de seguridad tan estándares, rebajadora-basadas se pueden utilizar para restringir el acceso a cada VLAN según lo requerido.

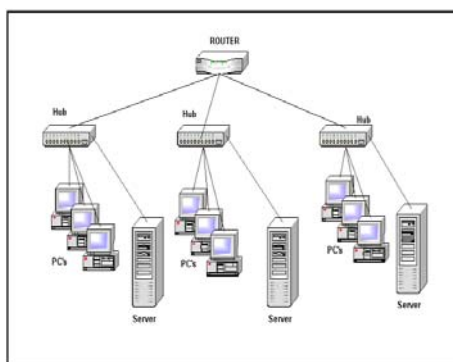


Figura 5. Ejemplo de Red LAN Tradicional

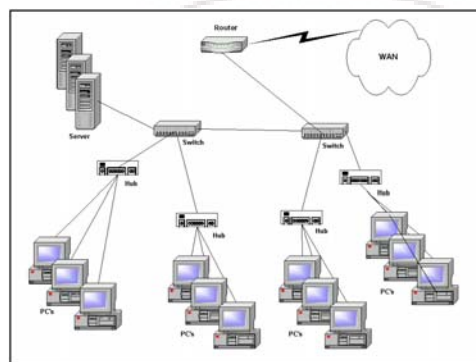


Figura 6. Ejemplo de Red VLAN

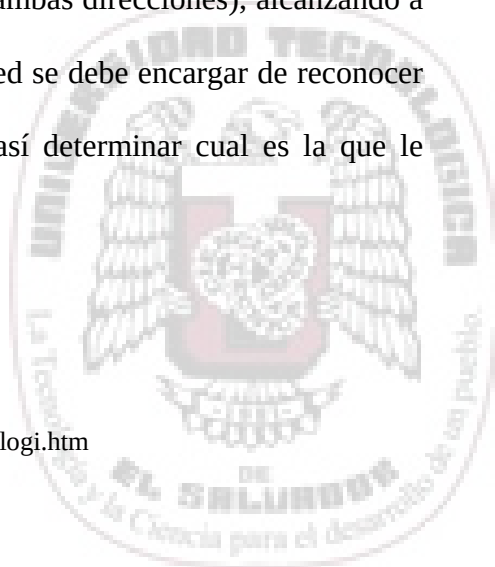
1.9 Topología de Redes⁶

Se llama topología de una red al patrón de conexión entre sus nodos, es decir, a la forma en que están interconectados los distintos nodos que la forman. Los criterios a la hora de elegir una topología, en general, buscan que eviten el costo del encaminamiento (necesidad de elegir los caminos más simples entre el nodo y los demás), dejando en segundo plano factores como la renta mínima, el costo mínimo, etc. Otro criterio determinante es la tolerancia a fallos o facilidad de localización de éstos. También tenemos que tener en cuenta la facilidad de instalación y configuración de la red.

1.9.1 Topología de Bus

En esta topología, los elementos que constituyen la red se disponen linealmente, es decir, en serie y conectados por medio de un cable (Figura 7); el bus. Las tramas de información emitidas por un nodo (terminal o servidor) se propagan por todo el bus (en ambas direcciones), alcanzando a todos los demás nodos. Cada nodo de la red se debe encargar de reconocer la información que recorre el bus, para así determinar cual es la que le corresponde, la destinada a él.

⁶ Fuente: <http://www.geocities.com/TimesSquare/chasm/7990/topologi.htm>



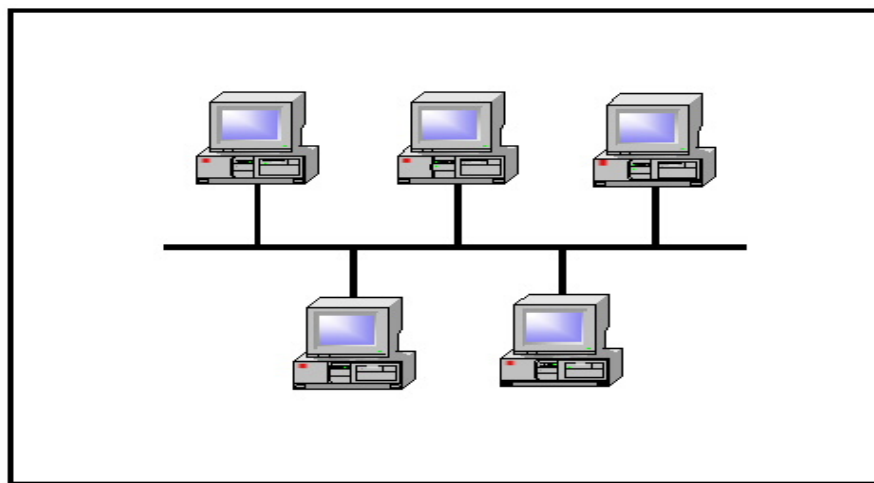
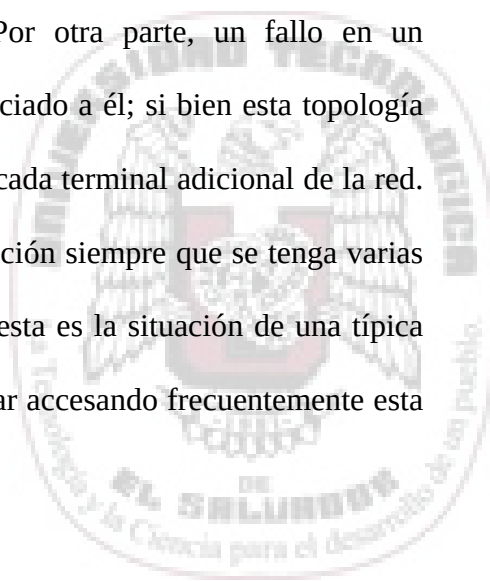


Figura 7. Topología de Bus

1.9.2 Topología de Estrella

Todos los elementos de la red se encuentran conectados directamente mediante un enlace punto a punto al nodo central de la red, quien se encarga de gestionar las transmisiones de información por toda la estrella (Figura 8). Evidentemente, todas las tramas de información que circulen por la red deben pasar por el nodo principal, con lo cual un fallo en él provoca la caída de todo el sistema. Por otra parte, un fallo en un determinado cable sólo afecta al nodo asociado a él; si bien esta topología obliga a disponer de un cable propio para cada terminal adicional de la red. La topología de Estrella es una buena elección siempre que se tenga varias unidades dependientes de un procesador, esta es la situación de una típica mainframe, donde el personal requiere estar accediendo frecuentemente esta



computadora. En este caso, todos los cables están conectados hacia un solo sitio, esto es, un panel central.

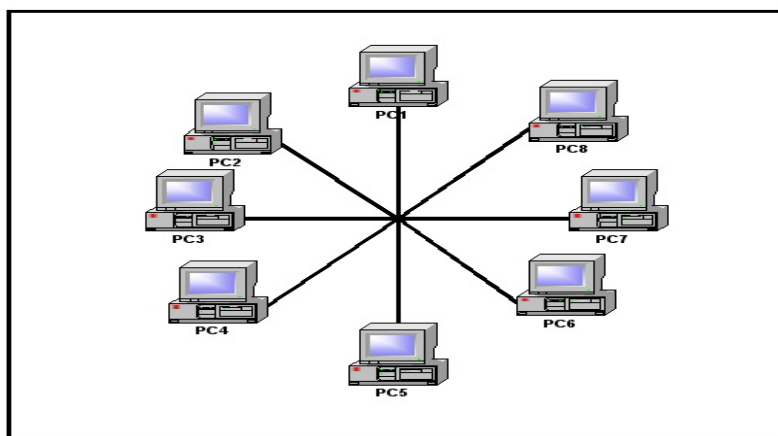
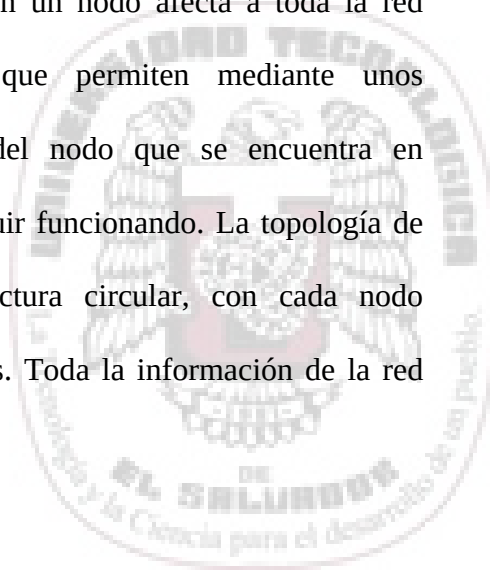


Figura 8. Topología de Estrella

1.9.3 Topología de Anillo

Los nodos de la red se disponen en un anillo cerrado, conectados a él, mediante enlaces punto a punto. La información describe una trayectoria circular en una única dirección y el nodo principal es quien gestiona conflictos entre nodos al evitar la colisión de tramas de información (Figura 9). En este tipo de topología, un fallo en un nodo afecta a toda la red aunque actualmente hay tecnologías que permiten mediante unos conectores especiales, la desconexión del nodo que se encuentra en problema para que el sistema pueda seguir funcionando. La topología de anillo esta diseñada como una arquitectura circular, con cada nodo conectado directamente a otros dos nodos. Toda la información de la red



pasa a través de cada nodo hasta que es tomado por el nodo apropiado. Este esquema de cableado muestra alguna economía respecto al de estrella. El anillo es fácilmente expandido para conectar más nodos, aunque en este proceso interrumpe la operación de la red mientras se instala el nuevo nodo. Así también, el movimiento físico de un nodo requiere de dos pasos separados: desconectar para remover el nodo y otra vez reinstalar el nodo en su nuevo lugar.

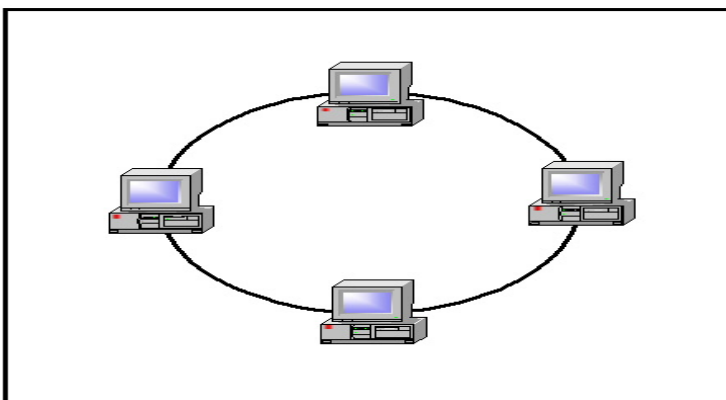
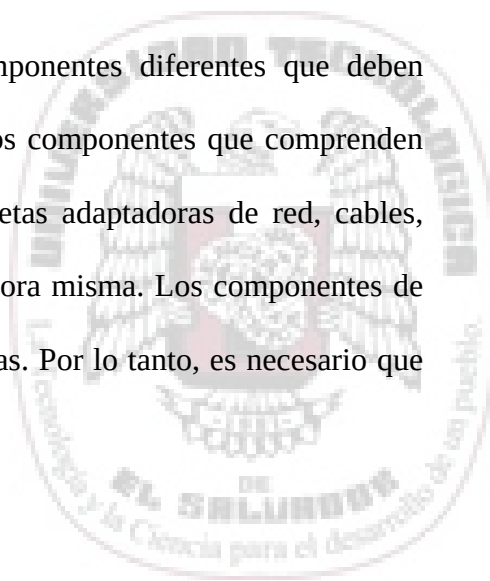


Figura 9. Topología de Anillo

1.10 Tecnología de Redes⁷

Las redes están compuestas por muchos componentes diferentes que deben trabajar juntos para crear una red funcional. Los componentes que comprenden las partes de hardware de la red incluyen tarjetas adaptadoras de red, cables, conectores, concentradores y hasta la computadora misma. Los componentes de red los fabrican, por lo general, varias compañías. Por lo tanto, es necesario que

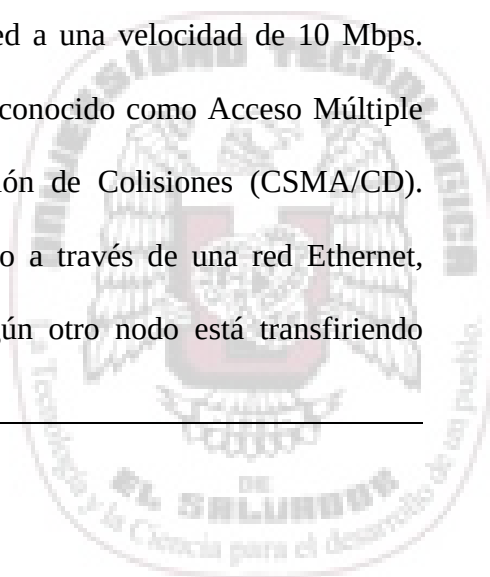


haya entendimiento y comunicación entre los fabricantes, en relación con la manera en que cada componente trabaja e interactúa con los demás componentes de la red. Afortunadamente, se han creado estándares que definen la forma de conectar componentes de hardware en las redes y el protocolo (o reglas) de uso cuando se establecen comunicaciones por red. Los tres estándares o arquitecturas más populares son: Ethernet, Token Ring y ARCnet. Ethernet y Token Ring son estándares respaldados por el organismo IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos), mientras que ARCnet es un estándar de la industria que ha llegado a ser recientemente uno de los estándares del ANSI (Instituto Nacional de Estándares Americanos).

1.10.1 Tecnología Ethernet

Ethernet, al que también se conoce como IEEE 802.3, es el estándar más popular para las LAN que se usa actualmente. El estándar 802.3 emplea una topología lógica de bus y una topología física de estrella o de bus. Ethernet permite datos a través de la red a una velocidad de 10 Mbps. usa un método de transmisión de datos conocido como Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones (CSMA/CD). Antes de que un nodo envíe algún dato a través de una red Ethernet, primero escucha y se da cuenta si algún otro nodo está transfiriendo

⁷ <http://www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.htm>

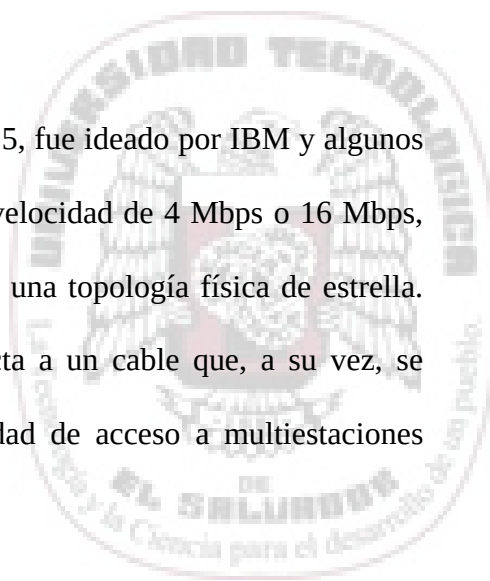


información. De no ser así, el nodo transferirá la información a través de la red. Todos los otros nodos escucharán y el nodo seleccionado recibirá la información. En caso de que dos nodos traten de enviar datos por la red al mismo tiempo, cada nodo se dará cuenta de la colisión y esperará una cantidad de tiempo aleatoria antes de volver a hacer el envío. La topología lógica de bus de Ethernet permite que cada nodo tome su turno en la transmisión de información a través de la red. Así, la falla de un solo nodo no hace que falle la red completa. Aunque CSMA/CD es una forma rápida y eficiente para transmitir datos, una red muy cargada podría llegar al punto de saturación. Sin embargo, con una red diseñada adecuadamente, la saturación rara vez es preocupante.

Existen tres estándares de Ethernet, 10BASE5, 10BASE2, y 10BASET, que definen el tipo de cable de red, las especificaciones de longitud y la topología física que debe utilizarse para conectar nodos en la red.

1.10.2 Tecnología Token Ring

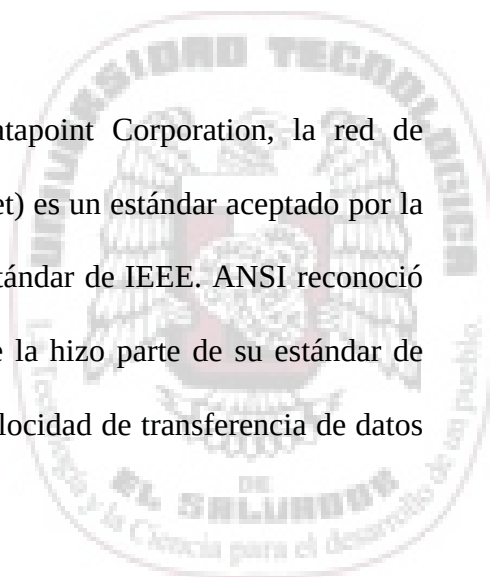
Token Ring, también llamado IEEE 802.5, fue ideado por IBM y algunos otros fabricantes. Con operación a una velocidad de 4 Mbps o 16 Mbps, emplea una topología lógica de anillo y una topología física de estrella. La NIC de cada computadora se conecta a un cable que, a su vez, se enchufa a un hub central llamado unidad de acceso a multiestaciones



(MAU). Esta tecnología se basa en un esquema de paso de señales (token passing), es decir que pasa un token (o señal) a todas las computadoras de la red. La computadora que esté en posesión del token tiene autorización para transmitir su información a otra computadora de la red. Cuando termina, pasa a la siguiente computadora del anillo. Si la siguiente computadora tiene que enviar información, acepta el token y procede a enviarla. En caso contrario, pasa a la siguiente computadora del anillo y el proceso continúa. La MAU se salta automáticamente un nodo de red que no esté encendido. Sin embargo, dado que cada nodo de una red Token Ring examina y luego retransmite cada señal, un nodo con mal funcionamiento puede hacer que deje de trabajar toda la red. Token Ring tiende a ser menos eficiente que CSMA/CD (de Ethernet) en redes con poca actividad, pues requiere una sobrecarga adicional. Sin embargo, conforme aumenta la actividad de la red, llega a ser más eficiente que CSMA/CD.

1.10.3 Tecnología ARCnet

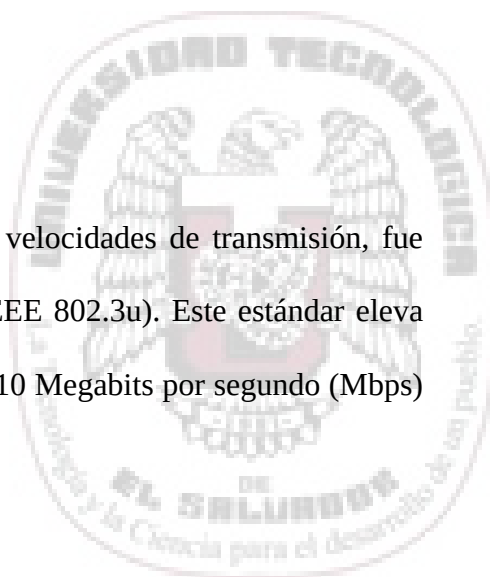
Producida en los años setenta por Datapoint Corporation, la red de cómputo de recursos conectados (ARCnet) es un estándar aceptado por la industria, aunque no lleva un número estándar de IEEE. ANSI reconoció a ARCnet como estándar formal, lo que la hizo parte de su estándar de LAN ANSI 878.1. Como soporta una velocidad de transferencia de datos



de 2.5 Mbps, usa una topología lógica de bus y una ligera variación de la topología física de estrella. Cada nodo de la red está conectado a un concentrador pasivo o a uno activo. La NIC en cada computadora está conectada a un cable que a su vez está conectado a un concentrador activo o pasivo. ARCnet se basa en un esquema de paso de señal (token passing) para administrar el flujo de datos entre los nodos de la red. Cuando un nodo está en posesión del token (señal), puede transmitir datos por la red. Todos los nodos, a excepción del receptor pretendido, pasan por alto los datos. Conforme se pasa la señal a cada nodo, ya que cada nodo sólo puede enviar datos cuando tiene el token, en ARCnet no suceden las colisiones que suelen darse en un esquema como el de CSMA/CD. Por lo tanto, ARCnet es menos susceptible a la saturación de la red que Ethernet. Durante algún tiempo ARCnet fue el estándar para LAN más popular; pero por causa en parte a su relativa baja velocidad (2.5 Mbps comparados con los 10 Mbps de Ethernet), casi no se usa para instalaciones nuevas.

1.10.4 Tecnología Fast Ethernet

Para redes Ethernet que requieren altas velocidades de transmisión, fue establecido el estándar Fast Ethernet (IEEE 802.3u). Este estándar eleva el límite de velocidad de transmisión de 10 Megabits por segundo (Mbps)



a 100 Mbps con solo mínimos cambios en los cableados existentes. Hay tres tipos de Fast Ethernet:

- 100BASETX: para el uso con cableados de par trenzado sin malla (Unshielded Twisted Pair o "UTP") nivel 5.
- 100BASEFX: para el uso con cables de fibra óptica.
- 100BASET4: el cual utiliza un par extra de hilos para utilizar cableado existente tipo UTP nivel 3.

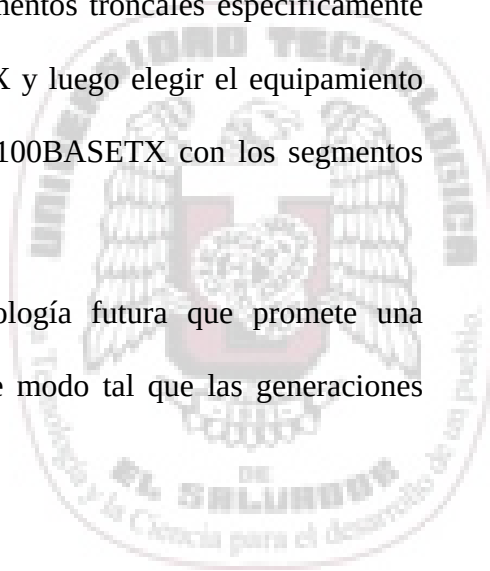
El estándar 100BASETX se ha vuelto el más popular debido a su gran compatibilidad con el estándar Ethernet 10BASET.

Para el encargado de redes, la incorporación de Fast Ethernet dentro de una configuración existente representa todo un mundo de decisiones.

Para cada sitio en la red debe determinar el número de usuarios que realmente requieren una velocidad de transmisión más elevada.

Debe decidir también sobre cuales segmentos troncales específicamente deben ser reconfigurados a 100BASETX y luego elegir el equipamiento necesario para conectar los segmentos 100BASETX con los segmentos 10BASET existentes.

Ethernet de 1.0 Gigabit es una tecnología futura que promete una migración mas allá de Fast Ethernet de modo tal que las generaciones



futuras de redes soportarán aún más altas velocidades de transferencia de datos.

1.11 Medios de Transmisión Guiados

1.11.1 Cable UTP

Es el soporte físico más utilizado en las redes de área local, pues es barato y su instalación es barata y sencilla. Por el se pueden efectuar transmisiones digitales (datos) o analógicas (voz) Consiste en un mazo de conductores de cobre (protegido cada conductor por un dieléctrico), que están trenzados de dos en dos para evitar al máximo la diafonía (Figura 10). Un cable de pares trenzados puede tener pocos o muchos pares, en aplicaciones de datos lo normal es que tengan 4 pares. Uno de sus inconvenientes es la alta sensibilidad que presenta ante interferencias electromagnéticas.

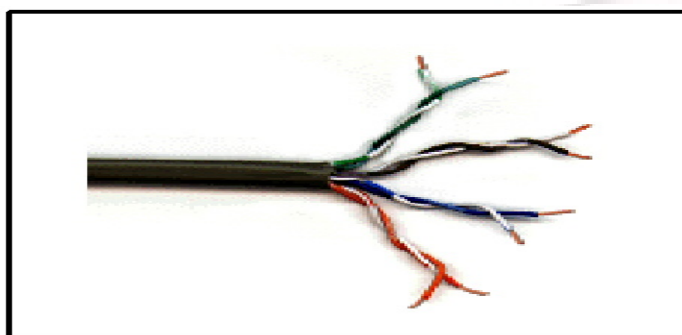
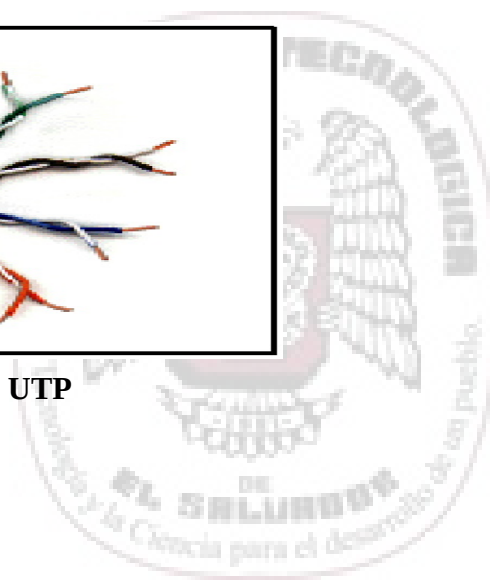


Figura 10. Cable UTP

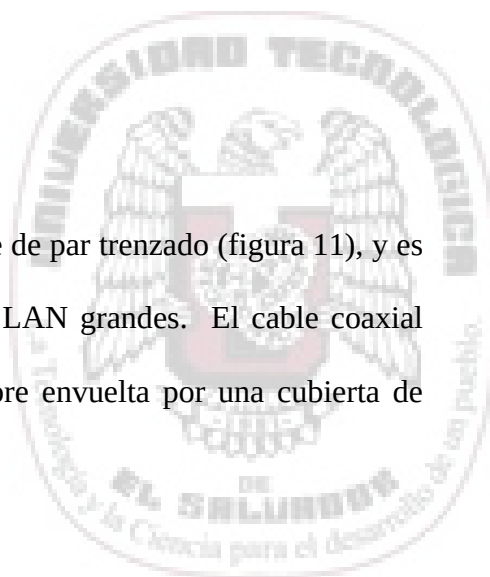


Existen cinco categorías de cable UTP:

- Los cables de categoría 1 y 2 se utilizan para voz y transmisión de datos de baja capacidad (hasta 4 Mbps) Este tipo de cable es el idóneo para las comunicaciones telefónicas, pero las velocidades requeridas hoy en día por las redes necesitan mejor calidad.
- Los cables de categoría 3 han sido diseñados par velocidades de transmisión de hasta 16 Mbps. Se suelen usar en redes IEEE 802.3 10BASE-T y 802.5 a 4 Mbps.
- Los cables de categoría 4 pueden proporcionar velocidades de hasta 20 Mbps. Se usan en redes IEEE 802.5 Token Ring y Ethernet 10BASET para largas distancias.
- Los cables de categoría 5 son los UTP con más prestaciones de los que se dispone hoy en día. Soporta transmisiones de datos hasta 100 Mbps para aplicaciones como TPDDI (FDDI sobre par trenzado).

1.11.2 Cable Coaxial

Fácil de instalar y manejar como el cable de par trenzado (figura 11), y es el medio que se prefiere para las redes LAN grandes. El cable coaxial esta basado en una alma central de cobre envuelta por una cubierta de



plástico, rodeada a su vez por una cubierta externa hecha de cobre o aluminio que actúa como conductor, esto también proporciona protección.

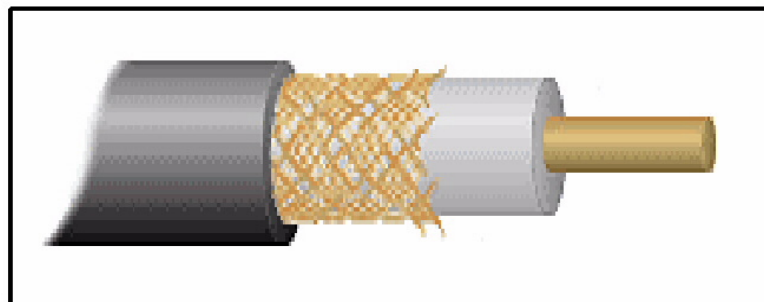
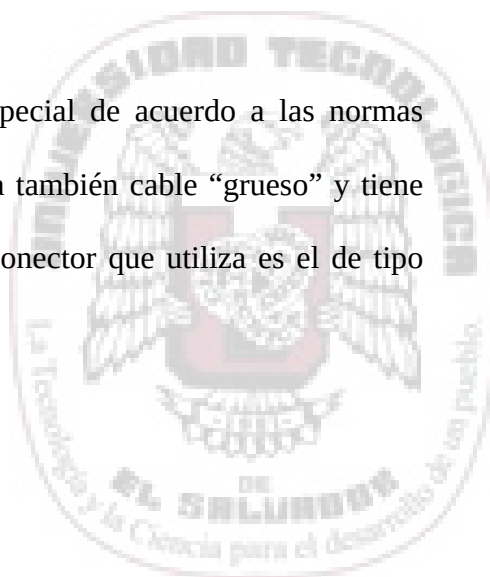


Figura 11. Cable Coaxial

Se suele suministrar en distintos diámetros, a mayor diámetro mayor capacidad de datos, pero también mayor costo. Los conectores resultan más caros y por tanto la terminación de los cables hace que los costos de instalación sean superiores. El cable coaxial tiene la ventaja de ser muy resistente a interferencias, comparado con el par trenzado, y por lo tanto, permite mayores distancias entre dispositivos. Existen distintos tipos de cable coaxiales:

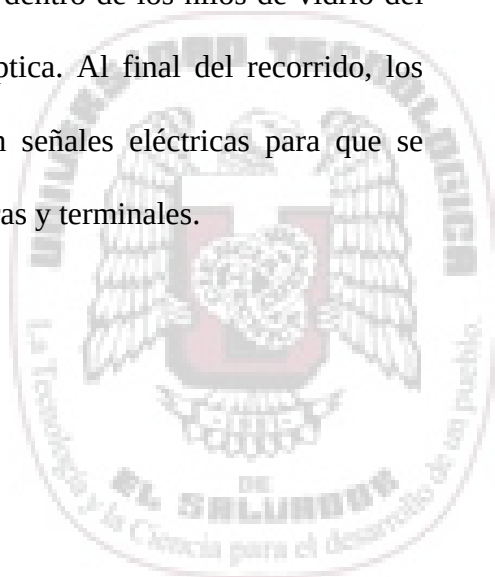
- Cable estándar Ethernet, de tipo especial de acuerdo a las normas IEEE 802.3 10BASE5. Se denomina también cable “grueso” y tiene una impedancia de 50 Ohmios. El conector que utiliza es el de tipo “N”.



- Cable coaxial Ethernet delgado, denominado también RG58, con una impedancia de 50 Ohmios. El conector que utiliza es del tipo BNC.
- Cable coaxial de tipo RG62, con una impedancia de 93 Ohmios. Es el cable estándar utilizado en la gama de equipo 3270 de IBM, y también en la red ARCnet. Usa un conector BNC.
- Cable coaxial RG59, con una impedancia de 75 Ohmios. Se dispone de conectores DNC y TNC.

1.11.3 Cable de Fibra Óptica

La fibra óptica es lo más nuevo en tecnología para transmisión de datos, voz e imágenes por una línea continua (figura 12). En lugar de transportar las señales de telecomunicación en forma eléctrica tradicional, en esta tecnología, se utilizan series de pulsos de luz de alta velocidad en los que se transforma la información codificada dentro de los hilos de vidrio del espesor de un cabello, llamado fibra óptica. Al final del recorrido, los pulsos que se reciben se convierten en señales eléctricas para que se puedan procesar en las microcomputadoras y terminales.



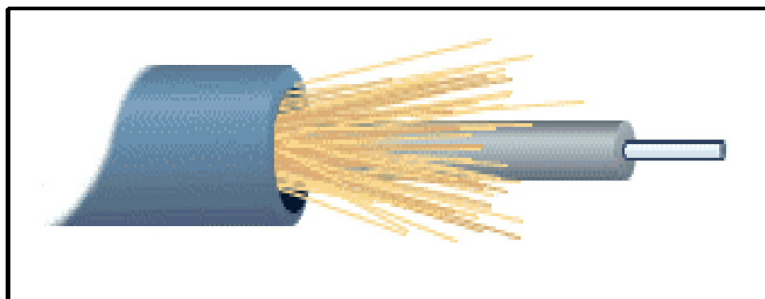


Figura 12. Fibra Óptica

Se utiliza, en los últimos años, cada vez como soporte físico en las redes locales y públicas. De todas formas su costo sigue siendo demasiado elevado para que se utilice de forma generalizada.

1.12 Medios de Transmisión no Guiados

1.12.1 Microondas

Estas ondas viajan en línea recta, por lo que emisor y receptor deben estar alineados cuidadosamente. Tienen dificultades para atravesar edificios. Debido a la propia curvatura de la tierra, la distancia entre dos repetidores no debe exceder de unos 80 Kms. de distancia. Es una forma económica para comunicar dos zonas geográficas mediante dos torres suficientemente altas para que sus extremos sean visibles.



1.12.2 Ondas de Radio

Son capaces de recorrer grandes distancias, atravesando edificios incluso.

Son ondas omnidireccionales: se propagan en todas las direcciones. Su mayor problema son las interferencias entre usuarios.

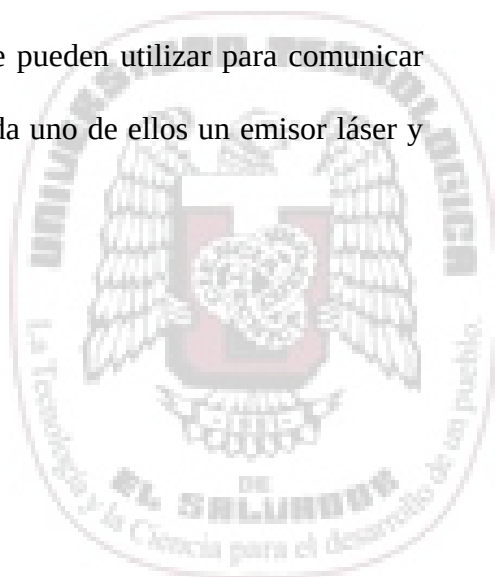
1.12.3 Infrarrojos

Son ondas direccionales incapaces de atravesar objetos sólidos (paredes, por ejemplo) que están indicadas para transmisiones de corta distancia.

Las tarjetas de red inalámbricas utilizadas en algunas redes locales emplean esta tecnología: resultan muy cómodas para computadoras portátiles; sin embargo, su velocidad es inferior a la conseguida mediante un cable par trenzado.

1.12.4 Ondas de Luz

Las ondas láser son unidireccionales. Se pueden utilizar para comunicar dos edificios próximos instalando en cada uno de ellos un emisor láser y un fotodetector.



1.12.5 Satélite

Es un dispositivo que actúa principalmente como reflector de las emisiones terrenas. Se puede decir, que los satélites reflejan un haz de microondas que transportan información codificada. Su función principal es de reflexión y se compone de un receptor y emisor, que operan a diferentes frecuencias.

1.13 Protocolos de Red⁸

Son conjuntos de normas para el intercambio de información, consensuadas por las partes comunicantes. En términos informáticos, un protocolo es una normativa necesaria de actuación para que los datos enviados se reciban de forma adecuada.

Hay protocolos de muy diversos tipos. Unos se ocupan de aspectos bastantes primarios como por ejemplo, el de asegurar que el orden de los paquetes recibidos concuerda con el de emisión. A un nivel algo superior hay protocolos para garantizar que los datos enviados por una computadora se visualicen correctamente en el equipo receptor.

1.13.1 IPX/SPX

Internet Packet eXchange/Sequenced Packet eXchange. Intercambio de Paquetes de Internet / Intercambio de Paquetes Secuenciales. Es el

⁸ Fuente: <http://www.vgg.sci.uma.es/redes/red.htm>



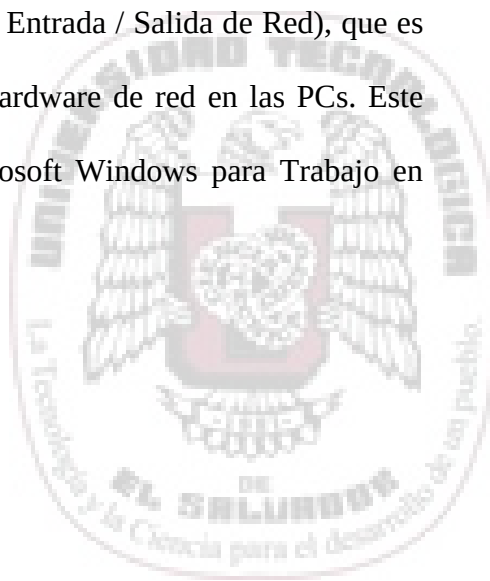
conjunto de protocolos de bajo nivel utilizados por el sistema operativo de red Netware de Novell. SPX actúa sobre IPX para asegurar la entrega de los datos.

1.13.2 TCP/IP

Este no es un protocolo, sino un conjunto de protocolos, que toma su nombre de los dos más conocidos: TCP (Transmisión Control Protocolo, Protocolo de Control de Transmisión) e IP (Internet Protocolo, Protocolo de Internet). Esta familia de protocolos es la base de la red Internet, la mayor red de ordenadores del mundo. Por lo cual, se ha convertido en el más extendido.

1.13.3 NetBEUI

NetBEUI 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 PCs. Este protocolo es la base de la red de Microsoft Windows para Trabajo en Grupo.



1.14 Dispositivos de Interconexión de Redes⁹

Para superar las limitaciones físicas de los elementos básicos existen otros elementos cuyas funciones son las de extender las topologías de red. Estos elementos son:

1.14.1 Repetidores

El repetidor es un elemento que permite la conexión de dos tramos de red, teniendo como función principal regenerar eléctricamente la señal, para permitir alcanzar distancias mayores manteniendo el mismo nivel de la señal a lo largo de la red. De esta forma se puede extender, teóricamente, la longitud de la red hasta el infinito.

Un repetidor interconecta múltiples segmentos de red en el nivel físico del modelo de referencia OSI. Por esto sólo se pueden utilizar para unir dos redes que tengan los mismos protocolos de nivel físico.

Los repetidores no discriminan entre los paquetes generados en un segmento y los que son generados en otro segmento, por lo que los paquetes llegan a todos los nodos de la red. Debido a esto existen más riesgos de colisión y más posibilidades de congestión de la red. Se pueden clasificar en dos tipos: locales cuando enlazan redes próximas y remotos cuando las redes están alejadas necesitando un medio intermedio

⁹ Fuente: <http://www.map.es/csi/silice/intred.html>

de comunicación. En la figura 13, se muestra un ejemplo de utilización de un repetidor.

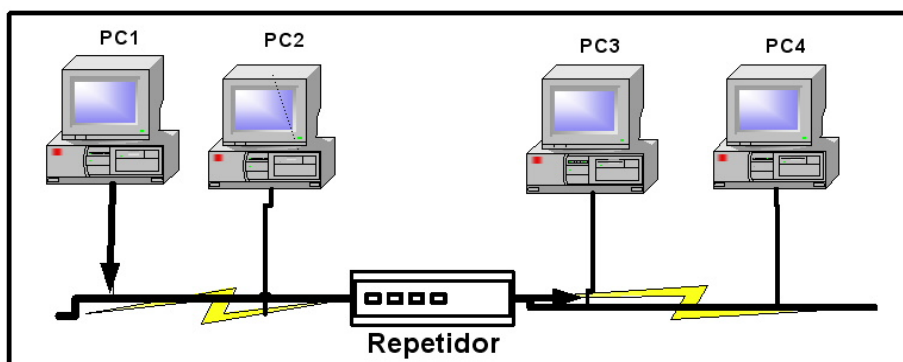
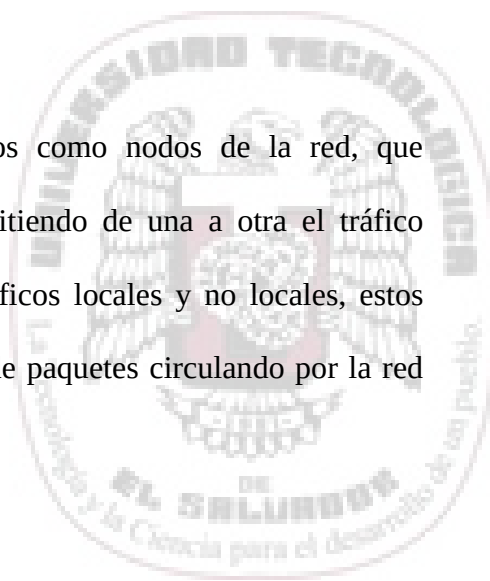


Figura 13. Ejemplo de Interconexión de Repetidor

Los repetidores son utilizados para interconectar RAL que estén muy próximas, cuando se quiere una extensión física de la red. La tendencia actual es dotar de más inteligencia y flexibilidad a los repetidores, de tal forma que ofrezcan capacidad de gestión y soporte de múltiples medios físicos, como Ethernet sobre par trenzado (10BaseT), ThickEthernet (10Base5), ThinEthernet (10Base2), TokenRing, fibra óptica, etc.

1.14.2 Puentes (Bridges)

Son elementos inteligentes, constituidos como nodos de la red, que conectan entre sí dos subredes, transmitiendo de una a otra el tráfico generado no local. Al distinguir los tráficos locales y no locales, estos elementos disminuyen el mínimo total de paquetes circulando por la red



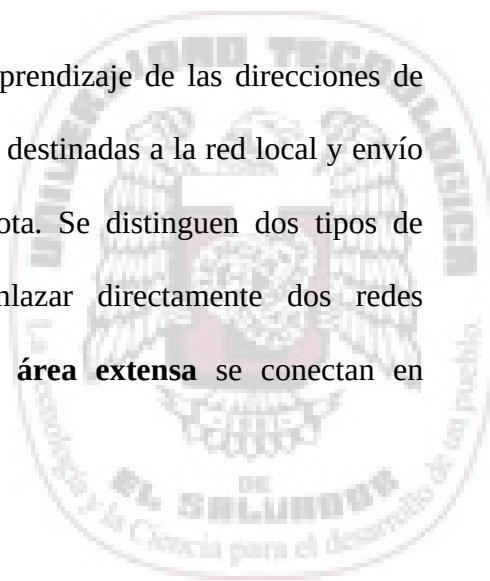
por lo que, en general, habrá menos colisiones y resultará más difícil llegar a la congestión de la red.

Operan en el Nivel de Enlace del modelo de referencia OSI, en el nivel de trama MAC (Medium Access Control, Control de Acceso al Medio) y se utilizan para conectar o extender redes similares, es decir redes que tienen protocolos idénticos en los dos niveles inferiores OSI, (como es TokenRing con TokenRing, Ethernet con Ethernet, etc) y conexiones a redes de área extensa.

Se encargan de filtrar el tráfico que pasa de una a otra red según la dirección de destino y una tabla que relaciona las direcciones y la red en que se encuentran las estaciones asignadas.

Las redes conectadas a través de puentes aparentan ser una única red, ya que realizan su función transparentemente; es decir, las estaciones no necesitan conocer la existencia de estos dispositivos, ni siquiera si una estación pertenece a uno u otro segmento (Figura 14).

Un puente ejecuta tres tareas básicas: aprendizaje de las direcciones de nodos en cada red, filtrado de las tramas destinadas a la red local y envío de las tramas destinadas a la red remota. Se distinguen dos tipos de puentes: **locales**, que sirven para enlazar directamente dos redes físicamente cercanas y **remotos o de área extensa** se conectan en



parejas, enlazando dos o mas redes locales, formando una red de área extensa, a través de líneas telefónicas.

Las aplicaciones de los puentes está en soluciones de interconexión de redes de área local similares dentro de una interconexión de redes de tamaño pequeño-medio, creando una única red lógica y obteniendo facilidad de instalación, mantenimiento y transparencia a los protocolos de niveles superiores. También son útiles en conexiones que requieran funciones de filtrado. Cuando se quiera interconectar pequeñas redes.

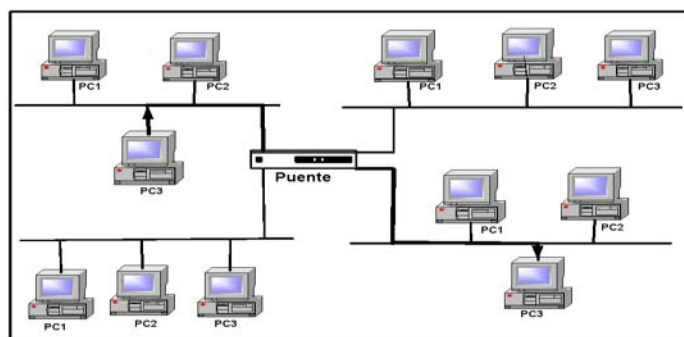
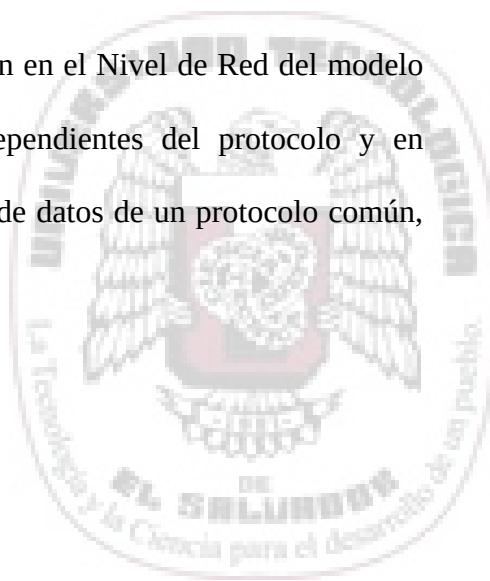


Figura 14. Ejemplo de Interconexión de Puentes

1.14.3 Encaminadores (Routers)

Son dispositivos inteligentes que trabajan en el Nivel de Red del modelo de referencia OSI, por lo que son dependientes del protocolo y en particular de cada red. Envían paquetes de datos de un protocolo común, desde una red a otra (Figura 15).



Convierten los paquetes de información de la red de área local, en paquetes capaces de ser enviados mediante redes de área extensa. Durante el envío, el encaminador examina el paquete buscando la dirección de destino y consultando su propia tabla de direcciones, la cual mantiene actualizada intercambiando direcciones con los demás routers para establecer rutas de enlace a través de las redes que los interconectan. Este intercambio de información entre routers se realiza mediante protocolos de gestión propietarios.

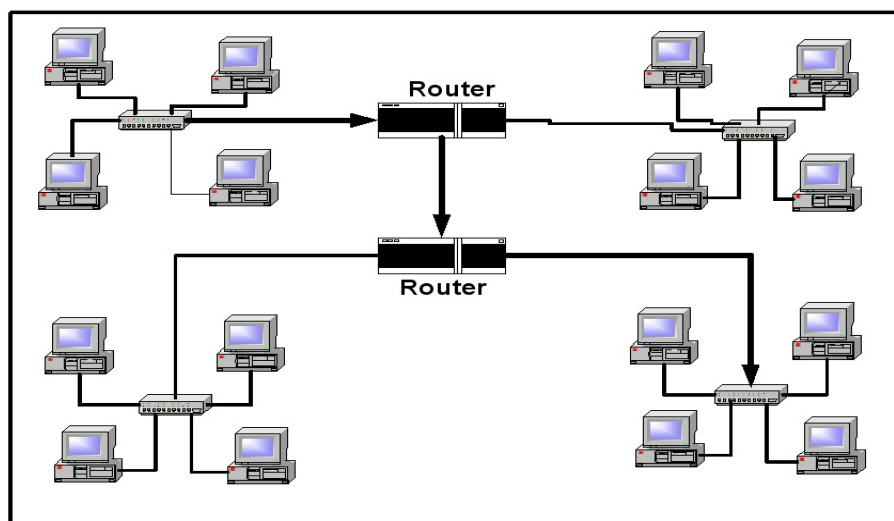
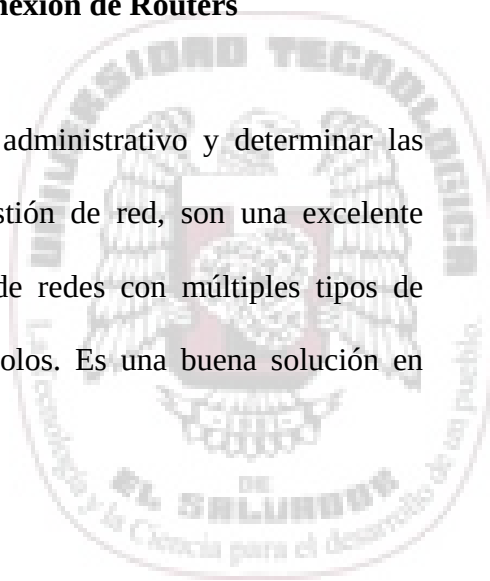


Figura 15. Ejemplo de Interconexión de Routers

Por su posibilidad de segregar tráfico administrativo y determinar las rutas más eficientes para evitar congestión de red, son una excelente solución para una gran interconexión de redes con múltiples tipos de LAN, MAN, WAN y diferentes protocolos. Es una buena solución en



redes de complejidad media, para separar diferentes redes lógicas, por razones de seguridad y optimización de las rutas.

1.14.4 Pasarelas (Gateways)

Estos dispositivos están pensados para facilitar el acceso entre sistemas o entornos soportando diferentes protocolos. Operan en los niveles más altos del modelo de referencia OSI (Nivel de Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación) y realizan conversión de protocolos para la interconexión de redes con protocolos de alto nivel diferentes.

Los gateways incluyen los 7 niveles del modelo de referencia OSI, y aunque son más caros que un bridge o un router, se pueden utilizar como dispositivos universales en una red corporativa compuesta por un gran número de redes de diferentes tipos.

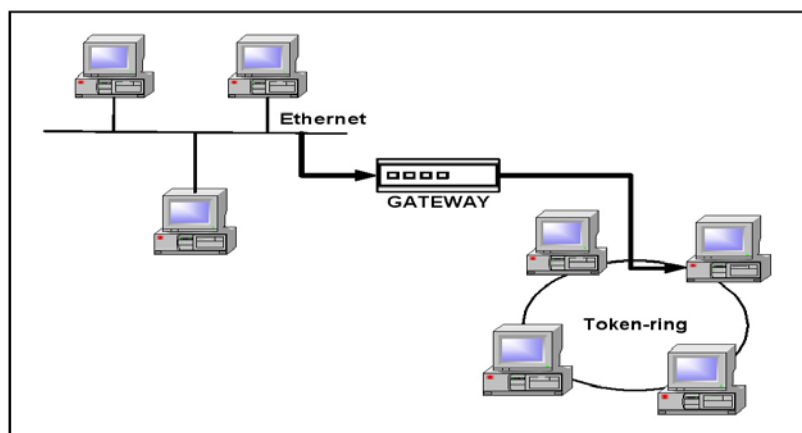


Figura 16. Ejemplo de Interconexión de Gateways

Los gateways tienen mayores capacidades que los routers y los bridges porque no sólo conectan redes de diferentes tipos, sino que también aseguran que los datos de una red que transportan son compatibles con los de la otra red (Figura 16). Conectan redes de diferentes arquitecturas procesando sus protocolos y permitiendo que los dispositivos de un tipo de red puedan comunicarse con otros dispositivos de otro tipo de red.

Su aplicación está en redes corporativas compuestas por un gran número de RAL's de diferentes tipos.

1.14.5 Concentradores (Hubs)

El término concentrador o hub describe la manera en que las conexiones de cableado de cada nodo de una red se centralizan y conectan en un único dispositivo (Figura 17). Se suele aplicar a concentradores Ethernet, TokenRing y FDDI soportando módulos individuales que concentran múltiples tipos de funciones en un solo dispositivo. Normalmente los concentradores incluyen ranuras para aceptar varios módulos y un panel trasero común para funciones de encaminamiento, filtrado y conexión a diferentes medios de transmisión (por ejemplo Ethernet y TokenRing).



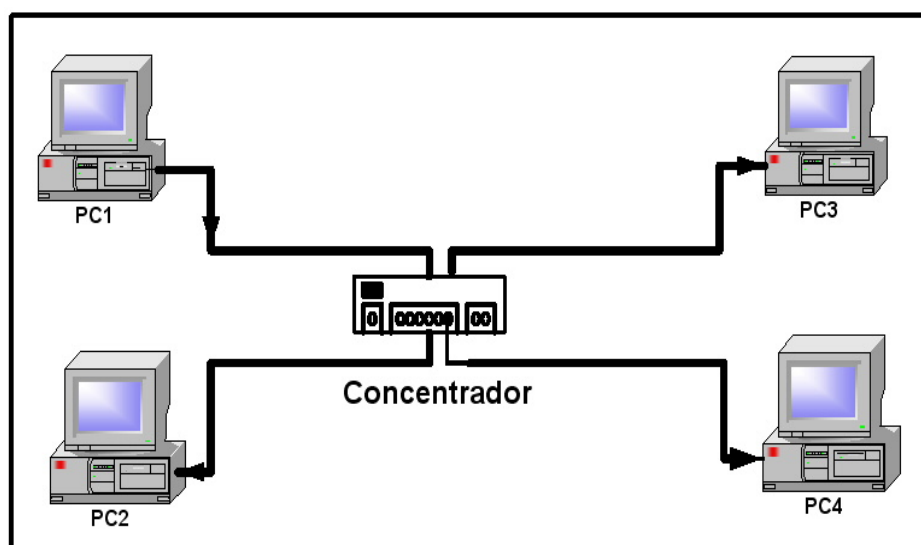


Figura 17. Ejemplo de Interconexión de un HUB

A un hub Ethernet se le denomina "repetidor multipuerta". El dispositivo repite simultáneamente la señal a múltiples cables conectados en cada uno de los puertos del hub. En el otro extremo de cada cable está un nodo de la red, por ejemplo un ordenador personal. Un hub Ethernet se convierte en un hub inteligente (smart hub) cuando puede soportar inteligencia añadida para realizar monitorización y funciones de control.

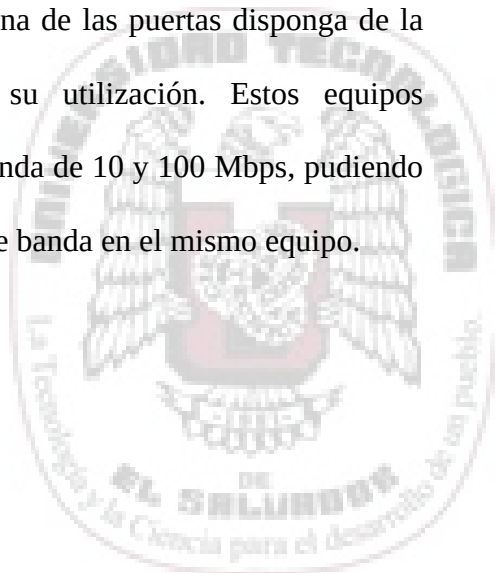
Los concentradores inteligentes (smart hub) permiten a los usuarios dividir la red en segmentos de fácil detección de errores a la vez que proporcionan una estructura de crecimiento ordenado de la red. La capacidad de gestión remota de los hubs inteligentes hace posible el diagnóstico remoto de un problema y aísla un punto con problemas del resto de la RAL, con lo que otros usuarios no se ven afectados.

El tipo de hub Ethernet más popular es el hub 10BaseT. En este sistema la señal llega a través de cables de par trenzado a una de las puertas, siendo regenerada eléctricamente y enviada a las demás salidas. Este elemento también se encarga de desconectar las salidas cuando se produce una situación de error.

1.14.6 Conmutadores (Switches)

Los conmutadores tienen la funcionalidad de los concentradores a los que añaden la capacidad principal de dedicar todo el ancho de banda de forma exclusiva a cualquier comunicación entre sus puertos. Esto se consigue debido a que el conmutador no actúa como repetidor multipuerto, sino que únicamente envía paquetes de datos hacia aquella puerta a la que van dirigidos (Figura 18). Esto es posible debido a que los equipos configuran unas tablas de encaminamiento con las direcciones MAC (nivel 2 de OSI) asociadas a cada una de sus puertas.

Esta tecnología hace posible que cada una de las puertas disponga de la totalidad del ancho de banda para su utilización. Estos equipos habitualmente trabajan con anchos de banda de 10 y 100 Mbps, pudiendo coexistir puertas con diferentes anchos de banda en el mismo equipo.



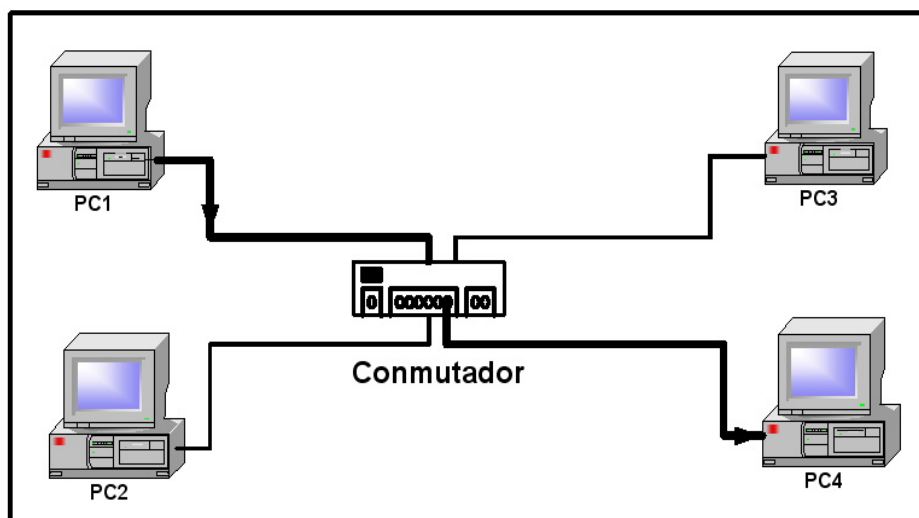
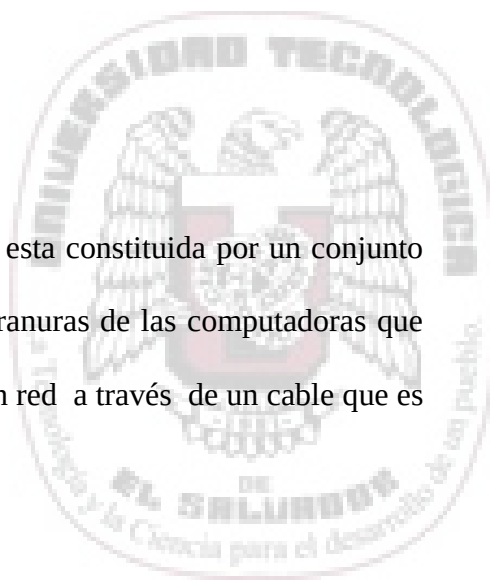


Figura 18. Ejemplo de Interconexión de Switch

Las puertas de un conmutador pueden dar servicio tanto a puestos de trabajo personales como a segmentos de red (hubs), siendo por este motivo ampliamente utilizados como elementos de segmentación de redes y de encaminamiento de tráfico. De esta forma se consigue que el tráfico interno en los distintos segmentos de red conectados al conmutador afecte al resto de la red aumentando de esta manera la eficiencia de uso del ancho de banda.

1.14.7 Tarjeta de Interfaz de Red

La tarjeta de interfaz de red (Figura 19) esta constituida por un conjunto de circuitos es conectada en una de las ranuras de las computadoras que sirve para conectar una computadora a un red a través de un cable que es



el medio de transmisión de datos; su instalación se hace de una forma muy sencilla y en la mayoría de los casos no necesitan de una configuración.

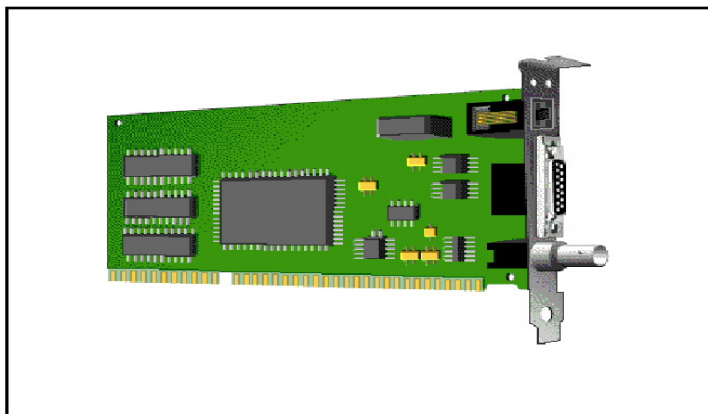


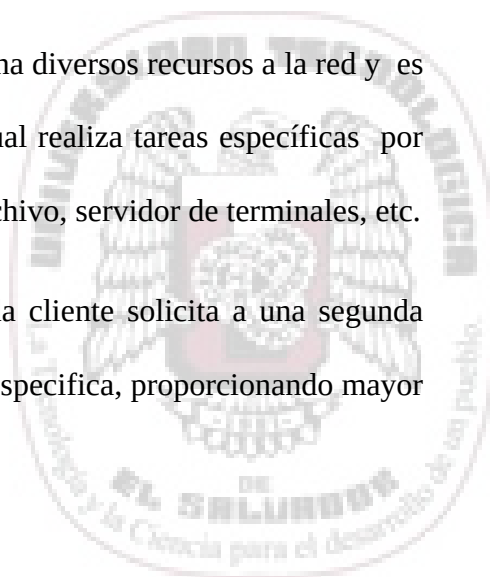
Figura 19. Tarjeta de Interfaz de Red

La tarjeta de red se diseña para un tipo de red específica, como la Ethernet y anillo. Esta opera en el nivel físico del modelo OSI.

1.15 Servidores

Un servidor es una computadora donde proporciona diversos recursos a la red y es el que administra el tráfico de información el cual realiza tareas específicas por ejemplo un servidor de impresión, servidor de archivo, servidor de terminales, etc.

El Cliente-Servidor es una maquina denominada cliente solicita a una segunda maquina llamada servidor que ejecute una tarea especifica, proporcionando mayor



seguridad, impresión optima, servicios de archivo y servidores de aplicaciones especializados.

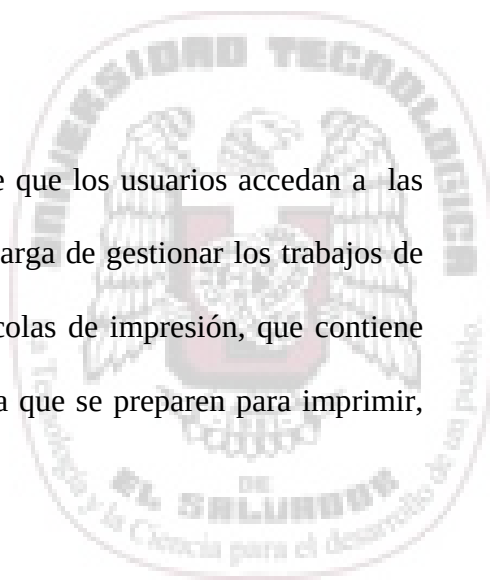
Los servidores están diseñados para proporcionar servicios centralizados y los clientes son los diferentes nodos en la red.

1.15.1 Servidor de Comunicaciones

Un servidor de comunicaciones gestiona las conexiones entre los nodos de una red, además de las conexiones de punto remoto o se encarga de gestionar las conexiones a las computadoras centrales. Es el que se encarga de proporcionar los servicios de comunicación a los usuarios de una red que necesitan transferir archivos o acceder, a través de enlace de comunicación. Los servidores de comunicación también pueden proporcionar servicios de correo electrónico que permiten la conexión automática con otras LAN.

1.15.2 Servidor de Impresión

Un servidor de impresión se encarga de que los usuarios accedan a las impresoras conectadas a la red y se encarga de gestionar los trabajos de impresión por medio de un sistema de colas de impresión, que contiene los trabajos en memoria o en disco hasta que se preparen para imprimir,



también puede manejar las impresiones de la red que se hallen unidas a las estaciones de trabajo.

Este servidor normalmente está instalado en un servidor de archivo o un servidor dedicado.

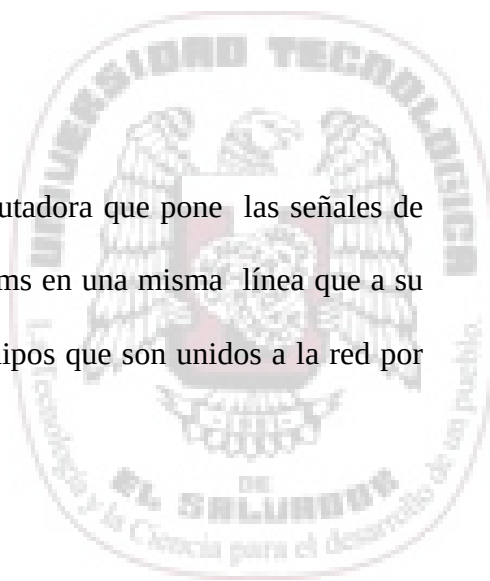
1.15.3 Servidor de Disco

Es un disco duro con información para compartir las estaciones de trabajo individuales manejan el servidor de disco como si fuera una unidad de disco adicional.

El servidor de disco de red lleva su propio FAT y envía una copia a cada estación de trabajo cada una de ellas almacena una copia en RAM, es decir el espacio de trabajo que se usa al ejecutar programas. Cuando es necesario, el sistema operativo de la estación de trabajo utiliza la FAT de la red para tener acceso al archivo en el servidor de discos.

1.15.4 Servidor de Terminales

Un servidor de terminales es una computadora que pone las señales de varias terminales, computadoras o módems en una misma línea que a su vez envía a un equipo anfitrión. Los equipos que son unidos a la red por



medio de un servidor de terminales que pueden usarse entre terminales y host ya sean en el puesto local como a través de la red.

1.16 Sistemas Operativos de Red¹⁰

Son aquellos sistemas que mantienen a dos o más computadoras unidas a través de algún medio de comunicación (físico o no), con el objetivo primordial de poder compartir los diferentes recursos y la información del sistema.

El primer Sistema Operativo de red estaba enfocado a equipos con un procesador Motorola 68000, pasando posteriormente a procesadores Intel como Novell NetWare.

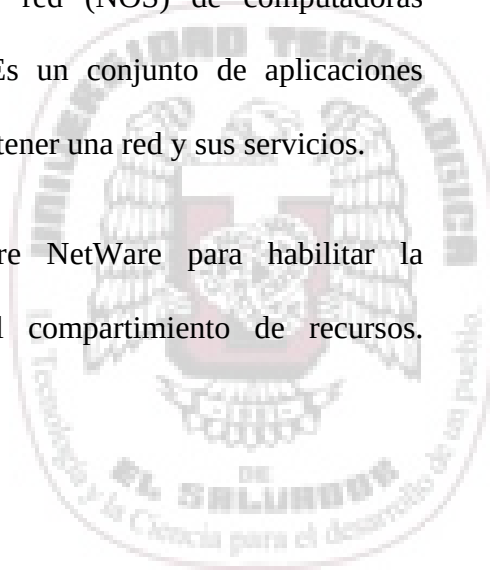
Los Sistemas Operativos de red más ampliamente usados son: Novell NetWare, UNIX, Windows NT Server, LINUX.

1.16.1 NetWare de Novell¹¹

NetWare es un sistema operativo de red (NOS) de computadoras desarrollado por la empresa Novell. Es un conjunto de aplicaciones diseñadas para conectar, gestionar y mantener una red y sus servicios.

Una red NetWare utiliza el software NetWare para habilitar la comunicación entre dispositivos y el compartimiento de recursos.

¹⁰ Fuente: <http://www.conozcasupc.com.ar/so3.htm>



NetWare es un conjunto de componentes software. Algunos de estos componentes sólo se pueden ejecutar desde el servidor de NetWare. Otros sólo se pueden ejecutar desde las estaciones de trabajo.

A una red NetWare podemos conectar los siguientes tipos de estaciones de trabajo: DOS, Windows, OS/2, Macintosh, UNIX.

Uno de los objetivos de una red es el de proporcionar acceso a los servicios y recursos de red. Un recurso es algo que se utiliza, como una impresora de la red o un volumen en una unidad de disco. Un servicio de red es el sistema empleado para proporcionar un recurso. La mayor parte de los recursos y servicios los proporcionan los servidores de NetWare y pueden ser compartidos simultáneamente por múltiples clientes que se encuentren en cualquier punto de la red.

Un servidor NetWare puede proporcionar una amplia gama de servicios de red, los cuales podrían considerarse como responsabilidad del administrador de la red: Servicios del Directorio Netware, Seguridad, Sistema de Archivos, Impresión en Red, Servicios de Gestión del Almacenamiento, Servicio del Sistema de Gestión de Mensajes.

Ventajas del Sistema Operativo NetWare:

- Excelente administración de redes en gran escala.

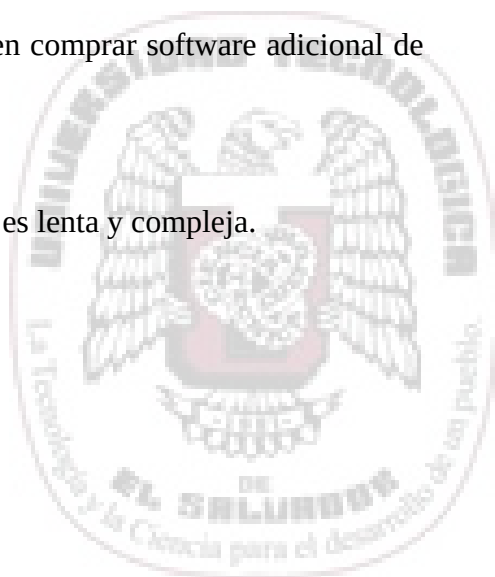
¹¹ Fuente: <http://www.conozcasupc.com.ar/netware1.htm>



- Es un sistema operativo de red independiente del hardware.
- Ofrece el mejor sistema de impresión y archivos.
- Excelente nivel de seguridad.
- Ofrece un directorio global y escalable a través del NDS (Servicio de Directorios de Red), que puede diseñarse para gestión centralizada y descentralizada.
- Mientras mas grande sea la red se reduce el costo.

Desventajas del Sistema Operativo NetWare:

- NDS es bastante complejo de instalar y administrar.
- NetWare está perdiendo mercado por la complejidad de NetWare 4.1 y NDS.
- La plataforma de NetWare está un tanto limitada al proveer otros servicios fuera de servidor de archivos e impresión.
- Servicios como FTP o HTTP requieren comprar software adicional de Novell.
- La actualización de una versión a otra es lenta y compleja.
- Puede ser caro para redes pequeñas.



1.16.2 UNIX¹²

UNIX designa el núcleo de un sistema operativo multiusuario y multitarea. En un sentido más amplio, comprende el núcleo del sistema operativo más un conjunto de programas que permiten compilar lenguajes de programación, editar texto, interpretar comandos, manejar archivos y discos, acceder a otras máquinas, establecer comunicaciones telefónicas, enviar y recibir correo electrónico, manejar las colas de impresión y un sinnúmero de tareas más. Algunos de estos programas pueden haber sido desarrollados por los propios usuarios. UNIX designa al mismo tiempo un cierto "ambiente de trabajo", un conjunto de circunstancias que encuentra el usuario de la computadora donde corre UNIX, tales como la presentación en pantalla, los programas disponibles y la forma de trabajo que impone o permite.

Principales características:

- Muchas herramientas de software (compiladores, editores, utilitarios para muchas tareas).
- Reutiliza el software, a través de la combinación de comandos simples en aplicaciones complejas.

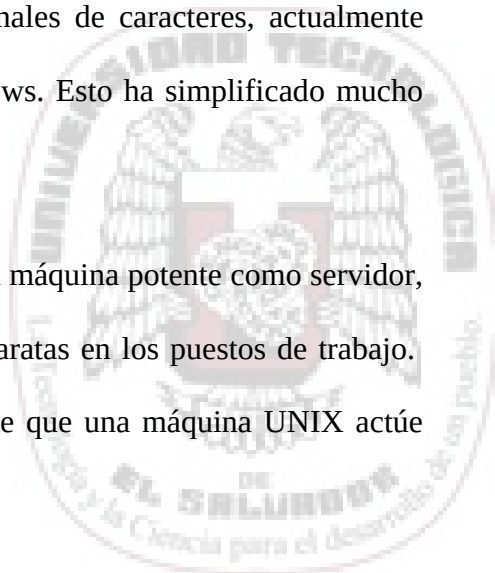
¹² Fuente: <http://www.conozcasupc.com.ar/unix.htm>



- Portable: el mismo sistema operativo corre en un espectro de máquinas que van desde notebooks a supercomputadoras. Es el único sistema operativo con estas características.
- Flexible: se adapta a muchas aplicaciones diferentes.
- Potente: dispone de muchos comandos y servicios ya incorporados.
- Multiusuario: lo utilizan muchas personas simultáneamente.
- Multitarea: realiza muchas tareas a la vez.
- Elegante: sus comandos son breves, coherentes, específicos para cada tarea y muy eficientes.
- Orientado a redes desde el comienzo.
- Dispone de un estándar (POSIX) que debe cumplir todo sistema operativo que pretenda ser UNIX, lo que asegura una evolución predecible.

Orientado en primera instancia a terminales de caracteres, actualmente dispone de la interface gráfica X-Windows. Esto ha simplificado mucho el uso para los no especialistas.

Es ideal para trabajar como servidor: una máquina potente como servidor, terminales o computadores personales baratas en los puestos de trabajo. El paquete de libre uso SAMBA permite que una máquina UNIX actúe

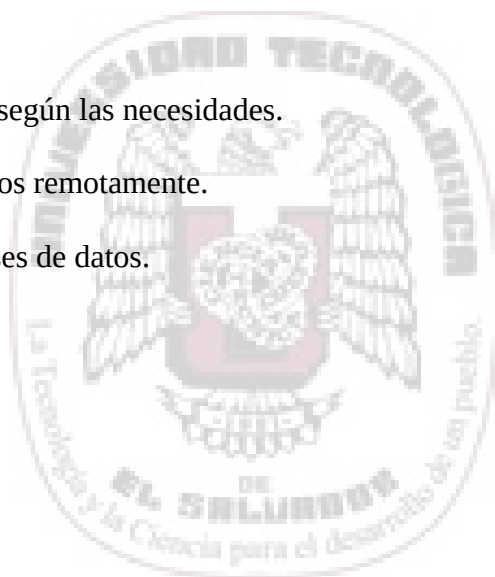


como servidor de puestos de trabajo Windows 3.11, Windows 95, y Windows NT.

Se orienta en la dirección contraria a la tendencia de hacer invisible al usuario el sistema operativo, permitiendo el uso de todas las bibliotecas, llamadas al sistema y herramientas internas, aunque su uso requiere un alto nivel de especialización. Es posible compilar un núcleo específicamente adaptado a las necesidades particulares de una empresa o grupo de trabajo, reduciendo el uso de recursos y aumentando la rapidez.

Ventajas del Sistema Operativo Unix

- Sistema multiusuario real, puede correr cualquier aplicación en el servidor.
- Es escalable, con soporte para arquitectura de 64 bits.
- El costo de las diferentes variantes de Unix es muy reducido y algunas son gratis, como FreeBSD y Linux.
- Se pueden activar y desactivar drivers o dispositivos sin necesidad de reiniciar el sistema.
- Los Kernels de Unix se confeccionan según las necesidades.
- Ofrece la capacidad de realizar procesos remotamente.
- Es la mejor solución para enormes bases de datos.



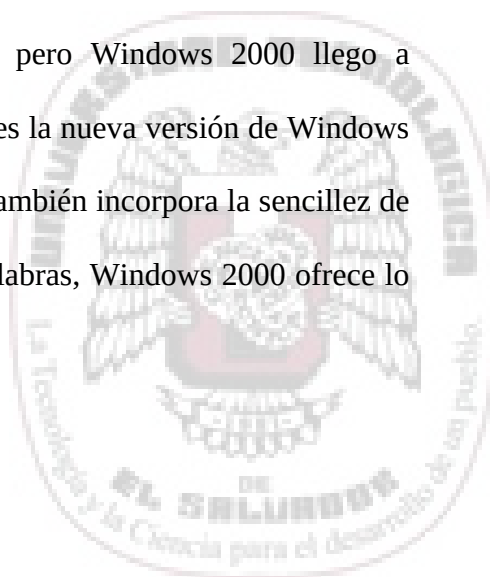
Desventajas del Sistema Operativo Unix

- La interfaz de usuario no es muy amistosa en algunas versiones.
- Requiere capacitación, ya que debido a su complejidad, no cualquiera puede usarlo.
- Padece de la falta de aplicaciones comerciales con nombres importantes.
- La efectividad como servidor de archivos e impresión no es tan eficiente como en otros sistemas operativos de red.
- Hay discrepancias entre los distintos diseñadores y vendedores de Unix.

1.16.3 Windows 2000¹³

Windows 2000 es un sistema operativo que representa un esfuerzo por unificar lo que hasta ahora eran dos sistemas operativos distintos, Windows 9x y Windows NT. Desde hace casi tres años se sabía que Windows NT 5.0 estaba en proyecto, pero Windows 2000 llegó a resolver de una vez por todas las dudas: es la nueva versión de Windows NT 4.0 WorkStation y NT Server, pero también incorpora la sencillez de manejo de la serie 9x. Dicho en otras palabras, Windows 2000 ofrece lo

¹³ Fuente: <http://www.conozxasupc.com.ar/windows3.htm>

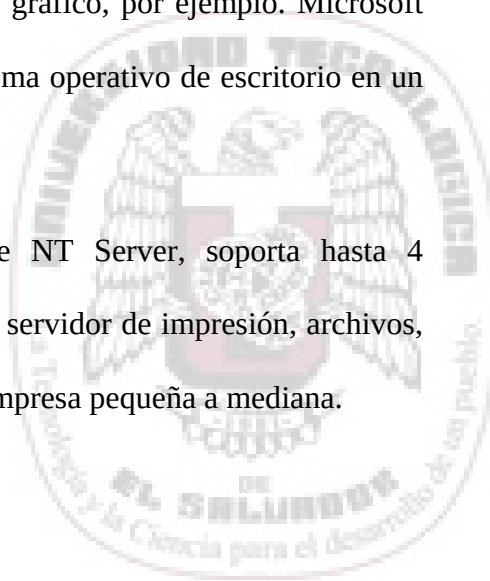


mejor de ambos mundos: la solidez y la seguridad de NT, junto a la facilidad de manejo, soporte de hardware y multimedia de Windows 9x.

Después de una exploración veloz, se pueden señalar grandes rasgos del nuevo sistema operativo: abundancia de herramientas de conectividad, madurez de la interfaz, buen reconocimiento del hardware y estabilidad. Se añade a esto el soporte de nuevas tecnologías, las mejoras en sus funciones de informática remota, aplicaciones centralizadas de servicio y reinicios obligatorios drásticamente reducidos. Muchas de las mejoras en Windows 2000 son sutiles, pero en conjunto crean una mejor experiencia en el uso de la PC.

Existen cuatro versiones de Windows 2000:

- **Windows 2000 Professional:** Windows 2000 Pro, sucesor de NT Workstation, está destinado a ser un cliente de red seguro y una estación de trabajo corporativa. Soporta hasta 2 procesadores y es útil, como sistema operativo autónomo, para correr aplicaciones de alto rendimiento, especialmente en diseño gráfico, por ejemplo. Microsoft lo promociona como el principal sistema operativo de escritorio en un entorno de negocios.
- **Windows 2000 Server:** sucesor de NT Server, soporta hasta 4 procesadores y está destinado a ser el servidor de impresión, archivos, aplicaciones e, incluso, Web de una empresa pequeña a mediana.



- **Windows 2000 Advanced Server:** sucesor de NT Server Enterprise Edition, soporta hasta 8 procesadores y será el servidor departamental de aplicaciones en empresas medianas a grandes, con más de un dominio y tareas de misión crítica. Entre otras prestaciones, se incluye soporte para RAID y fault tolerance.
- **Windows 2000 Data Center Server:** soporta hasta 32 procesadores y sólo se entregará sobre pedido. Está destinado a grandes empresas que requieran DATA WAREHOUSE, análisis econométricos, simulaciones científicas a gran escala, etc.

Ventajas del Sistema Operativo Windows 2000

- Proporciona una plataforma de propósito general superior.
- Soporta múltiples procesadores.
- Excelente seguridad.
- Existe una gran variedad de aplicaciones diseñadas exclusivamente para NT.
- Es fácil de instalar y manejar.
- Tiene una interfaz de usuario muy amigable.
- NT tiene el respaldo de Microsoft, la compañía más poderosa en software del mundo.



- NT está a punto de incorporar soporte completo para UNIX

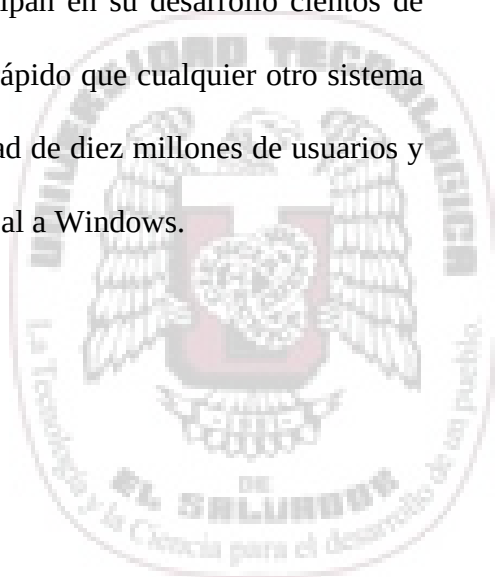
Desventajas del Sistema Operativo Windows 2000

- Es un poco lento como servidor de archivos e impresión.
- Presenta serias dificultades en entornos muy grandes.
- Mientras crece la infraestructura, el costo de NT sube.
- Necesita muchos recursos de cómputo para funcionar correctamente.

1.16.4 Linux¹⁴

Linux es un sistema operativo basado en Unix, de hecho prácticamente es un clon de este último. El creador de Linux es Linus Torvalds, un programador finlandés de 21 años que inicialmente no tenía más pretensión que divertirse creando un sistema operativo para su uso personal. Torvalds colocó Linux en Internet para que cualquiera lo bajara gratis, en 1991, y desde entonces participan en su desarrollo cientos de voluntarios. Hoy Linux se difunde más rápido que cualquier otro sistema operativo, es venerado por una comunidad de diez millones de usuarios y comienza a verse como una alternativa real a Windows.

¹⁴ Fuente: <http://www.conozcasupc.com.ar/linux1.htm>

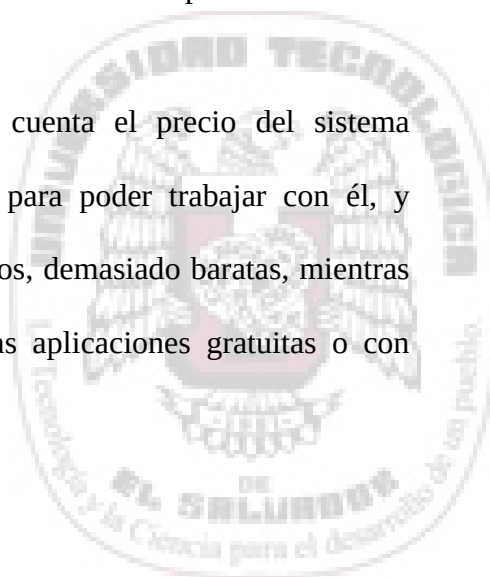


Estabilidad. A pesar de que Windows NT 3.51 se ganó una buena fama de sistema "robusto", posteriores versiones no han sabido conservar esa "fama" llegando incluso a perder puntos en este aspecto integrando el entorno gráfico dentro del propio kernel, lo que ha sido fuente de problemas debido muchas veces a drivers no depurados del todo.

Linux por el contrario soluciona esto separando lo que es la presentación gráfica del núcleo del sistema operativo confiriéndole además de mayor robustez conseguir una "presentación distribuida", es decir, poder trabajar con un terminal gráfico contra un servidor que se encuentra en el otro extremo de la red en un esquema cliente-servidor.

Linux es Libre (gratis). A pesar de que los sistemas "cliente" de Microsoft no son "prohibitivos" en cuanto a su precio, las versiones de NT y por consiguiente de Windows 2000 sí son bastante caras, de tal manera que en las empresas cada vez ven con mejores ojos esta posibilidad. Sobre todo en redes en las que existen múltiples servidores.

Además, no sólo hemos de tener en cuenta el precio del sistema operativo, sino del software necesario para poder trabajar con él, y aplicaciones como Office no son, digamos, demasiado baratas, mientras que en el mundo Linux existen muchas aplicaciones gratuitas o con



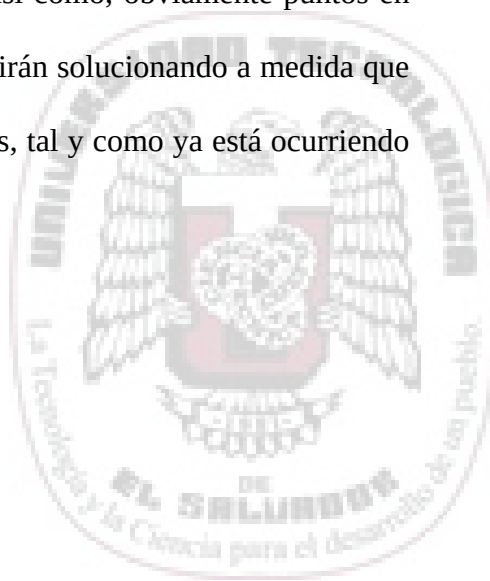
precios bastante más económicos empezando con el StarOffice de Sun Microsystems.

Una de las cosas que más perjudica a Linux es la elevada piratería que existe en la mayoría de los países. Está claro que el que consigue Windows y Office de forma gratuita es incapaz de valorar este punto.

Internet. La mayoría de servidores que podemos encontrar en Internet trabajan bajo sistema operativo Unix, y muchos de ellos con Linux. Las implementaciones de TCP/IP de Microsoft no son comparables con las que puede ofrecer Linux o cualquier otro Linux, implementando dicho protocolo de manera incompleta y no siempre ajustada al estándar.

En una misma máquina con dos discos y habiendo instalado en uno de ellos Red Hat 6 y en el otro Windows 98, sólo es necesario bajarse (descargar) cualquier archivo para darse cuenta de la diferencia más que notable de velocidad existente entre uno y otro.

Existen otros puntos a favor de Linux, así como, obviamente puntos en su contra, aunque la mayoría de ellos se irán solucionando a medida que vaya creciendo el número de sus usuarios, tal y como ya está ocurriendo de forma más que notable.



1.17 Modos de Transmisión¹⁵

1.17.1 Líneas Simplex

Transmiten datos solo en una dirección. Si es necesario transmitir datos en dos direcciones, se necesitan dos líneas simples cada una de ellas transmitiendo en cada dirección, es decir, desde y hacia la instalación.

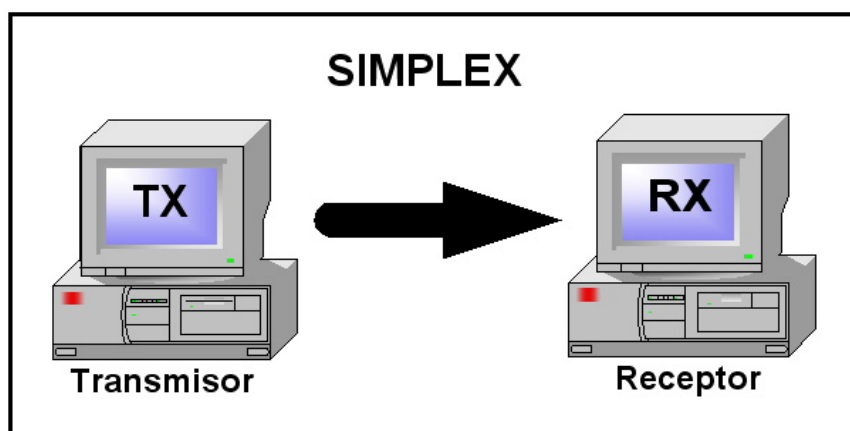
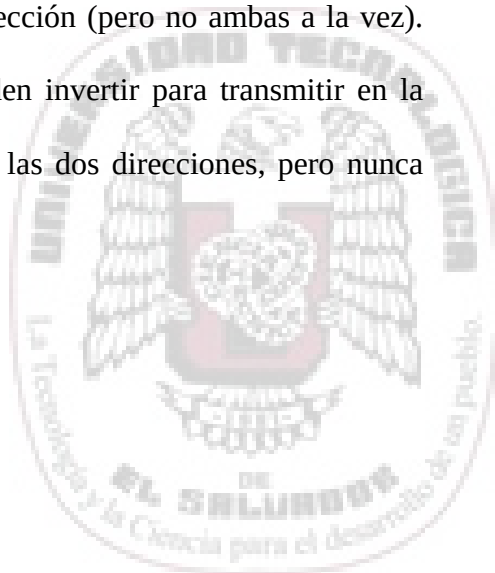


Figura 20. Modo de Transmisión Simplex

1.17.2 Líneas Semiduplex

Estas transportan datos de cualquier dirección (pero no ambas a la vez). Sin embargo, ya que las líneas se pueden invertir para transmitir en la dirección opuesta, pueden transmitir en las dos direcciones, pero nunca en forma simultánea.

¹⁵ Fuente: <http://www.eveliux.com/fundatel/linconex.html>



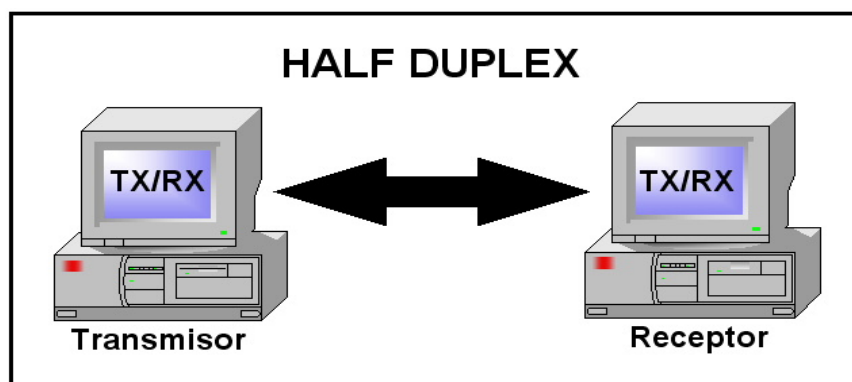


Figura 21. Modo de Transmisión Semi Duplex

1.17.3 Líneas Dúplex

Estas transmiten datos en ambas direcciones y simultáneamente. Este tipo de línea es la más eficiente porque permite a una instalación transmitir y recibir información al mismo tiempo.

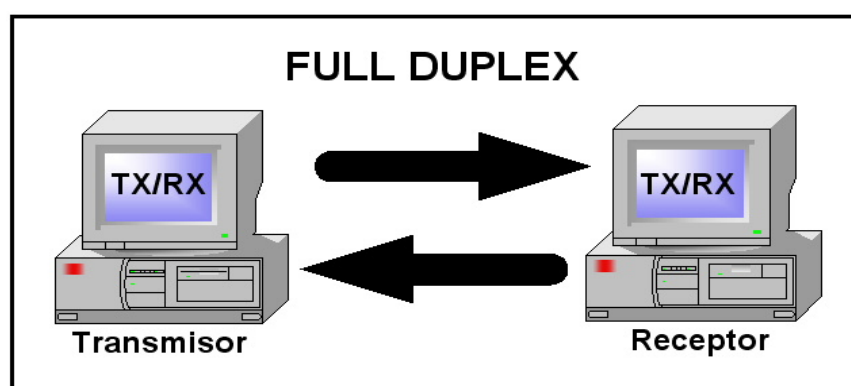


Figura 22. Modo de Transmisión Duplex



1.18 Modelo OSI¹⁶

El modelo de referencia OSI es la arquitectura de red actual más prominente. El objetivo de éste es el de desarrollar estándares para la Interconexión de Sistemas Abiertos (Open System Interconnection, OSI). El término OSI es el nombre dado a un conjunto de estándares para las comunicaciones entre computadoras, terminales y redes. OSI es un modelo de 7 capas, donde cada capa define los procedimientos y las reglas que los subsistemas de comunicaciones deben seguir, para poder comunicarse con sus procesos correspondientes de los otros sistemas. Algunas de las funciones de cada capa o nivel se describen a continuación:

- **Nivel de Aplicación.** Se definen una serie de aplicaciones para la comunicación entre distintos sistemas, las cuales gestionan: transferencia de archivos e intercambio de mensajes.
- **Nivel de Presentación.** En esta capa se realizan las siguientes funciones: se da formato a la información para visualizarla o imprimirla, se interpretan los códigos que estén en los datos, se gestiona la encriptación de datos, se realiza la compresión de datos.
- **Nivel de Sesión.** Controla la integridad y el flujo de los datos en ambos sentidos. Algunas de las funciones que realiza son las siguientes: establecimiento de la conexión de sesión, intercambio de datos, liberación de la conexión de sesión, sincronización de la sesión y administración de la sesión.

¹⁶ Fuente: <http://www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.html#cinco>

- **Nivel de Transporte.** Esta capa asegura que se reciban todos los datos y en el orden adecuado. Algunas de las funciones realizadas son: acepta los datos del nivel de sesión, fragmentándolos en unidades más pequeñas en caso necesario y los pasa al nivel de red, regula el control de flujo del tráfico de extremo a extremo, reconoce los paquetes duplicados.
- **Nivel de Red.** En esta capa se determina el establecimiento de la ruta. Así como, mirar las direcciones del paquete para determinar los métodos de conmutación y enrutamiento y realiza control de congestión.
- **Nivel de Enlace de Datos.** Detección y control de errores, control de secuencia, control de flujo, control de enlace lógico, control de acceso al medio, sincronización de la trama.
- **Nivel Físico.** Define las características físicas, define las características eléctricas, define las características funcionales de la interfaz, solamente reconoce bits individuales.

Obsérvese los dispositivos de enlace, desde el punto de vista del modelo OSI:

- El Repetidor trabaja en la capa Física.
- El Concentrador trabaja en la capa Física
- La Tarjeta de Red trabaja en la capa Física
- El Conmutador trabaja en la capa de Enlace



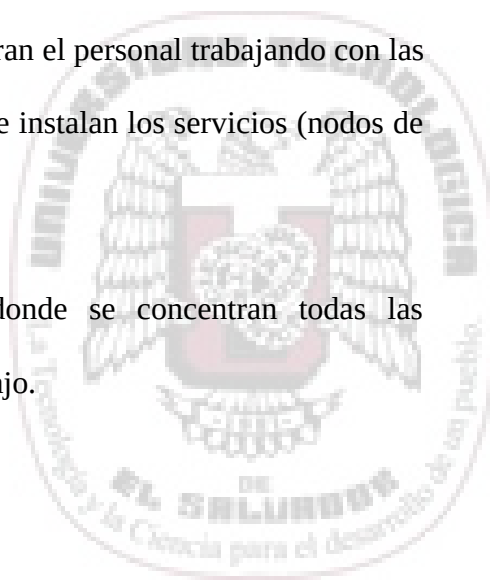
- El Puente trabaja en la capa de Enlace
- El Encaminador trabaja en la capa de Red
- La Compuerta o Pasarela trabaja en la capa de Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación.

1.19 Cableado Estructurado¹⁷

El cableado es una red de cables y conectores en numero de calidad y flexibilidad de disposición suficiente que nos permite unir: cualesquiera dentro de un edificio para cualquier de red de voz, imágenes o datos. El cual consiste en utilizar un solo tipo de cable para los servicios que se presten y así centralizándolo para facilitar la administración y mantenimiento. El cableado estructurado esta regulado por estándares internacionales que se encargan de establecer, las normas que se deben cumplir para este tipo de instalaciones.

Las partes que integran un cableado estructurado son:

- **Área de trabajo.** Es el lugar donde se encuentran el personal trabajando con las computadoras, impresoras, etc. En este lugar se instalan los servicios (nodos de datos, telefonía, energía eléctrica, etc.).
- **Closet de comunicaciones.** Es el punto donde se concentran todas las conexiones que se necesitan en el área de trabajo.

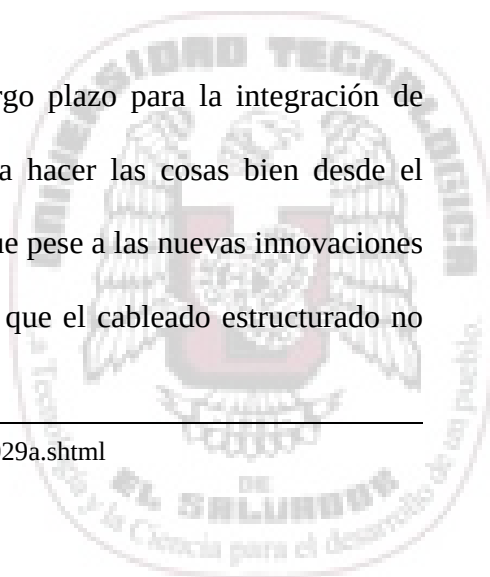


- **Cableado Horizontal.** Es aquel que viaja desde el área de trabajo hasta el closet de comunicaciones.
- **Closet de Equipo.** En este cuarto se concentran los servidores de la red, el conmutador telefónico, etc. Este puede ser el mismo espacio físico que el del closet de comunicaciones y de igual forma debe ser de acceso restringido.
- **Instalaciones de Entrada (Acometida).** Es el punto donde entran los servicios al edificio y se les realiza una adaptación para unirlos y hacerlos llegar a los diferentes lugares del edificio en su parte interior.
- **Cableado Vertebral (BackBone).** Es el medio físico que une 2 redes entre si.

¿Cuándo se justifica instalar un cableado estructurado?

- Cuando se desee tener una red confiable. El cableado, este es el medio físico que interconecta la red y si no se tiene bien instalado ponemos en riesgo el buen funcionamiento de la misma.
- Cuando se desee integrar una solución de largo plazo para la integración de redes. (desde 2 hasta 20 años), Esto significa hacer las cosas bien desde el principio, el cableado estructurado garantiza que pese a las nuevas innovaciones de los fabricantes de tecnología, estos buscan que el cableado estructurado no

¹⁷ Fuente: <http://www.claveempresarial.com/fierros/notas/nota011029a.shtml>

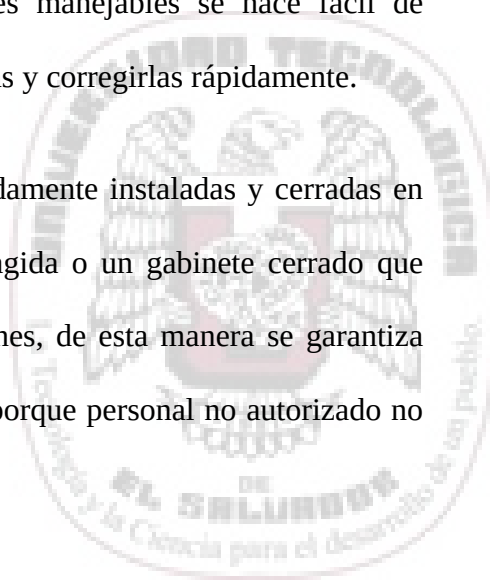


se altere, ya que este una vez que se instala se convierte en parte del edificio. La media de uso que se considera para un cableado estructurado es de 10 años pudiendo llegar hasta 20.

- Cuando el número de dispositivos de red que se va a conectar justifique la instalación de un cableado estructurado para su fácil administración y confiabilidad en el largo plazo. (de 10 dispositivos de red en adelante). Si hablamos de una pequeña oficina (menos de 10 dispositivos de red), puede ser que la inversión que representa hacer un cableado estructurado no se justifique y por tanto se puede optar por un cableado mas informal instalado de la mejor manera posible.

Ventajas de contar con un cableado estructurado debidamente instalado

- **Confiabilidad.** Desempeño garantizado (Hasta 20 años).
- **Modularidad.** Prevé Crecimiento. Se planea su instalación con miras a futuro.
- **Fácil Administración.** Al dividirlo en partes manejables se hace fácil de administrar, se pueden detectar fácilmente fallas y corregirlas rápidamente.
- **Seguro.** Se cuentan con placas de pared debidamente instaladas y cerradas en las áreas de trabajo, así como un área restringida o un gabinete cerrado que hacen las veces de un closet de comunicaciones, de esta manera se garantiza que el cableado será duradero, que es seguro porque personal no autorizado no



tiene acceso a alterar su estructura, por tanto es difícil que la red sea sujeta de un error de impericia o un sabotaje.

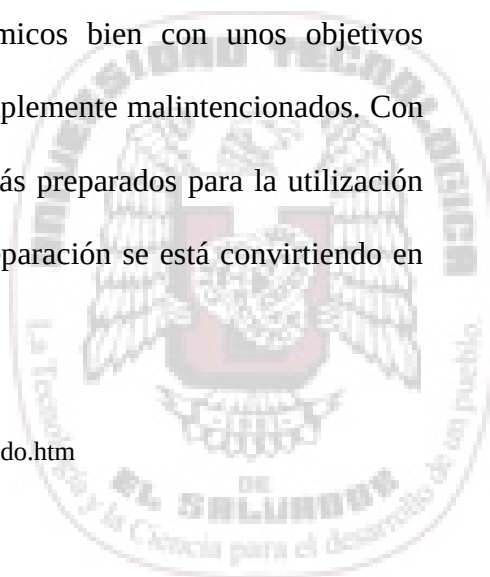
- **Estético.** Existe una gran variedad de materiales que pueden lograr la perfecta combinación para adaptarse a sus necesidades, desempeño, estética y precio.

1.20 Seguridad en las Redes¹⁸

Hasta el momento hemos visto por qué las redes son necesarias, cómo se estructura su estudio, las distintas capas de una red dentro del modelo de referencia OSI de ISO y en mayor detalle la capa de Presentación la más adecuada para conseguir la privacidad de los datos transmitidos. Ahora llevaremos a cabo un estudio más general de la importancia de la seguridad en las redes, qué métodos de violación de seguridad se utilizan y qué medidas de protección existen para resolver la vulnerabilidad de los datos dentro de las redes.

Es cada vez más habitual oír casos de intrusión en ordenadores o redes de comunicación, bien con unos objetivos económicos bien con unos objetivos políticos, mientras que en otras ocasiones son simplemente malintencionados. Con el paso del tiempo los usuarios están cada vez más preparados para la utilización de ordenadores y redes, lo que supone que la preparación se está convirtiendo en

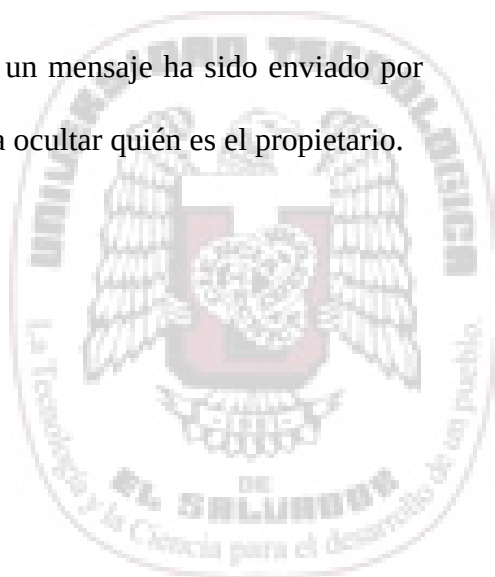
¹⁸ Fuente: <http://www.lovecraft.die.udec.cl/Redes/disc/cifrado/cifrado.htm>



un problema cada vez más grave para la industria informática y de comunicaciones.

Hay distintas técnicas que proporcionan seguridad en entornos de informática distribuida, tales como:

- **Servicios de Autenticación.** Estos servicios se encargan de identificar a los usuarios que inician sesiones en las redes y sirven como prueba de su autenticidad para el resto de los dispositivos de la red.
- **Servicios de Autorización.** Proporcionan al usuario el acceso a la red de acuerdo con los derechos de acceso que correspondan.
- **Servicios de Confidencialidad.** Ocultan los datos frente a accesos no autorizados y asegurar que la información transmitida entre el emisor y el receptor no ha sido interceptada.
- **Servicios de Integridad.** Garantizan que los mensajes son auténticos y no se han alterado.
- **No Repudiación.** Sirven como prueba de que un mensaje ha sido enviado por un emisor específico y así evitar que éste pueda ocultar quién es el propietario.



1.21 Clasificación de las Líneas de Comunicación¹⁹

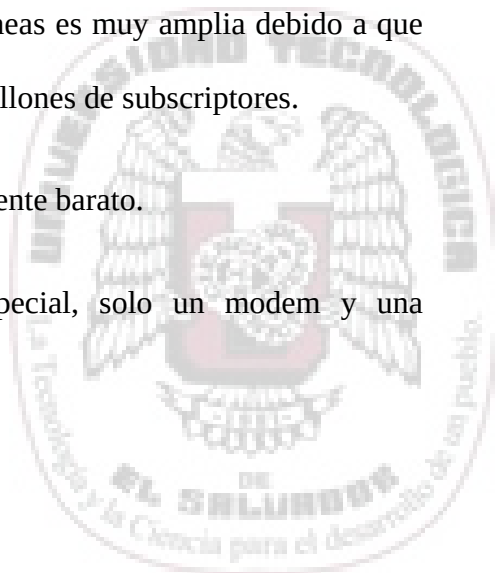
1.21.1 Líneas Conmutadas

Una línea conmutada (switched o dial-up line) permite la comunicación con todas las partes que tengan acceso a la red telefónica pública conmutada. Si el operador de un dispositivo terminal quiere acceso a una computadora, éste debe marcar el número de algún teléfono a través de un módem. Al usar transmisiones por este tipo de líneas, las centrales de conmutación de la compañía telefónica establecen la conexión entre el llamante y la parte marcada para que se lleve a cabo la comunicación entre ambas partes. Una vez que concluye la comunicación, la central desconecta la trayectoria que fue establecida para la conexión y reestablece todas las trayectorias usadas tal que queden libres para otras conexiones.

Ventajas de las líneas conmutadas:

- La comunicación con este tipo de líneas es muy amplia debido a que existen mundialmente más de 600 millones de subscriptores.
- El costo de contratación es relativamente barato.
- No se necesita ningún equipo especial, solo un modem y una computadora.

¹⁹ Fuente: <http://www.eveliux.com/fundatel/linconex.html>



- El costo depende del tiempo que se use (tiempo medido) y de la larga distancia.

Desventajas de las líneas conmutadas:

- No ofrecen mucha privacidad a la información.
- Se requiere marcar un número telefónico para lograr el acceso.
- La comunicación se puede interrumpir en cualquier momento.
- El ancho de banda es limitado (en el orden de Kbps)
- La conexión entre ambas depende de que la parte marcada no esté ocupada su línea y también de que el número de circuitos tanto para la comunicación local como nacional sean los suficientes.

Este tipo de líneas también se contrata ante una compañía telefónica, los incluyen una contratación de la línea el costo dependerá si ésta línea es residencial o comercial, una pequeña renta mensual y el servicio medido, más los costos de la larga distancia, en caso de que se utilice.

1.21.2 Líneas Dedicadas

Una línea dedicada, también llamada comúnmente línea privada, se obtiene de una compañía de comunicaciones para proveer un medio de



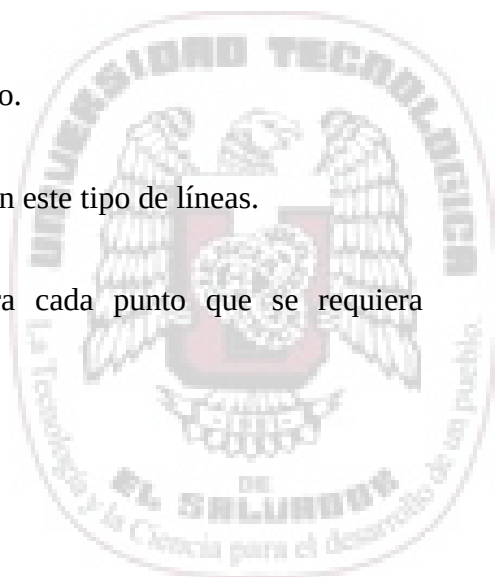
comunicación entre dos instalaciones que pueden estar en edificios separados en una misma ciudad o en ciudades distantes. Aparte de un cobro por la instalación o contratación [pago único], la compañía proveedora de servicios (carrier) le cobrará al usuario un pago mensual por uso de la línea, el cual se basará en la distancia entre las localidades conectadas.

Ventajas de las líneas dedicadas

- Existe un gran ancho de banda disponible (desde 64 Kbps hasta decenas de Mbps)
- Ofrecen mucha privacidad a la información
- La cota mensual es fija, aún cuando su uso se extralimite.
- La línea es dedicada las 24 horas.
- No se requiere marcar ningún número telefónico para lograr el acceso.

Desventajas de las líneas dedicadas

- El costo mensual es relativamente alto.
- No todas las áreas están cableadas con este tipo de líneas.
- Se necesita una línea privada para cada punto que se requiera interconectar.



- El costo mensual dependerá de la distancia entre cada punto a interconectar.

Este tipo de líneas son proporcionadas por cualquier compañía de comunicaciones; los costos involucrados incluyen un contrato inicial, el costo de los equipos terminales (DTU, Data Terminal Unit) y de una mensualidad fija.

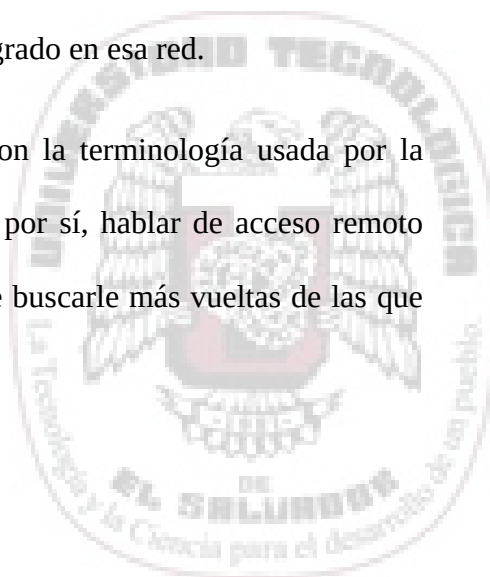
1.21.3 Líneas Digitales

Este tipo de línea, los bits son transmitidos en forma de señales digitales. Cada bit se representa por una variación de voltaje y esta se realiza mediante codificación digital.

1.22 Acceso Remoto²⁰

El acceso remoto es simplemente realizar una conexión a una computadora o flota de computadoras sin estar físicamente integrado en esa red.

Muchos usuarios se encuentran confundidos con la terminología usada por la industria que trata los accesos remotos. Ya de por sí, hablar de acceso remoto puede confundir a más de uno, pero no hay que buscarle más vueltas de las que tiene.



Un acceso remoto es lo que necesita cualquier trabajador que por las razones que sean se encuentra fuera de su oficina y necesita obtener cualquier tipo de información que resida en una de las computadoras de la empresa. De esta forma, aunque el trabajador se encuentre fuera de la oficina, podrá beneficiarse de toda la información que ésta tenga y a su vez, estar en contacto con todos los usuarios de la red. Actualmente se pueden diferenciar cuatro tipos de usuarios de acceso remoto:

- **Jornada completa.** Estos trabajadores pasan la mayoría del día alejados de las instalaciones centrales de la empresa. normalmente trabajan desde la casa de los clientes, desde la habitación de un hotel o bien desde la sala de espera de cualquier aeropuerto que tenga cobertura. Últimamente se ha acuñado el término SOHO (Small Office Home Office) para aquellos trabajadores que por cualquier circunstancia pueden o deben trabajar desde casa, siendo el tiempo que pasan en la oficina, casi nulo.
- **Media jornada.** Por definición tienen los mismos problemas / ventajas que los trabajadores a jornada completa, no obstante, acostumbran a tener un horario más o menos fijo en sus oficinas, por ejemplo siempre se les puede localizar en la oficina por la tarde o por la mañana.
- **A horas.** Normalmente son aquellos usuarios que tan sólo necesitan acceder a la información de la empresa cuando han acabado la jornada laboral en la

²⁰ Fuente: <http://www.lacompu.com/soporte/internet/accesoremoto/index.php3>

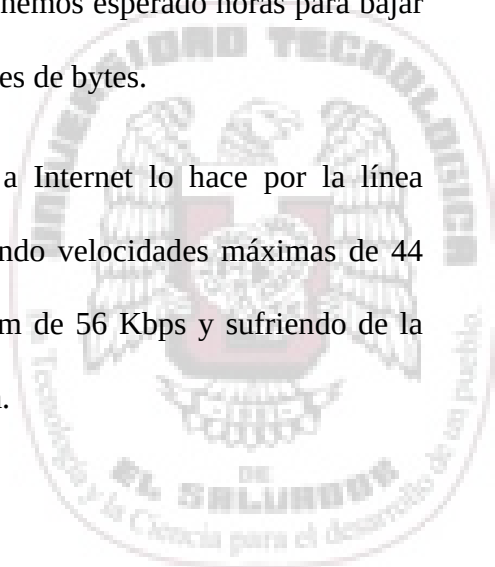
oficina. Por ejemplo, aquellos usuarios que deben realizar un informe para el lunes y pueden realizar una conexión a Intranet de la empresa desde su casa, durante el fin de semana.

- **Siempre.** Actualmente son muy pocos los que deben realizar siempre un acceso para poder tener la información de la empresa. Estos casos se limitan a comerciales que deben seguir un plan comercial a nivel nacional o internacional y que obviamente están las 24 horas del día fuera de la oficina. También puede afectar a los transportistas o mensajeros, los cuales suelen trabajar sin pasar por la oficina ya que se dedican a ir a recoger la mercadería y llevarla a su destino.

1.23 Servicios de Telecomunicación

El crecimiento de Internet en Latinoamérica ha tenido una barrera más grande que la cultura y es la tecnología. Cada vez son más los sistemas que requieren de mayor velocidad para funcionar. Cuantas veces hemos esperado horas para bajar algún software o transferir un archivo de millones de bytes.

Un gran porcentaje de gente que se conecta a Internet lo hace por la línea telefónica normal, utilizando un Módem, logrando velocidades máximas de 44 Kbps y mínimas de 4 Kbps, aún con un Módem de 56 Kbps y sufriendo de la inconsistencia y los constantes cortes de llamada.



En la actualidad la tecnología permite lograr velocidades de millones de bits por segundos, sin necesidad de realizar cambios a la línea telefónica o de cambiar nuestras computadoras. Entre estas tecnologías tenemos las siguientes.

1.23.1 Red Digital de Servicios integrados (RDSI)²¹

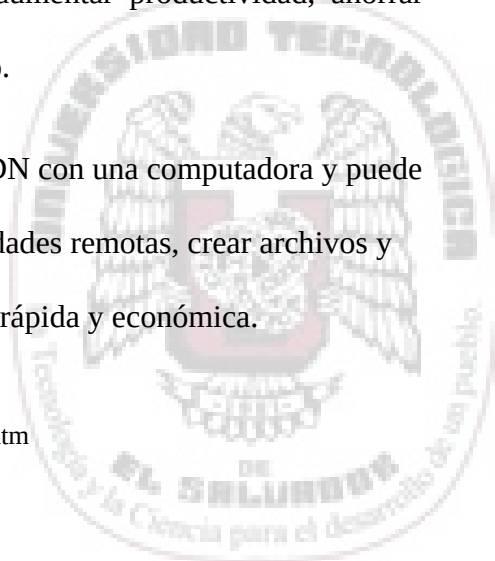
La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI), conocida comúnmente por sus siglas en inglés ISDN (Integrated Service Digital Network) es un nuevo servicio que aprovecha sus líneas telefónicas actuales para ofrecerle servicios avanzados de telecomunicaciones.

ISDN permite que su línea telefónica pueda transmitir voz, datos e imágenes simultáneamente. Su velocidad es superior a la de las máquinas de facsímil (fax) o módem; y no es necesario instalar alambrados complicados para aprovechar todo el poder que ofrece esta extraordinaria tecnología.

Los servicios ISDN van dirigidos a aumentar productividad, ahorrar tiempo, todo ello a través de su teléfono.

- **Transmisión de Datos.** Conecte ISDN con una computadora y puede tener acceso a información en localidades remotas, crear archivos y compartir documentos de una forma rápida y económica.

²¹ Fuente: http://www.telefonica.pr.com/spanish.d/prod_ser.d/isdn.htm



- **Transmisión de Imágenes.** Envíe imágenes de alta resolución, gráficas y dibujos, a la vez que ahorra tiempo y dinero gracias a la velocidad de transmisión.
- **Videoconferencias.** Si tiene acceso a sistemas de videoconferencia para salones o sistemas de computadoras de escritorio, puede llevar a cabo reuniones en localidades remotas a través de ISDN.
- **Facsímil.** ISDN es mucho más veloz que las máquinas convencionales de fax, y tiene la capacidad de transmitir imágenes de mayor resolución y mejor calidad.
- **Telefonía Avanzada.** Con ISDN pueden tener acceso a servicios avanzados de telefonía a un costo mucho menor, ya que éstos se ofrecen desde la central telefónica.
- **Acceso Remoto.** Si tiene empleados que trabajan desde su casa u otro lugar, ISDN les puede brindar acceso a los archivos y bases de datos de la oficina para aumentar su productividad y efectividad.



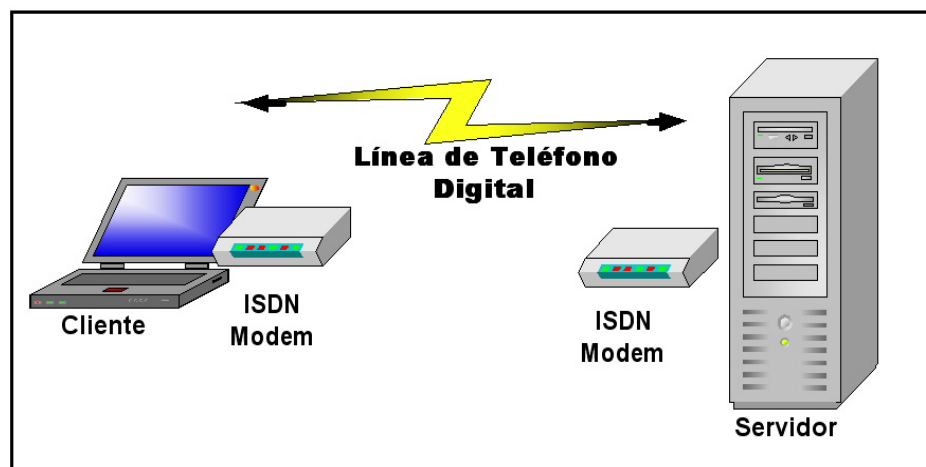


Figura 23. Conexión remota a través de ISDN

1.23.2 Red Privada Virtual (VPN)²²

Una red privada virtual (Virtual Private Network) es una red privada que se extiende, mediante un proceso de encapsulación, y en su caso, de encriptación, de los paquetes de datos a distintos puntos remotos mediante el uso de infraestructuras públicas de transporte. Los paquetes de datos de la red privada viajan por medio de un "túnel" definido en la red pública, como se puede ver en la Figura 24.

²² Fuente: <http://www.uv.es/ciuv/cas/vpn/index.html>



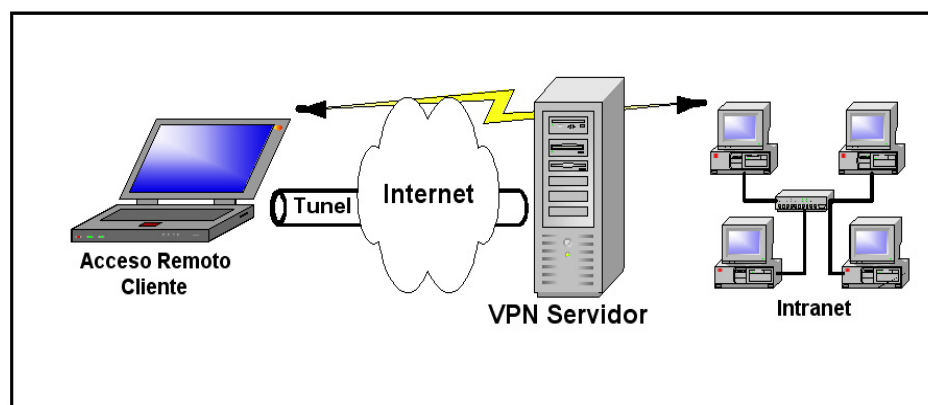


Figura 24. Conexión remota a través de VPN

En el caso de acceso remoto, la VPN permite al usuario acceder a su red corporativa, asignándole a su ordenador remoto las direcciones y privilegios de la misma, aunque la conexión la haya realizado por medio de un acceso a Internet público

En ocasiones puede ser interesante que la comunicación que viaja por el túnel establecido en la red pública vaya encriptada para permitir una mayor confidencialidad.

La principal ventaja de usar una VPN es que permite disfrutar de una conexión a red con todas las características de la red privada a la que se quiere acceder. El cliente VPN adquiere totalmente la condición de miembro de esa red, con lo cual se le aplican todas las directivas de seguridad y permisos de un ordenador en esa red privada, pudiendo acceder a la información publicada para esa red privada: bases de datos, documentos internos, etc. a través de un acceso público. Al mismo

tiempo, todas las conexiones de acceso a Internet desde el ordenador cliente VPN se realizarán usando los recursos y conexiones que tenga.

Entre los inconvenientes podemos citar: una mayor carga en el cliente VPN puesto que debe realizar la tarea adicional de encapsular los paquetes de datos una vez más, situación que se agrava cuando además se realiza encriptación de los datos que produce una mayor lentitud de la mayoría de conexiones. También se produce una mayor complejidad en el tráfico de datos que puede producir efectos no deseados al cambiar la numeración asignada al cliente VPN y que puede requerir cambios en las configuraciones de aplicaciones o programas (proxy, servidor de correo, permisos basados en nombre o número IP).

1.23.3 Línea Digital de Suscripción Asimétrica (ADSL)²³

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line; Línea de Abonado Digital Asimétrica) es una técnica de transmisión de datos a gran velocidad sobre las líneas ordinarias telefónicas. Permite el máximo aprovechamiento del ancho de banda de los pares de cobre telefónicos. Es asimétrico porque la velocidad de bajada de la información (red-usuario) es mucho mayor a la velocidad de transmisión de la información (usuario-red), es decir, bajamos información a mayor velocidad de la que enviamos.

²³ Fuente: <http://www.claveempresarial.com/principiantes/notas/nota011203a.shtml>

En el servicio ADSL, el envío y recepción de datos se establece desde la PC del usuario a través de un módem ADSL. Estos datos pasan por un filtro (splitter), que permite la utilización simultánea del servicio telefónico básico y del servicio ADSL. Es decir, el usuario puede hablar por teléfono a la vez que esta navegando por Internet, utilizando una sola línea telefónica.

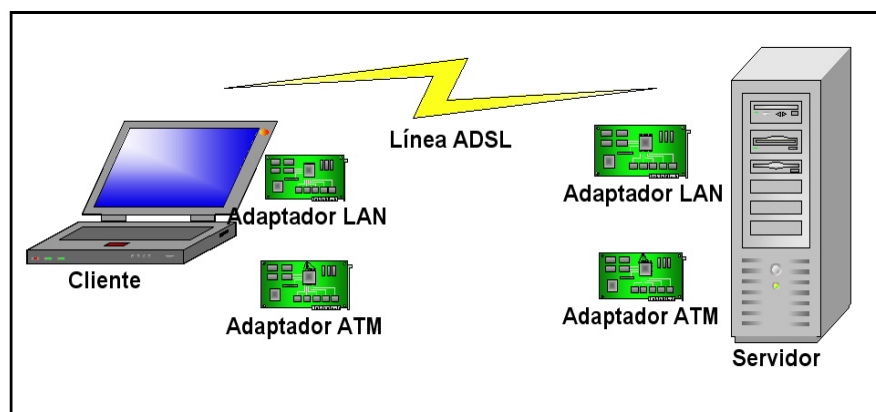


Figura 25. Conexión remota a través de ADSL

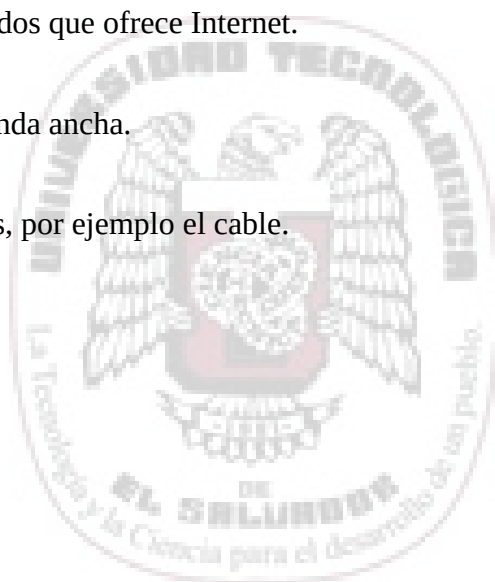
ADSL utiliza técnicas de codificación digital que permiten ampliar el rendimiento del cableado telefónico actual. Para conseguir estas tasas de transmisión de datos, la tecnología ADSL establece tres canales independientes sobre la línea telefónica estándar: Dos canales de alta velocidad (uno de recepción de datos y otro de envío de datos) y un tercer canal para la comunicación normal de voz (servicio telefónico básico). Los dos canales de datos son asimétricos, es decir, no tienen la misma velocidad de transmisión de datos. El canal de recepción de datos tiene mayor velocidad que el canal de envío de datos. Esta asimetría,

característica de ADSL, permite alcanzar mayores velocidades en sentido "red a usuario", lo cual se adapta perfectamente a los servicios de acceso a información (Ej. Internet) en los que normalmente, el volumen de información recibido es mucho mayor que el enviado.

ADSL permite que se establezca una conexión dedicada entre su computadora, en su hogar u oficina y la red de telefónica, quienes se conectan a su ISP. Esta conexión puede establecerse con un simple clic del mouse y tardará 1-2 segundos, por lo que estará siempre conectado a su ISP, evitándose llamadas telefónicas o líneas ocupadas.

Ventajas del ADSL

- Uso simultáneo de Internet y de teléfono / fax, a través de la misma línea telefónica.
- Siempre "on-line", conexión permanente a gran velocidad a Internet.
- Tarifa plana de conexión a Internet.
- Acceso a todos los servicios y contenidos que ofrece Internet.
- Acceso a servicios y contenidos de banda ancha.
- Mayor seguridad que otras tecnologías, por ejemplo el cable.



Desventajas del ADSL

La tecnología ADSL tiene el problema de distancia, si se requiere una conexión de este tipo, pero se encuentra ubicado lejos de una central de la compañía de teléfonos, no podrá contratarla, ya que la señal se pierde con la distancia, por lo que se recomienda investigar a que distancia se encuentra la central de su compañía de teléfonos, antes de solicitar el servicio.

La distancia óptima es de 5.5 Km., ya que los datos viajan en un cable de cobre, que es propenso al ruido y esto puede afectar la recepción de información.

Equipo requerido

Para esta conexión se requiere un módem ADSL, que normalmente es proporcionado al cliente por su proveedor de servicio. Para la conexión con el módem ADSL externo, hace falta que la PC disponga de una salida Ethernet (tarjeta de red). La interfaz de cliente debe ser Ethernet 10BaseT. Dependiendo de las necesidades, también se cuenta con el módem ADSL que se puede conectar directamente al concentrador de la red (switch o hub) , para compartir su conexión en su red local.



1.24 La Dirección de Internet²⁴

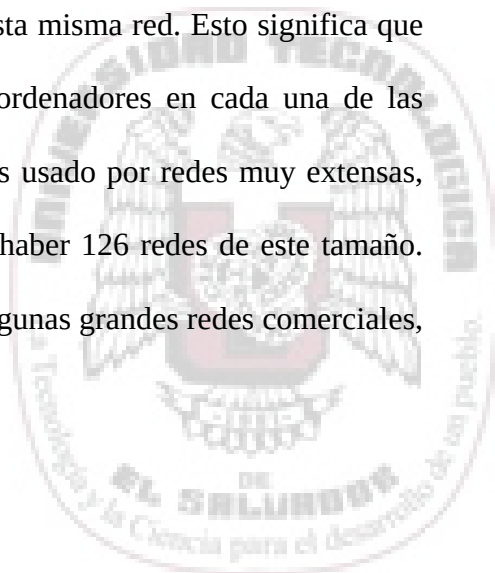
El protocolo IP identifica a cada ordenador que se encuentre conectado a la red mediante su correspondiente dirección. Esta dirección es un número de 32 bits que debe ser único para cada host, y normalmente suele representarse como cuatro cifras de 8 bits separadas por puntos.

La dirección de Internet (IP Address) se utiliza para identificar tanto la computadora en concreto como la red a la que pertenece, de manera que sea posible distinguir a los ordenadores que se encuentran conectados a una misma red. Con este propósito, y teniendo en cuenta que en Internet se encuentran conectadas redes de tamaños muy diversos, se establecieron tres clases diferentes de direcciones, las cuales se representan mediante tres rangos de valores:

- **Clase A:** Son las que en su primer byte tienen un valor comprendido entre 1 y 126, incluyendo ambos valores. Estas direcciones utilizan únicamente este primer byte para identificar la red, quedando los otros tres bytes disponibles para cada uno de los host que pertenezcan a esta misma red. Esto significa que podrán existir más de dieciséis millones de ordenadores en cada una de las redes de esta clase. Este tipo de direcciones es usado por redes muy extensas, pero hay que tener en cuenta que sólo puede haber 126 redes de este tamaño.

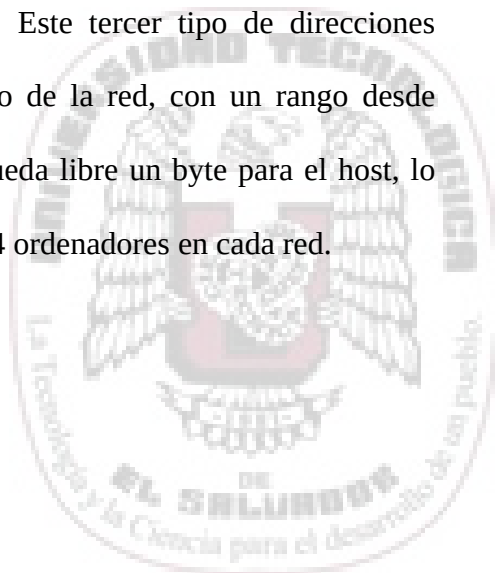
ARPAnet es una de ellas, existiendo además algunas grandes redes comerciales,

²⁴ Fuente: <http://usuarios.lycos.es/janjo/janjo1.html>



aunque son pocas las organizaciones que obtienen una dirección de "clase A". Lo normal para las grandes organizaciones es que utilicen una o varias redes de "clase B".

- **Clase B:** Estas direcciones utilizan en su primer byte un valor comprendido entre 128 y 191, incluyendo ambos. En este caso el identificador de la red se obtiene de los dos primeros byte de la dirección, teniendo que ser un valor entre 128.1 y 191.254 (no es posible utilizar los valores 0 y 255 por tener un significado especial). Los dos últimos bytes de la dirección constituyen el identificador del host permitiendo, por consiguiente, un número máximo de 64516 ordenadores en la misma red. Este tipo de direcciones tendría que ser suficiente para la gran mayoría de las organizaciones grandes. En caso de que el número de ordenadores que se necesita conectar fuese mayor, sería posible obtener más de una dirección de "clase B", evitando de esta forma el uso de una de "clase A".
- **Clase C:** En este caso el valor del primer byte tendrá que estar comprendido entre 192 y 223, incluyendo ambos valores. Este tercer tipo de direcciones utiliza los tres primeros bytes para el número de la red, con un rango desde 192.1.1 hasta 223.254.254. De esta manera queda libre un byte para el host, lo que permite que se conecten un máximo de 254 ordenadores en cada red.



CAPÍTULO II

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

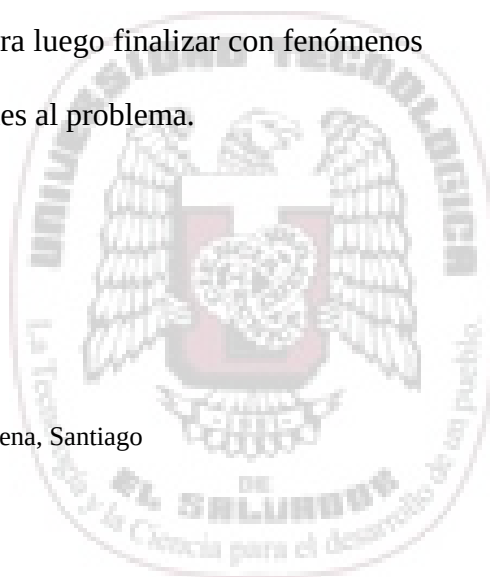
2.1 Tipo de Estudio²³

La investigación se basó en un estudio descriptivo, ya que se buscó especificar las propiedades importantes del problema a través del grupo de personas que se sometieron al análisis. Tomando en cuenta una serie de variables para determinar los problemas existentes en cuanto al aprovechamiento de los recursos informáticos y la transferencia de la información estadística, mediante la utilización de técnicas específicas en la recolección de información, para luego generalizar los resultados a la población que se estudió.

2.2 Método de Investigación²⁴

Es importante señalar que para este estudio se utilizó el método deductivo, el cual parte de una forma general de la problemática para luego finalizar con fenómenos particulares y de esa forma darle posibles soluciones al problema.

²³ Fuente: Metodología de la Investigación. 2º Edición. Sánchez Arena, Santiago



2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

La población está compuesta por los empleados que conforman la Dirección General de Estadística y Censos, el cual constan de 190 empleados²⁵. Así como, los expertos en redes de área local son 50²⁶ empresas dedicadas a la venta de equipo para redes y para el acceso remoto se estiman 56²⁷ que ofrecen los servicios de transmisión de datos.

2.3.2 Delimitación de la Población

Para la investigación de campo se cuenta con la opinión de los empleados de la DIGESTYC, tales como: los jefes de departamentos y los usuarios de las aplicaciones, como conocedores de la problemática existente en la DIGESTYC. De igual manera, se tomó en cuenta la opinión de los expertos en redes de área local y Acceso Remoto localizados en el área Metropolitana de San Salvador, los cuales proporcionarán información de mucha importancia para los respectivos diseños.

²⁴ Fuente: Metodología de la investigación para la Administración y Economía

²⁵ Fuente: Unidad de Recursos Humanos. DIGESTYC

²⁶ Fuente: Revista Trimestral de la Cámara de Comercio e Industria de El Salvador

²⁷ Fuente: Revista Trimestral de la Cámara de Comercio e Industria de El Salvador



2.3.3 Muestra

- **Tipo de Muestra**

El tipo de muestra utilizada es NO PROBABILISTICA²⁸, es una muestra dirigida, en donde la selección de los elementos depende del criterio de los investigadores. Además, para este tipo de muestra se exige a los elementos seleccionados tener un cierto conocimiento de la situación actual del problema en estudio.

- **Selección de la Muestra**

Se seleccionó una muestra de 15 empleados, número que representa los jefes y los usuarios de las aplicaciones de los departamentos de la DIGESTYC. Y una muestra de 10 expertos en redes de área local como 8 expertos en acceso remoto.

Tabla 1. Muestra de los Expertos en Acceso Remoto

EMPRESA	CARGO	CANTIDAD
TELEFÓNICA	Técnicos en Soporte	2
TELECOM	Técnicos en Comunicaciones	2
TELEMOVIL	Técnicos en Comunicaciones	2
AMERICATEL	Técnicos en Transmisión	2
TOTAL		8

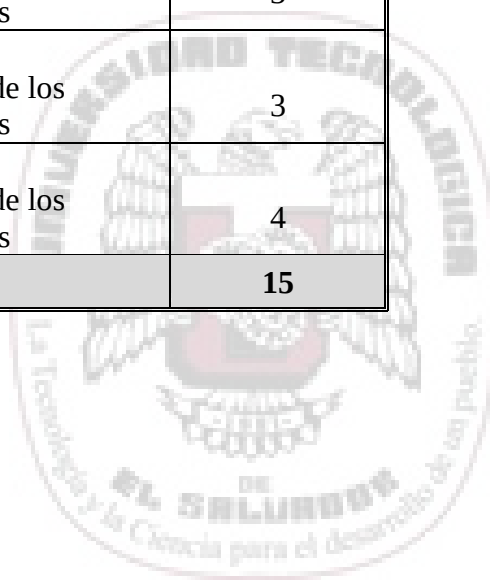
²⁸ Fuente: <http://www.angelfire.com/emo/tonaustin/met/metinacap.htm>

Tabla 2. Muestra de los Expertos en Redes de Área Local

EMPRESA	CARGO	CANTIDAD
SISTEMAS C&C	Soporte Técnico	2
IPESA	Soporte Técnico	2
SIPROSE	Soporte Técnico	2
IDS	Soporte Técnico	2
VOZ & DATOS	Soporte Técnico	2
TOTAL		10

Tabla 3. Muestra de Empleados de la DIGESTYC

Departamento	Cargo	Cantidad
Administración	1 Jefe 2 Usuarios de las Aplicaciones	3
Precios	1 Jefe 1 Usuarios de las Aplicaciones	2
Estadísticas Continuas	1 Jefe 2 Usuarios de las Aplicaciones	3
Encuestas Económicas	1 Jefe 2 Usuarios de los Aplicaciones	3
Información Social	1 Jefe 3 Usuarios de los Aplicaciones	4
Total		15



2.4 Técnicas e Instrumentos para Recolectar Datos

2.4.1 La Entrevista²⁹

Para la recolección de los datos se utilizó la técnica de la entrevista; como una conversación entre dos personas, sobre un tema determinado y de acuerdo a dicha técnica se utilizó el instrumento llamado guía de entrevistas, con el objeto de obtener la opinión de las personas de las muestras previamente seleccionadas.

2.4.2 La Observación³⁰

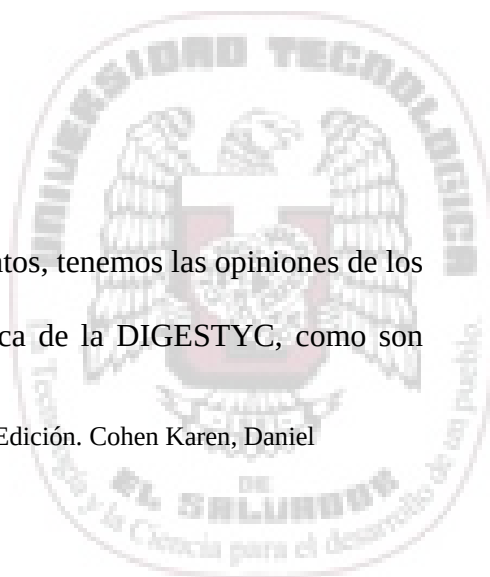
Es una técnica que consiste básicamente en utilizar los sentidos para observar los hechos, realidades y a las personas en su contexto cotidiano dentro de la institución a analizar. Para que dicha observación tenga validez es necesario que sea intencionada e ilustrada y que se tenga un instrumento como una guía de observación(ver anexo 2).

2.5 Fuentes de Recolección de Datos

2.5.1 Fuentes Primarias

Como fuente primaria de recolección de datos, tenemos las opiniones de los involucrados principales en la problemática de la DIGESTYC, como son

²⁹ Fuente: Sistemas de Información para la Toma de Decisión. 3ra Edición. Cohen Karen, Daniel



los Jefes de Departamentos y los usuarios de los sistemas. De igual manera, se tienen las opiniones de los expertos en redes de área local y acceso remoto que nos ayudarán para la búsqueda del mejor diseño para la solución de la problemática.

2.5.2 Fuentes Secundarias

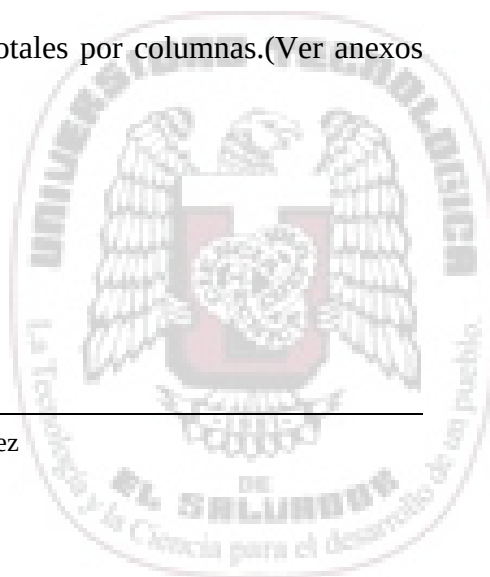
Se utilizaron como fuentes secundarias: libros de texto, tesis, información de Internet, folletos, monografías; referente a Redes de Área Local y Acceso Remoto. Ya que son fuentes que ofrecen información en general sobre el tema en estudio.

2.6 Interpretación de los Datos

2.6.1 Tratamiento de la Información

El Recuento³¹. Se utilizó el recuento simple, en el cual se procesan los datos de las guías de entrevistas, colocando un uno (1) en la opción, que fue seleccionada para finalizar sumando los totales por columnas.(Ver anexos 3, 4, 5, 6, 7).

³⁰ Fuente: Observación y Auto-observación. Blas Manuel Baró Pérez



2.6.2 Análisis e Interpretación de los Resultados

Para la tabulación de los datos se utilizó como herramienta estadística, la Distribución de Frecuencias³², que es un conjunto de puntuaciones ordenadas de acuerdo a la opción de las preguntas.

Formula de la Frecuencia Relativa ó Porcentaje:

$$FR = \frac{F_A}{N_T} (100)$$

donde: F_A = Frecuencia Absoluta

N_T = Total de la Muestra

Para presentar e interpretar los resultados de la investigación se utilizó el gráfico de pastel, el cual permite una mejor ilustración de la información obtenida. Se realizó un análisis profundo por cada una de la preguntas para tener una clara idea de la información.

³¹ Fuente: Estadística General. Manuel Pacheco Guevara

³² Fuente: Estadística General. Manuel Pacheco Guevara



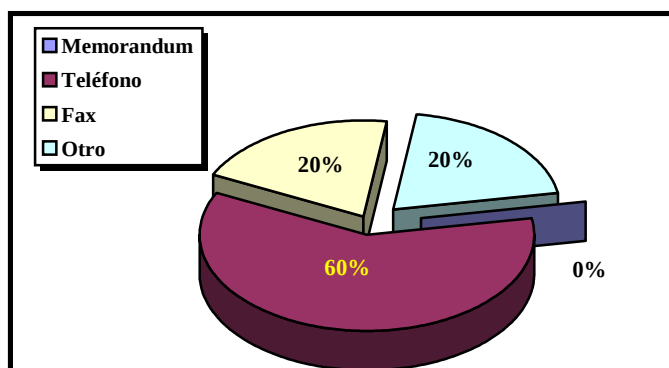
2.6.3 Resultados de la Entrevista Realizada a los Jefes de Departamento de la DIGESTYC (Anexo 8).

Objetivo: Conocer el medio que utiliza el Ministerio de Economía para solicitar información estadística.

1. ¿Cuál es la forma de solicitar información estadística el Ministerio de Economía?

a. Memorando b. Teléfono c. Fax d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Memorando	0	0
Teléfono	3	60
Fax	1	20
Otro	1	20
TOTAL	5	100



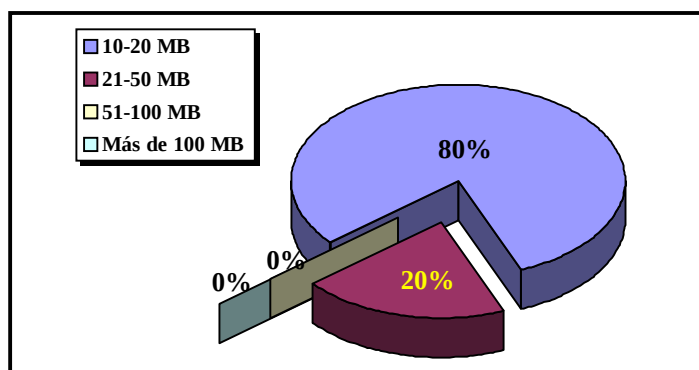
Análisis: Para la mayoría de los jefes, es decir, el 60% manifiestan que el Ministerio de Economía, utiliza el teléfono como medio para solicitar información estadística. El 20% dice que el Fax y el restante 20%, afirma que por medio de carta les hacen las solicitudes de información.

Objetivo: Determinar la cantidad de información que se envía al Ministerio de Economía.

2. ¿Qué cantidad de información estadística se envía al Ministerio de Economía?

a. 10-20 MB b. 21-50 MB c. 51-100 MB d. Más de 100 MB

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
10-20 MB	4	80
21-50 MB	1	20
51-100 MB	0	0
Más de 100 MB	0	0
TOTAL	5	100



Análisis: Se observa que el 80% de los informantes manifiestan que se envían aproximadamente entre 10 y 20 MB de información estadística y solo un 20% dijo que envían información estadística al Ministerio de Economía entre 21 y 50 MB

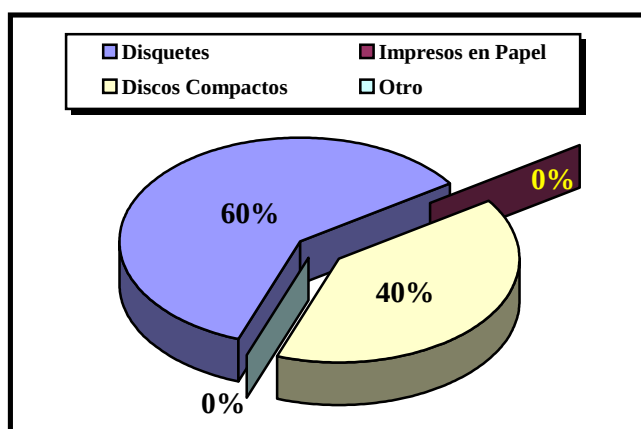


Objetivo: Conocer los medios que se utiliza para el envío de la información Estadística al Ministerio de Economía.

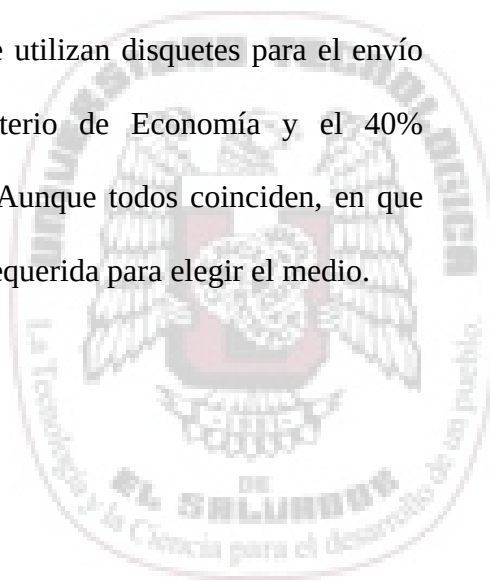
3. ¿Qué medios se utilizan para enviar la información al Ministerio de Economía?

a. Disquetes b. Impresos en papel c. Discos Compactos d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Disquetes	3	60
Impresos en Papel	0	0
Discos Compactos	2	40
Otro	0	0
TOTAL	5	100



Análisis: El 60% de los jefes declaró que utilizan disquetes para el envío de la información estadística al Ministerio de Economía y el 40% manifiesta que utiliza discos compactos. Aunque todos coinciden, en que dependerá de la cantidad de información requerida para elegir el medio.

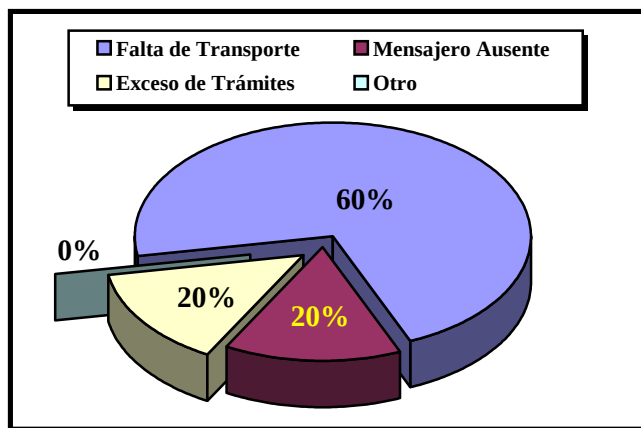


Objetivo: Determinar el mayor problema que encuentran cuando se envía información al Ministerio de Economía.

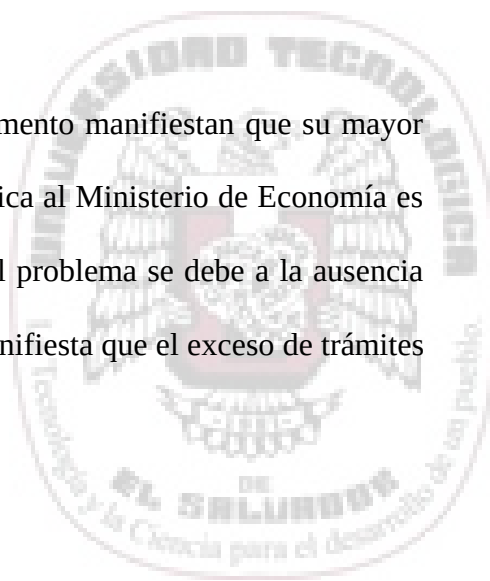
4. ¿Qué problema encuentra al momento de enviar la información al Ministerio de Economía?

- a. Falta de transporte b. Mensajero Ausente c. Excesos de Trámites
d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Falta de Transporte	3	60
Mensajero Ausente	1	20
Excesos de Trámites	1	20
Otro	0	0
TOTAL	5	100



Análisis: El 60% de los Jefes de Departamento manifiestan que su mayor problema al enviar la información estadística al Ministerio de Economía es la falta de transporte. El 20% opina que el problema se debe a la ausencia de mensajeros. Mientras que otro 20%, manifiesta que el exceso de trámites es el problema.

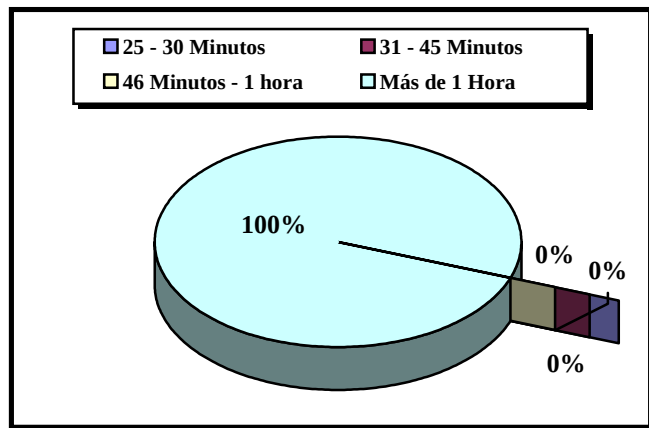


Objetivo: Determinar el tiempo de envío de la información estadística al Ministerio de Economía.

5. En el traslado de información estadística ¿Cuánto tiempo se tarda en llegar al Ministerio de Economía?

- a. 1 – 30 Minutos b. 31 – 45 Minutos c. 46 Min. – 1 Hora
d. Más de 1 Hora

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
25 - 30 Minutos	0	0
31 - 45 Minutos	0	0
46 Minutos - 1 hora	0	0
Más de 1 Hora	5	100
TOTAL	5	100



Análisis: En el traslado de la información estadística al Ministerio de Economía, los informantes coinciden que para la entrega de información se retrasa en más de una hora.

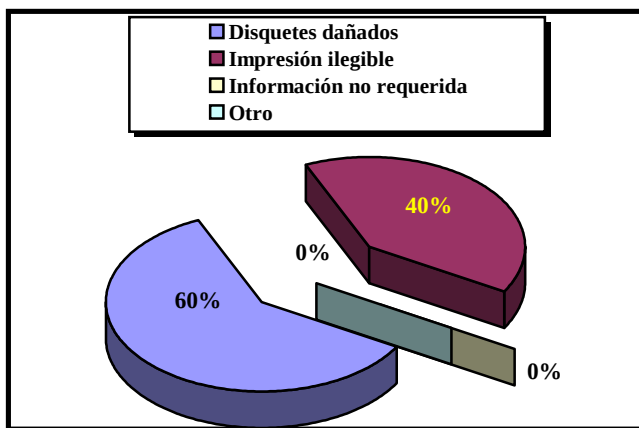


Objetivo: Conocer la queja mas común que emite el Ministerio de Economía en la recepción de la información estadística.

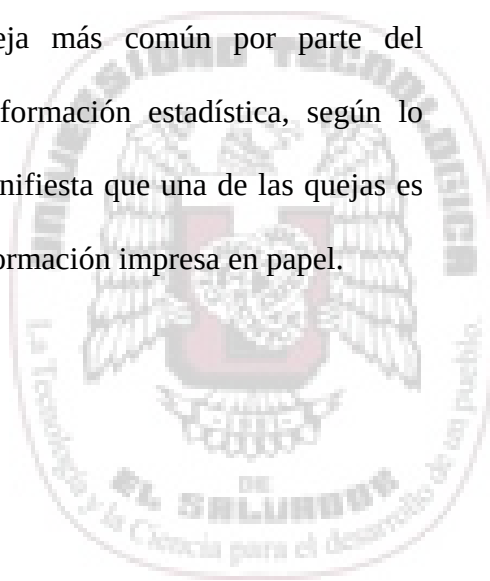
6. ¿Cuál es la queja que emite el Ministerio de Economía en la recepción de la información estadística?

- a. Disquetes dañados b. Impresión ilegible c. Información no requerida
d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Disquetes dañados	3	60
Impresión ilegible	2	40
Información no requerida	0	0
Otro	0	0
TOTAL	5	100



Análisis: Disquetes dañados es la queja más común por parte del Ministerio de Economía al recibir la información estadística, según lo afirman el 60% de los jefes y un 40% manifiesta que una de las quejas es impresión ilegible, cuando se les envía información impresa en papel.



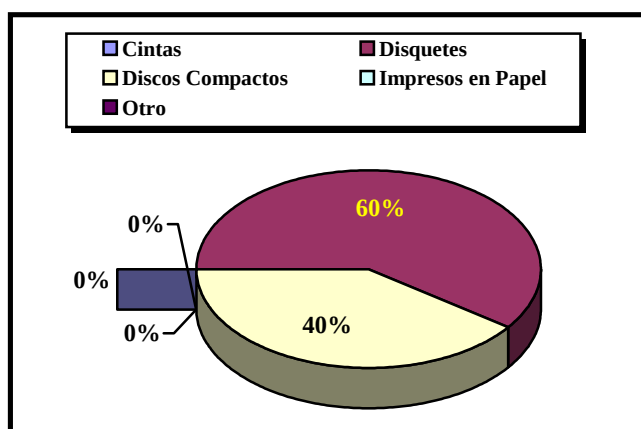
Objetivo: Determinar el medio que se utiliza para el respaldo de la información.

7. ¿Qué medio utiliza para el respaldo de la información?

a. Cintas b. Disquetes c. Discos compactos d. Impresos en papel

e) Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Cintas	0	0
Disquetes	3	60
Discos compactos	2	40
Impresos en papel	0	0
Otro	0	0
TOTAL	5	100



Análisis: Con respecto al respaldo de la información, el 60% de los Jefes afirman que el medio que utilizan son los disquetes porque son más accesibles y el 40% manifiesta que utiliza disco compacto porque son más seguros.

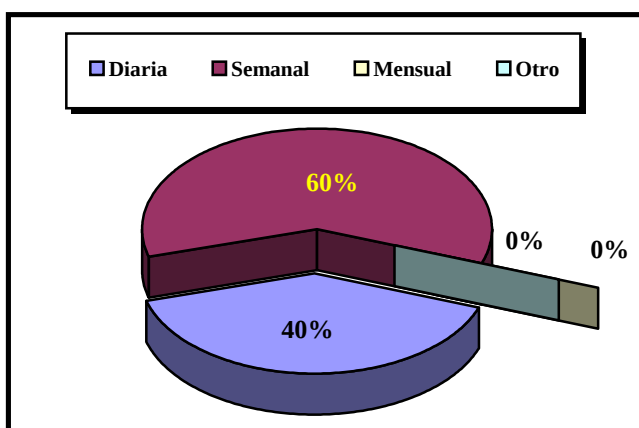


Objetivo: Conocer la periodicidad con que realizan el respaldo de la información estadística.

8. ¿Con que periodicidad realiza el respaldo de la información estadística?

a. Diaria b. Semanal c. Mensual d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Diaria	2	40
Semanal	3	60
Mensual	0	0
Otro	0	0
TOTAL	5	100



Análisis: Los resultados muestran que el 60% de los jefes declaran que semanalmente realizan respaldo de la información estadística. Mientras que el 40% lo realiza diariamente.

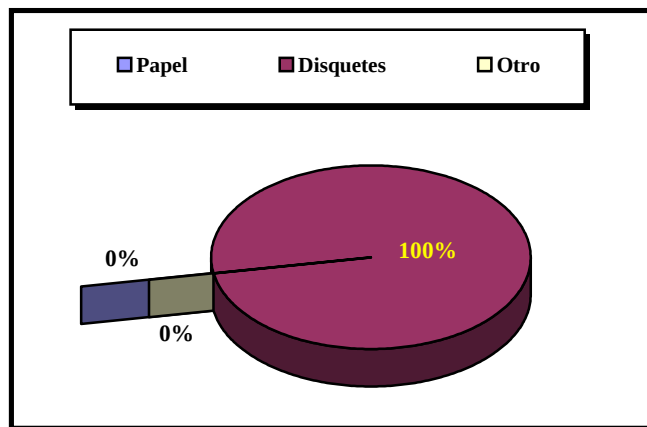


Objetivo: Conocer el medio que utiliza el subalterno para entregar la información estadística a los jefes.

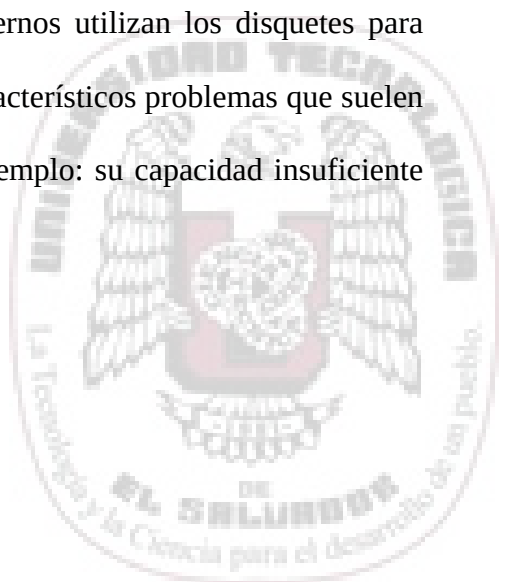
9. ¿Cuál es el medio que utilizan los subalternos en la entrega de la información estadística?

a. Papel b. Disquetes c. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Papel	0	0
Disquetes	5	100
Otro	0	0
TOTAL	5	100



Análisis: Los jefes dicen que sus subalternos utilizan los disquetes para entregarle información aunque con los característicos problemas que suelen suceder en los medios magnéticos, por ejemplo: su capacidad insuficiente de almacenamiento.

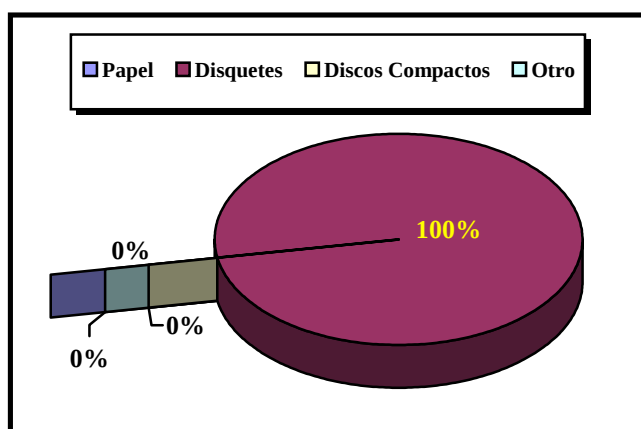


Objetivo: Conocer el insumo que mas se utiliza para el intercambio de información estadística entre los departamentos.

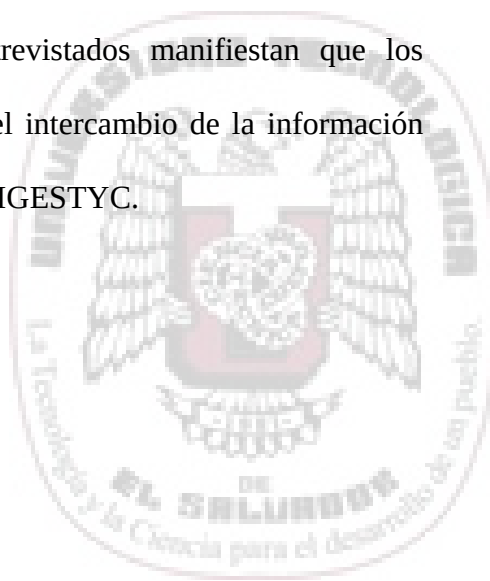
10. Para intercambiar información estadística entre los departamentos ¿Qué insumo utiliza con mayor frecuencia?

a. Papel b. Disquetes c. Discos Compactos d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Papel	0	0
Disquetes	5	100
Discos Compactos	0	0
Otro	0	0
TOTAL	5	100



Análisis: Según los resultados, los entrevistados manifiestan que los disquetes son los más consumibles para el intercambio de la información estadística entre los departamentos de la DIGESTYC.

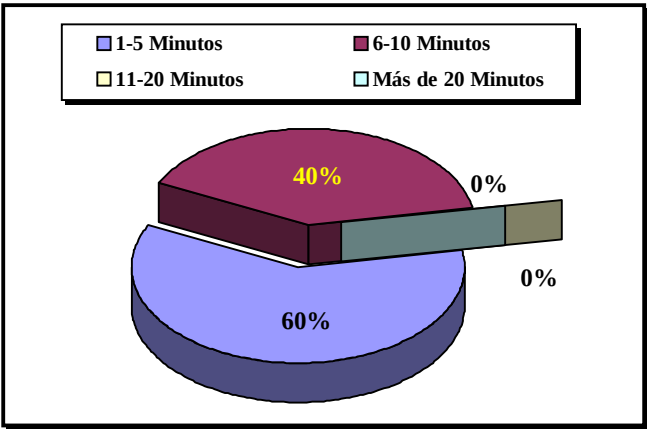


Objetivo: Determinar el tiempo de retraso en la entrega de la información estadística entre los departamentos.

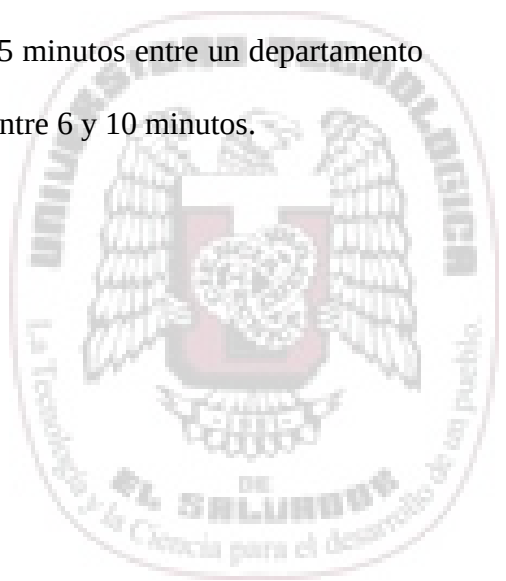
11. ¿Cuánto tiempo tarda en el traslado de la información estadística hacia otro departamento?

a. 1-5 Minutos b. 6-10 Minutos c. 11-20 Minutos d. Más de 20 Minutos

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1-5 Minutos	3	60
6-10 Minutos	2	40
11-20 Minutos	0	0
Más de 20 Minutos	0	0
TOTAL	5	100



Análisis: Se muestra que un 60% de los entrevistados afirman que el traslado de la información tarda entre 1 a 5 minutos entre un departamento a otro. Pero el 40% dice que el retraso es entre 6 y 10 minutos.

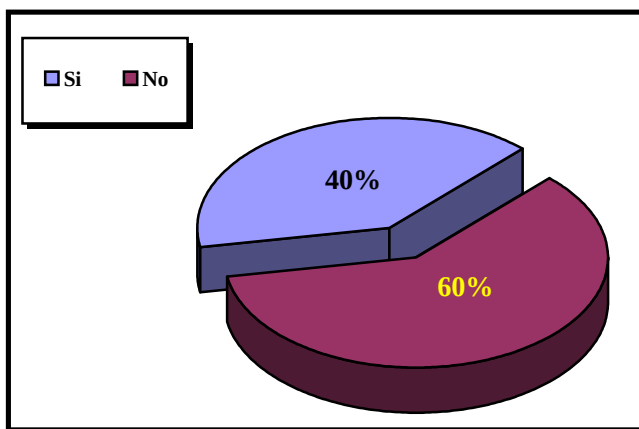


Objetivo: Definir si existe control en la instalación de los programas por parte de los usuarios.

12. ¿Existe control en la instalación de los programas?

a. Si b. No

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	2	40
No	3	60
TOTAL	5	100



Análisis: En el control en la instalación de los programas, el 60% de los jefes opinan que no cuentan con dicho control. Por el contrario, el 40% manifiestan si tenerlo.



2.6.4. Resultados de la Entrevista Realizada a los Usuarios de las Aplicaciones de los Departamentos de la DIGESTYC. (Anexo 9).

Objetivo: Conocer las especificaciones técnicas de las computadoras que están siendo utilizadas por los usuarios de las aplicaciones.

1. ¿Cuales son las especificaciones que posee su computadora?

a. Procesador: Intel de 1.0-1.5 GHZ b. Procesador: Intel de 1.5–1.7 GHZ

Memoria: 64 - 128 MB Memoria: más de 128 - 256 MB

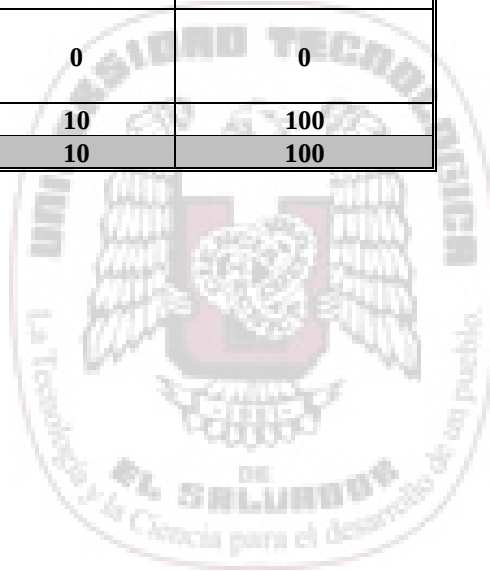
Disco Duro: 10 - 20 GB Disco Duro: más de 20 - 30 GB

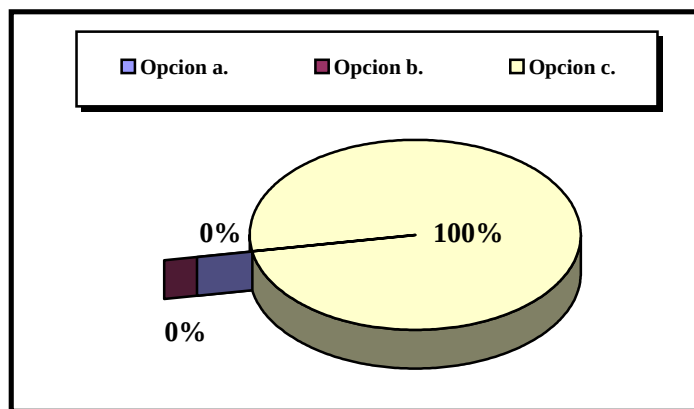
c. Otro: Procesador:

Memoria:

Disco Duro:

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Procesador: Intel de 1.0-1.5 Ghz; Memoria: 64-128 MB; Disco Duro: 10-20 GB	0	0
Procesador: mas de 1.5-1.7 Mhz; Memoria: mas de 128-256 MB; Disco Duro: mas de 20-30 GB	0	0
Otro	10	100
TOTAL	10	100





Análisis: Las computadoras que poseen los usuarios de las aplicaciones cuentan con las siguientes especificaciones. Procesador INTEL Pentium IV a 2.0 GHZ, Memoria RAM de 256 MB, Disco Duro de 40 GB. Se puede decir que son aceptables, teniendo en cuenta que ellos son los principales participantes de las aplicaciones que se utilizan en la institución.

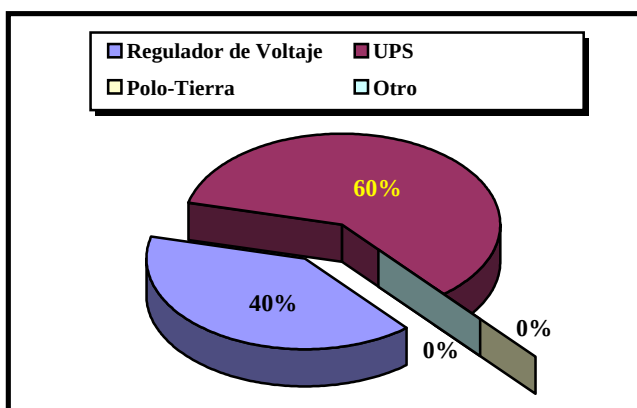


Objetivo: Conocer que tipo de seguridad poseen las computadoras ante la variación de voltajes.

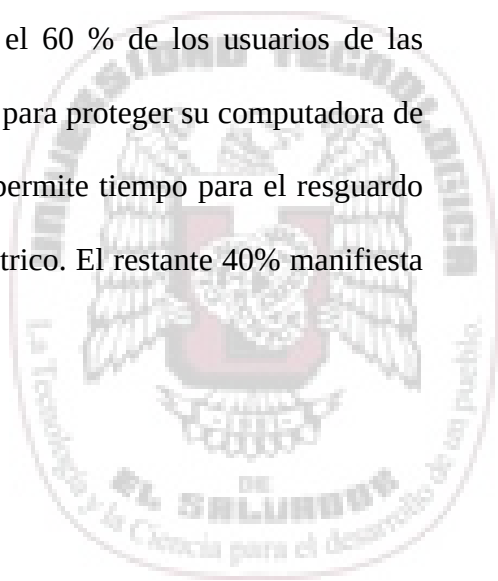
2. ¿Qué tipo de protección tiene su computadora ante la variación de voltajes?

a. Regulador de Voltaje b. UPS c. Polo-tierra d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Regulador de Voltaje	4	40
UPS	6	60
Polo-Tierra	0	0
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: Con respecto a este resultado, el 60 % de los usuarios de las aplicaciones contestaron que utilizan UPS para proteger su computadora de las variaciones de voltajes y a la vez les permite tiempo para el resguardo de sus archivos en un corte del fluido eléctrico. El restante 40% manifiesta que solo cuenta con regulador de voltaje.

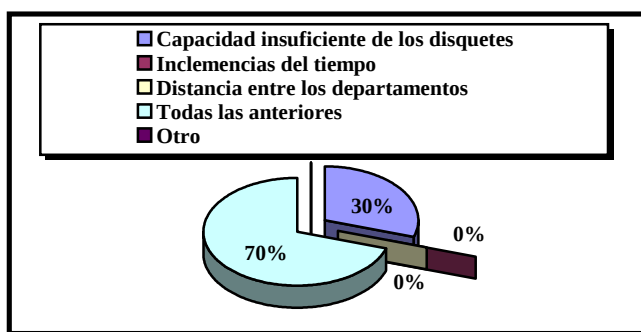


Objetivo: Determinar el problema mas común que se da al momento de intercambiar la información de un departamento a otro.

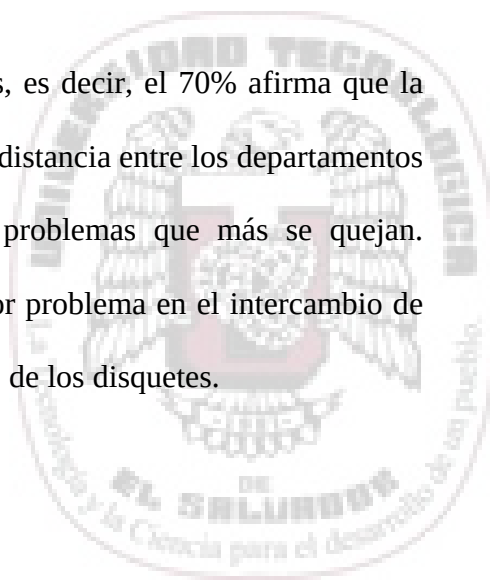
3. ¿Qué problema sucede al momento de intercambiar la información entre los departamentos?

- a. Capacidad insuficiente de los disquetes b. Inclemencias del tiempo
b. Distancia entre los departamentos c. Todas las anteriores e. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Capacidad insuficiente de los disquetes	3	30
Inclemencias del tiempo	0	0
Distancia entre los departamentos	0	0
Todas las anteriores	7	70
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: La mayoría de los entrevistados, es decir, el 70% afirma que la capacidad insuficiente de los disquetes, la distancia entre los departamentos y las inclemencias del tiempo son los problemas que más se quejan. Mientras que el 30% asegura que el mayor problema en el intercambio de la información es la capacidad insuficiente de los disquetes.

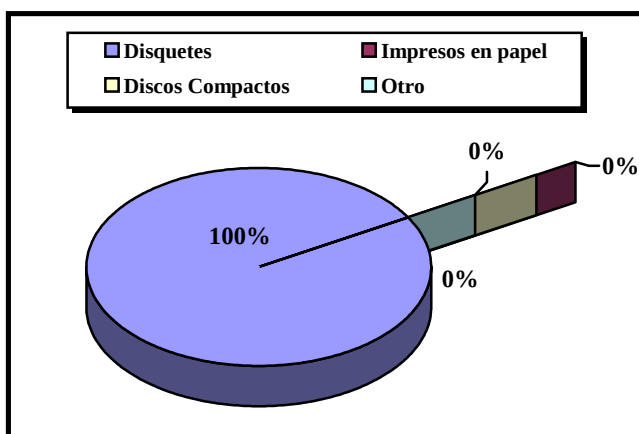


Objetivo: Establecer el medio que utilizan para trasladar la información estadística de un departamento a otro.

4. ¿Qué medios utilizan para trasladar la información de un departamento a otro?

a. Disquetes b. Impresos en papel c. Discos Compactos d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Disquetes	10	100
Impresos en papel	0	0
Discos Compactos	0	0
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: Los resultados muestran la demanda que tienen los disquetes para la transacción de información entre los departamentos.

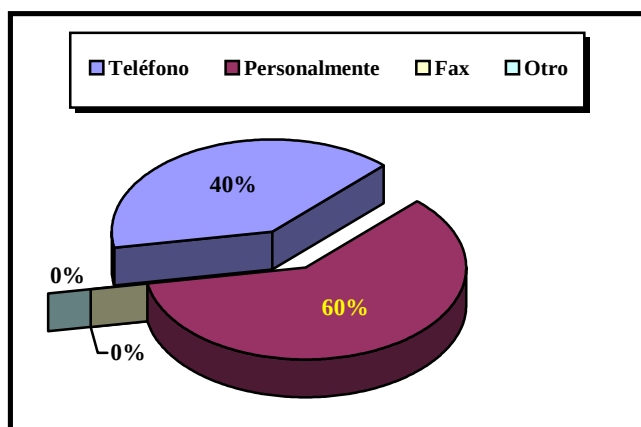


Objetivo: Identificar cual es la medio que utilizan cuando necesitan información estadística de un departamento a otro.

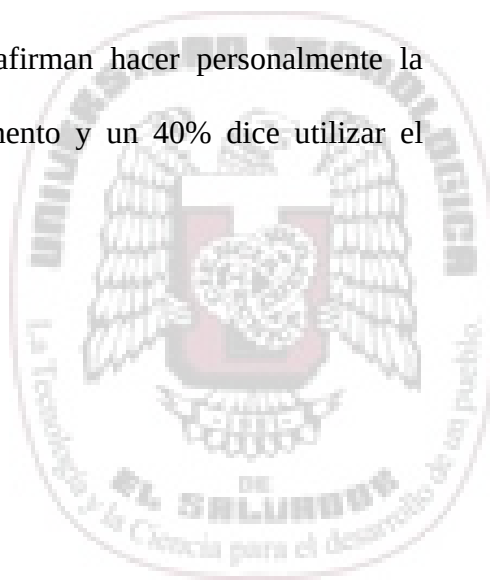
5. ¿Qué medio utiliza en caso que necesiten información estadística a otro departamento?

a. Teléfono b. Personalmente c. Fax d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Teléfono	4	40
Personalmente	6	60
Fax	0	0
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: El 60% de los entrevistados afirman hacer personalmente la solicitud de información a otro departamento y un 40% dice utilizar el teléfono para hacer dicha solicitud.

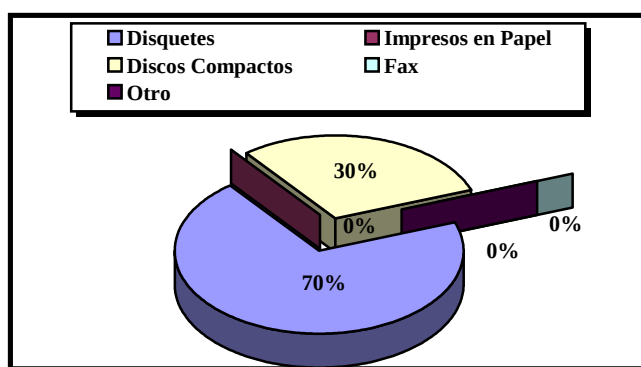


Objetivo: Conocer el medio que utilizan para enviar la información estadística al Ministerio de Economía.

6. ¿Qué Medios se utilizan para enviar la información al Ministerio de Economía?

a. Disquetes b. Impresos en Papel c. Discos Compactos d. Fax e. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Disquetes	7	70
Impresos en papel	0	0
Discos Compactos	3	30
Fax	0	0
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: Los resultados indican que el 70% de los entrevistados utilizan disquetes para el envío de la información al Ministerio de Economía y el restante 30% utiliza los discos compactos, con lo tedioso y complejo de utilizar una quemadora (unidad externa de discos compactos).

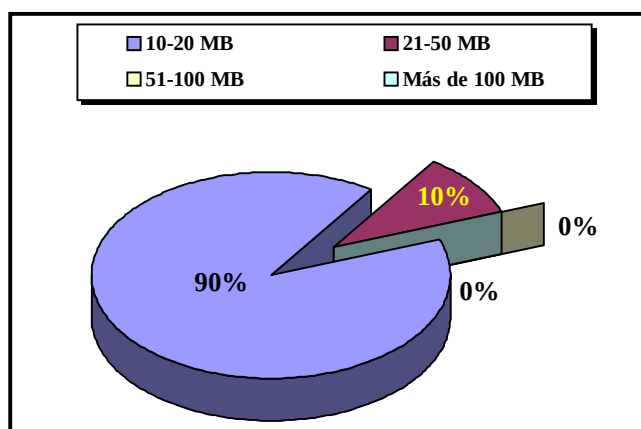


Objetivo: Cuantificar el flujo de información estadística que se envía al Ministerio de Economía

7. ¿Qué cantidad de información estadística se envía diariamente al Ministerio de Economía?

a. 10-20 MB. b. 21-50 MB c. 51-100 MB d. Más de 100 MB

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
10-20 MB	9	90
21-50 MB	1	10
51-100 MB	0	0
Más de 100 MB	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: El resultado refleja que un 90% de las personas entrevistadas afirman que aproximadamente envían diariamente entre 10 a 20 MB de información estadística al Ministerio de Economía y un 10% envía entre 21 y 50 MB.

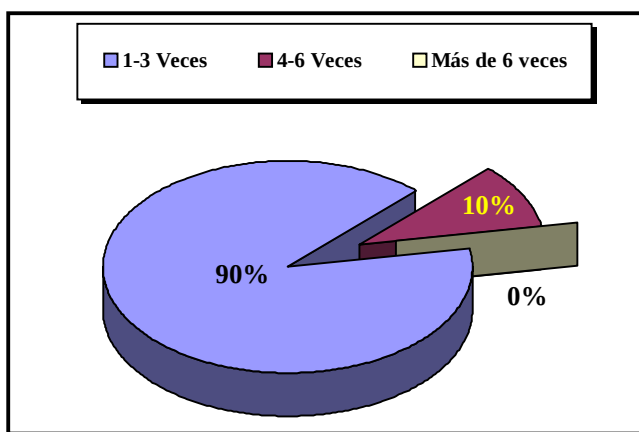


Objetivo: Establecer la cantidad de veces al día que el usuario envía información al Ministerio de Economía.

8. ¿Cuántas veces al día envían información estadística al Ministerio de Economía?

a. 1-3 veces b. 4-6 veces c. Más de 6 veces

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1-3 Veces	9	90
4-6 Veces	1	10
Más de 6 veces	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: De acuerdo a los resultados, el 90% afirma que de 1 a 3 veces al día envían información al Ministerio de Economía. Mientras que el 10% dijo que envían de 4 a 6 veces diarias.

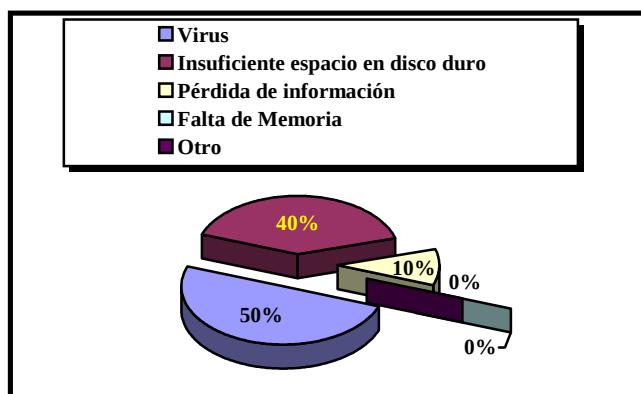


Objetivo: Describir el problema mas común que encuentran en las computadoras

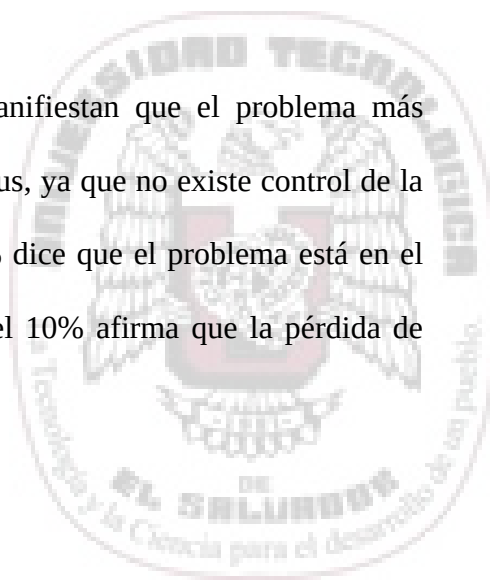
9. ¿Cuáles son los problemas mas comunes que se dan en las computadoras?

a. Virus b. Insuficiente espacio en disco duro c. Pérdida de la información e. Falta de memoria f. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Virus	5	50
Insuficiente espacio en disco duro	4	40
Pérdida de información	1	10
Falta de memoria	0	0
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: El 50% de los informantes manifiestan que el problema más frecuente en las computadoras, son los virus, ya que no existe control de la procedencia de algunos archivos. Un 40% dice que el problema está en el insuficiente espacio en el disco duro. Y el 10% afirma que la pérdida de información es el problema.

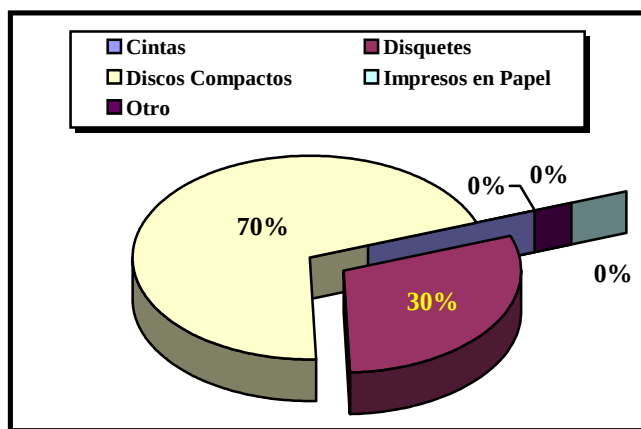


Objetivo: Definir el medio que se utiliza para el respaldo de la información

10. ¿Qué medio utiliza para el respaldo de la información?

- a. Cintas b. Disquetes c. Discos Compactos d. Impresos en papel
e. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Cintas	0	0
Disquetes	3	30
Discos Compactos	7	70
Impresos en Papel	0	0
Otro	0	0
TOTAL	10	100



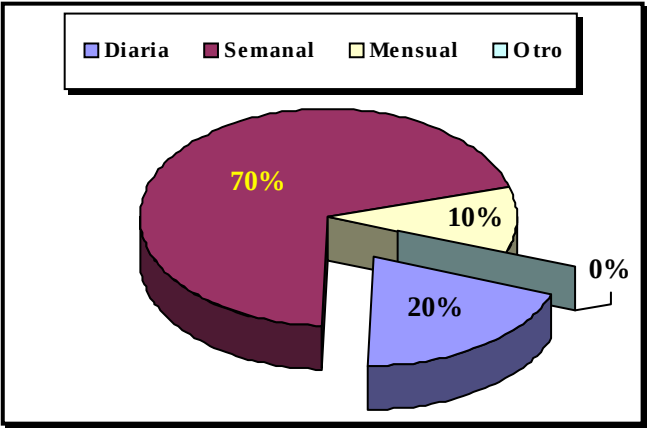
Análisis: Se observa que el 70% de los entrevistados utiliza el disco compacto como medio de respaldo de la información y el 30% utiliza disquetes.



Objetivo: Conocer la periodicidad con que realizan el respaldo de la información estadística.

11. ¿Con que periodicidad realiza el respaldo de la información estadística?
a. Diaria b. Semanal c. Mensual d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Diaria	2	20
Semanal	7	70
Mensual	1	10
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: Con respecto a la periodicidad con que se realiza el respaldo de la información estadística, los informantes en su mayoría (70%) afirman que realizan el respaldo semanalmente, el 20% lo realiza diariamente y el 10% en forma mensual.

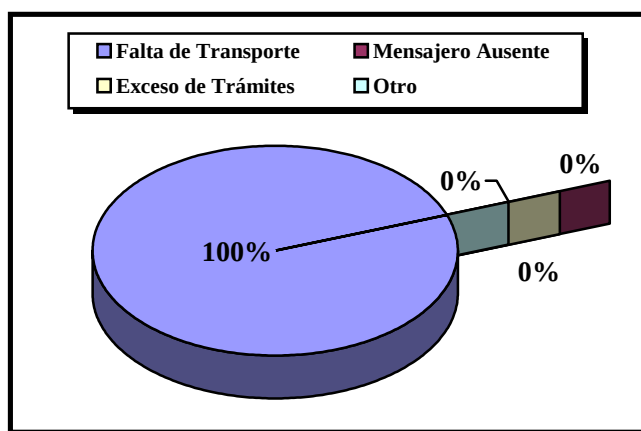


Objetivo: Definir los problemas que encuentran cuando se envía la información al Ministerio de Economía.

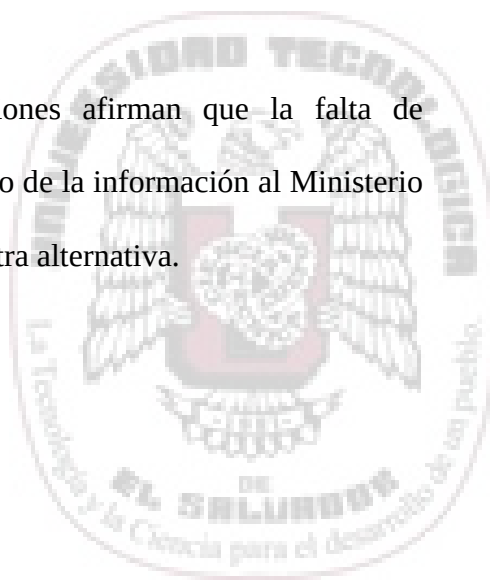
12. ¿Qué problemas encuentra al momento de enviar la información al Ministerio de Economía?

- a. Falta de Transporte b. Mensajero Ausente c. Excesos de Trámites
d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Falta de Transporte	10	100
Mensajero Ausente	0	0
Excesos de Trámites	0	0
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: Los Usuarios de las aplicaciones afirman que la falta de transporte es el mayor problema en el envío de la información al Ministerio de Economía, ya que por ahora no existe otra alternativa.

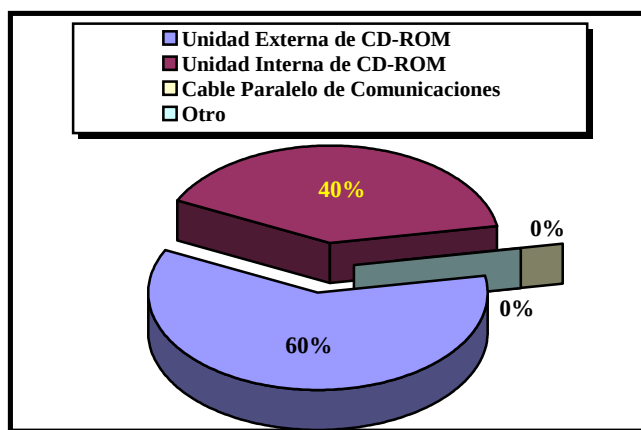


Objetivo: Conocer la forma de instalación o actualización de software en las computadoras

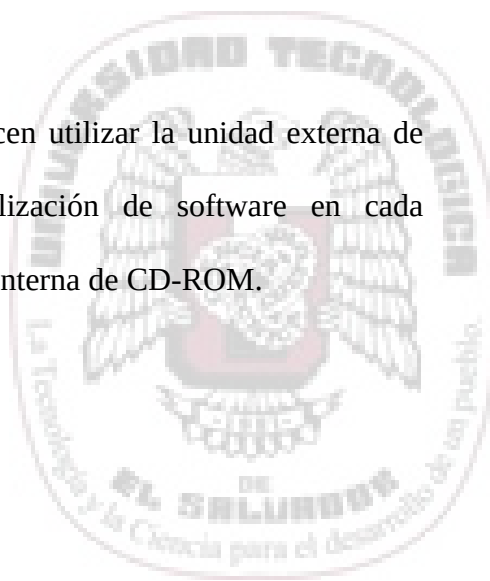
13. ¿Qué tipo de dispositivo utiliza para la instalación o actualización de software?

- a. Unidad Externa de CD-ROM b. Unidad Interna de CD-ROM
c. Cable Paralelo de Comunicación d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Unidad Externa de CD-ROM	6	60
Unidad Interna de CD-ROM	4	40
Cable paralelo de comunicaciones	0	0
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: El 60% de los entrevistados dicen utilizar la unidad externa de CD-ROM para la instalación o actualización de software en cada computadora. El 40% dice utilizar unidad interna de CD-ROM.



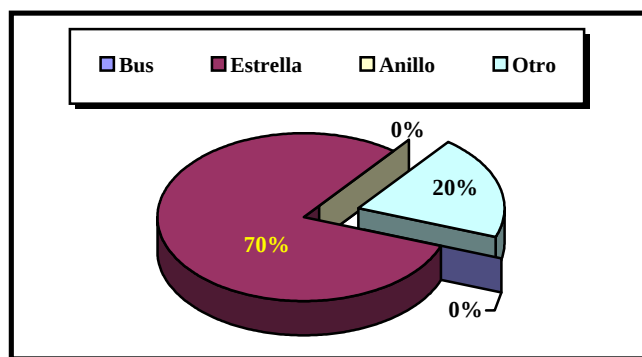
2.6.5 Resultados de la Entrevista Realizada a los Expertos en Redes de Área Local (Anexo 10).

Objetivo: Establecer el tipo de topología mas adecuada para una red de área local.

1. ¿Cuál es la topología mas adecuada para una red de área local?

a. Bus b. Estrella c. Anillo d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Bus	0	0
Estrella	8	80
Anillo	0	0
Otro	2	20
TOTAL	10	100



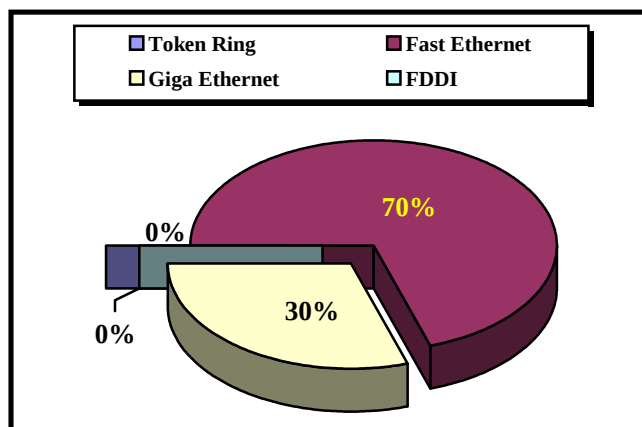
Análisis: Como se muestra, el 80% de los expertos en LAN, optan por la topología de Estrella, la cual consideran que es la mas idónea, ya que facilita detectar cualquier problema que se encuentre en la red; porque si un nodo se daña el cable solo él pierde la conexión y la red siempre sigue funcionando. El 20% de los entrevistados considera elegir una combinación de Estrella-Malla o Bus-Estrella.

Objetivo: Definir que tecnología de redes es la conveniente para el diseño de la red local.

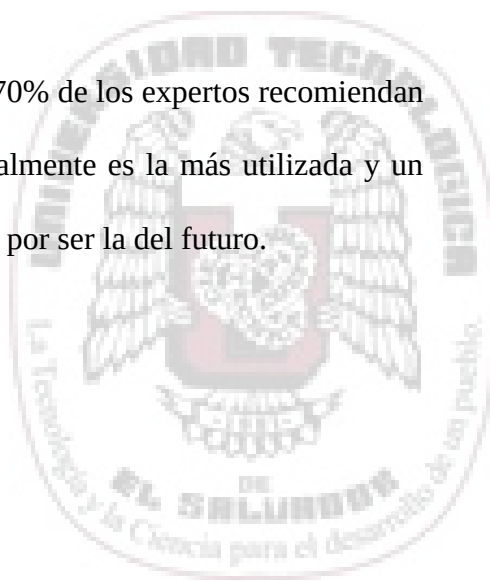
2. ¿Qué tecnología de red es la adecuada tomando en cuenta su velocidad de transmisión?

a. Token Ring b. Fast Ethernet c. Giga Ethernet d. FDDI e. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Token Ring	0	0
Fast Ethernet	7	70
Giga Ethernet	3	30
FDI	0	0
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: Los resultados muestran que, el 70% de los expertos recomiendan la tecnología Fast Ethernet, ya que actualmente es la más utilizada y un 30% considera la tecnología Giga Ethernet por ser la del futuro.

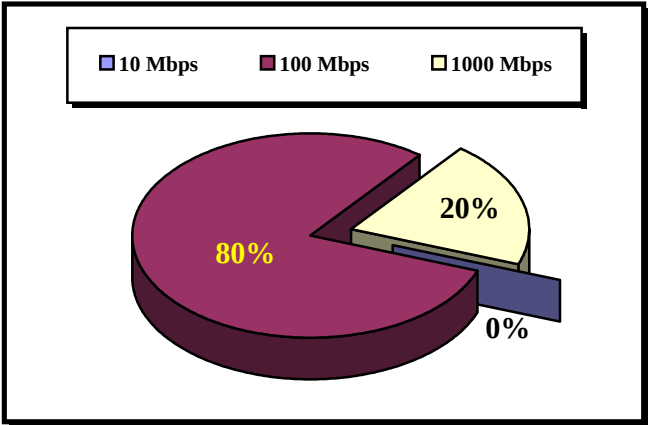


Objetivo: Conocer la velocidad de transmisión para el diseño de la red de área local.

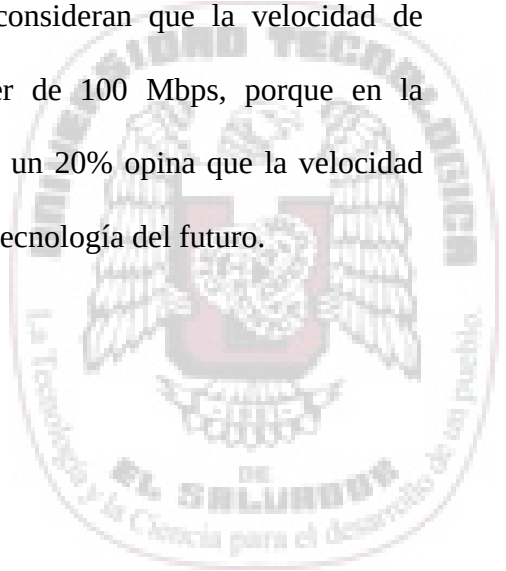
3. ¿Cuál es la velocidad de transmisión mas adecuada para una red de área local?

- a. 10 Mbps b. 100 Mbps c. 1000 Mbps

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
10 Mbps	0	0
100 Mbps	8	80
1000 Mbps	2	20
TOTAL	10	100



Análisis: El 80% de los entrevistados consideran que la velocidad de transmisión para una red LAN debe ser de 100 Mbps, porque en la actualidad es lo que ofrece el mercado y un 20% opina que la velocidad adecuada es de 1000 Mbps porque será la tecnología del futuro.

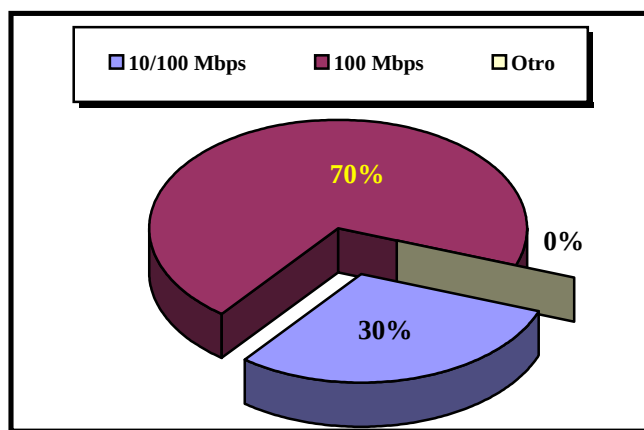


Objetivo: Determinar la tarjeta de red a utilizar, tomando en cuenta su velocidad.

4. ¿Qué velocidad de tarjeta de red es la adecuada?

a. 10/100 Mbps b. 100 Mbps c. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
10/100 Mbps	3	30
100 Mbps	7	70
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: El 70% de los expertos consideran que la tarjeta de red a elegir es la de 100 Mbps, por su velocidad de transmisión de datos. El 30% recomienda la tarjeta de red de 10/100 Mbps.

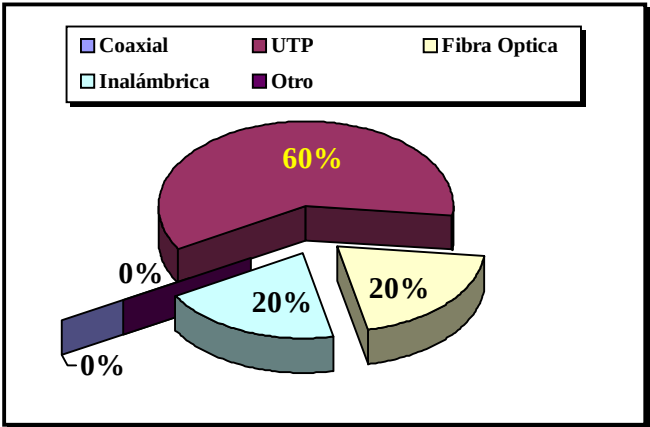


Objetivo: Establecer que medio de transmisión es mas utilizado en una red de área local.

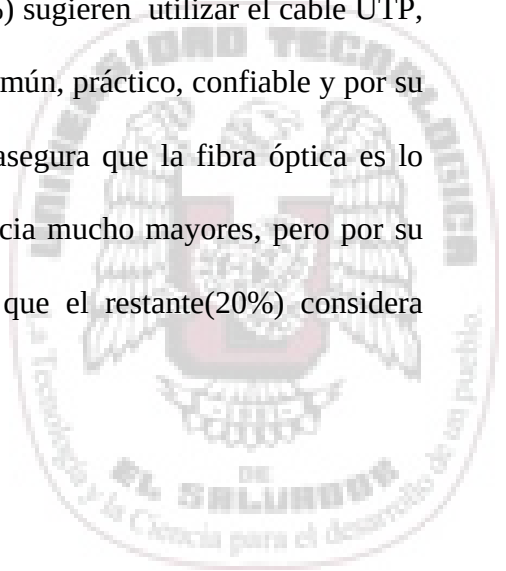
5. ¿Qué medio de transmisión es el más adecuado para el diseño de una red de área local?

- a. Coaxial b. UTP c. Fibra Óptica d. Inalámbrica e. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Coaxial	0	0
UTP	6	60
Fibra Óptica	2	20
Inalámbrica	2	20
Otro	0	0
TOTAL	10	100



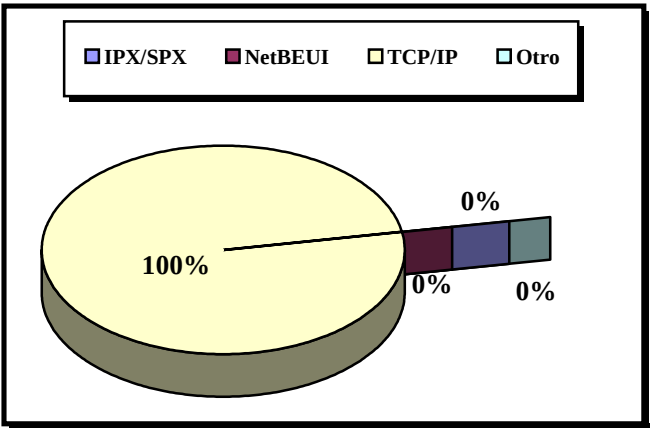
Análisis: La mayoría de los expertos (60%) sugieren utilizar el cable UTP, por ser el medio físico de conexión mas común, práctico, confiable y por su mejor relación costo-beneficio. Un 20% asegura que la fibra óptica es lo mejor porque se puede transmitir a distancia mucho mayores, pero por su alto precio no es muy usado. Mientras que el restante(20%) considera utilizar la tecnología inalámbrica.



Objetivo: Determinar el protocolo mas adecuado a utilizar en una red de área local.

6. ¿Qué protocolo recomienda para una red de área local?
- a. IPX/SPX b. NetBEUI c. TCP/IP d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
IPX/SPX	0	0
NetBEUI	0	0
TCP/IP	10	100
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: Como se muestra, los expertos consideran que el protocolo TCP/IP es el mejor en todo tipo de redes (sea LAN o WAN), ya que cuenta con un mejor soporte, es mucho mas confiable y desarrollado.

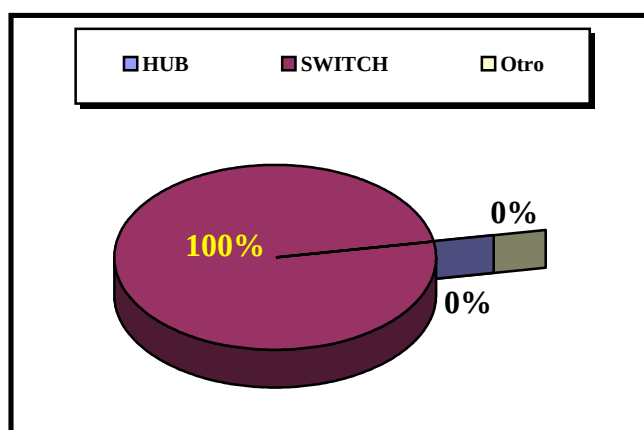


Objetivo: Identificar el equipo de conectividad adecuado para una red de área local.

7. ¿Qué equipo de conectividad es el optimo para una red de área local?

a. HUB b. SWITCH c. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
HUB	0	0
SWITCH	10	100
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: Los expertos en redes de área local recomiendan utilizar el Switch (Conmutador) como equipo de interconectividad, porque tiene la capacidad principal de dedicar todo el ancho de banda de forma exclusiva a cualquier comunicación entre sus nodos.

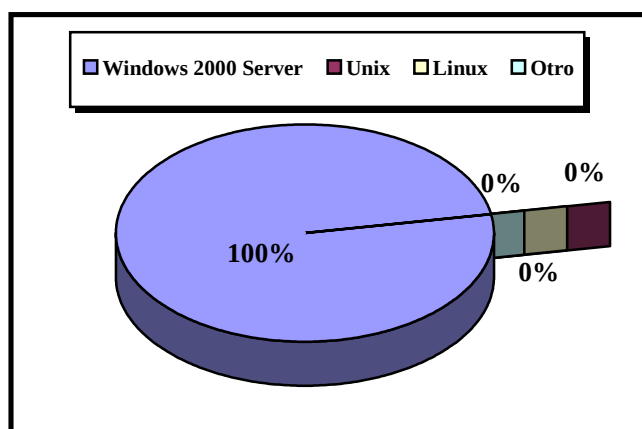


Objetivo: Conocer el sistema operativo para el servidor de la red local.

8. ¿Qué Sistema Operativo será el adecuado para el servidor de la red?

a. Windows 2000 Server b. Unix c. Linux d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Windows 2000 Server	10	100
Unix	0	0
Linux	0	0
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: Según los expertos, el sistema operativo mas adecuado para el servidor de red es Windows 2000 Server por su solidez, seguridad, facilidad de manejo y soporte de nuevas tecnologías.

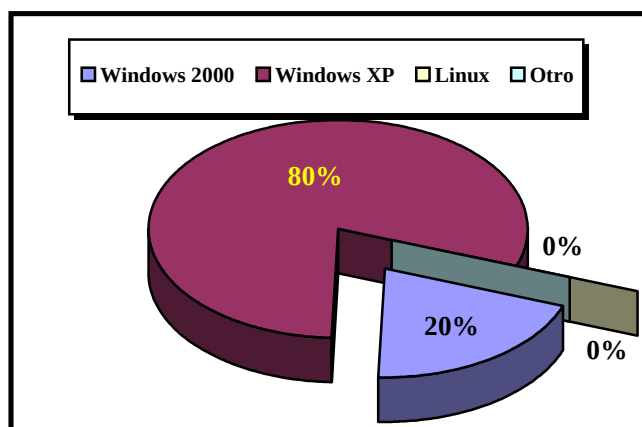


Objetivo: Conocer que sistema operativo conviene para las estaciones de trabajo.

9. ¿Qué sistema operativo es el mas conveniente para las estaciones de trabajo?

a. Windows 2000 b. Windows XP c. Linux d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Windows 2000	2	20
Windows XP	8	80
Linux	0	0
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: El 80% de los entrevistados recomienda Windows XP para las estaciones de trabajo, porque facilita el soporte de hardware e incluye lo último en multimedia. Mientras que el 20% recomienda Windows 2000.

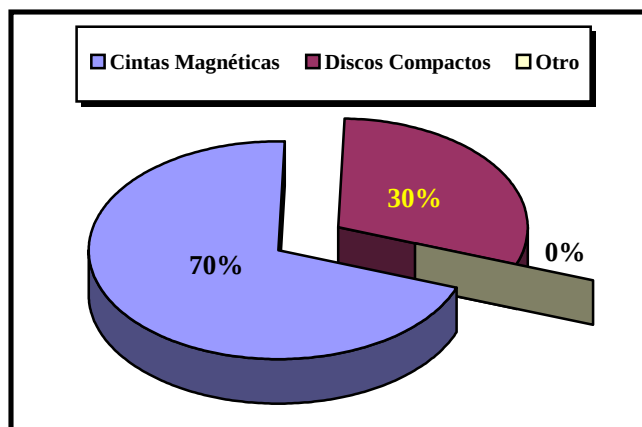


Objetivo: Determinar el dispositivo de almacenamiento para las copias de seguridad.

10. ¿Qué dispositivos de almacenamiento es el mas confiable para las copias de seguridad?

a. Cintas Magnéticas b. Discos Compactos c. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Cintas Magnéticas	7	70
Discos Compactos	3	30
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: Los resultados muestran que el 70% de los entrevistados sugieren como dispositivo de almacenamiento las Cintas Magnéticas, por su confiabilidad y capacidad y un 30% recomienda los discos compactos.

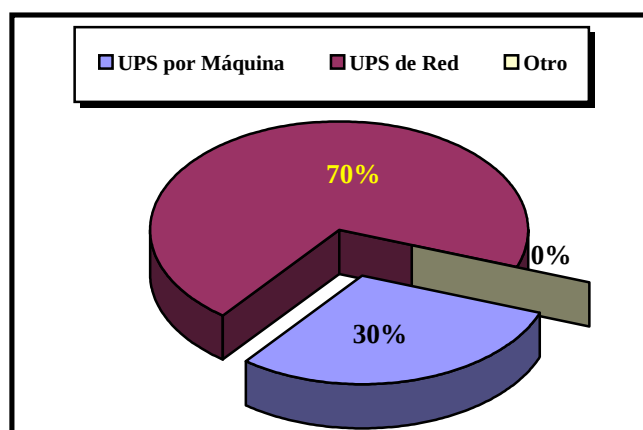


Objetivo: Definir el equipo que servirá de protección eléctrica para las computadoras.

11. ¿Qué equipo de protección eléctrica sería el conveniente para las computadoras?

a. UPS por Máquina b. UPS de Red c. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
UPS por Máquina	3	30
UPS de Red	7	70
Otro	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: Para el mantenimiento eléctrico en las computadoras. El 70% de los informantes cree conveniente adquirir UPS para toda la red. Y el 30% dice que la mejor elección sería UPS por Computadora.

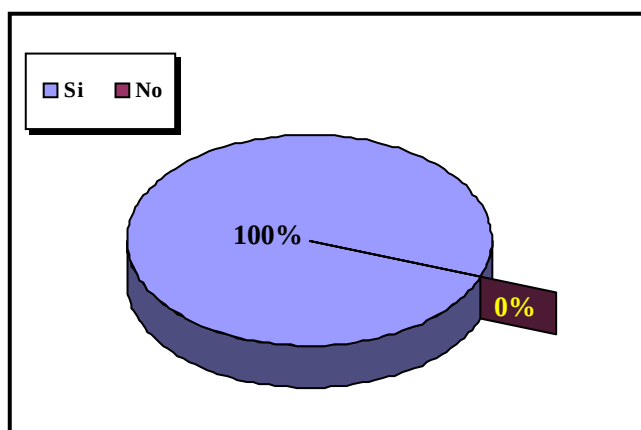


Objetivo: Conocer si existe algún servicio de capacitación y adiestramiento en el uso de la red.

12. ¿Ofrecen los servicios de capacitación y adiestramiento en el uso de la red y sus herramientas?

a. Si b. No

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	10	100
No	0	0
TOTAL	10	100



Análisis: En los servicios de capacitación y adiestramiento, los expertos manifiestan que si ofrecen dichos servicios.

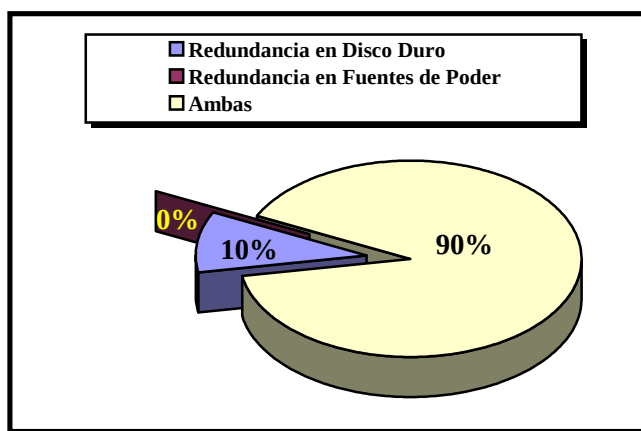


Objetivo: Determinar el tipo de redundancia que sea idóneo para evitar las fallas en los servidores de red.

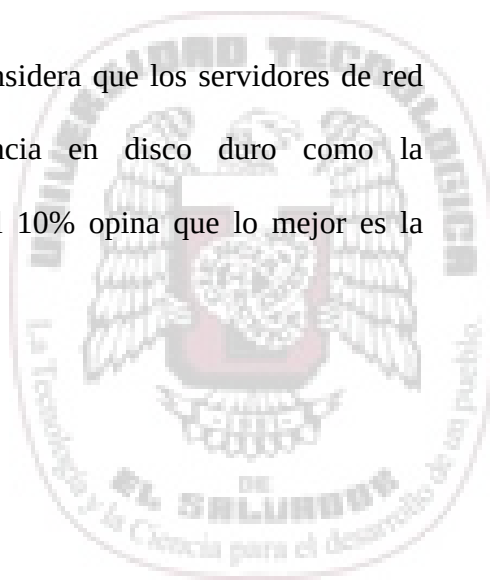
13. ¿Qué tipo de redundancia es el adecuado para las fallas en los servidores de red?

- a. Redundancia en disco duro b. Redundancia en fuentes de poder
- c. Ambas

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Redundancia en Disco Duro	1	10
Redundancia en Fuentes de Poder	0	0
Ambas	9	90
TOTAL	10	100



Análisis: El 90% de los entrevistados considera que los servidores de red deben tener las tecnologías: redundancia en disco duro como la redundancia en fuentes de poder. Pero el 10% opina que lo mejor es la redundancia en disco duro.



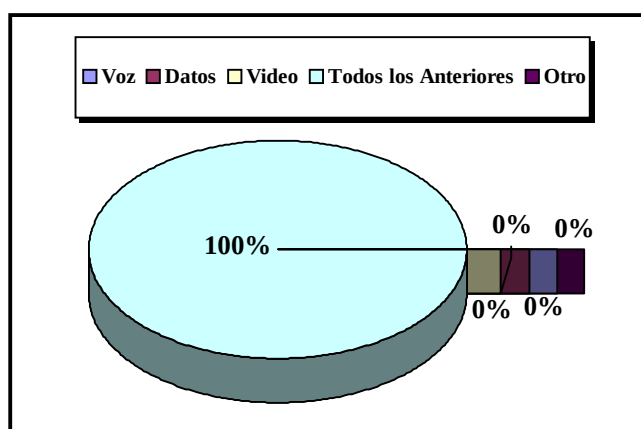
2.6.6 Resultados de la Entrevista Realizada a los Expertos en Acceso Remoto (Anexo 11).

Objetivo: Conocer cuales son los tipos de servicios de transmisión que ofrecen los proveedores.

1. ¿Qué tipos de servicio de transmisión de datos ofrecen?

a. Voz b. Datos c. Video d. Todos los Anteriores e. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Voz	0	0
Datos	0	0
Video	0	0
Todos los Anteriores	8	100
Otro	0	0
TOTAL	8	100



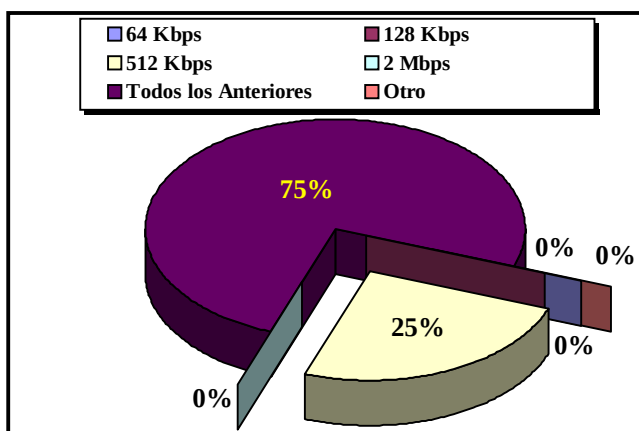
Análisis: Los expertos en redes de área amplia manifiestan, que las empresas donde ellos laboran, ofrecen servicios de transmisión de datos, así como los servicios de transmisión de voz y video.

Objetivo: Determinar los anchos de banda que ofrecen las empresas.

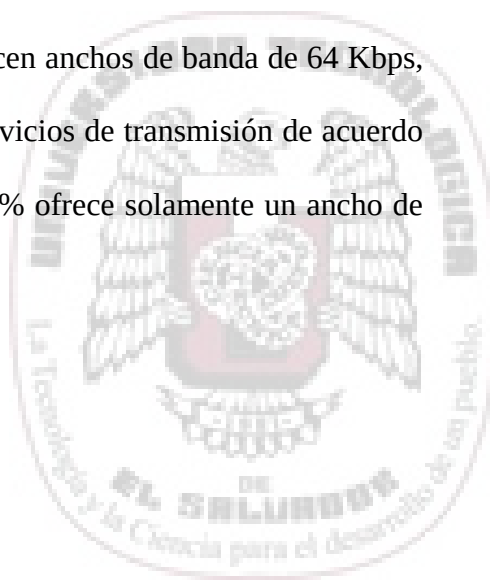
2. ¿Que ancho de banda ofrecen para los servicios de transmisión de datos?

- a. 64 Kbps b. 128 Kbps c. 512 Kbps d. 2 Mbps
e. Todos los anteriores f. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
64 Kbps	0	0
128 Kbps	0	0
512 Kbps	2	25
2 Mbps	0	0
Todos los Anteriores	6	75
Otro	0	0
TOTAL	8	100



Análisis: El 75% de los informantes ofrecen anchos de banda de 64 Kbps, 128 Kbps, 512Kbps y 2Mbps para los servicios de transmisión de acuerdo a las necesidades de las empresas y un 25% ofrece solamente un ancho de banda de 512 Kbps.

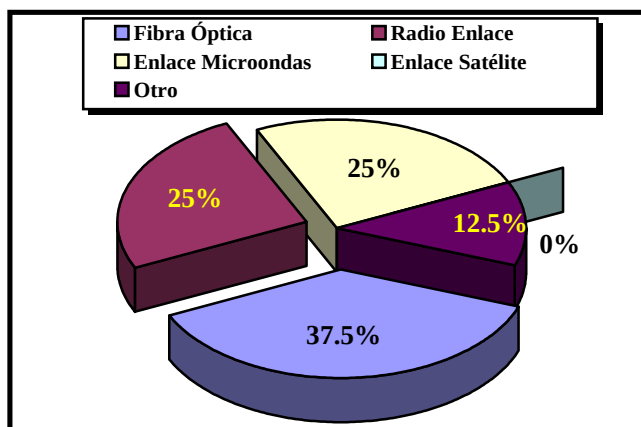


Objetivo: Determinar que medio de transmisión es el adecuado para un acceso remoto.

3. ¿Qué medios de transmisión de datos es adecuado para un acceso remoto?

- a. Fibra Óptica b. Radio Enlace c. Enlace Microondas
d. Enlace Satelital. e. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Fibra Óptica	3	37.5
Radio Enlace	2	25
Enlace Microondas	2	25
Enlace Satélite	0	0
Otro	1	12.5
TOTAL	8	100



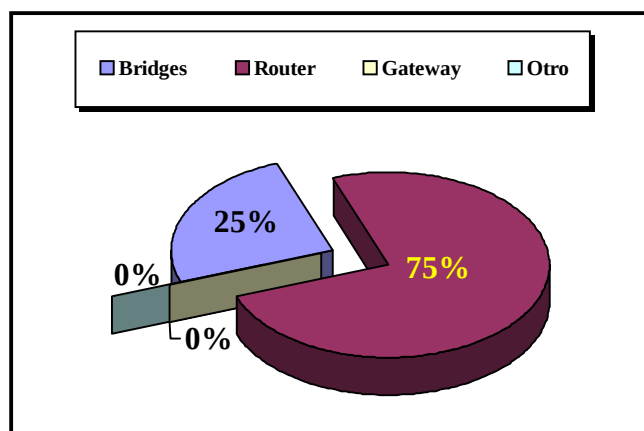
Análisis: Para el acceso remoto, el 37.5% de los expertos afirman que la fibra óptica es el medio de transmisión adecuado, ya que la transmisión no es afectada por campos eléctricos o magnéticos. El 25% sugieren utilizar Radio Enlace. Mientras que el otro 25% recomienda utilizar Enlace Microondas y solo un 12.5% el cable de cobre y par trenzado.

Objetivo: Determinar el dispositivo de interconexión para un acceso remoto.

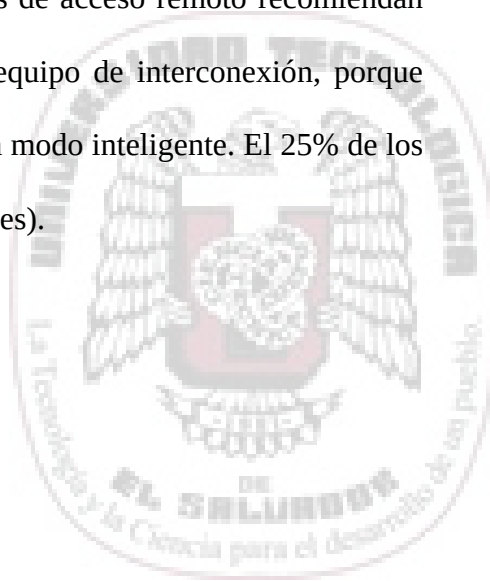
4. ¿Qué dispositivo de interconexión es el adecuado para un acceso remoto?

a. Bridge b. Router c. Gateway d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Bridges	2	25
Router	6	75
Gateway	0	0
Otro	0	0
TOTAL	8	100



Análisis: El 75% de los expertos en redes de acceso remoto recomiendan utilizar el Router (Encaminador) como equipo de interconexión, porque tiene la capacidad de filtrar el tráfico de un modo inteligente. El 25% de los expertos se inclinan por los Bridges (Puentes).

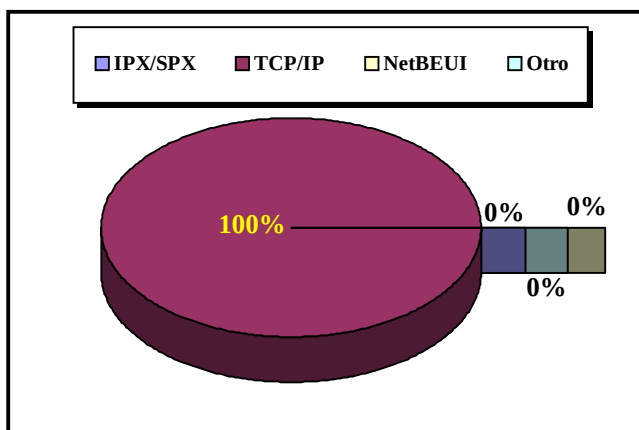


Objetivo: Definir el protocolo de red adecuado para una conexión remota.

5. ¿Qué protocolo es recomendable para un acceso remoto?

a. IPX / SPX b. TCP / IP c. NetBEUI d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
IPX/SPX	0	0
TCP/IP	8	100
NetBEUI	0	0
Otro	0	0
TOTAL	8	100



Análisis: Los informantes recomiendan como protocolo de red el TCP/IP para un acceso remoto, ya que se ha convertido el más extendido en la mayoría de redes de computadoras del mundo.

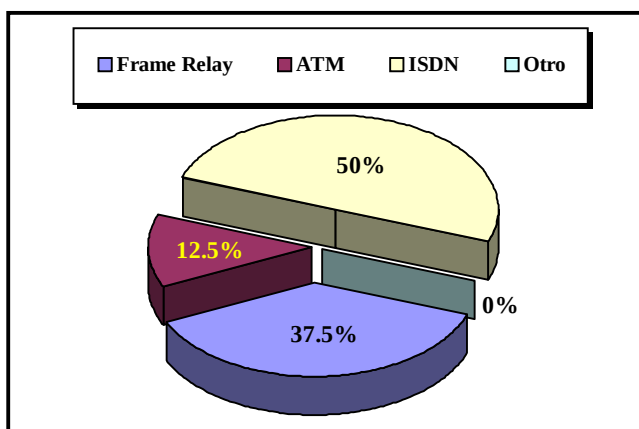


Objetivo: Definir la Tecnología adecuada para un acceso remoto.

6. ¿Qué tecnología es la adecuada para un acceso remoto?

a. Frame Relay b. ATM c. ISDN d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Frame Relay	3	37.5
ATM	1	12.5
ISDN	4	50
Otro	0	0
TOTAL	8	100



Análisis: El 50% de los expertos opinan que el ISDN es la tecnología a elegir por sus principales características: conectividad extremo a extremo, integra todos los servicios de comunicación en una sola red. El 37.5% afirma que el Frame Relay es el adecuado por su alta velocidad y flexibilidad. El 12.5% se inclina por la tecnología ATM.

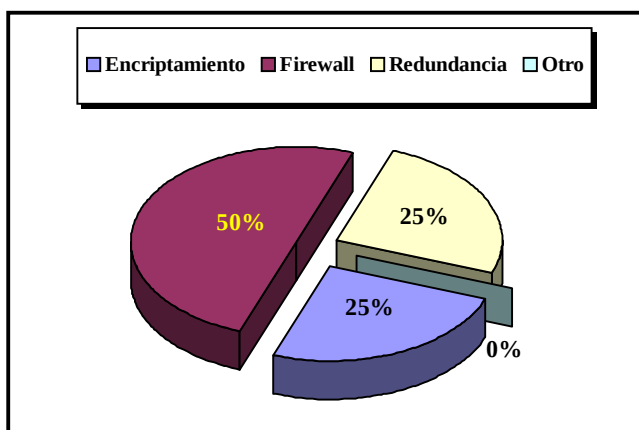


Objetivo: Conocer los tipos de seguridad que sugieren para la transmisión de datos.

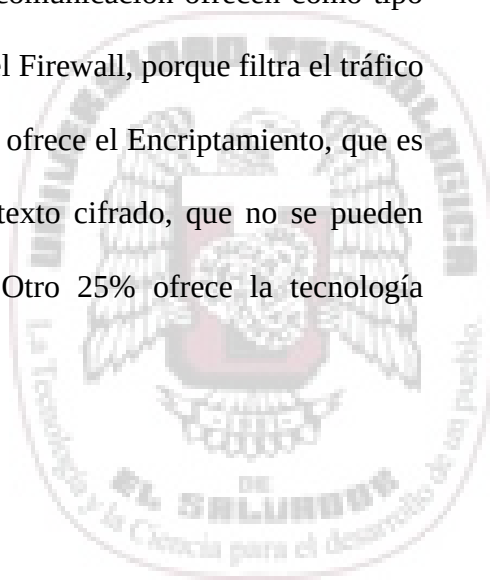
7. ¿Qué tipo de seguridad ofrecen en la transmisión de datos?

a. Encriptamiento b. Firewall c. Redundancia d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Encriptamiento	2	25
Firewall	4	50
Redundancia	2	25
Otro	0	0
TOTAL	8	100



Análisis: El 50% de las empresas de telecomunicación ofrecen como tipo de seguridad para la transmisión de datos el Firewall, porque filtra el tráfico de red que a él llega. Mientras que el 25% ofrece el Encriptamiento, que es una conversión de los datos normales a texto cifrado, que no se pueden visualizar hasta que no se descripta. Otro 25% ofrece la tecnología redundante.

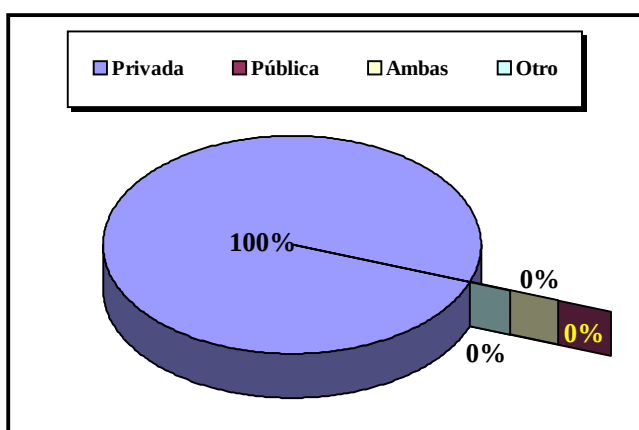


Objetivo: Determinar el tipo de red para la conexión remota.

8. ¿Qué tipo de red es la adecuada para un acceso remoto?

a. Privada b. Pública c. Ambas d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Privada	8	100
Pública	0	0
Ambas	0	0
Otro	0	0
TOTAL	8	100



Análisis: Los entrevistados en redes de área extensa afirman que la red privada es la adecuada para un acceso remoto, ya que una de las ventajas es que mantiene en confidencialidad la información que se maneja en la empresa.

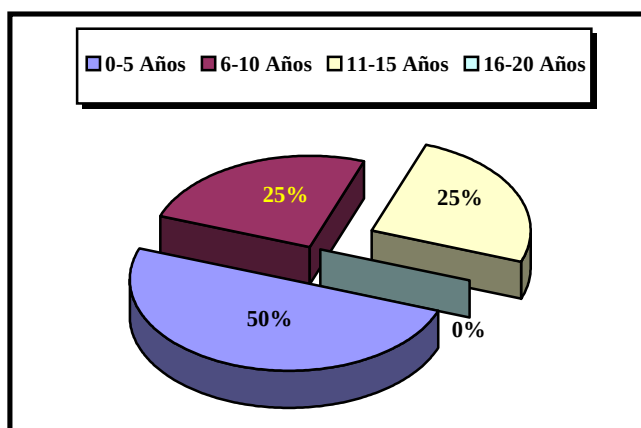


Objetivo: Conocer la experiencia de las empresas en el servicio de transmisión de datos.

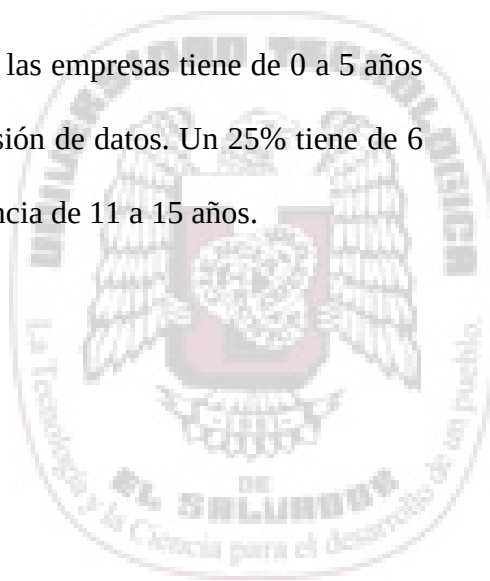
9. ¿Qué tiempo de experiencia tiene la empresa en ofrecer los servicios de transmisión de datos?

a. 0-5 Años b. 6-10 Años c. 11-15 Años d. 16-20 Años

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
0-5 Años	4	50
6-10 Años	2	25
11-15 Años	2	25
16-20 Años	0	0
TOTAL	8	100



Análisis: Según los resultados, El 50% de las empresas tiene de 0 a 5 años de experiencia en los servicios de transmisión de datos. Un 25% tiene de 6 a 10 años. El otro 25% cuenta con experiencia de 11 a 15 años.

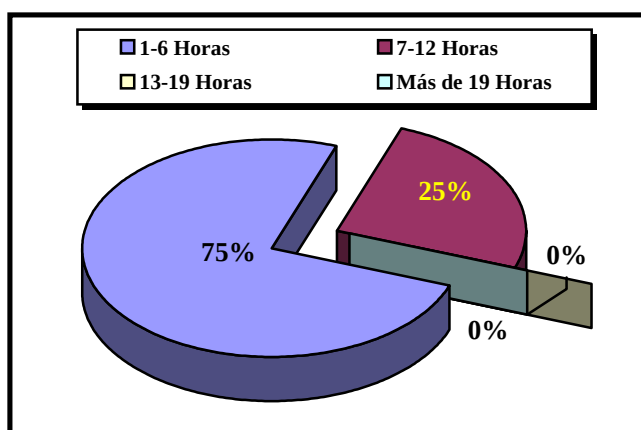


Objetivo: Determinar el tiempo de respuesta de las empresas de telecomunicación cuando se reporta un problema.

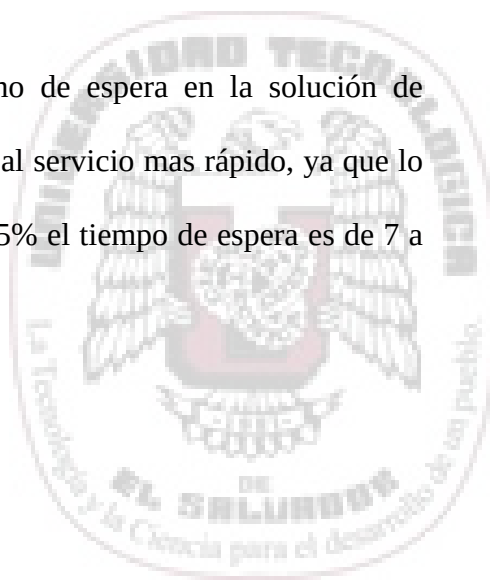
10. ¿Cuál es el tiempo máximo de espera, para proporcionar la solución de problemas?

a. 1-6 Horas b. 7-12 Horas c. 13-19 Horas d. Más de 19 Horas

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
1-6 Horas	6	75
7-12 Horas	2	25
13-19 Horas	0	0
Mas de 19 Horas	0	0
TOTAL	8	100



Análisis: Con respecto al tiempo máximo de espera en la solución de problemas, el 75% de las empresas tienen al servicio mas rápido, ya que lo hacen entre 1 a 6 horas. Mientras que el 25% el tiempo de espera es de 7 a 12 horas.

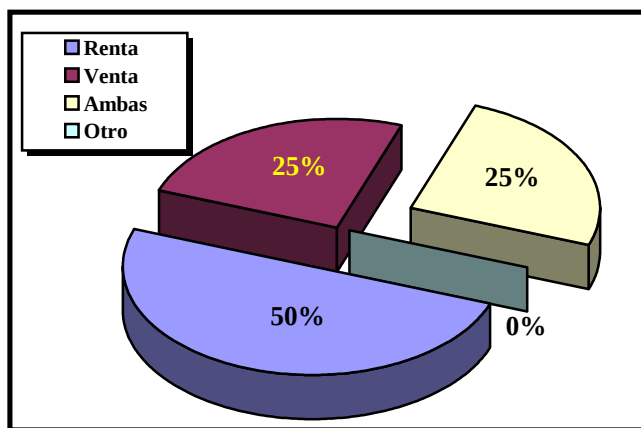


Objetivo: Determinar las condiciones al proveer los equipos de interconexión.

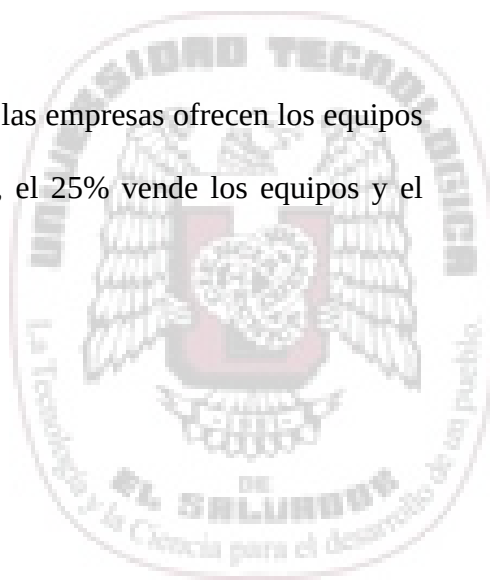
11. ¿Cuáles son las condiciones que ofrecen para los equipos de interconexión?

a. Renta b. Venta c. Ambas d. Otro

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Renta	4	50
Venta	2	25
Ambas	2	25
Otro	0	0
TOTAL	8	100



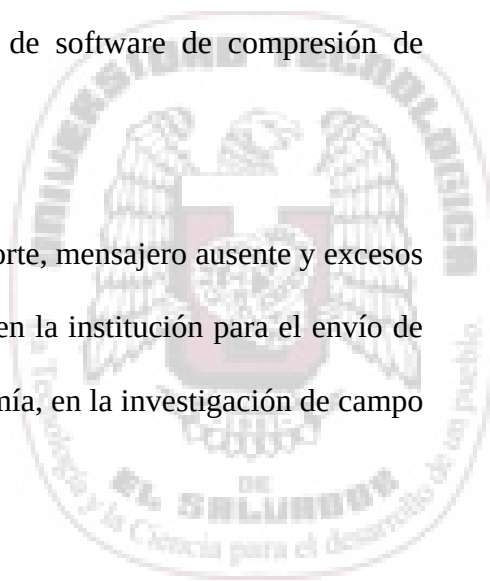
Análisis: Según los resultados, El 50% de las empresas ofrecen los equipos de interconexión en condiciones de renta, el 25% vende los equipos y el otro 25% ofrece en alquiler ó en venta.



2.7 Hallazgos de la Investigación

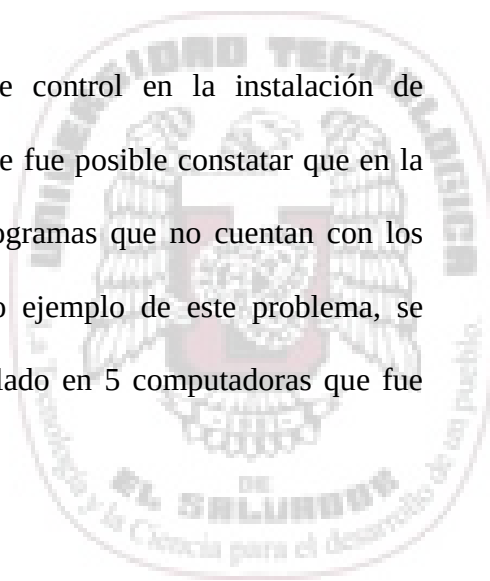
2.7.1 Jefes de Departamento de la DIGESTYC

- En la solicitud de información por parte del Ministerio de Economía utiliza la comunicación telefónica, a través de la observación y la guía de entrevista se comprueba el uso de dicho medio, pero también se pudo constatar de lo congestionado que pasan las líneas telefónicas, ya que cuentan con solo cuatro líneas, las cuales no satisfacen para la demanda de información.
- En la utilización de los disquetes y discos compactos por parte de los jefes para el envío de la información estadística al Ministerio de Economía, se comprueba que algunos departamentos no cuentan con dispositivo externo de grabación de discos compactos, el cual obliga a la mayoría al uso de los disquetes haciendo tedioso el proceso de copia, sobre todo cuando la cantidad de información es mayor a la capacidad del disquete teniendo que hacer uso de software de compresión de archivos (WinZip).
- Es importante señalar la falta de transporte, mensajero ausente y excesos de tramites es un problema que se da en la institución para el envío de la información al Ministerio de Economía, en la investigación de campo



se comprueba de varios vehículos en mal estado y en algunas veces hay vehículos para otras prioridades.

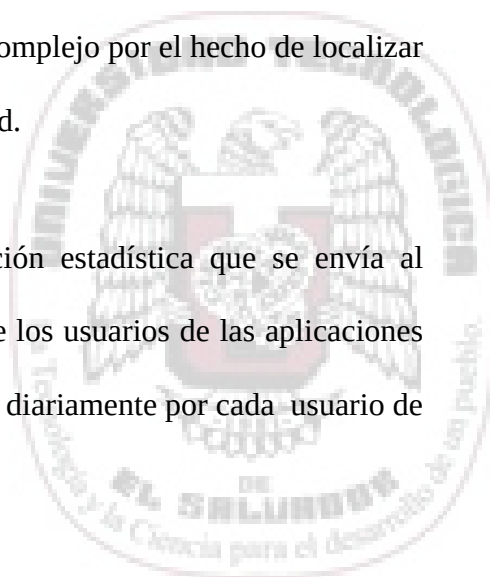
- En la investigación, fue posible comprobar la devolución de disquetes que contenía información estadística que ya había sido enviada al Ministerio de Economía, el cual emitía la queja que dichos medios no pueden ser leído por haber tenido una mala manipulación de este y efectivamente la información no se podía visualizar. Se procedió inmediatamente al proceso de dos copias por segunda vez.
- De acuerdo a la observación, en el traslado de la información estadística al Ministerio de Economía, si existe retraso de mas de una hora en la entrega de la información, ya que entre la institución (DIGESTYC) y el Ministerio de Economía hay una distancia aproximada de cinco kilómetros y otro de los inconvenientes es el congestionamiento de vehículos en las horas pico de las principales calles de la ciudad.
- Es oportuno hacer notar, la falta de control en la instalación de programas en las computadoras, ya que fue posible constatar que en la mayoría de ellas tienen instalados programas que no cuentan con los respectivos permisos de copia. Como ejemplo de este problema, se pudo comprobar de un software instalado en 5 computadoras que fue



adquirido y con licencia a una persona que no trabaja en la institución, así como éste, existen otros programas que nadie sabe de donde provienen y quien los instaló.

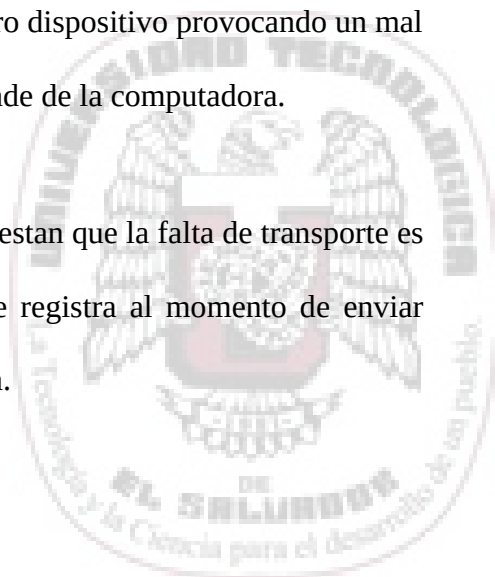
2.7.2 Usuarios de las Aplicaciones de la DIGESTYC

- Con respecto a la solicitud de información estadística a otro departamento los usuarios de las aplicaciones manifiestan utilizar el teléfono y la mayoría lo hace personalmente. Según en la investigación se pudo comprobar que la solicitud es personal, los usuarios de las aplicaciones muestran desanimo el pensar que tienen que ir por la información a otro departamento y más cuando este se encuentra muy retirado.
- La mayoría de los usuarios de las aplicaciones utilizan disquetes para el envío de la información al Ministerio de Economía y la otra parte de los usuarios utilizan discos compactos. El cual tienen que hacer uso de una quemadora externa, lo cual se vuelve complejo por el hecho de localizar que usuario esta utilizando dicha unidad.
- En cuanto a la cantidad de información estadística que se envía al Ministerio de Economía, la mayoría de los usuarios de las aplicaciones afirman que entre 10 y 20 MB se envía diariamente por cada usuario de



las aplicaciones. Como un ejemplo a lo anterior, un usuario preparaba un archivo de 11.5 MB, este archivo se tuvo que comprimir para utilizar 5 disquetes y así poderlo enviar.

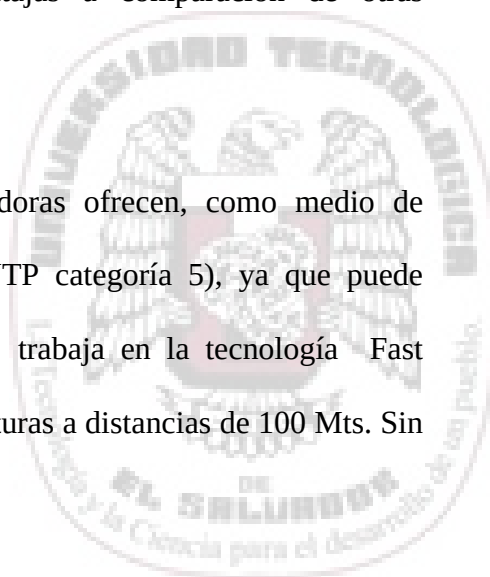
- En la investigación de campo, se comprueba que en la institución no existe una estrategia para el respaldo de información, sino que dichos respaldos lo realizan semanalmente, otros diariamente o de acuerdo a la disponibilidad de tiempo que tengan. Utilizando medios como discos compactos, disquetes ó papel.
- Para la actualización o instalación de software en las computadoras, los usuarios de las aplicaciones (10), utilizan la unidad externa de CD-ROM, ya que del total de 119 computadoras, 59 de ellas no cuentan con unidad de discos compactos. Y algunas veces tienen que utilizar unidad interna de CD-ROM, el cual se vuelve complejo por el hecho de destapar la computadora y conectar dicho dispositivo, corriendo el riesgo de alterar la configuración de otro dispositivo provocando un mal funcionamiento de los mismos y por ende de la computadora.
- Los usuarios de las aplicaciones manifiestan que la falta de transporte es uno de los mayores problemas que se registra al momento de enviar información al Ministerio de Economía.



- Los virus es el problema mas común que se registra en las computadoras, en la observación se comprueba la falta de una estrategia de control en la copia de archivos, se desconoce la procedencia de muchos disquetes.

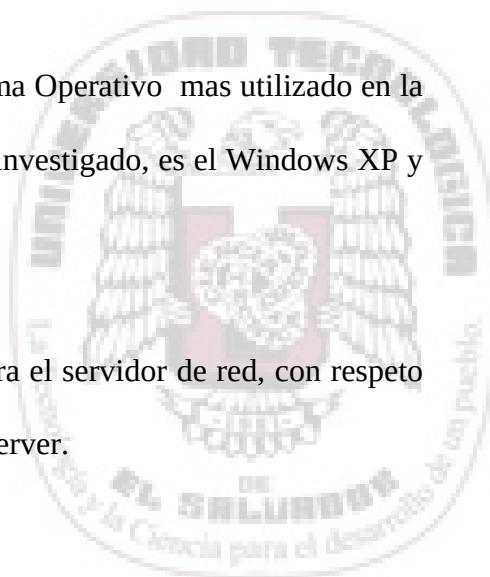
2.7.3 Expertos en Redes de Área Local

- La tecnología de red mas utilizada actualmente es la Fast Ethernet, con una velocidad de transmisión de 100 Mbps, es lo que mas ofrece el mercado actual. también manifestaron en tomar muy en cuenta la nueva tecnología Giga Ethernet porque en el futuro será una de las que ofrecerá el mercado, pero aseguraron que si se decide por Fast Ethernet que no será difícil insertarse a la nueva tecnología.
- Todas las empresas investigadas que brindan el servicio de implementación de redes, afirman que la topología mas utilizada es la Estrella, ya que tiene muchas ventajas a comparación de otras topologías.
- La mayoría de las empresas proveedoras ofrecen, como medio de transmisión el cable par trenzado (UTP categoría 5), ya que puede transmitir datos hasta 100 Mbps y trabaja en la tecnología Fast Ethernet y ATM (por ampliaciones futuras a distancias de 100 Mts. Sin



necesidad de repetidores). Algunos ofrecen la tecnología inalámbrica, porque es el medio transmisión para edificaciones donde no es posible la implementación del cableado. Otros proveedores recomiendan la fibra óptica, aunque su costo es elevado, si en un futuro será el medio más aceptado porque puede transmitir a distancia mucho mayores y con mayor velocidad de transmisión que el cable Par trenzado.

- En la actualidad el protocolo mas usado es el TCP/IP, ya que tiene un amplio desarrollo, por su confiabilidad y sobre todo que tiene una amplia cobertura mundial, hoy en día es lo mejor en protocolos, gran prueba de ello es Internet.
- El equipo de conectividad es el Switch, cumple con los requisitos para la conexión de la red local, esta tecnología hace posible que cada una de las puertos disponga en su totalidad del ancho de banda para su utilización, aunque con una costo mucho más alto que el Hub.
- Para las estaciones de Trabajo el Sistema Operativo mas utilizado en la actualidad en el ambiente empresarial investigado, es el Windows XP y el Windows 2000.
- El Sistema Operativo mas utilizado para el servidor de red, con respecto a lo investigado es el Windows 2000 Server.



- Las cintas magnéticas son dispositivos de almacenamiento para la información y estas son recomendadas por su capacidad de almacenamiento, facilidad de instalación y manipulación.
- Los expertos en redes de área local en su mayoría opinan que para mantener la alimentación eléctrica de un equipo es por medio de UPS de red. Pero un 30% afirma que lo mejor es tener un UPS por maquina. Aunque en la institución se pudo observar que cuentan con UPS central que funciona para todas las computadoras e impresoras, con una capacidad de 120 KVA (120,000 Voltios Amperios), además cuentan con una planta generadora de electricidad, la cual esta configurada con el UPS para mantener el fluido eléctrico en la institución
- Todos los proveedores investigados proporcionan los servicios de capacitación y adiestramiento del entorno de la red. Como incentivo de la compra del equipo de red.

2.7.4 Expertos en Acceso Remoto

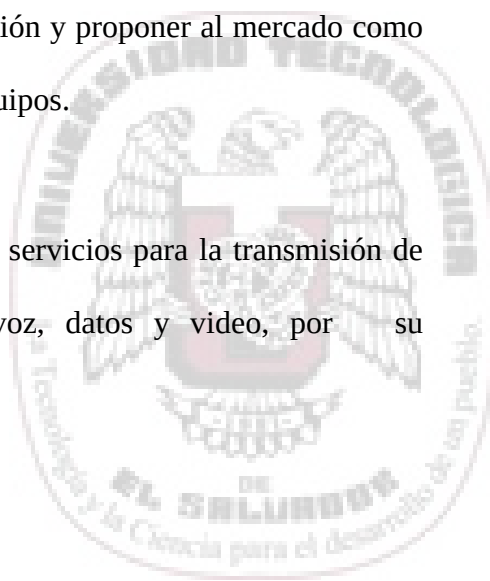
- Las empresas de telecomunicaciones brindan servicios de voz, datos y video por lo tanto, son posibles candidatos a prestar dichos servicios.



- El ancho de banda o velocidad para transmitir la información va de acuerdo a las necesidades o requerimientos del cliente; según los expertos los rangos recomendados oscilan entre 64kbps y 2Mb.
- Los resultados determinaron que el medio de transmisión para la interconexión de redes los proveedores recomiendan la Fibra Óptica, es excelente para la transmisión de voz, datos e imágenes, es utilizado por una línea continua, el cual usa pulsos de luz de alta velocidad en lo que se transforma la información codificada dentro de los hilos de vidrio del espesor de un cabello.
- La mayoría de las empresas de telefonía manifiestan que el dispositivo de interconexión para un acceso remoto es el Router o Encaminador, porque tienen la capacidad de filtrar el tráfico de un modo inteligente y los Bridges o Puentes, filtran el tráfico de la red con la diferencia que el puente es independiente del protocolo, el Router es dependiente.
- La tecnología para el enlace de acceso remoto utilizada es el ISDN porque integra todos los servicios de comunicación en una sola red. Aunque otros afirman que el Frame Relay es adecuado por su velocidad y flexibilidad.



- Las empresas de telefonía afirman que la red privada es la adecuada para un acceso remoto, debido a su confidencialidad de la información que maneja la empresa.
- Las empresas proveedoras recomiendan como tipo de seguridad para la transmisión de datos el Firewall porque es utilizado para bloquear el acceso de intrusos en la computadora sean por medio de Internet o ya sea por una red interna a demás examina la entrada y salida de datos no autorizada del sistema.
- La mayoría de los proveedores ofrecen planes de contingencia para establecer el funcionamiento de la red; los cuales funcionan en tiempo de respuesta que varían entre 1 a 6 horas.
- La mayoría de empresas de telefonía ofrecen sus equipos en condiciones de renta, porque así tienen la facilidad de estar actualizando los equipos de interconexión y proponer al mercado como una mejor opción de adquisición de equipos.
- Las empresas que se encargan de dar servicios para la transmisión de datos fueron elegidas por ofrecer voz, datos y video, por su experiencia.



CAPITULO III

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1 Justificación del Proyecto

Según los hallazgos obtenidos en la investigación de campo realizada en la Dirección General de Estadística y Censos, se propone un diseño de red de área local para compartir recursos informáticos y una conexión remota con el Ministerio de Economía para mejorar el envío y el intercambio de la información estadística utilizando las tecnologías, dispositivos, equipos y software que ofrezcan beneficios para la DIGESTYC, como los siguientes:

- Un mayor control y acceso distribuido de la información estadística entre los departamentos de la institución.
- Mayor velocidad de transmisión de datos y seguridad en el cual se pretende minimizar los problemas que se dan actualmente.
- La DIGESTYC contará con una alternativa rápida para la transmisión de la información estadística entre los departamentos de la institución y la que es enviada al Ministerio de Economía.



Los usuarios de la red podrán almacenar, recuperar y compartir información estadística importante; permitiendo a la institución proporcionar un mejor servicio a las entidades gubernamentales y privadas.

El diseño de la red de área local y el acceso remoto proveerá los siguientes servicios:

- Transferencia de archivos, para facilitar el envío de la información.
- El correo electrónico para facilitar la comunicación entre jefes y subalternos.
- Un mayor control en el intercambio de la información estadística entre los departamentos de la DIGESTYC.

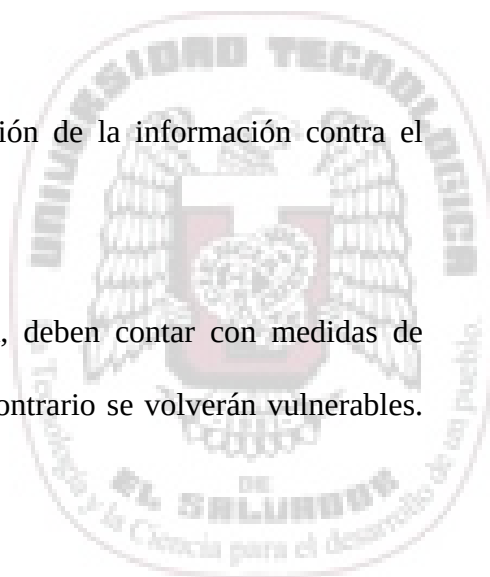
Además, los usuarios de las aplicaciones serán sometidos a un plan de capacitación sobre el manejo de la red.

3.2 Ejes de la Propuesta

Seguridad

El concepto de seguridad se refiere a la protección de la información contra el acceso de personas no autorizadas.

Las redes de área local como de área extendida, deben contar con medidas de seguridad para los datos e información, en caso contrario se volverán vulnerables.



Refiriéndose a que puede darse la pérdida accidental de información, alteración de datos y un fácil acceso de personas no autorizadas. Para evitar lo anterior, se debe considerar políticas de seguridad en la red, para proteger la integridad de información. A continuación se presentan algunas recomendaciones:

- Proporcionar las claves de acceso a los usuarios para la gestión y control del manejo de la información, para evitar el acceso de intrusos.
- Confidencialidad de la información
- Para la transferencia de información se deberá proporcionar un servicio de encriptamiento como seguridad.
- Capacitación para el personal de forma general del entorno de la red, así se evitara el mal uso de la computadora y la pérdida accidental de datos e información.
- Es necesario contar con una protección ante los cortes de energía eléctrica, de esta manera se evitara que se dañe la información y los componentes electrónicos de las computadoras.
- Contar con la protección de un polo-tierra para evitar descargas eléctricas que puedan dañar las computadoras.



- Proteger el sistema de las computadoras con antivirus capaces de detectar los últimos virus que se encuentren, con esto se evitará la pérdida de información de las diferentes estaciones de trabajo.
- Contar con los servicios de autenticación para la seguridad de los sistemas operativos.
- Los equipos deben protegerse de cualquier incidente como el fuego, contando con extinguidores y que deben ser ubicados en lugares visibles de las instalaciones.

Velocidad

La velocidad que debe manejar una red para transferir información debe ser uniforme para que la transmisión pueda ser fluida, para esto debe ser necesario la integración de componentes de la red (dispositivos terminales y dispositivos de comunicación), el no ser así se produce un congestionamiento cuando se sobrepasa la capacidad de una ruta de comunicación de datos, con la uniformidad se aprovecha la velocidad de la red. También es importante tomar en cuenta que los dispositivos deben aceptar cualquier cambio en el futuro para la transferencia de información y así mantener una velocidad que sea aceptable cuando se desee ampliar la red.



Escalabilidad

Hoy en día es importante tener en cuenta los constantes avances tecnológicos antes de invertir en recursos que serán utilizados en la red, que estos recursos cuenten con plataforma escalable, para poder así optimizar la inversión y poder mejorar los procesos como los servicios que la DIGESTYC brinda. Cualquier cambio que se lleve a cabo en un futuro ya sea en software o hardware la institución sea capaz de poder aplicar esos cambios sin ningún problema.

Transmisión de Datos

Dentro de la red que será diseñada para la DIGESTYC, este elemento es el más importante, ya que esta relacionado con el medios, formas y tipos de transmisión que se utilizarán para el proceso de transportar los paquetes de datos de un punto a otro, el cual se procesan todas las transacciones simultáneamente para facilitar el intercambio de datos, tomando en cuenta el sistema de cableado en la conexión de las estaciones de trabajo, periféricos y el servidor.

3.3 Consideraciones del Diseño de la Red LAN

Para el diseño de la red LAN, es fundamental tomar en cuenta las siguientes consideraciones:



Cuartos de Equipos y Armarios

- Deben poseer espacio suficiente para albergar todos los paneles y equipos necesarios.
- Deben tener fácil acceso para el personal de mantenimiento de los cables y equipos.
- Deben estar acondicionados eléctrica y ambientalmente para los equipos.
- Deben tener puertas y llaves para seguridad.

Electricidad y Aterrizaje

- Todos los componentes metálicos tanto de la estructura (tuberías, canaletas, etc.). Como del mismo cableado (blindaje, paneles y equipo) deben ser debidamente llevados a tierra para evitar descargas por acumulación de estática.
- Todas las salidas eléctricas para computadoras deben ser polarizadas y llevadas a una tierra común.
- Todos los equipos de comunicaciones y computadoras deben de estar conectados a fuentes de poder interrumpibles (UPS) para evitar pérdidas de información.

Conductos, Pasos y Espacios para Cableado Horizontal

- Si no existe cielo falso se recomienda la utilización de canaletas para transportar las corridas horizontales.



- Se recomienda que el diámetro de la tubería sea lo suficientemente ancho de acuerdo a la cantidad de cables que se instalarán.
- Una tubería de una pulgada por cada cable de dos fibras ópticas.

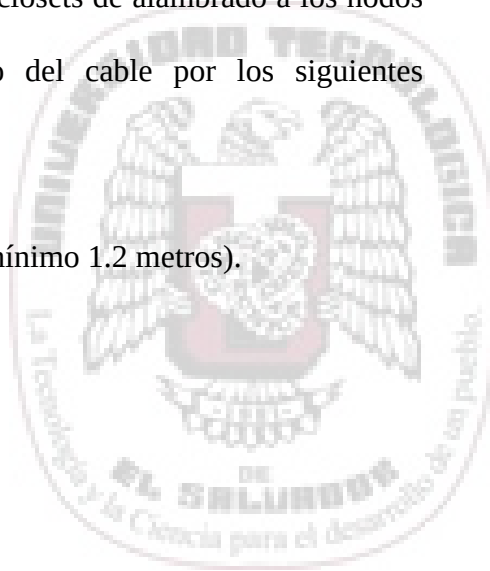
Conductos, Pasos y Espacios para Cableado Vertical

- Utilización de Tubería de PVC para exteriores como interiores.
- Debe instalarse una tubería mínimo desde el cuarto de equipos hasta cada cuarto de telecomunicaciones.
- Las bocas de las tuberías deben tener anillos de protección para los cables.
- Las aberturas alrededor de las tuberías deben estar selladas con concreto o barreras contra fuego.

Evitado de la Interferencia Electromagnética

A la hora de establecer la ruta del cableado de los closets de alambrado a los nodos es una consideración primordial evitar el paso del cable por los siguientes dispositivos:

- Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros).
- Cables de corriente alterna.



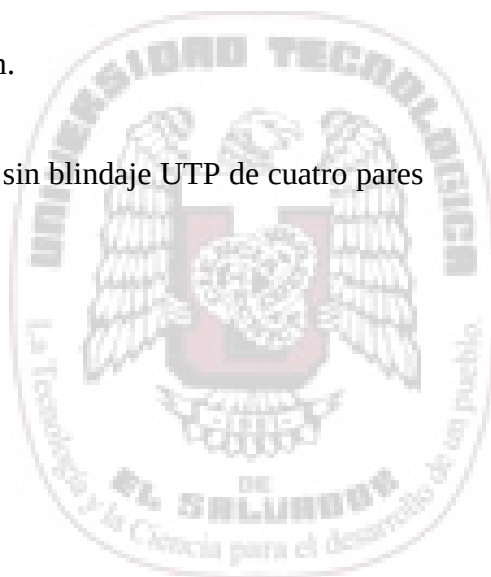
- Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
- Intercomunicadores (mínimo 12 centímetros).
- Equipo de soldadura.
- Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).
- Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

Tipos de Cables

Los tres tipos de cable reconocidos por ANSI/TIA/EIA-568-A para distribución horizontal son:

- Par trenzado, 4 pares, sin blindaje (UTP) de 100 ohmios, 22/24 AWG.
- Par trenzado, dos pares, con blindaje (STP) de 150 ohmios, 22 AWG.
- Fibra óptica, dos fibras, multimodo 62.5/125 mm.

El cable a utilizar por excelencia es el par trenzado sin blindaje UTP de cuatro pares categoría 5.



Distancia del Cable

La distancia horizontal máxima es de 90 metros independientemente del cable utilizado. Esta es la distancia desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones. Al establecer la distancia máxima se hace la previsión de 10 metros adicionales para la distancia combinada de cables de empate (3 metros) y cables utilizados para conectar equipo en el área de trabajo de telecomunicaciones y el cuarto de telecomunicaciones.

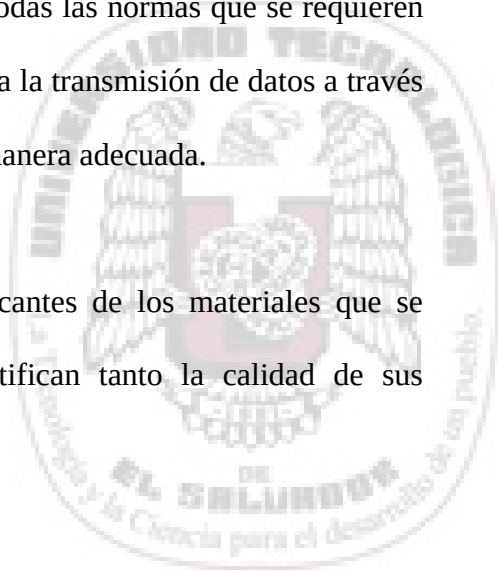
Topología

- La topología del cableado siempre será de tipo estrella.
- Un cable para cada salida en los puestos de trabajo.
- Todos los cables de la corrida horizontal deben estar terminados en paneles y rosetas.

Certificación del Cableado

Un cableado estructurado puede o no ser certificado, es decir se puede realizar el servicio de certificar que el cableado cumple con todas las normas que se requieren (EIA/TIA 568A/B, TSB 67 entre otras normas) para la transmisión de datos a través de materiales categoría 5 o superior instalados de manera adecuada.

La certificación del cableado la emiten los fabricantes de los materiales que se utilizan para la realización del cableado, y certifican tanto la calidad de sus



materiales como la correcta mano de obra aplicada sobre la instalación de los mismos, y esta certificación garantiza el buen funcionamiento del cableado.

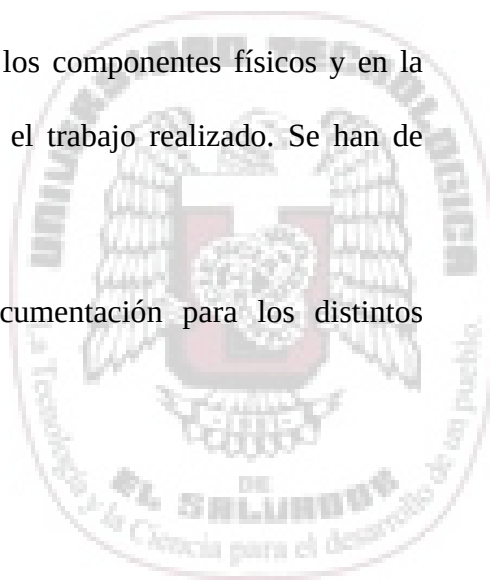
Se puede certificar cuando la totalidad de los materiales son categoría 5 (inclusive la canaleta y/o ductería). Para empresas pequeñas no es muy recomendable realizar esta erogación ya que es considerable; y un cableado que utilice materiales categoría 5 excepto la ductería (instalada de manera adecuada) puede tener el mismo rendimiento que un cableado certificado categoría 5 a un menor costo. Este ultimo punto lo determinará las condiciones del edificio, las estética de las oficinas y/o sus requerimientos.

Documentación de la Red

Una vez terminado el proceso de montaje de la red es importante dejar documentada la instalación para recordar en un futuro el trabajo realizado. Esto va a facilitar las tareas de mantenimiento al administrador actual y a los futuros administradores.

Consiste fundamentalmente en la señalización de los componentes físicos y en la elaboración de unos documentos donde se recoja el trabajo realizado. Se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se debe establecer una nomenclatura de documentación para los distintos componentes a señalar.



- Todos los cables, paneles y salidas deben de estar etiquetados tanto a simple vista como en su interior.
- Deben de realizarse esquemas lógicos claros de las instalaciones con todas las indicaciones de los distintos componentes.
- Se confeccionarán planos de los edificios donde se ha instalado con indicación de los recorridos, situación de las cajas y armarios de distribución y todo los que pueda tener influencia sobre el funcionamiento de la red.
- Sería interesante que toda esta información estuviera realizada de la forma más clara posible y que estuviera disponible tanto en papel como en formato electrónico.

3.4 Especificaciones de Hardware y Software que Posee Actualmente la Institución.

Actualmente la DIGESTYC cuenta con 119 computadoras, de las cuales 59 computadoras no tienen unidad lectora de discos compactos y 39 computadoras que no poseen tarjeta adaptadora de red. Las especificaciones generales son las siguientes:

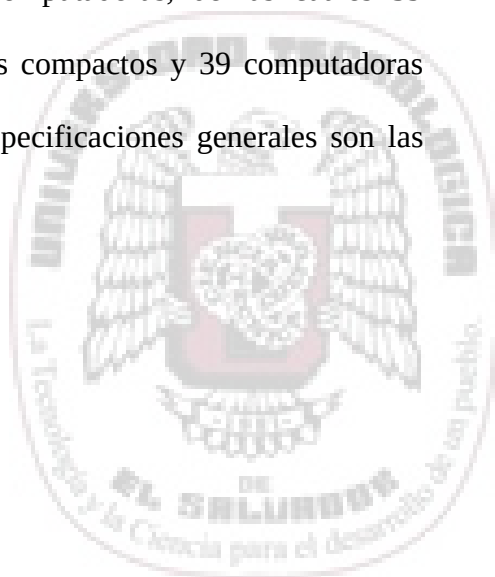


Tabla 4. Especificaciones Principales de las Computadoras que posee Actualmente la DIGESTYC

DEPARTAMENTO	PC	PROCESADOR						CD		RED
		INTEL PENTIUM					AMD			
		486	I	II	III	IV	ATHLON	R	RW	
Administración	36	5	7	4	4	11	6	21	1	26
Precios	12	3	1	4	0	2	2	3	0	11
Encuestas Económicas	22	11	3	4	0	3	1	20	0	9
Información Social	24	2	5	11	4	2	0	7	0	22
Estadísticas Continuas	25	14	2	1	0	6	1	8	0	12
TOTAL	119	35	18	24	8	24	10	59	1	80

También dentro del hardware, la institución cuenta con 31 impresoras (14 Láser B/N, 10 de Inyección Color, 7 Matriciales).

En cuanto al software, en la investigación se contabilizaron los siguientes sistemas operativos:

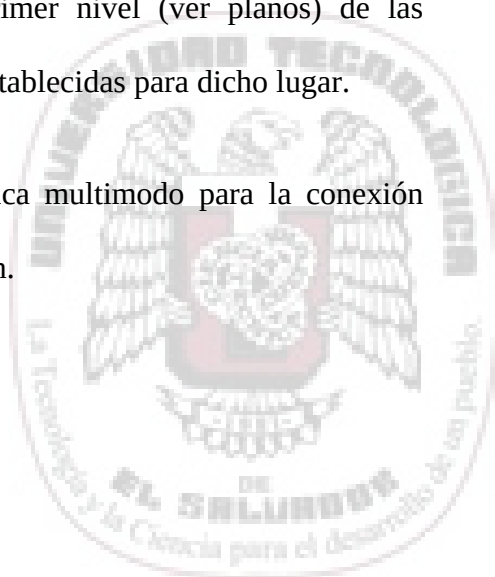
Tabla 5. Sistemas Operativos Instalados Actualmente en las Computadoras

DEPARTAMENTO	SISTEMA OPERATIVO						
	WIN 31	WIN NT	WIN 95	WIN 98	WIN98 SE	WIN 2K	WIN XP
Administración	0	2	8	2	7	14	3
Precios	0	4	4	0	0	3	1
Encuestas Económicas	0	0	16	0	2	3	1
Información Social	0	7	6	1	3	7	0
Estadísticas Continuas	4	0	13	0	2	4	2
TOTAL	4	13	47	3	14	31	7

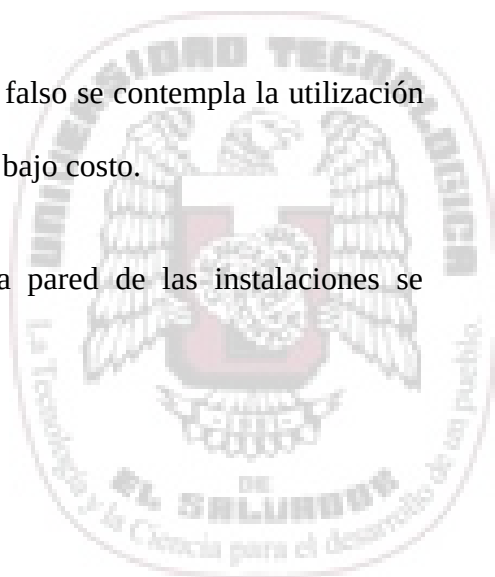
3.5 Diseño de la Red LAN Propuesta

En la investigación realizada en la institución a través de las entrevistas y la observación, así como la información proporcionada por los expertos de redes de área local y los expertos en acceso remoto, es posible la solución a la problemática de la DIGESTYC con el diseño de una red de área local como el acceso remoto con el Ministerio de Economía. Para ello dicho diseño contará con lo siguiente:

- La conexión de 143 puntos de red.
- Cableado total de la institución.
- Se utilizará Cable UTP Categoría 5e y Cable de Fibra Óptica (multimodo).
- Las rosetas serán individuales, es decir de un conector hembra RJ45.
- El tendido del cable horizontal tendrá como límite 90 metros por punto.
- El cuarto de equipo estará ubicado en el primer nivel (ver planos) de las instalaciones y cumplirá con todas las normas establecidas para dicho lugar.
- Se utilizará 110 metros de cable de fibra óptica multimodo para la conexión desde el cuarto de equipo hasta uno de los switch.



- En el sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conectará a un punto central utilizando una topología tipo estrella, facilitando la interconexión y la administración del sistema.
- La ubicación de las rosetas estarán tal como se muestra en los planos suministrados.
- En el cuarto de equipo se ubicaran 1 rack, 2 Switches de 48 puertos UTP, 2 patch panel de 48 puertos UTP y el servidor de red. Además se contará con 2 switches de 24 puertos y 1 de 32 puertos, como 2 paneles de parcheo de 24 y 1 de 32 puertos para los cuarto de telecomunicaciones. Como también se ubicará un media convert.
- Se ocuparán etiquetas para identificar debidamente los elementos para facilitar el mantenimiento y administración de la red.
- Se tomarán todas las precauciones necesarias de separación entre cables de comunicaciones y los cables eléctricos, para evitar posibles interferencias.
- Para la protección del cableado dentro del cielo falso se contempla la utilización de poliducto por su facilidad de manejo y por su bajo costo.
- Para la protección del cableado tendido en la pared de las instalaciones se considera necesario el uso de canaleta plástica.



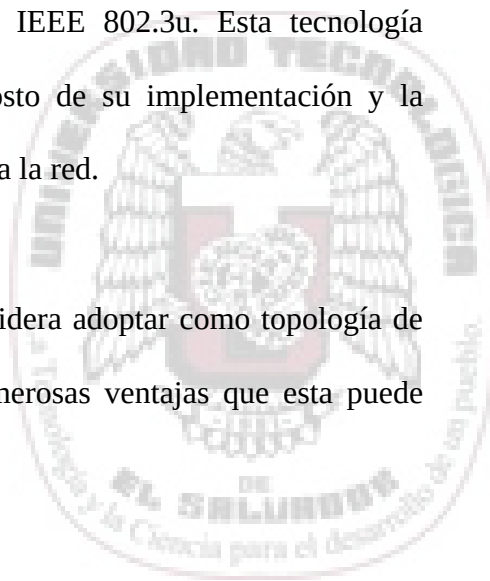
- Se proveerá documentación de los planos de las instalaciones en la que se detallará la ubicación de los equipos, conexiones de comunicación y eléctricas y la circulación de los tendidos de cables.

3.6 Elementos de la Red LAN

Las especificaciones de los componentes tanto de hardware como software que se emplearán en una red, será fundamental para el éxito y buen diseño de la misma. Las especificaciones describen la utilidad y justifican la selección de los equipos y software que darán soporte a la red, los cuales le van a permitir su eficiencia y rendimiento.

A continuación se indican las características de los componentes para el diseño propuesto de la red de área local en la Dirección General de Estadística y Censos, así como el acceso remoto con el Ministerio de Economía, los cuales son:

- **Estándar de Red a Utilizar.** El estándar de red que se utilizará en el diseño de la red será FAST ETHERNET según la norma IEEE 802.3u. Esta tecnología presenta como ventajas principales el bajo costo de su implementación y la capacidad de proteger las estaciones conectadas a la red.
- **Topología de la Red.** Para el proyecto se considera adoptar como topología de red la topología de estrella, debido a las numerosas ventajas que esta puede

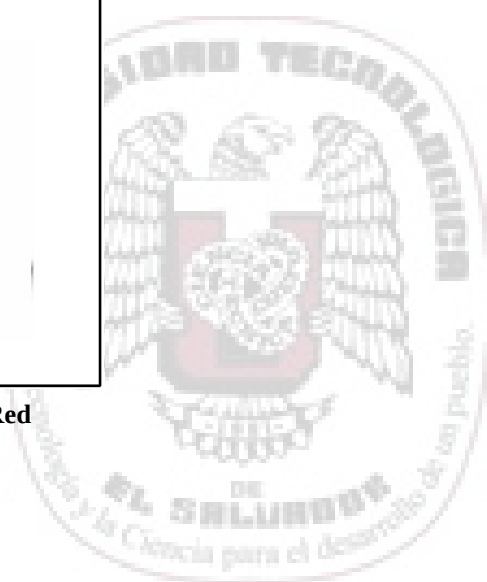


proporcionar al diseño, la principal característica de ella es que permite centralizar la administración de la red.

- **Sistema Operativo de Red.** El sistema operativo de red que se utilizará para el servidor es Windows 2000 Server, ya que además de soportar el protocolo TCP/IP, proporciona una interfaz amigable al administrador de la red.
- **Sistema Operativo de las Estaciones de Trabajo.** Para las estaciones de trabajo se empleará como sistema operativo Windows XP Profesional, que presenta un interfaz de fácil manejo a los usuarios.
- **Protocolo de Comunicaciones.** El protocolo de comunicación que se utilizara en la red es el TCP/IP, porque permite la conexión de múltiples redes y además controla el manejo de los errores en la transmisión de los datos.
- **Servidor de Red**



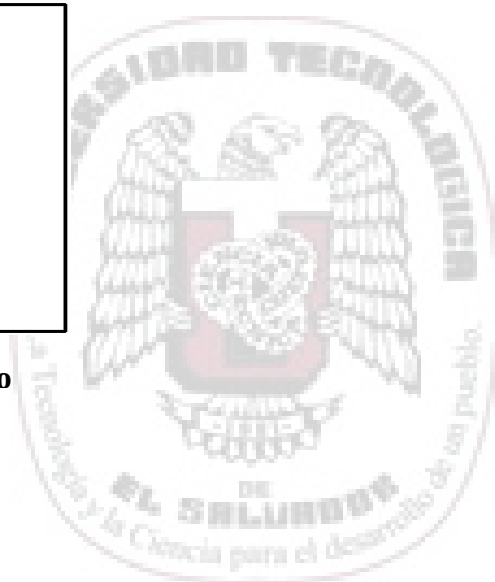
Figura 26. Servidor de Red



- Dual Intel Xeon 2.4 Ghz / 512 k de Caché (2 CPU)
 - Memoria RAM. 4 GB DDR SDRAM (4*1GB)
 - Disco Duro de 36 GB, 10 K RPM ULTRA 160 SCSI HOT PLUG
 - Con capacidad de hasta 8 discos duros
 - Estilo: Torre
 - Redundante Power Supplies
 - CD-RW
 - Disquetera de 3.5"
 - Tarjeta de Red: UTP Fast Ethernet
 - RAID 5
 - Monitor 15", 56 K MODEM V.90, Mouse, Teclado
 - Sistema Operativo: Windows 2000 Server
-
- **Estaciones de Trabajo**



Figura 27. Estación de Trabajo



- Procesador Intel Pentium IV 2.0 GHz
- Memoria SDRAM 256 MB
- Disco Duro 40 GB
- Tarjeta de red 100 Mbps UTP
- Mouse PS/2 y Teclado
- Monitor 17"

- **Equipo de Protección**

Tape Backup



Figura 28. Unidad de Tape Backup

- Estilo: Externo DLT
- Controlador SCSI
- Capacidad: 100 GB nativo y 200 GB comprimido
- Velocidad de transferencia: 11 MB/Seg. nativo y 22 MB/Seg. Comprimido
- Software: Veritas Profesional o versión reciente
- Cartuchos: Paquete de 5 Tape Media



- **Cableado Estructurado**

Conjunto de cables, conectores e interfaces en el cual tanto las características de los componentes como el diseño cumpla con las normas ANSI/EIA/TIA. Entre los componentes que tendrá el cableado estructurado en la institución son:

Cable UTP. Cable de 4 pares trenzado no blindado que se utiliza para conectar desde los puntos de red hasta el cuarto de equipo.

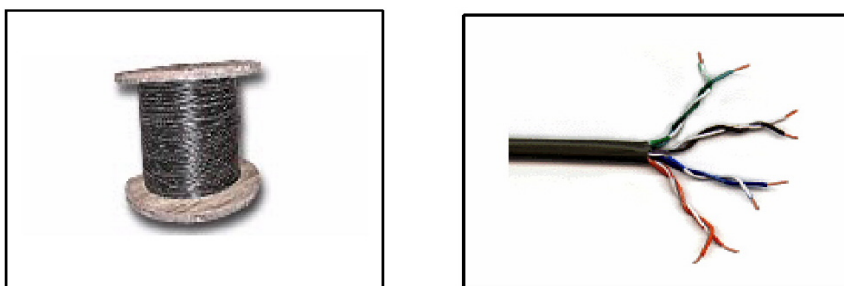


Figura 29. Cable Par Trenzado Sin Blindaie

Jacks. Módulos de entrada y salida. Conectores hembras RJ45, son los que se empotran en las placas superficiales de pared y en el se conectan los cables a la red.

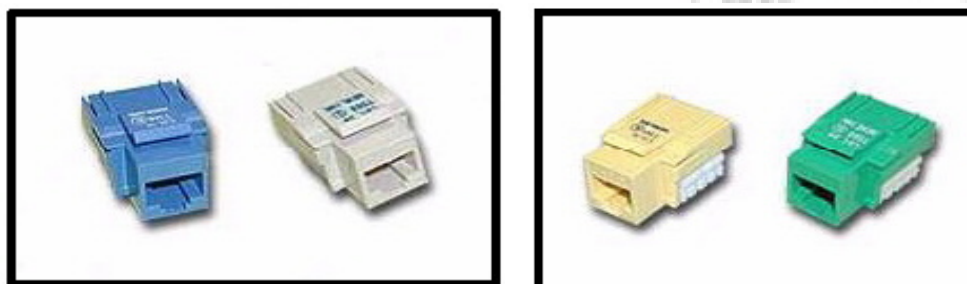


Figura 30. Conectores Hembra

Patch Cord. Es el cable que une la computadora con la placa que se encuentra en la pared, este es un cable de alta resistencia ya que esta considerado para ser conectado y desconectado cuantas veces lo requiera el usuario.

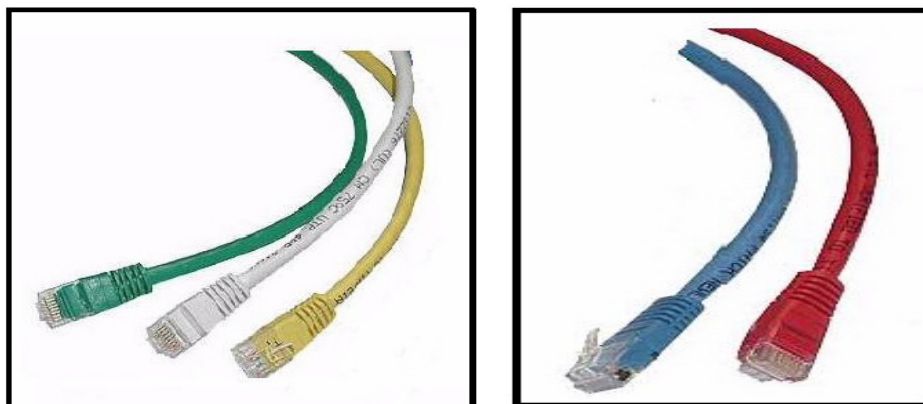


Figura 31. Cables de Parcheo UTP

Rosetas. Cajas de conexión para instalaciones superficiales

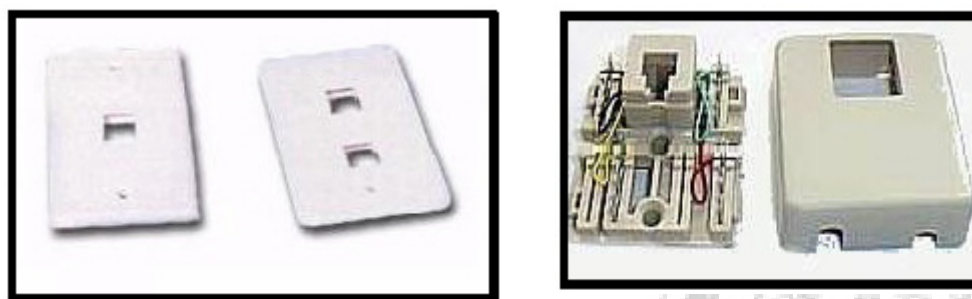


Figura 32. Cajas Superficiales para Conectores



Organizadores de Cables. Elementos necesarios para facilitar el manejo y la administración de los cables.



Figura 33. Organizadores de Cables Horizontal v Vertical

Patch Panels. Son todos los cables que vienen de las áreas de trabajo al llegar al cuarto de comunicaciones se terminan de alguna manera en la que se pueden administrar.

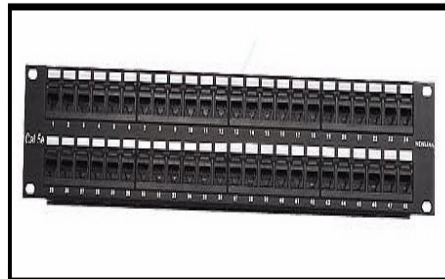
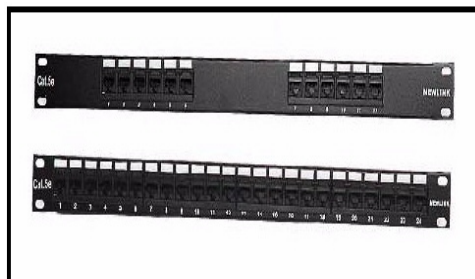
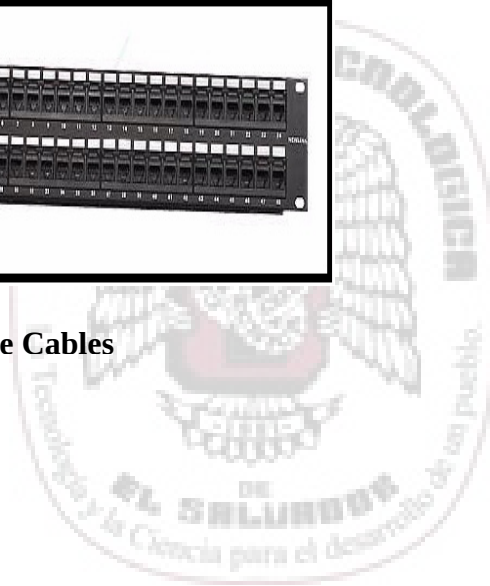


Figura 34. Paneles de Parcheo de Cables



Racks. Es una estructura de metal muy resistente, en donde se colocan los equipos regeneradores de señal y los paneles de parcheo, estos son ajustados al rack sobre sus orificios laterales mediante tornillos.



Figura 35. Armario

Amarradores de Cables y Etiquetas

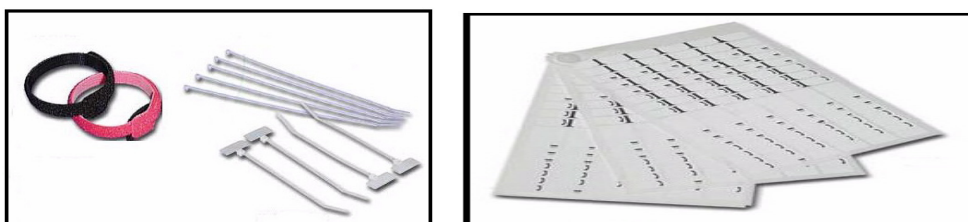


Figura 36. Amarradores de Cables v Viñetas

Switch. Son equipos que transmiten la información solo al puerto o puertos que requieren de la misma.



Figura 37. Conmutadores

Media Converters. Son dispositivos que se utilizan para la conversión de señal de un tipo de cable hacia otro.



Figura 38. Convertidores de Señal

Cable de Fibra Óptica. Son filamentos de vidrio de alta pureza extremadamente compactos: El grosor de una fibra es similar a la de un cabello humano. Tienen un gran ancho de banda, que puede ser utilizado para incrementar la capacidad de transmisión con el fin de reducir el costo por canal; De esta forma es considerable el ahorro en volumen en relación con los cables de cobre.

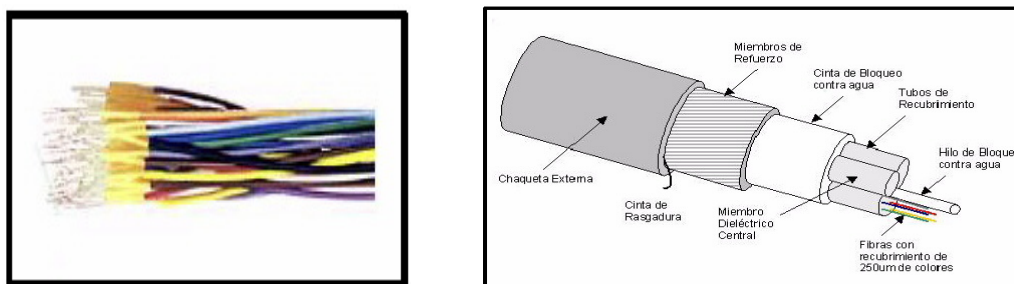


Figura 39. Cable de Fibra



Tarjetas de Red. Son adaptadores que obtienen la información de una computadora, la convierte al formato adecuado y la envía a través del cable a otra tarjeta de interfaz de red.

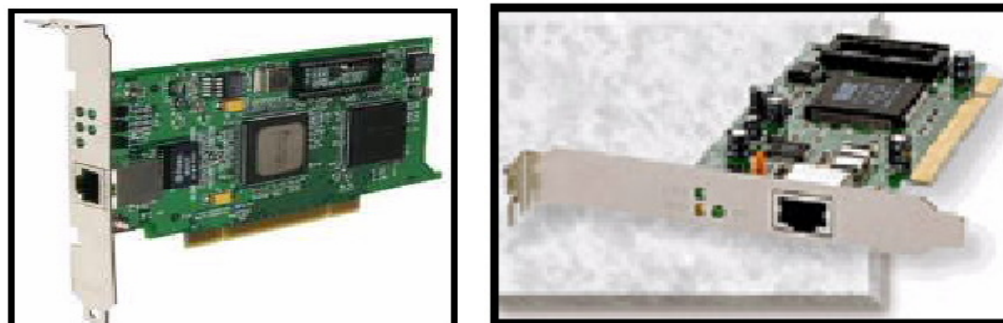


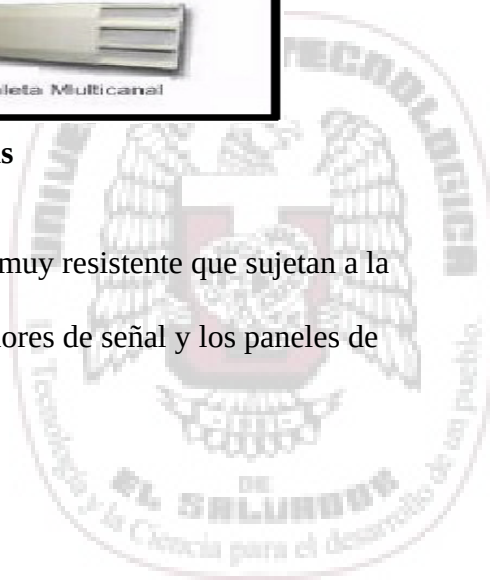
Figura 40. Tarias de Interfaz

Canaletas. Son utilizadas para distribuir y soportar el cableado horizontal y conectar hardware entre la salida del cuarto de equipo y el cuarto de telecomunicaciones.



Figura 41. Canaletas

Brackets para Pared. Son estructuras de metal muy resistente que sujetan a la pared en donde se colocan los equipos regeneradores de señal y los paneles de parcheo.



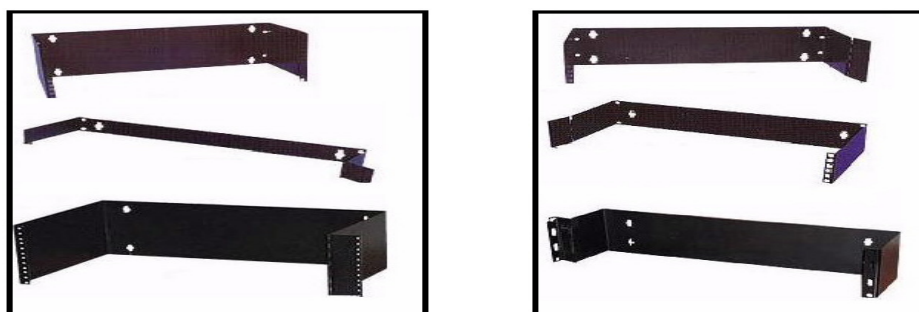


Figura 42. Soportes Metálicos para Pared

3.7 Costo de Inversión de la Red LAN

Costo de Inversión de la Red LAN

Descripción	Cantidad	Precio/Unit	Precio/Total
Servidor	1	8,282.99	8,282.99
Licencias de Norton Antivirus Edicion Corporativa	50	39.60	1,980.00
Licencias CAL para Windows 2000 Server	119	41.51	4,939.69
Switch de 48 Puertos UTP Administrable	2	2,800.00	5,600.00
Switch de 32 Puertos UTP Administrable	1	2,100.00	2,100.00
Switch de 24 Puertos UTP Administrable	2	1,450.00	2,900.00
Patch Panel Cat-5e de 48 Puertos	2	153.75	307.50
Patch Panel Cat-5e de 32 Puertos	1	75.25	75.25
Patch Panel Cat-5e de 24 Puertos	2	56.00	112.00
Bobinas de 300 metros de Cable UTP Cat-5e	14	63.00	882.00
Metros de Cable UTP Cat-5e, intemperie	120	1.55	186.00
Placas de 1 puerto para montaje de Jack	143	1.10	157.30
Jack RJ45 hembra Cat-5e color azul	143	2.33	333.19
Patch Cord Cat-5e de 3 ft. Color amarillo	143	1.58	225.94
Patch Cord Cat-5e de 7 ft. Color verde	143	1.97	281.71
Metros de poliducto	289	3.56	1,028.84
Cajas de montaje plásticas	143	0.72	102.96
Canaleta de protección	432	4.75	2,052.00
Organizadores de cables de 5 anillos 3.5" verticales	5	30.78	153.90
Organizadores de cables de 5 anillos 3.5" horizontales	5	30.78	153.90
Soportes para pared de 4 unidades	3	45.20	135.60
Rack	1	146.75	146.75
Metros de fibra óptica (4 hilos multimodo)	110	3.60	396.00
Tarjetas de red PCI UTP Fast Ethernet	39	25.50	994.50
Tape Backup	1	5,888.29	5,888.29
Convertidores de medios	2	229.99	459.98
Certificaciones Cat-5e	143	3.11	444.73
Numeros para Placas y Cable UTP y Cintas Velero		142.00	142.00

Mano de Obra Tiraje de cable UTP, montaje de rack, Patch panel, Conectorización, colocar nomenclatura, instalación de canaleta, poliducto y cajas de registro.		4,715.12	4,715.12
Total de Elementos de Red US\$			45,178.14

Costo de Inversión Obra Civil

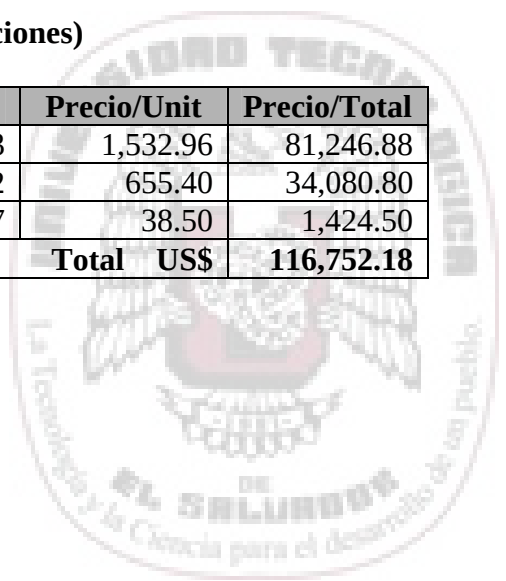
Descripción	Cantidad	Precio/Unit	Precio/Total
Metros de arena	3	9.14	27.42
Metro de grava	1	22.84	22.84
Bolsas de cemento	12	4.86	58.32
Tubos de PVC de 3" (6 metros)	30	12.42	372.60
Zanjeo y Conexión			560.00
Total Obra Civil US\$			1,041.18

Total General del Proyecto

Descripción	Total
Total de Inversión de Red LAN	45,178.14
Total de Inversión Obra Civil	1,041.18
Subtotal General US\$	46,219.32
Imprevistos 10% US\$	4,621.93
Total General US\$	50,841.25

Costo de Equipo y Licenciamiento (Fondos de Donaciones)

Descripción	Cantidad	Precio/Unit	Precio/Total
Estaciones de Trabajo	53	1,532.96	81,246.88
Licencias de Windows XP Profesional	52	655.40	34,080.80
Modulos de RAM DIMM 128 MB PC133	37	38.50	1,424.50
Total US\$			116,752.18



El costo total para la inversión de la red LAN en la Dirección General de Estadística y Censos asciende a **Cincuenta Mil Ochocientos Cuarenta y uno con 25/100 Dolares Estadounidenses (US\$ 50,841.25)**. Incluyendo el 10% de imprevistos.

El costo total de la inversión de la red LAN se toma en cuenta el equipo que actualmente posee la institución como computadoras, impresoras, sistema de alimentación ininterrumpida central (UPS central) y software. Con lo anterior se pretende mejorar el servicio y obtener beneficios, como los siguientes.

- Permitir Mayor rapidez en la transmisión de datos, logrando así mayor velocidad en la entrega de la información.
- Obtener mayor control en la manipulación de los recursos informáticos.
- La aplicación de las normas de cableado estructurado en el diseño de la red, permitirá la estabilidad de la misma en un futuro.
- La utilización de la norma Categoría 5e, se obtendrá mayor velocidad en la transmisión de datos e información.



3.8 Criterios para la Selección de los Equipos

Elección del Medio Físico de Transmisión

El medio físico de conexión más común, práctico y confiable (mejor relación costo - beneficio) es el UTP categoría 5 o superior, ya que puede ser utilizado tanto en redes Ethernet como en redes Fast Ethernet, o Giga Ethernet con solo reemplazar el equipo activo (Tarjetas de red y Conmutadores) sin necesidad de repetir el cableado, esto significa que el realizar un cableado de este tipo tiende a llegar a la obsolescencia en aproximadamente 15 años, tiempo por el cual comúnmente se garantizan los cableados.

Certificación del Cableado Estructurado

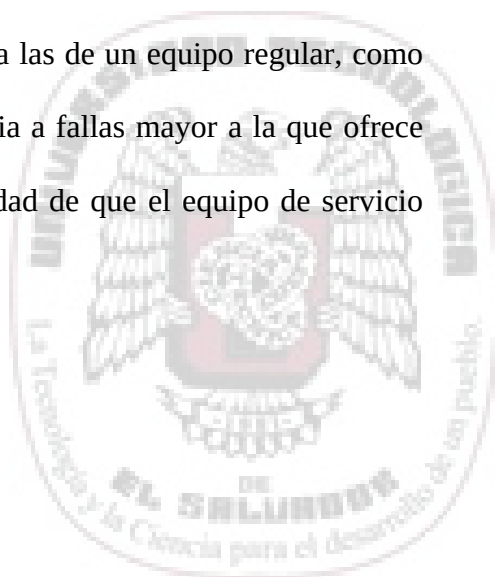
Un cableado físico puede o no ser certificado, es decir se puede realizar el servicio de certificar que el cableado cumple con todas las normas que se requieren para transmisión de datos a través de materiales categoría 5 instalados de manera adecuada. Este último punto lo determinará las condiciones del edificio, la estética de las oficinas y / o sus requerimientos.

Selección del equipo dedicado a servidor de la red

En cuanto al equipo que se dedicará como servidor de la red se seleccionó de acuerdo a los siguientes criterios:



- La centralización de la información en un equipo principal, a este equipo se le dota con altos niveles de seguridad y salvaguarda de la información, la cual no habrá necesidad de hacer el mismo esfuerzo en todos los equipos de la red para mantener la información en buen estado y a salvo.
- Su información se vuelve mas accesible: La información tiene mas formas de ser accesada, vía remota de manera telefónica, a través de Internet, conectado localmente en la red, etc.
- Se eleva el nivel de seguridad de acceso a la información: Usted decide que usuarios entran a que hora, desde donde, y con que privilegios de acceso a la información contenida en el servidor.
- La operación de la red se vuelve mucho mas confiable al integrar un servidor dedicado, ya que la única tarea a la que se debe dedicar este equipo es a dar servicio al resto de los equipos de la red. Por tanto se vuelve mas rápido el acceso a la información.
- Un servidor cuenta con características diferentes a las de un equipo regular, como lo son, mayor capacidad de crecimiento, tolerancia a fallas mayor a la que ofrece un equipo convencional, por ejemplo, la posibilidad de que el equipo de servicio las 24 horas de los 365 días del año, entre otras.



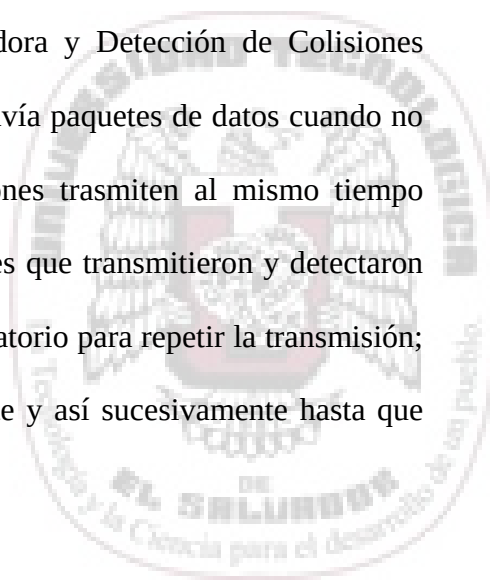
- El servidor cuenta con las características necesarias para proporcionar servicio a 143 puntos de la red, los cuales en un corto plazo esta cantidad podría incrementarse.

Adicional a los puntos antes descritos existen recursos tecnológicos los cuales permiten que a pesar de que se presente una falla en los servidores de la red estos puedan seguir dando servicio. A esto se le llama redundancia, la redundancia es transparente para los usuarios de la red, estos nunca notan que existió una interrupción en el funcionamiento normal de los servidores. Existen diferentes tipos de redundancia, las mas usadas son: Redundancia en discos duros y Redundancia en fuentes de poder.

Y existen redundancias mas avanzadas como lo es en tarjetas de red, o incluso de servidores completos (clusters).

Selección de los equipos activos de la red: Switches

El tipo de red a implementar está basado en una de las tecnologías líderes para Redes de Área Local (LAN) conocida como Fast Ethernet. Esta tecnología se basa en la técnica de Acceso Múltiple por Sensado de Portadora y Detección de Colisiones (CSMA/CD). Básicamente una estación de trabajo envía paquetes de datos cuando no hay otros circulando por la red. Si muchas estaciones transmiten al mismo tiempo ocurren colisiones. En este caso cuando las estaciones que transmitieron y detectaron que hubo una colisión, cada una espera un tiempo aleatorio para repetir la transmisión; si vuelve a colisionar, nuevamente espera y transmite y así sucesivamente hasta que

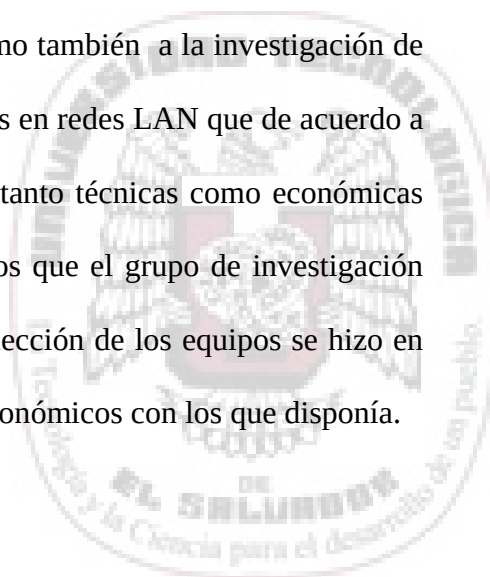


logre transmitir satisfactoriamente. A medida que el número de computadoras aumenta, también lo hacen las colisiones. Para evitar su ocurrencia y pérdida de la velocidad de transmisión de la red, existe toda una lógica para su tratamiento. Llegado a este punto surge el dilema de elegir los equipos activos. En el estudio que se presenta se ha considerado la elección de Switches, por la razones anteriores.

Actualización de las estaciones de trabajo

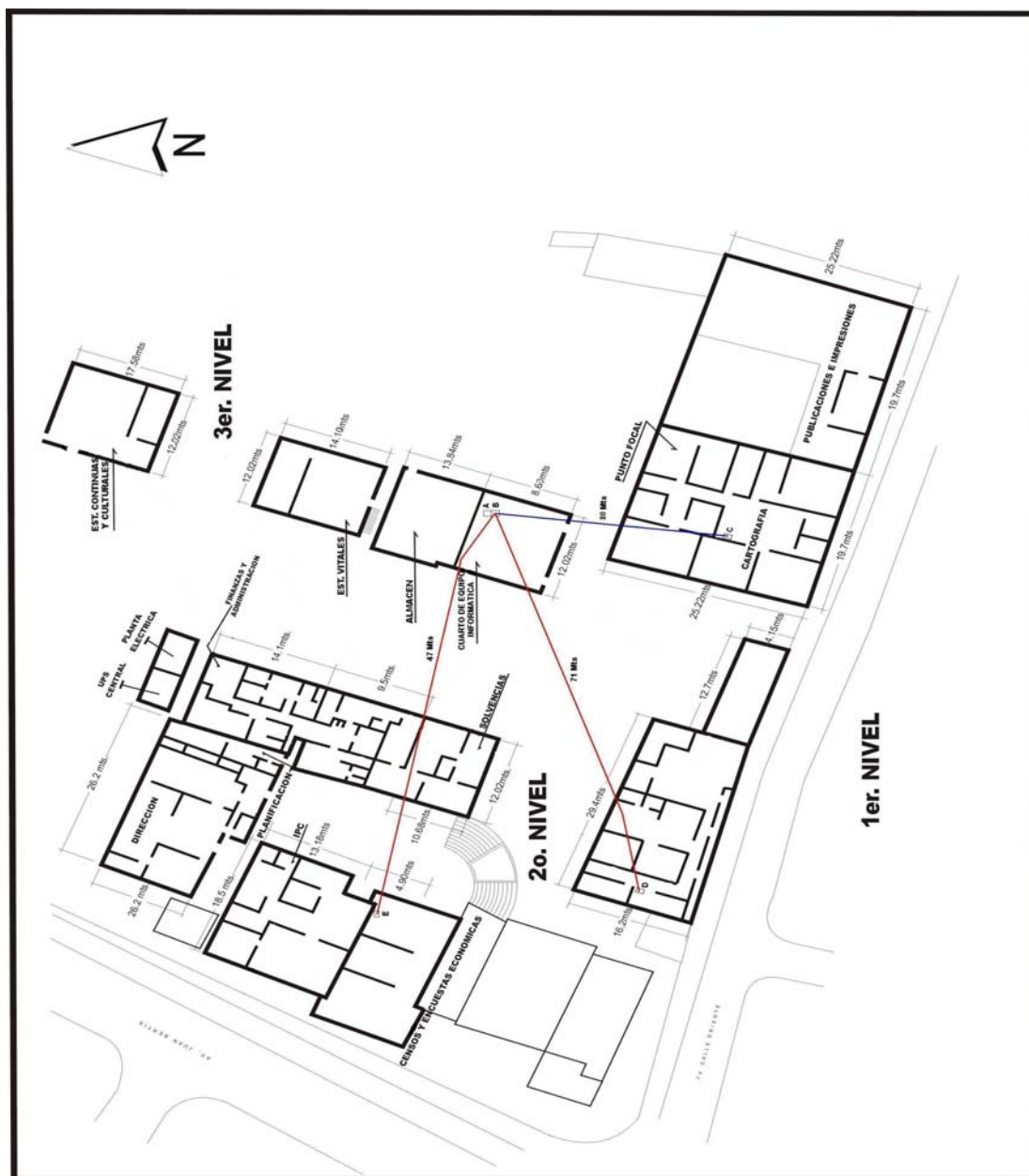
En la DIGESTYC la plataforma que predomina en todas las estaciones de trabajo es el Windows, el cual cuenta con las variantes como Windows 3.1, NT Workstation, 95, 98, 2000 y Windows XP, sin embargo, la recomendación es lograr un estándar en lo que al sistema operativo se refiere, con el objeto de contar con soporte, capacitación, seguridad para los equipos e implantación uniforme, y no tener la necesidad de contar con personal especializado en sistemas, el cual deba conocer varias plataformas. Por lo que se sugiere utilizar una sola plataforma como es el Windows XP, en la cual requiere la actualización de las computadoras con que cuenta la institución.

En conclusión, para la selección de las características principales de los equipos fue posible a la observación realizada en la institución. Como también a la investigación de campo a través de las entrevistas realizada a los expertos en redes LAN que de acuerdo a sus experiencias proporcionaron sus recomendaciones tanto técnicas como económicas de los equipos. Además se contó con los conocimientos que el grupo de investigación tenía sobre el estudio y lo más importante es que la selección de los equipos se hizo en base a las necesidades de la institución y los recursos económicos con los que disponía.



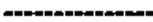
3.9 Diagramas de Distribución de la Red LAN

Esquema de Ubicación General de la Red



Simbología

Simbología

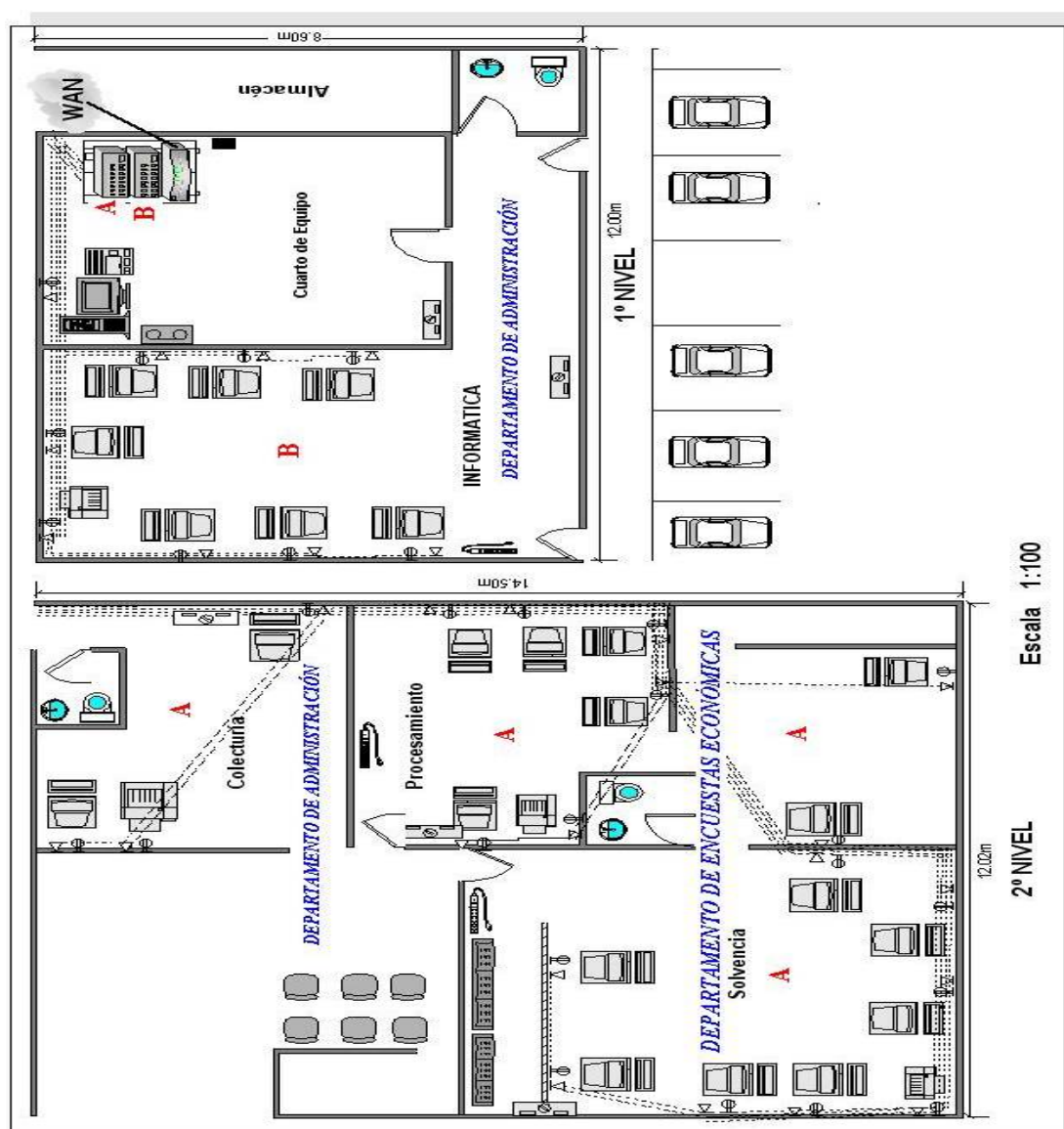
	Cable UTP		Conector AC 100-120 Volt
	Conector de red		Fuente de Energía UPS
	Computadora		Impresora
	Switch para UTP		Extintor
	Aire Acondicionado		Switch
	Tape Backup		Router
	Acceso Remoto		



Switch A y Switch B

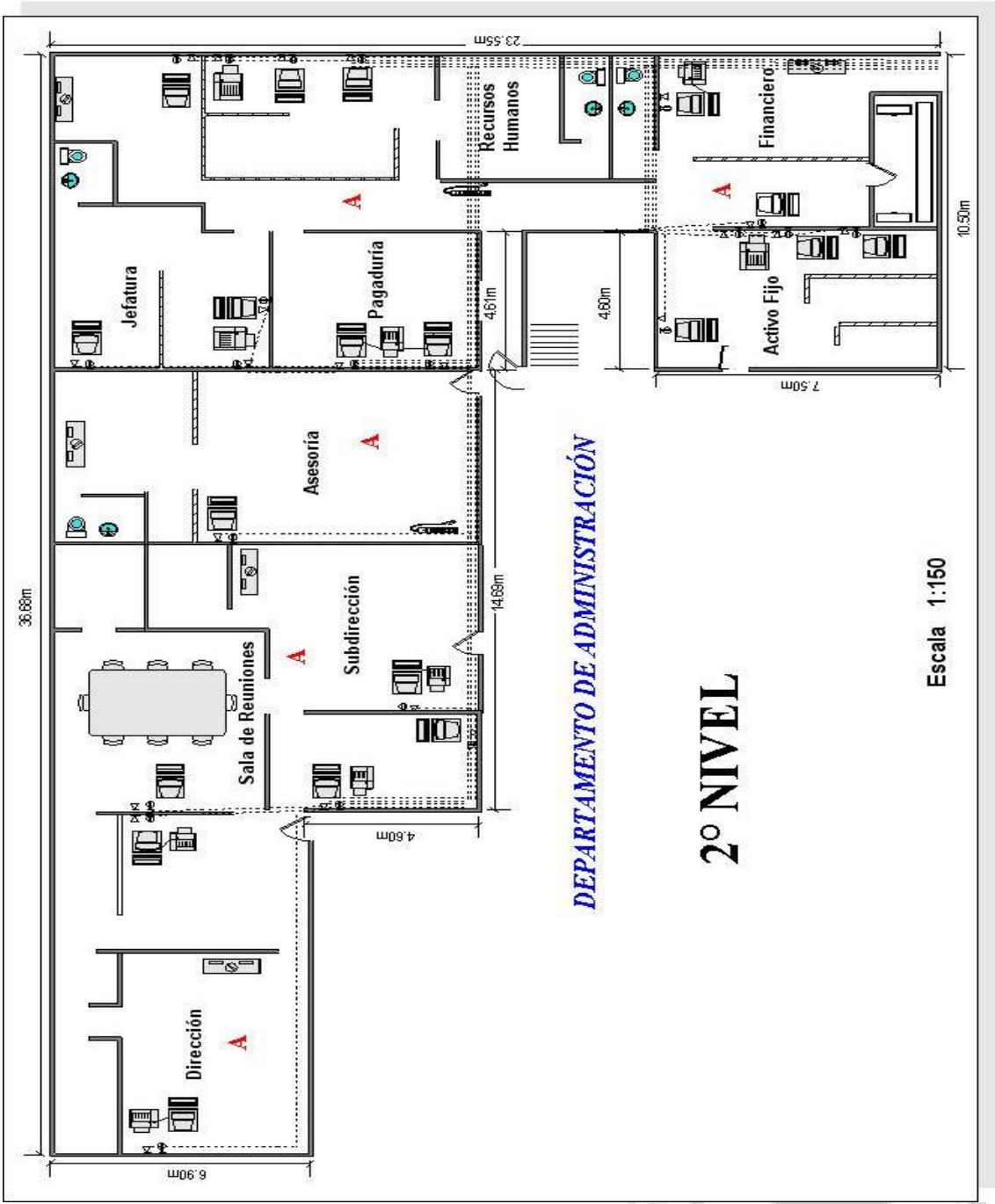
Departamento de Encuestas Económicas (Procesamiento de Datos y Solvencia)

Departamento de Administración (Colecturía), Informática y Cuarto de Equipo.



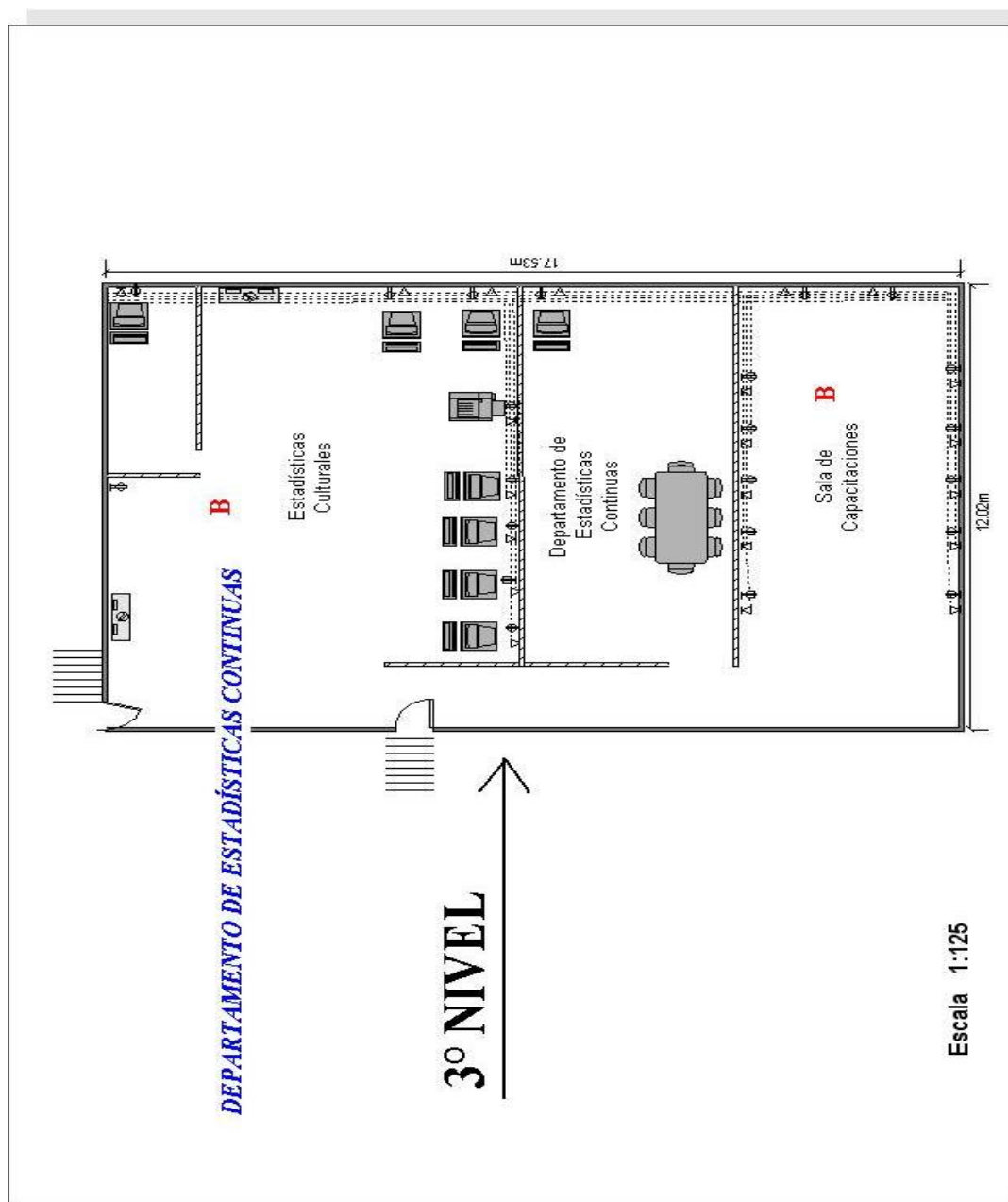
Switch A (Continuación)

Departamento de Administración



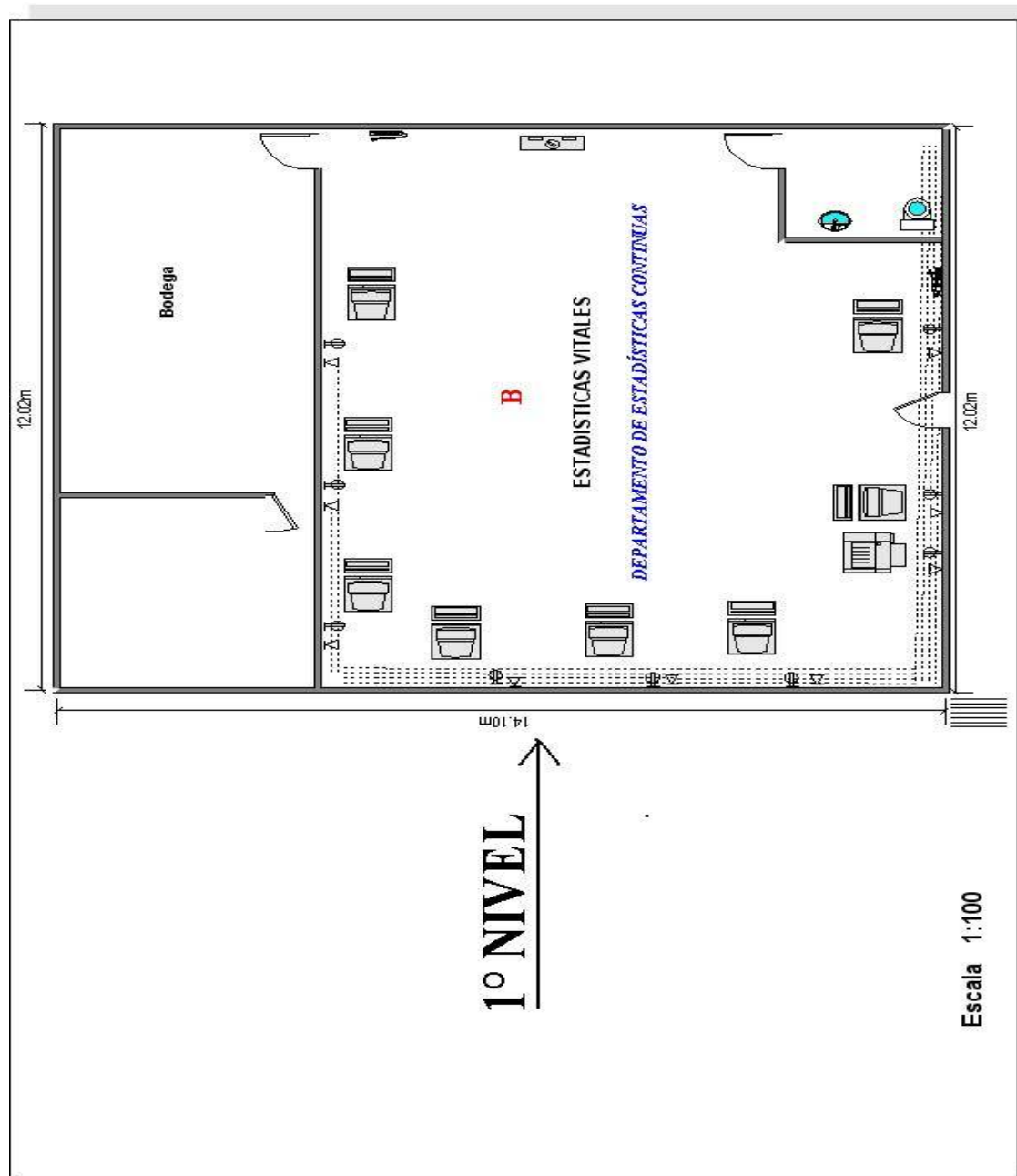
Switch B (Continuación)

Departamento de Estadísticas Continuas (Culturales y Judiciales)



Switch B (Continuación)

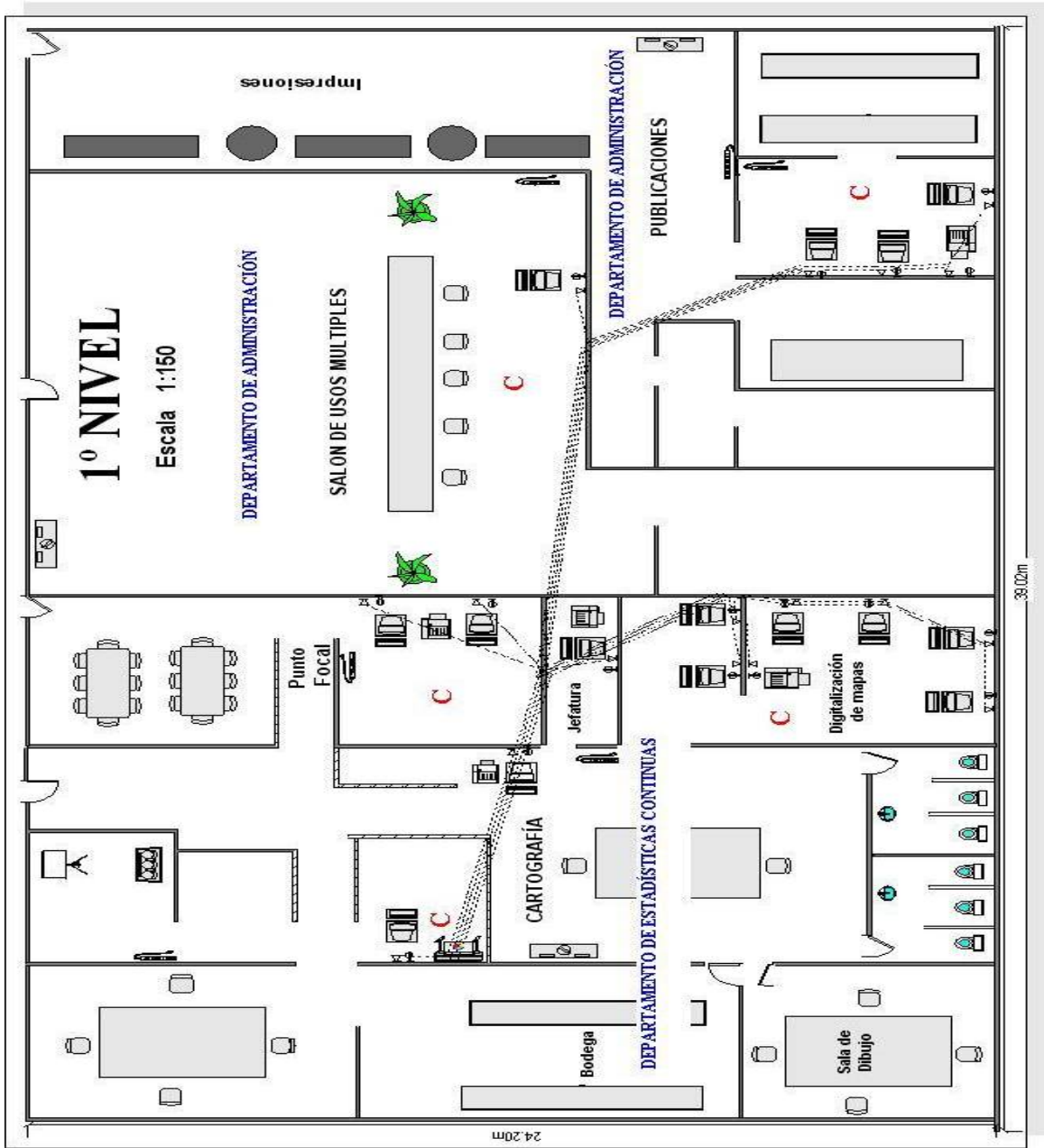
Departamento de Estadísticas Continuas (Estadísticas Vitales)



Switch C

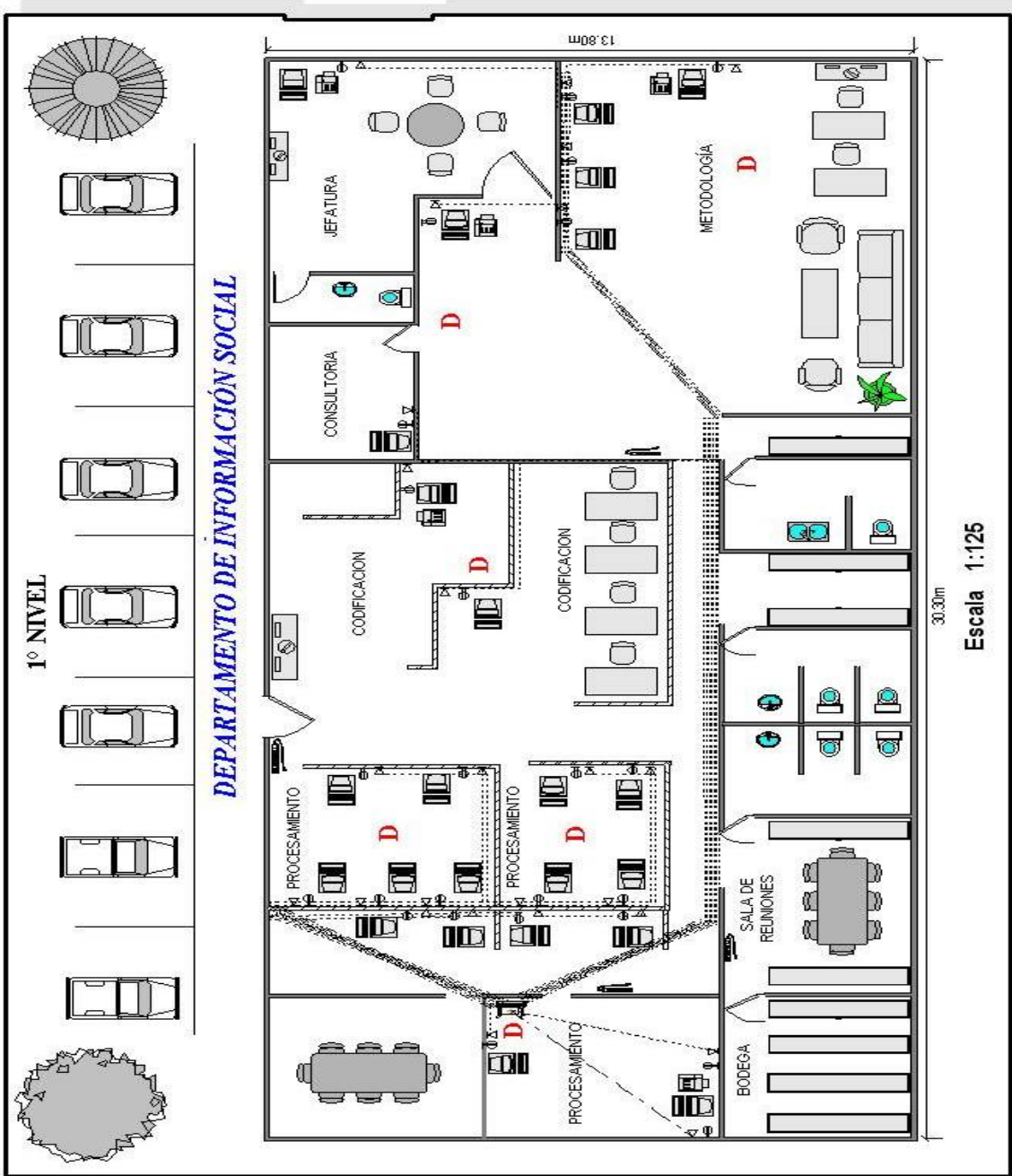
Departamento de Estadísticas Continuas (Cartografía)

Departamento de Administración (Punto Focal y Publicaciones)



Switch D

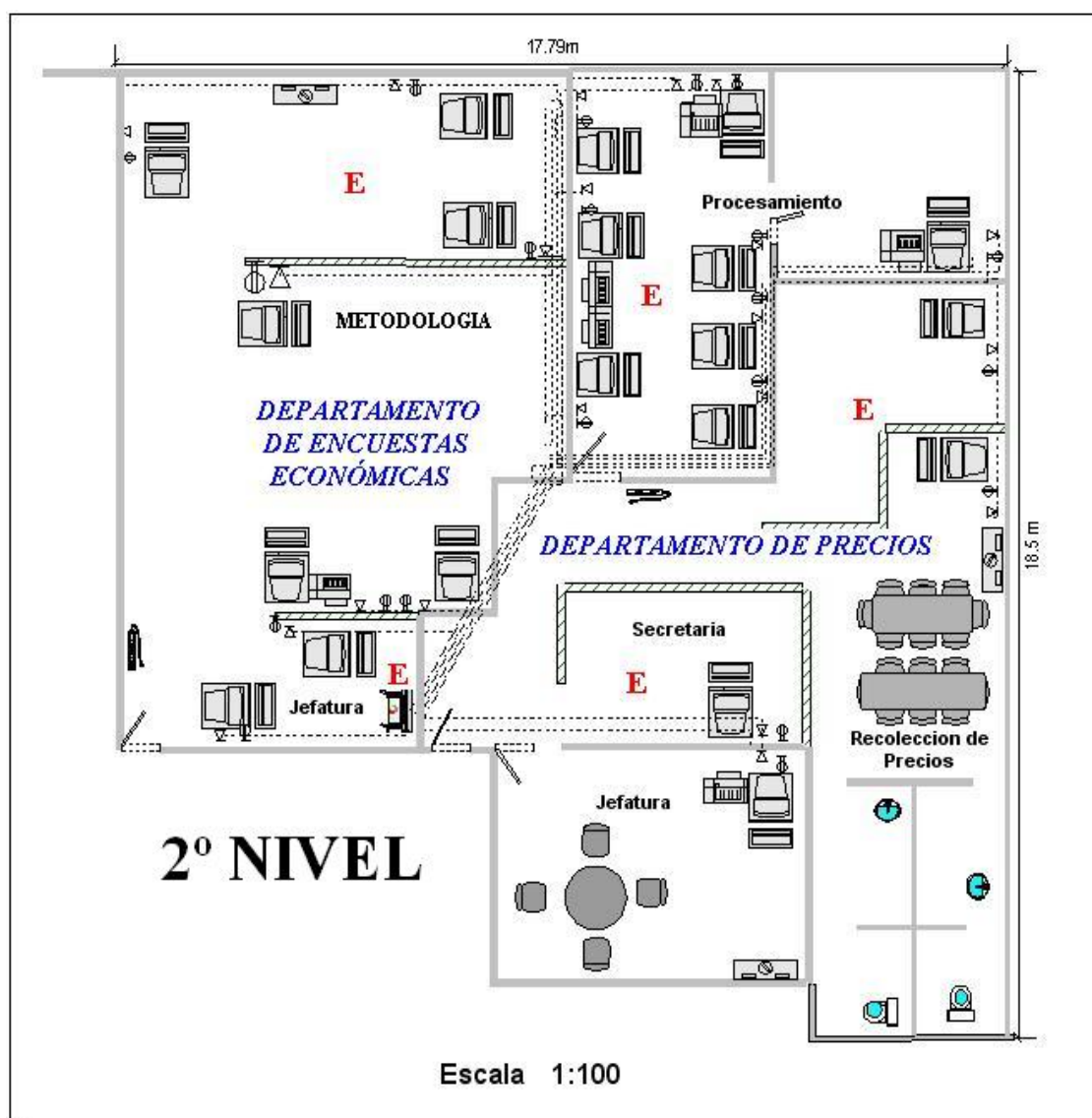
Departamento de Información Social



Switch E

Departamento de Precios

Departamento de Encuestas Económicas (Metodología)



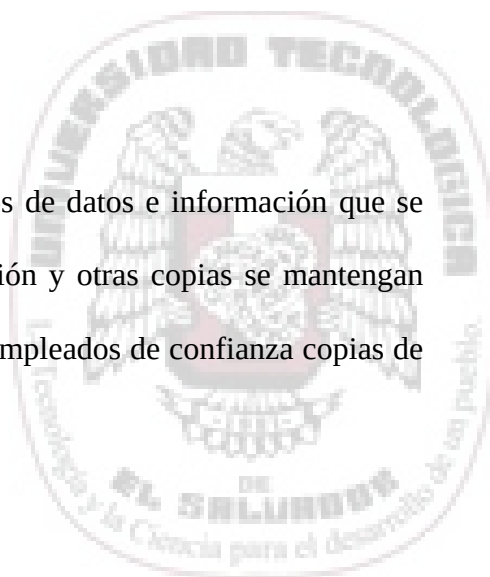
3.10 Plan de Contingencia de la Red LAN

Para la red de área local de la DIGESTYC se contará con respaldos diarios de los datos e información por el hecho de prevenir una posible pérdida o corrupción de datos en nuestro sistema informático a un medio que cumpla con una serie de exigencias.

Ser confiable: Minimizar las probabilidades de error. Muchos medios magnéticos como las cintas de respaldo, los disquetes, o discos duros tienen probabilidades de error o son particularmente sensibles a campos magnéticos.

Estar fuera de línea, en un lugar seguro: Tan pronto se realiza el respaldo de información, el soporte que almacena este respaldo debe ser desconectado de la computadora y almacenado en un lugar seguro tanto desde el punto de vista de sus requerimientos técnicos como humedad, temperatura, campos magnéticos, como de su seguridad física y lógica. No es de gran utilidad respaldar la información y dejar el respaldo conectado a la computadora donde potencialmente puede haber un ataque de cualquier índole que lo afecte.

Es importante, hacer varias copias de los respaldos de datos e información que se realicen para mantener copia dentro de la institución y otras copias se mantengan fuera de las instalaciones, es decir proporcionar a empleados de confianza copias de estos respaldos para evitar su pérdida total.



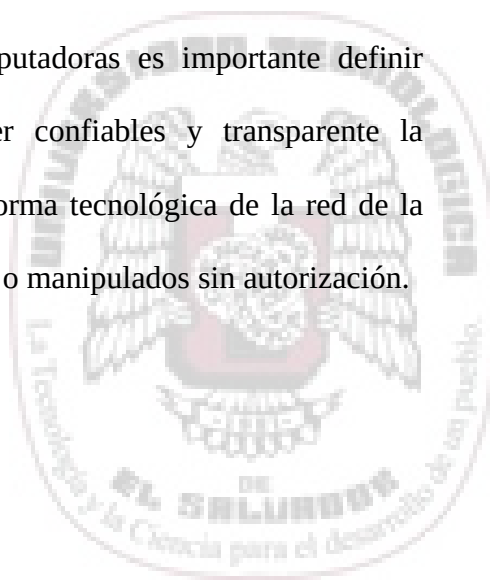
La forma de recuperación sea rápida y eficiente: Es necesario probar la confiabilidad del sistema de respaldo no sólo para respaldar sino que también para recuperar.

También se debe estar preparado por cualquier falla en el sistema de red, ya que esto puede provocar pérdida de datos, información, tiempo y dinero. Es por todo lo anterior que se deben tomar medidas de precaución, como las siguientes:

- Contar con instrumentos de monitoreo de red, por fallas en alguna conexión.
- Tener disponibles cable UTP, conectores, Cables de Parcheo, Panel de Parcheo.
- Poseer discos duros de reserva con capacidad suficiente para que pueda suplantar alguno de ellos que en un determinado momento fallen.
- Mantener actualizada una agenda con todos los números telefónicos de los proveedores o técnicos por cualquier fallo en el sistema de redes.

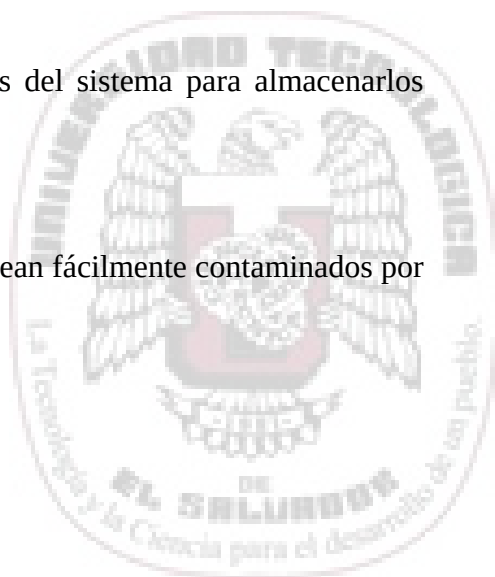
3.11 Políticas de Seguridad

Con el desarrollo actual de las redes de computadoras es importante definir políticas de seguridad con el objeto de hacer confiables y transparente la información y darle mayor seguridad a la plataforma tecnológica de la red de la DIGESTYC. Conseguir que los datos sean vistos o manipulados sin autorización.

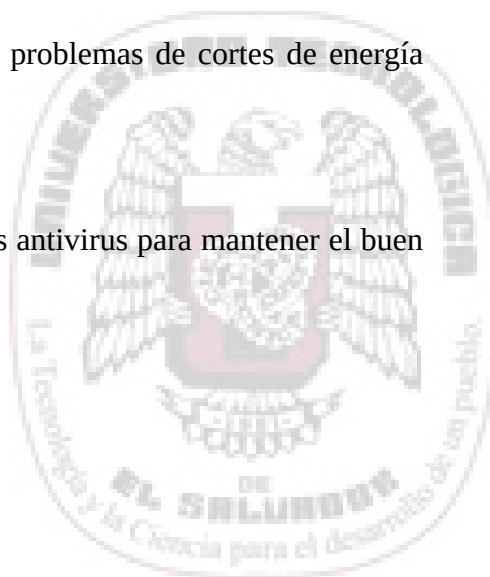


En cuanto a las políticas de seguridad de la red, se deben contemplar los siguientes aspectos:

- Es importante mantener constantemente actualizado el antivirus para la protección de los datos e información de la institución, así como evitar la propagación por toda la red.
- El administrador debe controlar las cuentas de usuarios asignadas al grupo de administradores deben estar limitadas para evitar su mal uso. El administrador debe mantener estrictas políticas de cuentas. Por ejemplo: utilizar contraseñas alfanuméricas y cambiarlas frecuentemente para los usuarios más importantes.
- El sistema de archivos NTFS debe utilizarse en todas las estaciones de trabajo.
- Después de instalar el servidor se deben remover todos los permisos al grupo “TODOS” y asignar los permisos según sea necesario. Se deben remover todos los permisos innecesarios de los recursos compartidos.
- Remover los protocolos de las tarjetas de red que no serán utilizados.
- Implantar una política de respaldos completos del sistema para almacenarlos por largo tiempo.
- Proteger directorios de forma tal que estos no sean fácilmente contaminados por virus.



- Al compartir archivos y carpetas, se debe saber a que personas o empleados se le dará el privilegio de lectura, modificación o control total que tendrán de los datos.
- Se debe tener en cuenta los riesgos que implica al compartir los documentos, archivos o carpetas para todos los usuarios, por el hecho que cualquier usuario pueda manipular incorrectamente los datos y hasta el punto de eliminarlos.
- No deben existir archivos compartidos que no sean referente a lo laboral, como ejemplo: archivos de música, archivos de películas o archivos de imágenes. Porque estos pueden saturar la red y hacer la transmisión mas lenta.
- Para garantizar la confidencialidad de la información es necesario utilizar las técnicas de cifrado de claves.
- Se debe contar con verificaciones periódicas de la planta eléctrica, del UPS central de los enchufes de corriente alterna como los de la unidad de alimentación ininterrumpida. Cuando sucedan problemas de cortes de energía eléctrica, sobrevoltajes, etc.
- Capacitar a los usuarios en cuanto al uso de los antivirus para mantener el buen funcionamiento del equipo y de los programas.



- Capacitar a los usuarios para el uso de la red con el objeto de indicarles los beneficios que obtendrán de ella, como también mostrarles los derechos y privilegios que tienen como usuario. Dichas capacitaciones se pueden gestionar a través del Instituto Salvadoreño de formación Profesional (INSAFORP)

3.12 Diseño del Acceso Remoto Propuesto

En el proyecto de diseño de la red de área extensa se pretende conectar dos puntos: como punto 1, la Dirección General de Estadística y Censos y el punto 2 el Ministerio de Economía. Con el propósito de acomodar a los requerimientos de transmisión de datos, para ello el ancho de banda a considerar es de 128 kbps.

Existirá un esquema de navegación que ofrecerá transmisión de datos en cualquiera de los dos puntos. Como parte de la infraestructura habrá un Router instalado por punto.

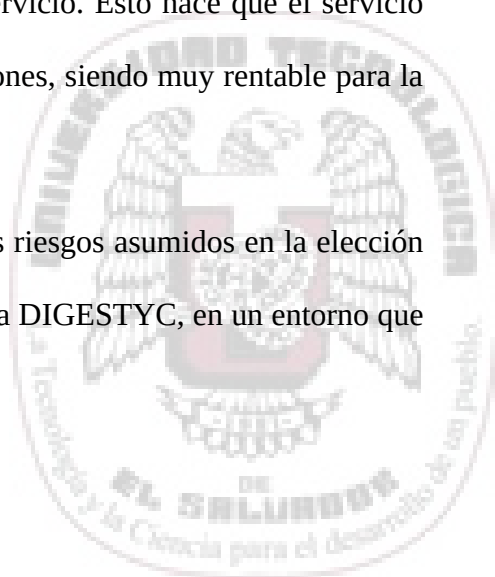
El servicio corporativo tiene como finalidad ofrecer un servicio de interconexión de redes de área local (LAN), usando como soporte la red de datos de la empresa suministradora del servicio.

Ventajas y Beneficios de la Red IP

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



- Considerable reducción de costos, con mínimo incremento de gasto en comunicaciones.
- Solución integral de comunicaciones, lo que le permitirá a la DIGESTYC y al Ministerio de Economía contar con un proveedor que le soluciones todas sus necesidades de telecomunicación.
- Alto nivel de seguridad de la red, con lo que podrá descansar por un transporte confiable y seguro de la información estadística.
- Outsourcing de la gestión de sus comunicaciones: el servicio dedicado proveerá gestión de extremo a extremo incluyendo las líneas de acceso y todos los equipos necesarios para proporcionar la interconexión de las redes de área local requerida por la DIGESTYC y el Ministerio de Economía.
- Ahorro: el servicio dedicado usa para la prestación del servicio de líneas de datos, recursos de red y routers en las instituciones involucradas, 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 la institución.
- Evita riesgos tecnológicos: el servicio evita los riesgos asumidos en la elección de la tecnología de comunicaciones dentro de la DIGESTYC, en un entorno que están cambiante.

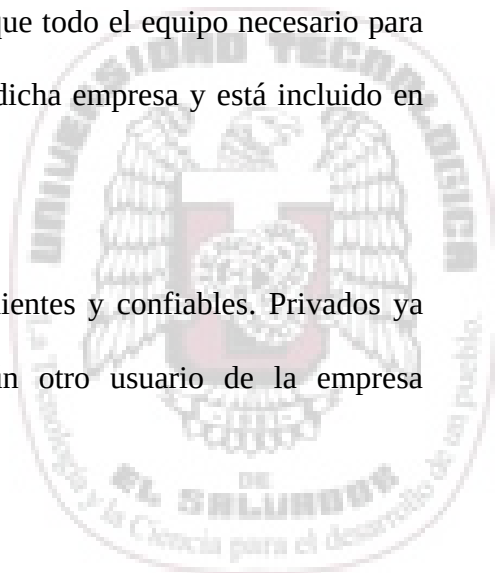


- Flexibilidad y adaptabilidad a las necesidades de la DIGESTYC y el Ministerio de Economía: el servicio de capacidad para combinar los diferentes elementos del servicio routers, medio de transporte, opciones de gestión, proporcionando soluciones específicas y a medida de las instituciones.
- Garantía de calidad de 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 los dos puntos de conexión.
- HelpDesk: El servicio dispone de un único punto de contacto a través del cual se proporcionará a las instituciones soporte del servicio, recepción de incidencias, peticiones de gestión de cambios.

Descripción Técnica De La Red IP

La Empresa Suministradora ofrece una solución de servicios y 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

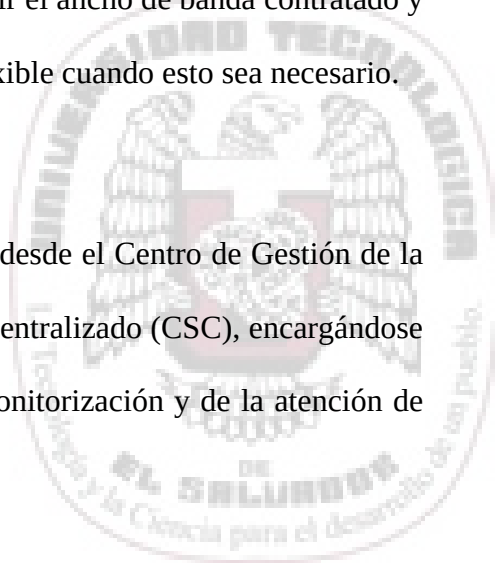


suministradora. Es confiable, ya que se utilizará su backbone de fibra óptica, siendo éste inmune a ruidos eléctricos y a variaciones en las condiciones atmosféricas. Este backbone es un anillo con cobertura en el Gran San Salvador con 100% de redundancia. El ancho de banda que posee es del orden de 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 el o los protocolos de red que se utilizarán en la Dirección General de Estadística y Censos y el Ministerio de Economía, 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.

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.

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.

Los elementos de acceso a Red IP son:

- Router en la oficina del cliente (EDC).
- 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.
- Enlace óptico del TRO al anillo óptico.
- El anillo dispone de los conmutadores y concentradores precisos para



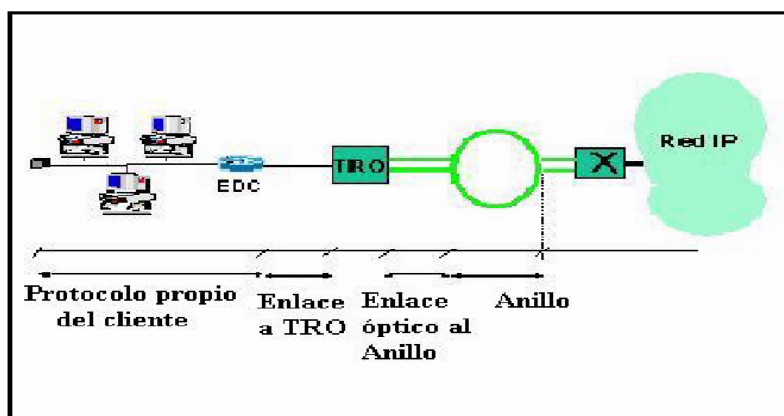


Figura 43. Elementos de Acceso a Red IP

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.

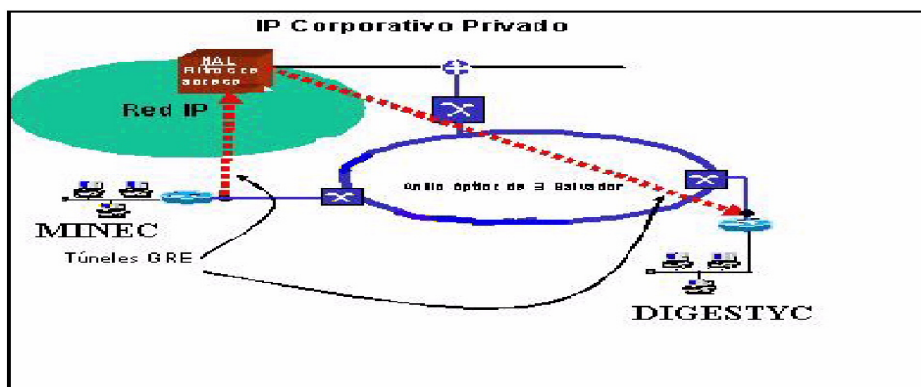


Figura 44. IP Corporativo

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.

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 figura 45:

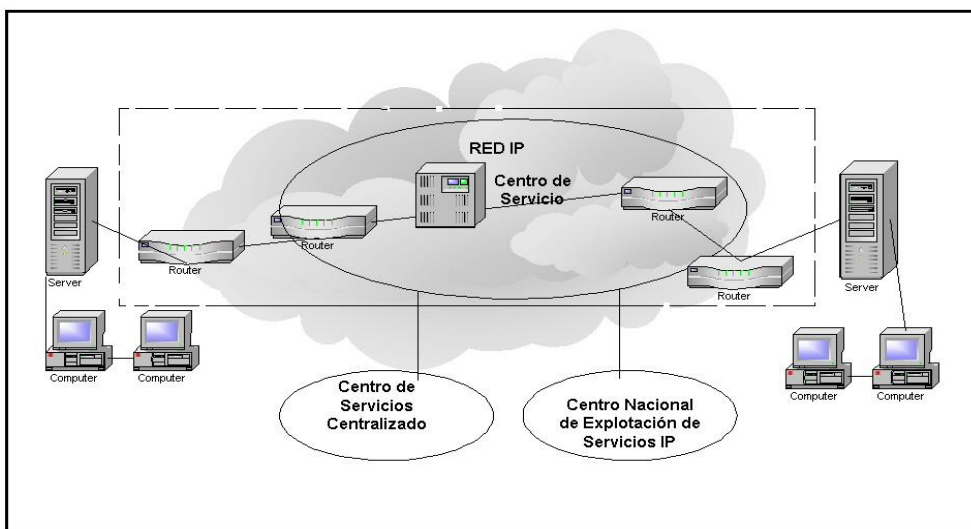


Figura 45. Ámbito de Responsabilidad del Equipo

Soporte Técnico

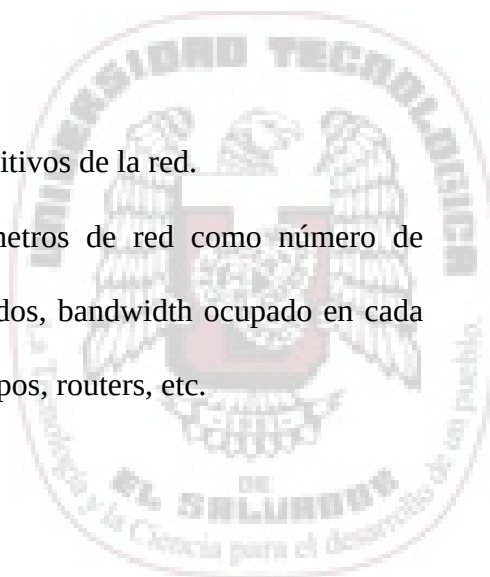
Para las tareas de gestión de red y mantenimiento preventivo, La Empresa suministradora del servicio cuenta con herramientas informáticas específicas que emplean el protocolo estándar de gestión de redes SNMP. Cualquier dispositivo que incorpore este protocolo podrá ser gestionado y monitoreado mediante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

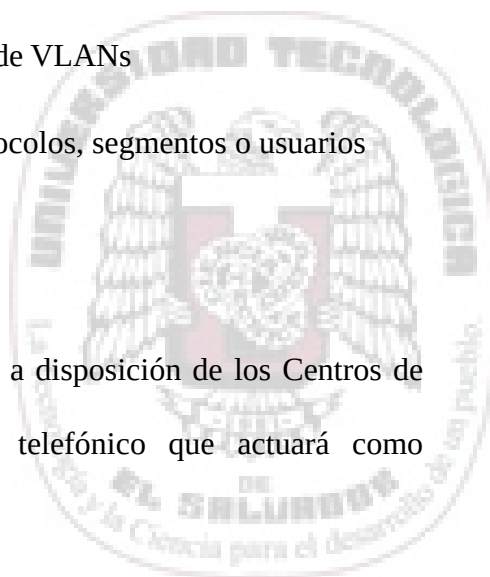
Específicamente para LANs con tecnología de switching, se dispone de:

- Control de ocupación de segmentos de LAN
- Configuración, supervisión y troubleshooting de VLANs

Análisis estadístico de tráfico clasificado por protocolos, segmentos o usuarios

Servicio de Atención al Cliente

Durante la fase de prestación del servicio, estará a disposición de los Centros de Desarrollo Profesional Docente, un número telefónico que actuará como



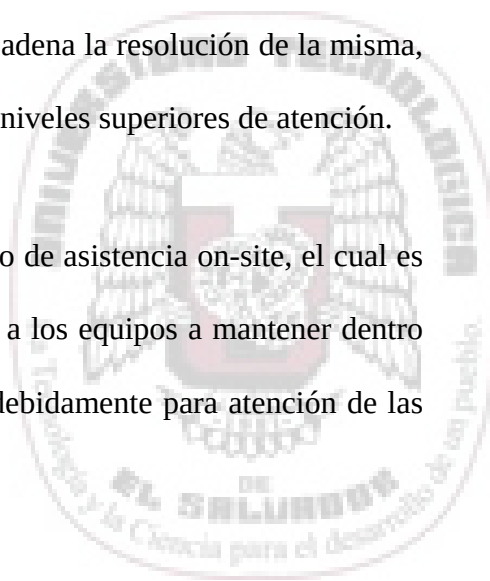
ventanilla única (Help Desk) para recoger las incidencias del servicio. Este número estará operativo 24 horas al día, 365 días al año. Una vez recogida una incidencia se desencadenarán todas las actividades necesarias para su resolución.

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 helpdesk de cada fabricante.

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.

Diseño de la Red WAN

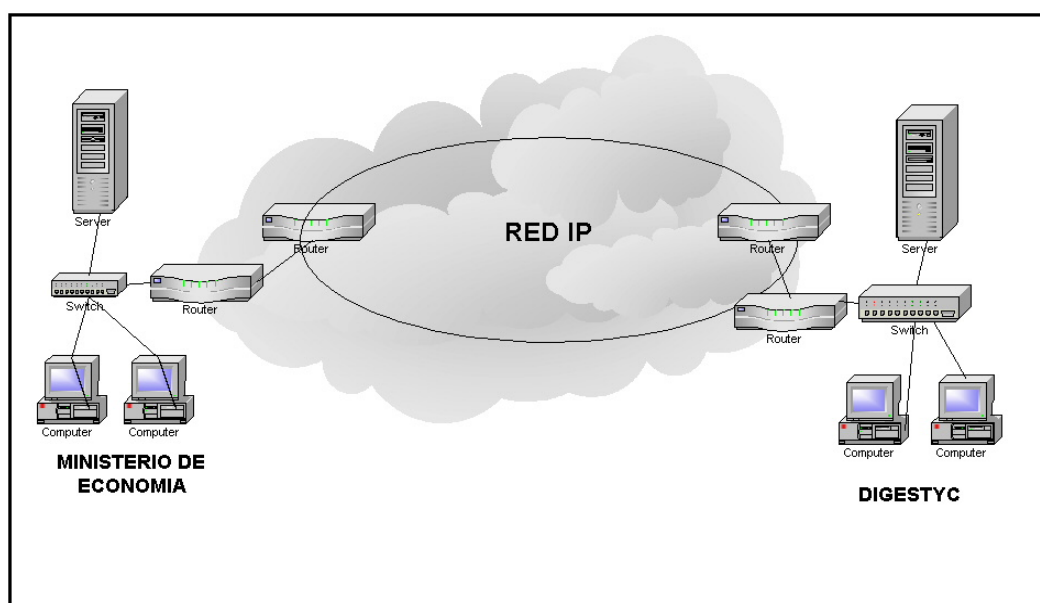


Figura 46. Diseño de Red WAN

Oferta Económica

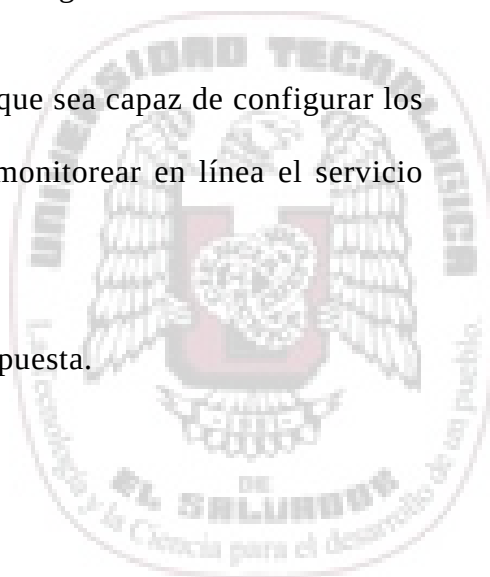
La oferta económica que la empresa suministradora del servicio ofrece, es de la cuota de instalación y una cuota mensual, la cual cubre los costos de mantenimiento y administración.

Tabla 6. Oferta Económica

Institución	Medio de Acceso	Velocidad	Tipo de Servicio	Instalación (US\$)	Tarifa Mensual (US\$)	Tiempo de Entrega
DIGESTYC	Fibra	128 Kbps	Red IP (Datos)	200.00	500.00	30 Días
			Internet	150.00	300.00	
MINISTERIO DE ECONOMIA	Fibra	128 Kbps	Red Ip (Datos)	200.00	500.00	30 Días
TOTAL US\$				550.00	1300.00	

Estas tarifas incluyen:

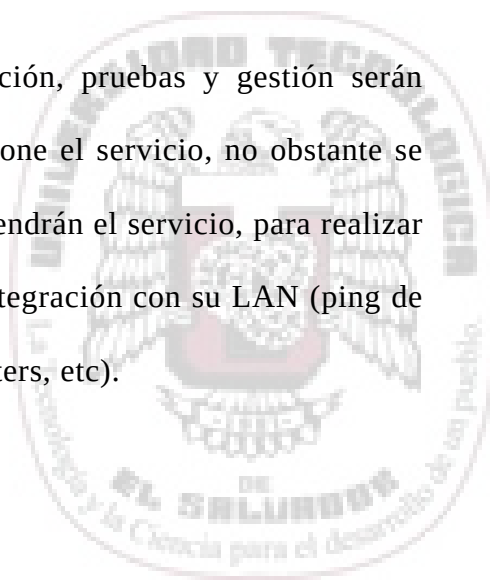
- Enrutadores en cada Institución (y todos los equipos de comunicación necesarios para el aprovisionamiento del servicio).
- La garantía de servicio y los equipos utilizados para su aprovisionamiento es de las 24 horas de todos los días, durante la vigencia del contrato.
- Capacitación básica para una 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

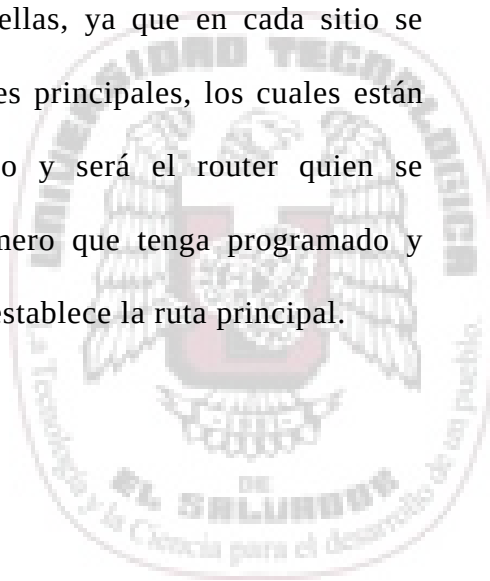
- Será responsabilidad de la Dirección General de Estadística y Censos y el Ministerio de Economía, proporcionar a la empresa suministradora del servicio de un ambiente adecuado para la ubicación de los equipos de acceso y enrutadores. Esto implica buena ventilación en los mismos, una temperatura no mayor a 25° C, etc.
- Además se deberá proveer de un toma AC polarizado, regulado y con servicio de UPS para poder proteger los equipos.
- Asimismo, se deberá proveer de un espacio físico en rack ó 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 que proporcione el servicio, no obstante se solicitará la ayuda de las instituciones que tendrán el servicio, para realizar cualquier tipo de prueba que involucre la integración con su LAN (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 64 Kbps a 2040 Kbps.

El proveedor instalará 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 de Frame Relay; en el momento de haber una interrupción se enrutará la información por los enlaces ISDN. Con ésta tecnología se proporcionará a la DIGESTYC y el Ministerio de Economía, 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.



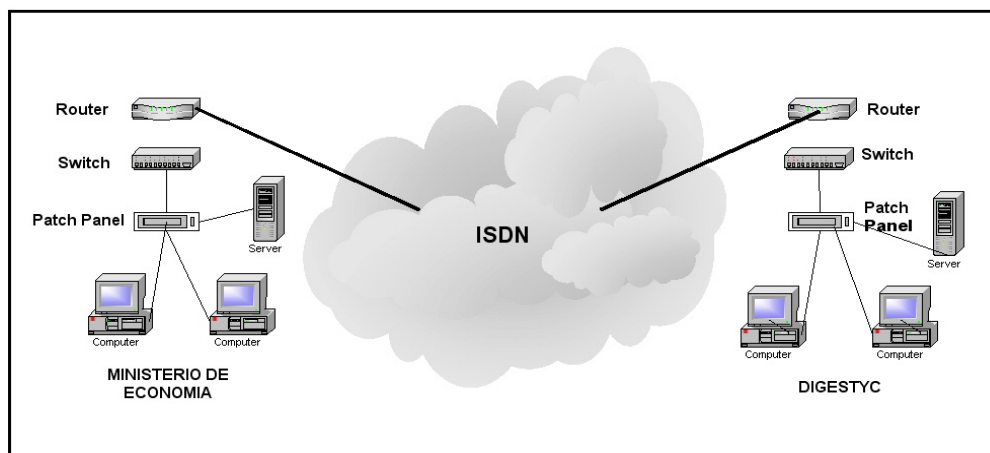


Figura 47. Diseño del Plan de Contingencia

3.13 Costo Beneficio

Tabla 7. Gastos Mensuales en Insumos

Departamento	Disquetes 1/ (Unidades)		Discos Compactos 2/ (Unidades)		Papel Bond 3/ (Unidades)		Gasolina 4/	Teléfono 5/
	Cant	Total (\$)	Cant	Total (\$)	Cant	Total (\$)	Total (\$)	Total (\$)
Administración	90	6.30	9	6.39	36	108.00		
Información Social	50	3.50	7	4.97	12	36.00		
Encuestas Económicas	70	4.90	6	4.26	12	36.00		
Precios	10	0.70	6	4.26	6	18.00		
Continuas	60	4.20	4	2.84	10	30.00		
Total	280	19.60	32	22.74	68	228.00	713.75	1,500.00

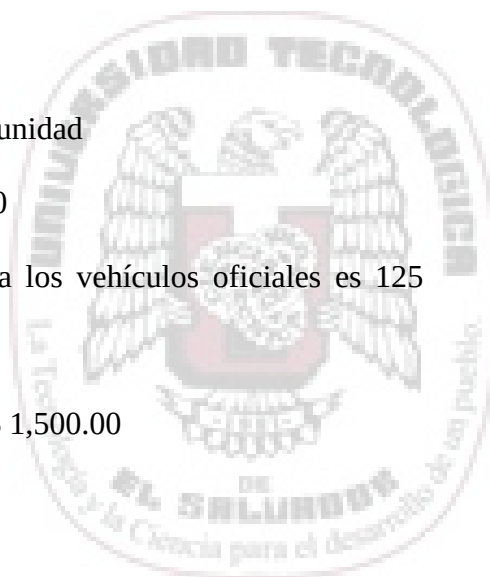
1/ El costo de los disquetes por unidad de US\$ 0.07

2/ El costo de los discos compactos es de US\$ 0.71 por unidad

3/ La resma de 500 hojas de papel bond cuesta US\$ 3.00

4/ El promedio mensual de consumo de gasolina para los vehículos oficiales es 125 vales de US\$ 5.71

5/ El consumo promedio mensual de telefono es de US\$ 1,500.00

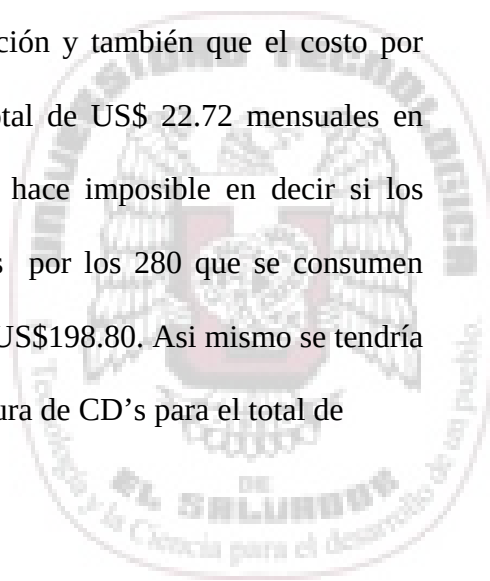


La tabla anterior muestra que en la DIGESTYC se consumen en promedio 280 disquetes mensuales, el costo por unidad es de siete centavos de dólar (US\$0.07) lo que equivale a que la institución invierte en disquetes US\$ 19.60, relativamente este costo es bajo, y se dice relativamente bajo por el hecho que las desventajas son mayores que las ventajas, a continuación se puntualizan algunas de ellas:

Desventajas: son inseguros, Propensos a fallos, perdida de tiempo al compartir archivos, son complicados al utilizarlos en archivos que sobrepasan su capacidad de almacenamiento, tienden a desaparecer.

Ventajas: bajo precio, facilidad en su manejo, útiles para archivos que no sobrepasan su límite de almacenamiento.

Al analizar se puede observar que el consumo de este tipo de almacenamiento no es el adecuado para el intercambio de información estadística. Mientras que el uso de los discos compactos en la institución, es baja por la razón que no se cuentan con los dispositivos suficientes para el grabado de la información y también que el costo por cada uno de los discos es de US\$ 0.71, siendo un total de US\$ 22.72 mensuales en concepto de los 32 discos compactos. Esta situación hace imposible en decir si los disquetes tienden a desaparecer y si lo sustituyéramos por los 280 que se consumen mensualmente. Esto equivaldría a un gasto mensual de US\$198.80. Así mismo se tendría que invertir en dispositivos tanto de lectura como escritura de CD's para el total de



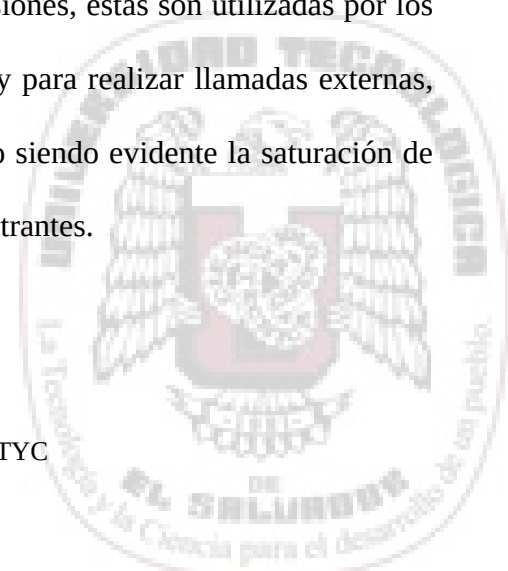
computadoras, como también se podría decir que no se solucionarían los problemas como: pérdida de tiempo en compartir archivos, en proteger la información que se comparte y en la fatiga de los empleados al trasladar la información.

En cuanto al consumo de papel, se observa que mensualmente se consume en promedio 68 resmas, con un costo US\$ 3.00 cada resma, haciendo un total de US\$ 204.00. Este insumo por lo general se utiliza para copias de seguridad y para compartir archivos de datos e información.

Es oportuno mencionar el gasto en combustible para los vehículos de la oficina, ya que se gastan en promedio 125 vales de US\$5.71, el cual, asciende a US\$ 713.75 mensuales. Aproximadamente el 40%²³ (es decir \$285.50) se utiliza para el envío de la información al Ministerio de Economía, esto sin tomar en cuenta el gasto en depreciación de los vehículos.

Además, se obtuvo el dato sobre el gasto mensual de US\$ 1,500.00 en telefonía, la cual consta de 4 líneas, que en la realidad son insuficientes para la institución, por la siguiente razón: cuentan con una central con 48 extensiones, estas son utilizadas por los empleados como medio para comunicarse entre ellos y para realizar llamadas externas, en gran parte existe un uso desmedido de dicho medio siendo evidente la saturación de las líneas y lo difícil que se vuelve para las llamadas entrantes.

²³ Dato proporcionado por el Administrador General de la DIGESTYC



También se puede decir que algunos empleados como las autoridades que dirigen la institución utilizan las líneas telefónicas para el acceso a Internet, siendo ellos también partícipes en la congestión de las líneas y en el costo alto en la factura mensual de telefonía. Fue posible comprobar sobre el acceso a Internet que tienen derecho estos empleados (que en total son 19), ya que en promedio navegan dos horas diarias, suponiendo que el costo de la llamada por una hora es de US\$ 1.14²⁴, si multiplicamos este costo por las 19 empleados, tenemos que diariamente se consume de teléfono US\$ 43.32, entonces al mes sería US\$ 1,299.60

Por todo lo anterior, se supone que al cabo de 6 meses de haberse implementado la red de área local en la institución, el consumo de disquetes disminuirá en un 45%, basándose esta reducción en las capacitaciones que los usuarios recibirán sobre el uso de la red, así como la toma de conciencia por la obsolescencia del medio magnético en el que ha caído en los últimos meses, en el cual, la nueva tecnología en computadoras ya no incluirán dichos dispositivos.

En cuanto a los discos compactos, aunque es la tecnología de almacenamiento más reciente, se espera que disminuya el consumo de estos dispositivos por la implementación de la red de área local. Así como, la utilización del papel se espera que también disminuya su consumo.

²⁴ Costo por hora de acceso a Internet proporcionado por Navegante de Telecom



Tabla 8. Gastos Mensuales Estimados en Insumos

Departamento	Disquetes 1/ (Unidades)		Discos Compactos 2/ (Unidades)		Papel Bond 3/ (Unidades)		Gasolin a 4/	Teléfon o 5/
	Cant	Total (\$)	Cant	Total (\$)	Cant	Total (\$)	Total (\$)	Total (\$)
Administración	50	3.50	7	4.97	22	66.00		
Información Social	28	1.96	6	4.26	7	21.00		
Encuestas Económicas	39	2.73	5	3.55	7	21.00		
Precios	6	0.42	5	3.55	4	12.00		
Continuas	33	2.31	3	2.13	6	18.00		
Total	156	10.92	26	18.46	46	138.00	428.25	850.20

1/ Se estima una reducción del 45% en consumo

2/ Se estima que el consumo de discos compactos será del 25%

3/ El estimado del consumo de papel será del 40%

4/ En combustible se supone un ahorro del 40%

5/ Teléfono se ahorraría aproximadamente el 43%

En cuanto a la tarifa del punto de conexión remota y el acceso a Internet, la DIGESTYC estaría desembolsando la cantidad de US\$ 800.00 mensuales. El costo mensual del punto de conexión remota en el Ministerio de Economía será asumido por dicho ministerio.

Tabla 9. Gastos Actuales Mensuales v Anuales en Insumos

Articulos	Valor Mensual (US\$)	Valor Anual (US\$)
Disquetes	19.60	235.20
Discos Compactos	22.74	272.88
Papel Bond	228.00	2,736.00
Gasolina	713.75	8,565.00
Teléfono	1,500.00	18,000.00
Total	2,484.09	29,809.08

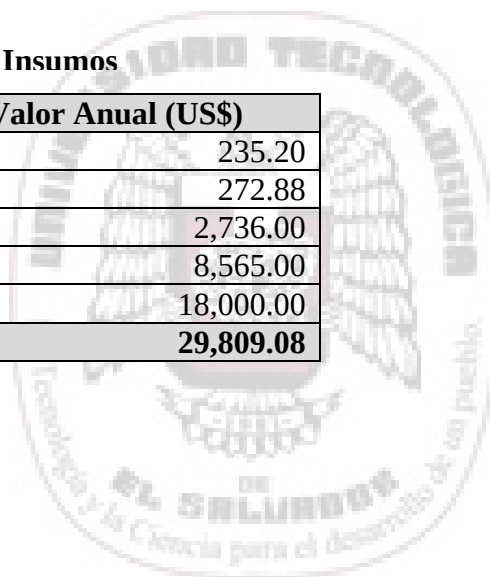


Tabla 10. Gastos Estimados Mensuales v Anuales en Insumos

Artículos	Valor Mensual (US\$)	Valor Anual (US\$)
Disquetes	10.92	131.04
Discos Compactos	18.46	221.52
Papel Bond	138.00	1,656.00
Gasolina	428.25	5,139.00
Teléfono	200.40	2,404.80
Conexión Remota	500.00	6,000.00
Acceso a Internet	300.00	3,600.00
Total	1,596.03	19,152.36

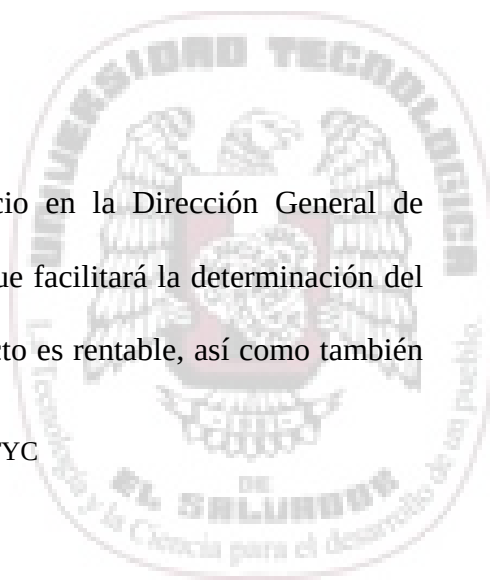
Si observamos, se obtendría un ahorro en insumos de US\$ 10,656.72 anuales, además otros beneficios tales como: transmisión rápida de información, acceso ilimitado y seguro a Internet, ahorro en combustible, ahorro en depreciación de vehículos, personal (motorista y mensajero) pueden utilizarse para otras tareas, mayor control de la información, ahorro de tiempo y la información se entregará con oportunidad, veracidad y transparencia.

El presupuesto general²⁵ para la Dirección General de Estadística y Censos asciende a US\$ 1.5 Millones, de los cuales el 70% es para el pago de salarios y el restante 30% para los gastos de operación, compra de equipo, etc.

Análisis Costo-Beneficio

A continuación, se presenta el análisis costo-beneficio en la Dirección General de Estadística y Censos, se incluye un flujo de efectivo que facilitará la determinación del Valor Actual Neto (VAN) que determinará si el proyecto es rentable, así como también

²⁵ Dato proporcionado por el Administrador General de la DIGESTYC



la Tasa Interna de Retorno (TIR) que dará el margen de ganancia que se puede esperar al hacer una inversión, como no se tiene acceso al flujo de fondos de la DIGESTYC, éste se ha determinado mediante el ahorro en insumos utilizados para la distribución de la información en un proceso manual.

Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

Inversión inicial = US\$ 50,841.25

Beneficio neto anual = US\$ 10,656.72

Tasa de interés = 10%

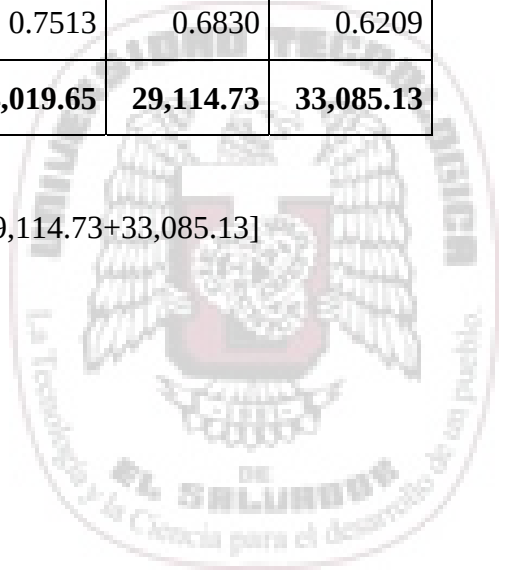
Número de años = 5

Tabla 11. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

Descripción	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Inversión Inicial	-50,841.25					
Flujo de Caja		10,656.72	21,313.44	31,970.16	42,626.88	53,283.60
Tasa de Interés		10%	10%	10%	10%	10%
Factor de descuento		1.1	1.21	1.331	1.4641	1.6105
Factor de descuento		0.9091	0.8264	0.7513	0.6830	0.6209
Flujo descontado	-50,841.25	9,687.93	17,614.41	24,019.65	29,114.73	33,085.13

$$VAN = -50,841.25 + [9,687.93 + 17,614.41 + 24,019.65 + 29,114.73 + 33,085.13]$$

$VAN = 62,680.60 > 0 \implies$ El Proyecto es Rentable



Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tabla 12. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Año	FCD	Factor de Descuento (27.51451%)	Resultado
1	9,687.93	1.2751451	7,597.51
2	17,614.41	1.6259950	10,833.00
3	24,019.65	2.0733796	11,584.78
4	29,114.73	2.6438598	11,012.21
5	33,085.13	3.3713049	9,813.75
Valor Actualizado			50,841.25
Inversión Inicial			-50,841.25
Valor Actual Neto (VAN)			0
La tasa interna de retorno (TIR) para el proyecto es: 27.51%			

Si suponemos que para lo anterior la tasa de descuento que tiene la empresa es del 10%, podemos decir que como el TIR es mayor que la tasa de descuento de la empresa (27.51%>10%) este proyecto sería considerado rentable para la institución.

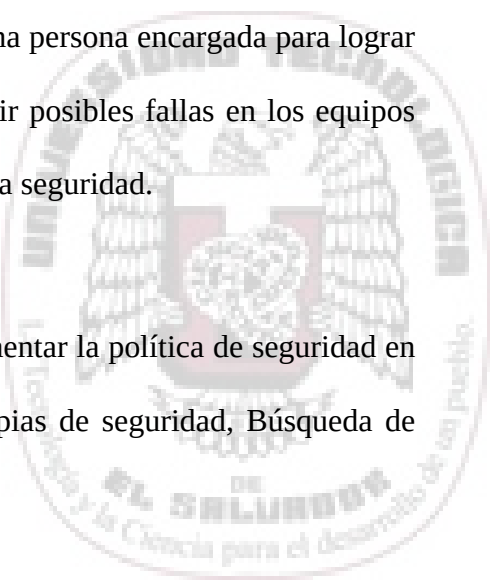
3.14 Perfil del Administrador de Redes

Objetivo del puesto

Para la red LAN/WAN, es necesario que exista una persona encargada para lograr que el funcionamiento sea adecuado, para prevenir posibles fallas en los equipos que sean administrados, de esta forma dándoles una seguridad.

Funciones

Mantener operativa la red local, Decidir e implementar la política de seguridad en la red, Privilegios de los usuarios, Antivirus, Copias de seguridad, Búsqueda de



mayores capacidades, Investigar nuevas soluciones o sistemas, Instalación de nuevos dispositivos y nuevos software.

Conocimientos y habilidades

- Ingeniero en sistemas y computación, Licenciado en ciencias de la computación.
- Conocimientos en Protocolos de comunicación (TCP/IP).
- Conocimientos profundos en seguridad de redes como: Firewalls, Intrusión Detection System.
- Dominio en Inglés Técnico en el área de informática.
- Habilidades en diseñar un plan de contingencia en caso de fallas.
- Conocimientos en redes LAN / WAN.
- Amplios conocimientos en Windows 2000 Server.
- Alto sentido de responsabilidad, dinámico, organizado y proactivo.

Experiencia laboral: 2 años.

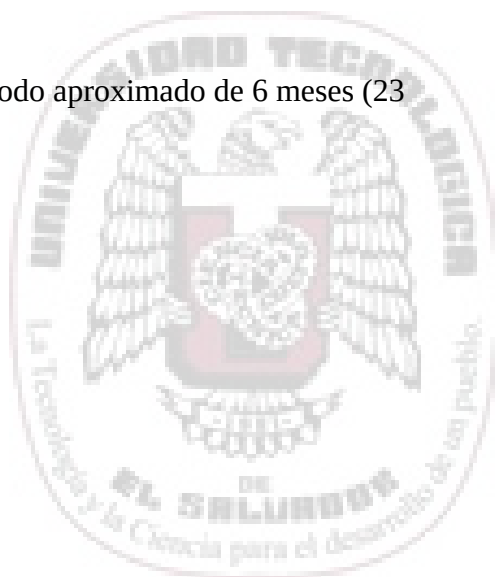


3.15 Plan de Implementación de Redes LAN/WAN

Para implementar la red de área local como el enlace remoto en la DIGESTYC se realizará lo siguiente.

- Gestión de Donaciones
- Cotizaciones
- Recepción de Documentos y Ofertas
- Evaluación de Ofertas
- Adjudicaciones
- Recepción de Equipos
- Instalación de Equipos Activos y Pasivos del Cableado
- Certificación
- Instalación y Configuración del Servidor de Red
- Instalación y configuración del Equipo de Acceso Remoto
- Creación de Políticas de Seguridad, Respaldo, etc.
- Pruebas de Transmisión de Datos
- Capacitaciones.

Cronograma de actividades a realizarse en un periodo aproximado de 6 meses (23 semanas)



[illegible]

3.16 Glosario

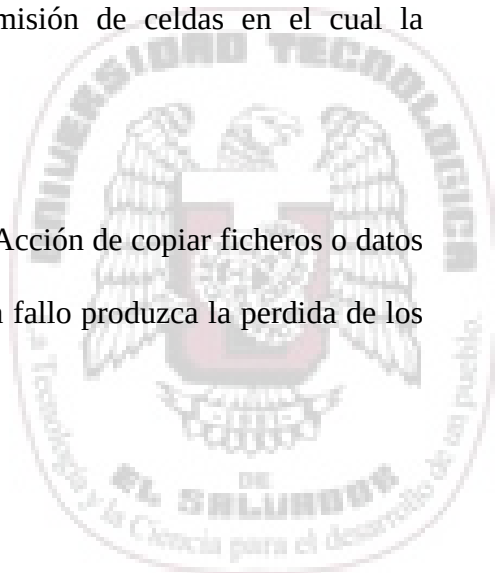
Acceso Conmutado. Es una conexión de red que se puede crear y desechar según se requiera. Los enlaces de marcado por línea telefónica son la forma más sencilla de conexiones con acceso conmutado.

ARPAnet. Advanced Research Projects Agency Network. Es una red de comunicación desarrollada por ARPA a fines de la década de los setenta. Se le considera el origen del actual Internet.

ANSI. Instituto Americano de Normalización es una organización que se encarga de las normativas del cableado para la conexión de los equipos de comunicación, puede ser en edificios comerciales.

ATM. Modo de transferencia Asíncrona. Es aquel nodo de transferencia de datos donde no existe sincronismo a nivel de mensajes pero si existe sincronismo a nivel de carácter. Es estándar CCITT para retransmisión de celdas en el cual la información para diferentes tipos de servicios.

Backup. (copia de respaldo, copia de seguridad) Acción de copiar ficheros o datos de forma que estén disponibles en caso de que un fallo produzca la pérdida de los



originales. Esta sencilla acción evita numerosos, y a veces irremediables, problemas si se realiza de forma habitual y periódica.

BITNET. (Because It's Time NETwork; Porqué es tiempo de red) Red internacional de computadoras de instituciones educativas. Esta red está conectada a Internet y algunas de las herramientas más comunes hoy en día, como los servidores de correo Listservs, se originaron en ella. Actualmente está en proceso de desaparición conforme sus miembros se integran a Internet.

Broadcast. (difusión) Tipo de comunicación en que todo posible receptor es alcanzado por una sola transmisión.

Cableado. Columna vertebral de una red que utiliza un medio físico de cable, casi siempre del tipo de red de área local (LAN), que lleva la información de un nodo a otro.

CEN/CENELEC. Comité Européen de Normalisation. Comité Europeo de Normalización/ Comité Européen de Normalisation Electrotechnique. Comité Europeo de Normalización Electrotécnica.



Colisión. Efecto que se produce cuando dos dispositivos de un segmentos de red empieza a transmitir simultáneamente, de manera que los datos resultantes en la red resultan irreconocibles debido a las interferencias de uno sobre otros.

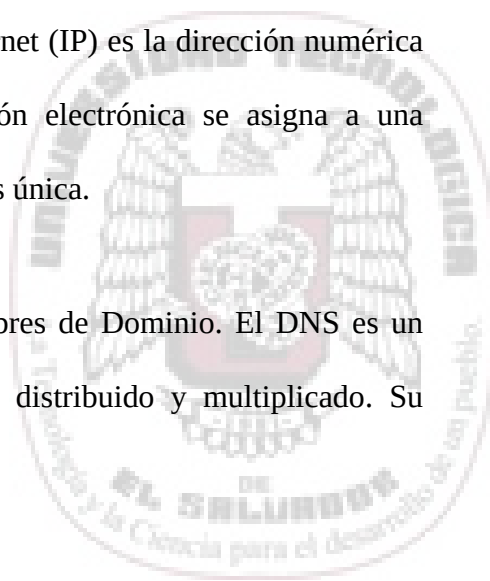
Conexión. Camino lógico de comunicación entre dos extremos de una comunicación.

CSMA/CD. (Carrier Sense Múltiple Access with Collicion Detection) Es el acceso múltiple de percepción portadora con detecciones de colisión. En Redes de Área Local, método ocupado por Ethernet, AppleTalk y otro protocolo de red para controlar el acceso de una computadora al canal de comunicación.

DIGESTYC. Dirección General de Estadística y Censos. Institución gubernamental, que se encarga de investigar, recolectar, analizar, publicar, etc. Datos estadísticos y censales del país.

Dirección IP. La dirección del protocolo de Internet (IP) es la dirección numérica de una computadora en Internet. Cada dirección electrónica se asigna a una computadora conectada a Internet y por lo tanto es única.

DNS. (Domain Name System; Sistema de Nombres de Dominio. El DNS es un servicio de búsqueda de datos de uso general, distribuido y multiplicado. Su



utilidad principal es la búsqueda de direcciones IP de sistemas centrales ("hosts") basándose en los nombres de éstos.

EIA/TIA. Electronic Industry Association/Telecommunication Industry Association. Asociación de la Industria Electrónica/Asociación de la Industria de Telecomunicaciones.

Enrutador. Elemento que determinan la trayectoria más eficiente de datos entre dos segmentos de red. Operan en la capa superior del modelo OSI a la de los puentes -la capa de red- no están limitado por protocolos de acceso o medio.

Enlace. Un canal de comunicaciones entre dos nodos o dos equipos.

Encapsulación. Permite la conexión de varias redes informáticas entre sí para formar una sola red de nivel más alto. Cuando se utiliza encapsulación, se define un nuevo nivel de protocolo; esto proporciona una semántica uniforme para servicios tales como conmutación de paquetes, correo electrónico, etc.

Encriptar. Procedimiento para codificar información de manera que pueda transmitirse sin peligro de ser interceptada o alterada antes de que llegue a su destino.

Escalabilidad. Capacidad de ampliación.



Autenticación. Proceso mediante el cual se comprueba la identidad de un usuario en la red.

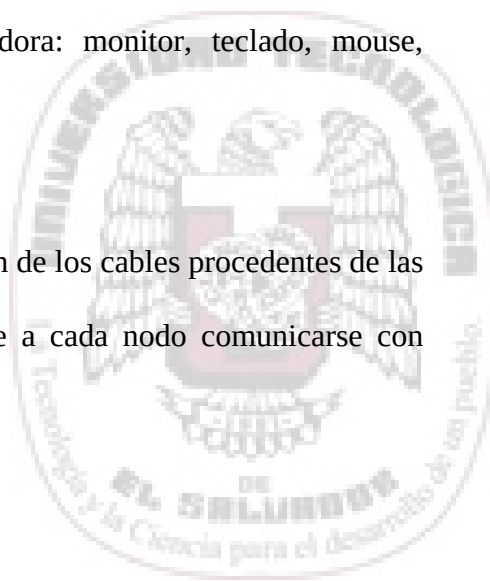
Autenticación. Verificación de la identidad de una persona o de un proceso para acceder a un recurso o poder realizar determinada actividad.

FTP. Protocolo de Transferencia de Archivos (File Transfer Protocol). Aplicación que desplaza archivos utilizando el Protocolo de Transferencia de Archivos. FTP anónimo. Procedimiento que se utiliza para descargar archivos públicos de una computadora remota a un local.

FDI. Interfaz de datos Distribuidos por Fibras (Fiber Distribuye Data Interface). Es un estándar para transmisión de datos de fibra óptica. Utiliza un anillo de fibra óptica con una velocidad de 100 Mbps. Se suele usar para redes de Área Metropolitana.

Hardware. Se traduce como duro, y en el cómputo se conoce como hardware a todos los componentes físicos de la computadora: monitor, teclado, mouse, bocinas, micrófono, disco duro, etc.

HUB. Es un dispositivo que centraliza la conexión de los cables procedentes de las estaciones de trabajo. Un centrador que permite a cada nodo comunicarse con todos los otros nodos conectados.



IEEE. (Institute of Electrical and Electronic Engineers; Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) Asociación de ingenieros que definen normas para estándares de comunicación.

Internet. (Internet, La Red) Red de telecomunicaciones nacida en 1969 en los EE.UU. a la cual están conectadas millones de personas, organismos y empresas en todo el mundo, mayoritariamente en los países más desarrollados, y cuyo rápido desarrollo está teniendo importantes efectos sociales, económicos y culturales, convirtiéndose de esta manera en uno de los medios más influyentes de la llamada "Sociedad de la Información" y en la "Autopista de la Información" por excelencia. Internet (con "I" mayúscula) puede definirse técnicamente como la mayor red internet del mundo, tiene una jerarquía de tres niveles formados por redes troncales, redes de nivel intermedio y redes aisladas (stub networks), y es una red multiprotocolo.

ISDN. Integrate Sevice Digital Netware Red Digital de servicio Integrado Internacional de Telecomunicaciones para transmisión de voz, video y a través de una línea digital.



ISO. Organización Internacional para la Estandarización (International Organization for Standardization). Es una organización que ha definido un conjunto de protocolos diferentes, llamados protocolos ISO/OSI.

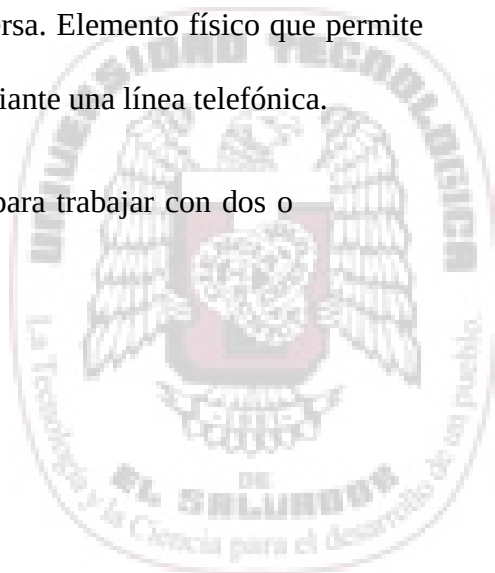
MAC. Capa de control de acceso a medios. Capa del modelo de comunicación OSI, que es la encargada del control lógico del medio físico.

MAU. (Multi-station Access Unit; Unidad de Acceso de Múltiples Estaciones). Concentrador/repetidor de cableado con puertos múltiples para Token Ring.

Modelo Cliente-Servidor. El modelo cliente-servidor se apoya en terminales (clientes) conectadas a una computadora que los provee de un recurso (servidor). De esta manera los clientes son los elementos que necesitan servicios del recurso y el servidor es la entidad que provee el recurso.

MODEM. Modulador/demodulador. Equipo para la transmisión de datos que convierte señales analógicas en digitales y viceversa. Elemento físico que permite transmitir información entre dos ordenadores mediante una línea telefónica.

Multiusuario. Capacidad del sistema operativo para trabajar con dos o más usuarios simultáneamente.



Nodos. Puntos en los cuales se ubican equipos de procesamiento en una red, y los cuales están conectados los enlaces de la misma.

OSI. Interconexión de Sistemas Abiertos (Open Systems Interconnect). Es el protocolo en el que se apoya Internet. Establece la manera como se realiza la comunicación entre dos computadoras a través de siete capas: Física, Datos, Red, Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación.

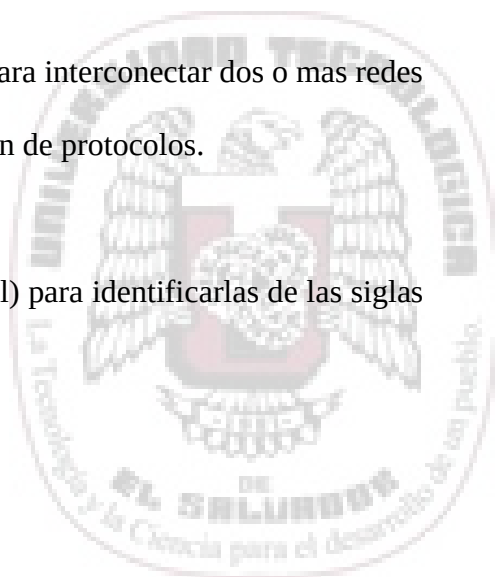
Par Trenzado. Popular metodo de cableado de LAN de bajo costo, el cual se utiliza tambien de forma comun para el cableado telefonico; utiliza dos cables trenzados juntos para minimizar la interferencia electrica (vea STP y UTP).

Protocolo. Es la definición de como deben comunicarse dos computadoras, sus reglas de comportamiento, etc. Definición de reglas.

PSTN. (Public Switched Telephone Network; Red Pública de Telefonía Conmutada)

Puerta de acceso: estacion de red que se utiliza para interconectar dos o mas redes o dispositivos diferentes; puede realizar conversion de protocolos.

RAL. Siglas en español (RAL: Red de Área Local) para identificarlas de las siglas en ingles (LAN: Local Area Network)



Red. Agrupación tanto de equipos como de programas que comparten recursos entre sí, observando "reglas de comportamiento" a partir del uso de un lenguaje y medios de transmisión comunes, sin importar -en lo esencial- la naturaleza de cada elemento dentro de la red.

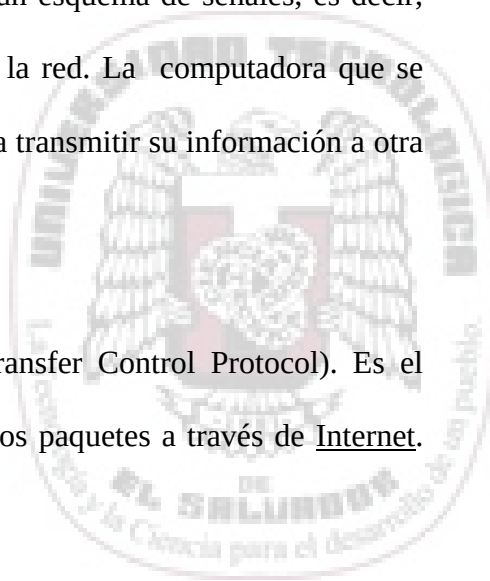
Ruido: perturbaciones indeseadas que tienden a oscurecer el contenido de información en una señal.

Servidor. Computadora dedicada a gestionar el uso de la red por otras computadoras llamadas clientes. Contiene archivos y recursos que pueden ser accedidos desde otras computadoras (terminales).

SNMP. (Simple Network Management Protocol; Protocolo Simple de Direccionamiento de red). Protocolo parte de TCP/IP para el manejo y la administración remota de los recursos de la red.

Token Ring. Fue ideado por IBM y se basa en un esquema de señales, es decir, que pasa una señal a todas las computadoras de la red. La computadora que se esta en posesión del Token tiene autorización para transmitir su información a otra computadora de la red.

TCP. Protocolo de Control de Transmisión (Transfer Control Protocol). Es el protocolo que se encarga de la transferencia de los paquetes a través de Internet.



Se encarga de que los paquetes lleguen al destino sin ningún error o pide su reenvío.

USENET. Otro nombre que se le da a los grupos de noticias.

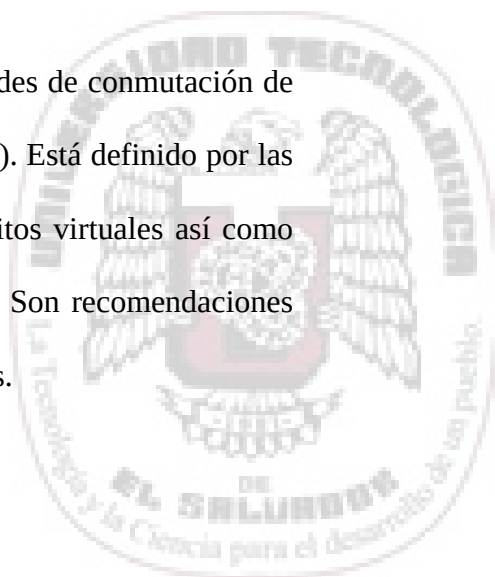
Usuario. Un usuario es la persona que tiene una cuenta en una determinada computadora por medio de la cual puede acceder a los recursos y servicios que ofrece una red.

UUCP. (UNIX-to-UNIX copy; Copia de UNIX a UNIX)

Hoy el término se utiliza sobre todo para describir la amplia red internacional que utiliza el protocolo UUCP para enviar noticias y correo electrónico.

VLANs: Virtual LANs (LANs virtuales); tecnología de switcheo o conmutación que hace posible la segmentación lógica de redes conmutadas o switcheadas, independiente de la agrupación física o los dominios de colisión.

X.25. Interfaz para la transmisión de datos en redes de conmutación de paquetes (PSDN, Packed Switched Data Network). Está definido por las 3 primeras capas del modelo OSI. Permite circuitos virtuales así como recuperación de datos y recuperación de errores. Son recomendaciones de la UIT-T para intercomunicaciones de paquetes.



Conclusiones

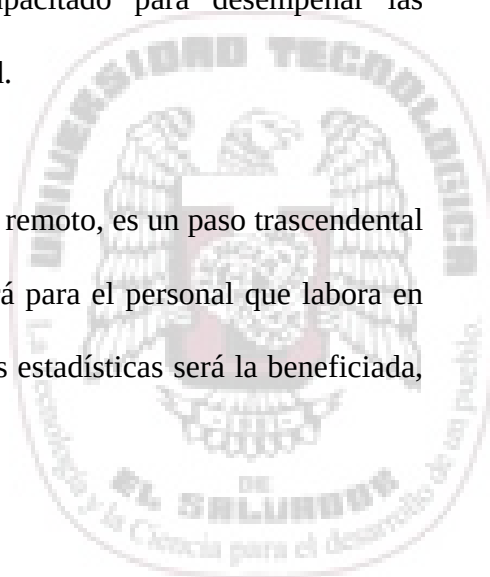
Las redes de computadoras se están convirtiendo rápidamente en una solución altamente importante por las empresas que desean obtener el máximo de provecho de sus inversiones en tecnología de información y habilitar cambios que le permitan convertirse en una organización altamente competitiva.

En el diseño de la propuesta de red LAN se tomó en cuenta el hardware y software disponible actualmente en la institución.

El cambio de tecnología en una institución no se tiene que ver como un gasto innecesario, sino como empuje para mejorar de alguna manera el funcionamiento de la misma, motivando al personal a un cambio en sus procesos y así facilitar su trabajo. Y lo más importante, ofrecer un buen servicio a los clientes.

La institución cuenta con personal informático capacitado para desempeñar las funciones de administrador y el mantenimiento de la red.

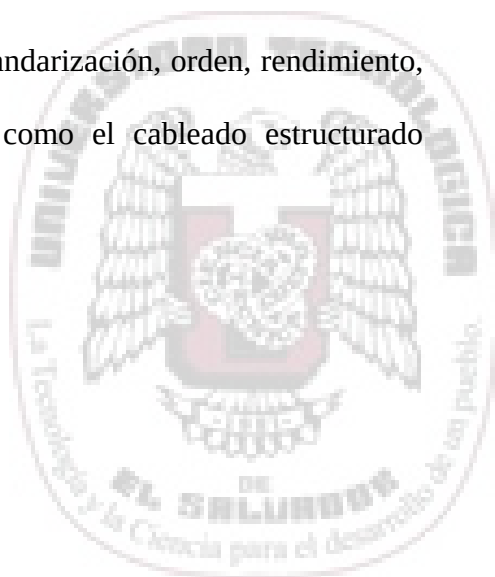
Con el desarrollo de la red de área local como el acceso remoto, es un paso trascendental que dará la institución, ya que el beneficio no solo será para el personal que labora en ella. Sino que el público en general que hace uso de las estadísticas será la beneficiada, porque contará con información oportuna y eficiente.



Es indudable que a través de una red de área local, la institución contará con un mejor control en cuanto al hardware y software que se utiliza, por el hecho de que minimizará el abuso de estos recursos por parte de los usuarios y lo mas importante es que contará con una centralización y protección de los datos e información que se genera.

Existe una buena aceptación por parte de las autoridades y sobre todo los empleados por el proyecto, ya que han demostrado mucho interés y lo mas importante ha habido suficiente apoyo para el diseño de la red.

El diseño de una red, en la actualidad debe ser analizado profundamente, es importante citar algunos factores que influyen para lograr un buen diseño, entre estos tenemos: la flexibilidad con respecto a los servicios soportados, la vida útil requerida, el tamaño de las instalaciones, la cantidad de usuarios que requerirán los servicios de una red y lo esencial los costos que implican. Al tomar en cuenta estos factores no se debe dudar en utilizar el mecanismo que provea las facilidades de estandarización, orden, rendimiento, durabilidad, integridad y la facilidad de expansión como el cableado estructurado provee.



Recomendaciones

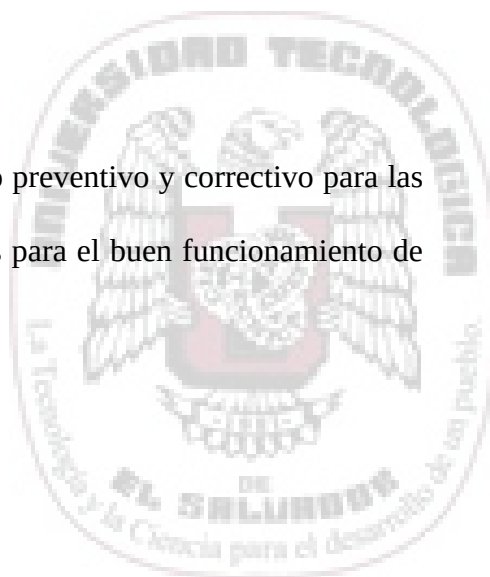
Las autoridades de la institución deben elegir un Administrador de la red, con el perfil idóneo para dicho cargo y que también posea ciertas cualidades como responsabilidad e iniciativa.

Es necesario que en la DIGESTYC se realice una redistribución estricta del equipo informático que cuenta en la actualidad.

Para mejorar el control de los equipos informáticos en la institución se recomiendan que estos sean asignados por áreas. Para minimizar en alguna manera los gastos innecesarios en insumos.

Se deben establecer una nomenclatura de documentación de instalación y/o modificación de cableado estructurado, todos los cables, paneles y salidas deben de estar documentados tanto a simple vista como en su interior. Deben mantenerse planos y/o diagramas de las instalaciones.

Es importante contar con un contrato de mantenimiento preventivo y correctivo para las computadoras, componentes de red y otros dispositivos para el buen funcionamiento de estos.



Se recomienda elaborar una buena estrategia en cuanto a la creación de cuentas de usuarios, asignación de derechos, permisos y el uso de equipo para mantener y proteger la integridad tanto del equipo como los datos e información estadística.

Se debe contar con verificaciones periódicas de la planta eléctrica, del UPS central de los enchufes de corriente alterna como los de la unidad de alimentación ininterrumpida. Cuando sucedan problemas de cortes de energía eléctrica, sobrevoltajes, etc.

Se recomienda que los equipos de comunicación que se utilizarán para el acceso remoto, se contraten en calidad de préstamos para evitar gastos excesivos y también para facilitar el cambio a nuevas tecnologías.



Bibliografía

- Sánchez Allende, Jesús; López Lérída, Joaquín. Redes. McGraw-Hill. Madrid, Arava, 1997. Pág. 1-22.
- Hernández Sampieri, Roberto; et al. Metodología de la Investigación. 2a ed. McGraw-Hill. México, D.F., 2000. Pág. 9-17.
- Arena zorrilla, Santiago; Xammar Torres, Miguel. Guía para Elaborar la Tesis. 2ª ed. McGraw-Hill. México, D.F., 1994. Pág. 62-79.
- Pacheco Guevara, René Edgardo. Estadística General I. División de Publicaciones. El Salvador, San Salvador, 1982. Pág. 7-9.
- Coen, Daniel. Sistema de Información para la Toma de Decisiones. 2ª. ed. McGraw-Hill. México, D.F., 1994. Pág. 56-62.
- Aguilar Artiga, Narcisa Yalena. Tesis. Diseño de una Red de Área Metropolitana en los Laboratorios Clínicos Barrientos. Universidad Tecnológica de El Salvador. San Salvador, 2002. Pág. 99-110.
- Escobar Miranda, Plinio Rommel. Tesis. Diseño de una Red de Área Local para Compartir Recursos Informáticos en el Instituto Técnico Industrial. Universidad Tecnológica de El Salvador. San Salvador, 1998. Pág. 90-101.



- Introducción a las Redes:
www.monografias.com/Timessquare/chasm/1990/clasific.htm
- Red de Área Local: www.map.es/csi/silice/Redlan4.html
- Topología de Redes: www.geocities.com/TimesSquare/chasm/7990/topologi.htm
- Tecnología de Redes: www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.htm
- Protocolos de Red: www.vgg.sci.uma.es/redes/red.htm
- Dispositivos de Interconexión de Redes: www.map.es/csi/silice/intred.html
- Sistemas Operativos de Red: www.conozcasupc.com.ar/so3.htm
- Netware de Novell: www.conozcasupc.com.ar/netware1.htm
- Unix: www.conozcasupc.com.ar/unix.htm
- Windows 2000: www.conozcasupc.com.ar/windows3.htm
- Linux: www.conozcasupc.com.ar/linux1.htm
- Modos de Transmisión: www.eveliux.com/fundatel/linconex.html
- Modelo OSI : www.geocities.com/SiliconValley/8195/redes.html#cinco
- Cableado Estructurado:
www.claveempresarial.com/fierros/notas/nota011029a.shtml
- Acceso Remoto: www.lacompu.com/soporte/internet/accesoremoto/index.php3
- Red Digital de Servicios Integrados (ISDN):
www.telefonica.pr.com/spanish.d/prod_ser.d/isdn.htm

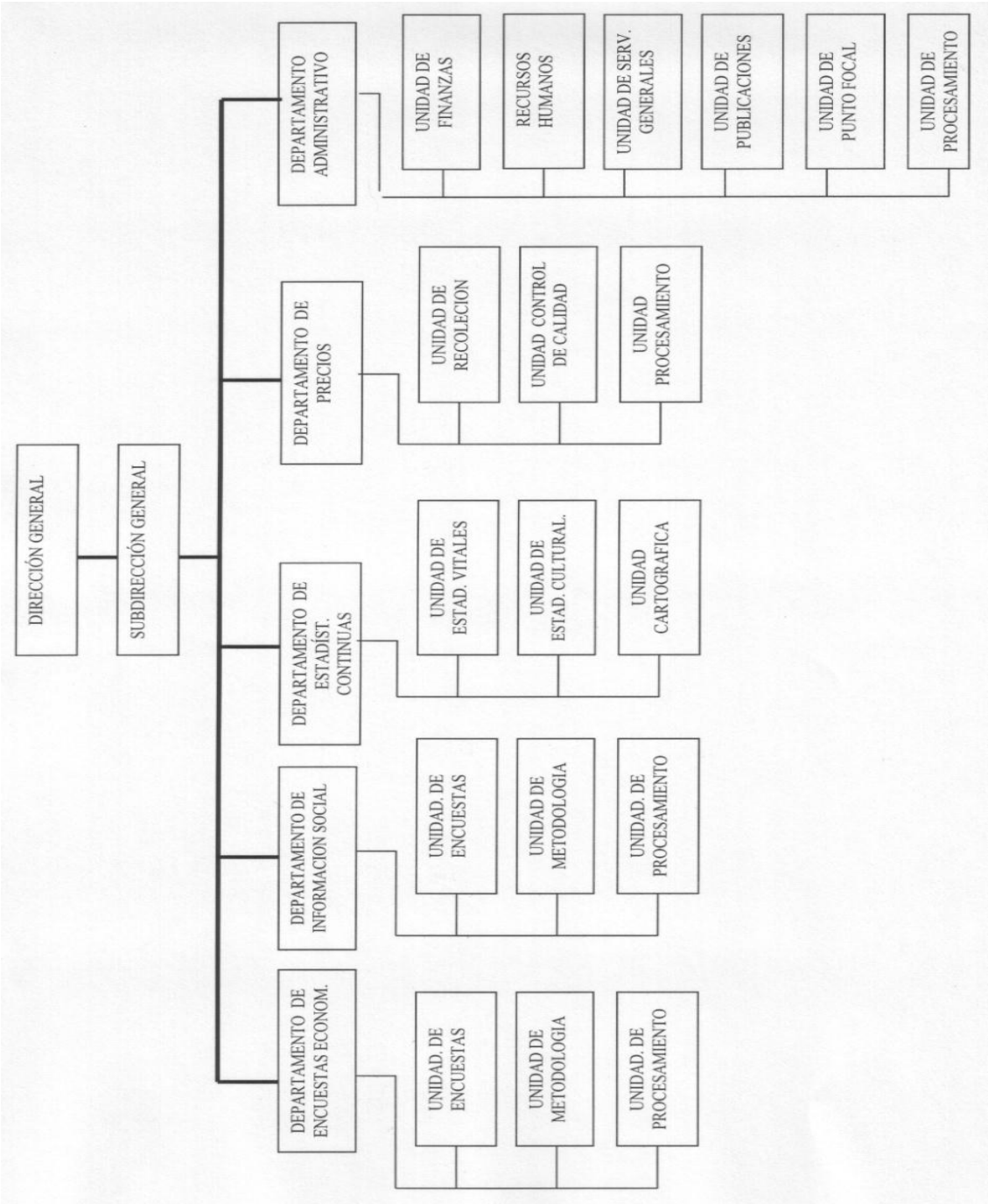


ANEXOS



ANEXO No. 1

Estructura Organizativa de la DIGESTYC

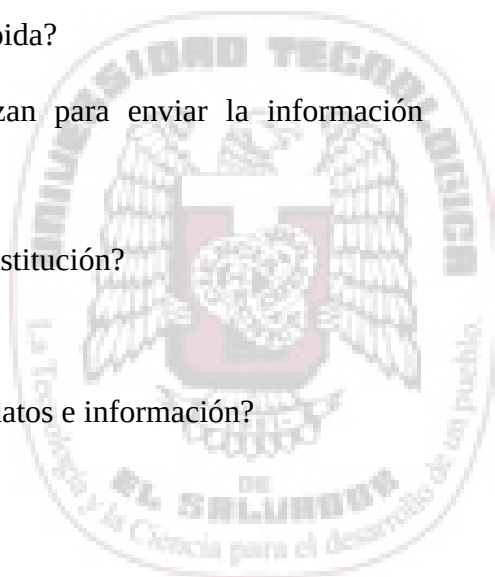


ANEXO No. 2

Guía de Observación

Objetivo: Identificar la problemática que existe en la DIGESTYC, de cómo se administran y aprovechan los recursos informáticos y la transferencia de la información estadística.

- ¿Cuántas computadoras posee cada departamento de la DIGESTYC?
- ¿Qué sistemas operativos están instalados en las computadoras?
- ¿Qué plataforma tecnológica poseen las computadoras?
- ¿Cuántas impresoras tiene la institución?
- ¿Cuántas computadoras necesitan tarjetas de interfaz de red?
- ¿Cuántas computadoras poseen unidad de discos compactos?
- ¿Cuántas computadoras poseen tarjeta de red?
- ¿Cuál es la distancia entre los departamentos?
- ¿Cuentan con planta generadora de energía eléctrica?
- ¿Cuentan con sistema central de energía ininterrumpida?
- ¿Qué medio de transporte o comunicación utilizan para enviar la información estadística al ministerio de Economía?
- ¿Qué distancias hay entre los departamentos de la institución?
- ¿Que extensión tienen las instalaciones?
- ¿Cuentan con políticas de seguridad y respaldo los datos e información?



- ¿Cuentan con políticas de seguridad de uso del hardware y software?
- ¿Qué cantidad de disquetes, discos compactos, papelería y combustibles se consumen mensualmente?
- ¿Cuántas computadoras se conectaran a la red?
- ¿Cuántos puntos se adicionaran a la red?

¿Qué distancia hay entre la DIGESTYC y el Ministerio de Economía?



ANEXO No. 3

Cuadro Ejemplo para el Procesamiento de los Datos

[illegible]

ANEXO No. 4

Resultados de la Entrevista Realizada a los Jefes de Departamento de la DIGESTYC

PREGUNTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OPCIONES	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2
ENTREVISTADO	a b c d	a b c d	a b c d	a b c d	a b c d	a b c d	a b c d	a b c d	a b c d	a b c d	a b c d	a b
Franklin Sanchez	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1
Carlos Melgar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luis Paz		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Saúl Carballo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mauricio Serrano	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	3 1 1 4	1 1 2 2	3 1 1	5 3 0	2 0 3 2	0 2 0 3	2 3 0	5 0 0	5 0 5	0 3 2	0 2 3	



ANEXO No. 5

Resultados de la Entrevista Realizada a los Usuarios de las Aplicaciones de la DIGESTYC

PREGUNTAS	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
OPCIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
ENTREVISTADO	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
Cristofer Manuc	1	1						1							1											
Alvaro Rivas	1	1		1			1								1											
Franz Valencia	1	1						1							1											
Yesenia Palma	1	1		1				1							1											
Alexander Orellana	1	1						1							1											
Napoleon Flores	1	1		1				1							1											
Nancy Morales	1	1		1				1							1											
Erick Soriano	1	1						1							1											
Ernesto Peña	1	1		1				1							1											
Osmín Flores	1	1		1				1							1											
TOTAL	10	4	6	3	7	10		9	1	3	7	3	9	1	9	1	5	4	1	3	7	2	7	1	10	6



ANEXO No. 6

Resultados de la Entrevista Realizada a los Expertos en redes LAN

PREGUNTAS	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13			
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
	OPCIONES		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
ENTREVISTADO	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c
IDS	1																											
IDS		1																										
SIPROSE	1																											
SIPROSE	1																											
IPESA	1																											
IPESA		1																										
C&C	1																											
C&C	1																											
VOZ Y DATOS	1																											
VOZ Y DATOS	1																											
TOTAL	8	2	7	3		8	2	3	7	6	2	2		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	



ANEXO No. 7

Resultados de la Entrevista Realizada a los Expertos en Acceso Remoto

PREGUNTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
OPCIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ENTREVISTADO	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e
TELEFONICA	1		1	1		1	1	1	1	1	1
TELEFONICA	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
TELECOM	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
TELECOM	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
AMERICATEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AMERICATEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TELENOVIL	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
TELENOVIL	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	8	2	6	3	2	1	2	6	8	3	1

ANEXO No. 8



Entrevista Dirigida a los Jefes de Departamento de la Dirección General de Estadística y Censos



Objetivo: Recopilar información relacionada al intercambio y transferencia de la información estadística entre departamentos y el Ministerio de Economía. Así como de la utilización de los recursos informáticos.

Nombre : _____
Cargo : _____
Departamento: _____
Fecha : _____

1. ¿Cuál es la forma de solicitar información estadística el Ministerio de Económica?
a. Memorando b. Teléfono c. Fax d. Otro: _____
2. ¿Qué cantidad de información estadística se envía al Ministerio de Economía?
a. 10-20 MB b. 21-50 MB c. 51-100 MB d. Más de 100 MB
3. ¿Qué medios se utilizan para enviar la información al Ministerio de Economía?
a. Disquetes b. Impresos en papel c. Disco compactos d. Otro: _____
4. ¿Qué problemas encuentra al momento de enviar la información al Ministerio de Economía?
a. falta de transporte b. Mensajero Ausente c. Excesos de Trámites
d. Otro: _____
5. En el traslado de información estadística ¿Cuánto tiempo se tarda en llegar al Ministerio de Economía?

- a. 25 – 30 minutos b. 31 – 45 minutos c. 46 min. – 1 hora d. Más de 1 Hora
6. ¿Cuál es el problema que se da cuando el Ministerio de Economía recibe la información estadística?
- a. Disquetes dañados b. Impresión ilegible c. Información no requerida
- d. Otro: _____
7. ¿Qué medio utiliza para el respaldo de la información?
- a. Cintas b. Disquetes c. Discos Compactos d. Impresos en papel
- e) Otro: _____
8. ¿Con que periodicidad realiza el respaldo de la información estadística?
- a. Diaria b. Semanal c. Mensual d. Otro: _____
9. ¿Cuál es el medio que utilizan los subalternos en la entrega de la información estadística?
- a. Papel b. Disquetes c. Otro: _____
10. Para intercambiar información estadística entre los departamentos de la DIGESTYC
- ¿Qué insumo utiliza con mayor frecuencia?
- a. Papel b. Disquetes c. Discos Compactos d. Otro: _____
11. ¿Cuánto tiempo tarda en el traslado de la información estadística hacia otro departamento?
- a. 1 - 5 Minutos b. 6 - 10 Minutos c. 11 - 20 Minutos d. Más de 20 Minutos
12. ¿Existe control en la instalación de los programas?
- a. Si b. No

ANEXO No. 9



Entrevista Dirigida a los Usuarios de las Aplicaciones de la Dirección General de Estadística y Censos



Objetivo: Recopilar información relacionada al intercambio y transferencia de la información estadística entre los departamentos de la DIGESTYC y el Ministerio de Economía. Así como de la utilización de los recursos informáticos.

Nombre: _____

Cargo: _____

Departamento: _____

Fecha: _____

1. ¿Cuales son las especificaciones que posee su computadora?

a. Procesador: Intel de 1.0-1.5 GHZ

b. Procesador: Intel de 1.5–1.7 GHZ

Memoria: 64 - 128 MB

Memoria: más de 128 - 256 MB

Disco Duro: 10 - 20 GB

Disco Duro: más de 20 - 30 GB

c. Otro: Procesador: _____

Memoria: _____

Disco Duro: _____

2. ¿Qué tipo de protección tiene su computadora ante la variación de Voltajes?

a. Regulador de Voltaje b. UPS c. Polo-tierra d. Otro: _____

3. ¿Qué problema sucede al momento de intercambiar la información entre los departamentos?

a. Capacidad insuficiente de los disquetes

b. Inclemencias del tiempo

c. Distancia entre los departamentos

d. Todas las anteriores

e. Otro: _____

Si la respuesta es el literal “b”. ¿Porque?_____

4. ¿Qué medios utilizan para trasladar la información de un Departamento a otro?

a. Disquetes b. Impresos en papel c. Discos Compactos d. Otro: _____

5. ¿Qué medio utiliza en caso de solicitar información estadística a otro Departamento?

a. Teléfono b. Personalmente c. Fax d. Otro: _____

6. ¿Qué Medios se utilizan para enviar la información al Ministerio de Economía?

a. Disquetes b. Impresos en Papel c. Disco Compacto d. Fax e. Otro:

7. ¿Qué cantidad de información estadística se envía diariamente al Ministerio de Economía?

a. 10-20 MB. b. 21-50 MB c. 51-100 MB. d. Más de 100 MB

8. ¿Cuántas veces al día envían información estadística al Ministerio de Economía?

a. 1-3 veces b. 4-6 veces c. Más de 6 veces

9. ¿Cuáles son los problemas mas comunes que se dan en las computadoras?

a. Virus b. Insuficiente espacio en disco duro c. Pérdida de la información

e. Falta de memoria f. Otro: _____

10. ¿Qué medio utiliza para el respaldo de la información?

a. Cintas b. Disquetes c. Discos Compactos d. Impresos en papel

e. Otro: _____

11. ¿Con que periodicidad realiza el respaldo de la información estadística?

a. Diaria b. Semanal c. Mensual d. Otro:_____

12. ¿Qué problemas encuentra al momento de enviar la información al Ministerio de Economía?

- a. Falta de Transporte b. Mensajero Ausente c. Excesos de Trámites
d. Otro: _____

13. ¿Qué tipo de dispositivo utiliza para la instalación o actualización de software?

- a. Unidad Externa de CD-ROM b. Unidad Interna de CD-ROM
c. Cable Paralelo de Comunicación d. Otro: _____



ANEXO No. 10

Entrevista Dirigida a los Expertos en Redes de Área Local



Objetivo: Recopilar información de los expertos en redes de área local, con el fin de obtener una visión clara del equipo a utilizar para el diseño de la red de área local.

Nombre : _____
Cargo : _____
Empresa : _____
Fecha : _____

1. ¿Cuál es la topología mas adecuada para una red de área local?
a. Bus b. Estrella c. Anillo d. Otro: _____
2. ¿Qué tecnología de red es la adecuada tomando en cuenta su velocidad de transmisión ?
a. Token Ring b. Fast Ethernet c. Giga Ethernet d. FDDI e. Otro _____
3. ¿Cuál es la velocidad de transmisión mas adecuada para una red de área local?
a. 10 Mbps b. 100 Mbps c. 1000 Mbps
4. ¿Qué velocidad de tarjeta de red es la adecuada?
a. 10/100 Mbps b. 100 Mbps c. Otro: _____
5. ¿Qué medio de transmisión es el mas adecuado para el diseño de una red de área local?
a. Coaxial b. UTP c. Fibra Óptica d. Inalámbrica e. Otro
6. ¿Qué protocolo recomienda para una red de área local?
a. IPX/SPX b. NetBEUI c. TCP/IP d. Otro: _____

7. ¿Qué equipo de conectividad es el óptimo para una red de área local?
a. HUB b. SWITCH c. Otro: _____
8. ¿Qué Sistema Operativo será el adecuado para el servidor de la red?
a. Windows 2000 Server b. Unix c. Linux d. Otro: _____
9. ¿Qué sistema operativo es el mas conveniente para las estaciones de trabajo?
a. Windows 2000 b. Windows XP c. Linux d. Otro: _____
10. ¿Qué dispositivos de almacenamiento es el mas confiable para las copias de seguridad?
a. Cintas Magnéticas b. Discos Compactos c. Otro: _____
11. ¿Qué equipo de protección eléctrica sería el conveniente para las computadoras?
a. UPS por Máquina b. UPS de Red c. Otro: _____
12. ¿Ofrecen los servicios de capacitación y adiestramiento en el uso de la red y sus herramientas?
a. Si b. No
13. ¿Qué tipo de redundancia es el adecuado para las fallas en los servidores de red?
a. Redundancia en disco duro b. Redundancia en fuentes de poder c. Ambas



ANEXO No. 11



Entrevista Dirigida a los Expertos en Acceso Remoto

Objetivo: Recopilar información de los expertos en acceso remoto, respecto a las telecomunicaciones, el tipo de servicio y la velocidad de transmisión que ofrecen.

Nombre : _____

Cargo : _____

Empresa : _____

Fecha : _____

1. ¿Qué tipos de servicio de transmisión de datos ofrecen?
a. Voz b. Datos c. Video d. Todos los anteriores e. Otro: _____
2. ¿Que ancho de banda ofrecen para los servicios de transmisión de datos?
a. 64 Kbps b. 128 Kbps c. 512 Kbps d. 2 Mbps e. Todos los anteriores
f. Otro: _____
3. ¿Qué medios de transmisión de datos es adecuado para un acceso remoto?
a. Fibra Óptica b. Radio Enlace c. Enlace Microondas d. Enlace Satelital.
e. Otro: _____
4. ¿Qué dispositivo de interconexión es el adecuado para un acceso remoto?
a. Bridge b. Router c. Gateway d. Otro
5. ¿Qué protocolo es recomendable para un acceso remoto?
a. IPX / SPX b. TCP / IP c. NetBEUI d. Otro: _____
6. ¿Qué tecnología es la adecuada para un acceso remoto?

- a. Frame Relay b. ATM c. ISDN d. Otro: _____
7. ¿Qué tipo de seguridad ofrecen en la transmisión de datos?
a. Encriptamiento b. Firewall c. Redundancia d. Otro: _____
8. ¿Qué tipo de red es la adecuada para un acceso remoto?
a. Privada b. Publica c. Ambas d. Otro: _____
9. ¿Qué tiempo de experiencia tiene la empresa en ofrecer los servicios de transmisión de datos?
a. 0-5 años b. 6-10 años c. 11-15 años d. 16-20 años
10. ¿Cuál es el tiempo máximo de espera, para proporcionar la solución de problemas?
a. 1-6 horas b. 7-12 horas c. 13-19 horas d. Más de 19 horas
11. ¿Cuáles son las condiciones que ofrecen para los equipos de interconexión?
a. Renta b. Venta c. Ambas d. Otro: _____

ANEXO No. 12

Autorización para Realizar Estudio



DIGESTYC
Dirección General de Estadística y Censos
SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C.A.

MINISTERIO DE ECONOMIA

San Salvador, 21 de agosto de 2002.

Señores:
Universidad Tecnológica
Presente.

Estimados Señores:

Es un gusto saludarles y a la vez informarles que se autoriza a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Computación:

Silvia Carolina Platero Álvarez
Karen Marlene Montoya González
Osmín de Jesús Flores Castillo

Para que puedan realizar su estudio de investigación para el proceso de grado de dicha carrera, comprometiéndonos a facilitar la información y datos que se requieran para desarrollar un buen trabajo y que corresponda a las necesidades detectadas.

Sin más que agregar, atentamente




Miguel A. Corleto
Director General





ANEXO No. 13

San Salvador, 04 de junio de 2003

OFERTA TECNICO ECONOMICA RED DE DATOS

CLIENTE: DIR. GRAL. DE ESTADISTICA Y CENSOS
ATTN.: OSMIN DE JESUS FLORES CASTILLO

Total de tomas para datos: 143

Cantidad	Descripción	Precio/Unit	Precio/Tota l
14	Bobinas de 300 Metros de Cable UTP Cat-5e	63.00	882.00
120	Metros de Cable UTP Cat-5e, intemperie	1.55	186.00
143	Placas de 1 puerto para montaje de Jack	1.10	157.30
143	Jack RJ45 hembra Cat-5e color azul	2.33	333.19
143	Patch Cord Cat-5e de 3 ft. Color amarillo	1.58	225.94
143	Patch Cord Cat-5e de 7 ft. Color verde	1.97	281.71
289	Metros de poliducto	3.56	1,028.84
143	Cajas de montaje plásticas	0.72	102.96
432	Canaleta de Protección	4.75	2,052.00
5	Organizadores de Cables de 5 anillos 3.5"Vert	30.78	153.90
5	Organizadores de Cables de 5 anillos 3.5"Hor	30.78	153.90
3	Soportes para pared de 4 unidades (7x6")	45.20	135.60
1	Rack de 7"	146.75	146.75
80	Metros de Fibra Óptica (4 hilos multimodo)	3.60	288.00
39	Tarjetas de red PCI UTP Fast Ethernet	25.50	994.50
2	Convertidores de Medios	229.99	459.98
	Números para Placas y Cable UTP y Cintas Velcro	142.00	142.00
143	Certificaciones Cat-5e	3.11	444.73
Mano de Obra			
1	Tiraje de cable UTP, montaje de rack, patch panel ,	2,278.30	2,278.30
1	Conectorización, colocar la nomenclatura, etc. Instalación de canaleta, poliducto y cajas de registro	2,436.82	2,436.82
TOTAL (DOLARES US\$)			12,742.42
Precios en Dolares, Incluyen IVA			

ANEXO No. 14



SISTEMAS C&C, S.A. de C.V.

AVENIDAD OLIMPICA No 3322, COLONIA ESCALON

PBX: 298-4777 FAX: (503) 298-4787

San Salvador, 6 de junio de 2003

Precios de Equipos para Redes

Señor: Osmin de Jesús Flores C.

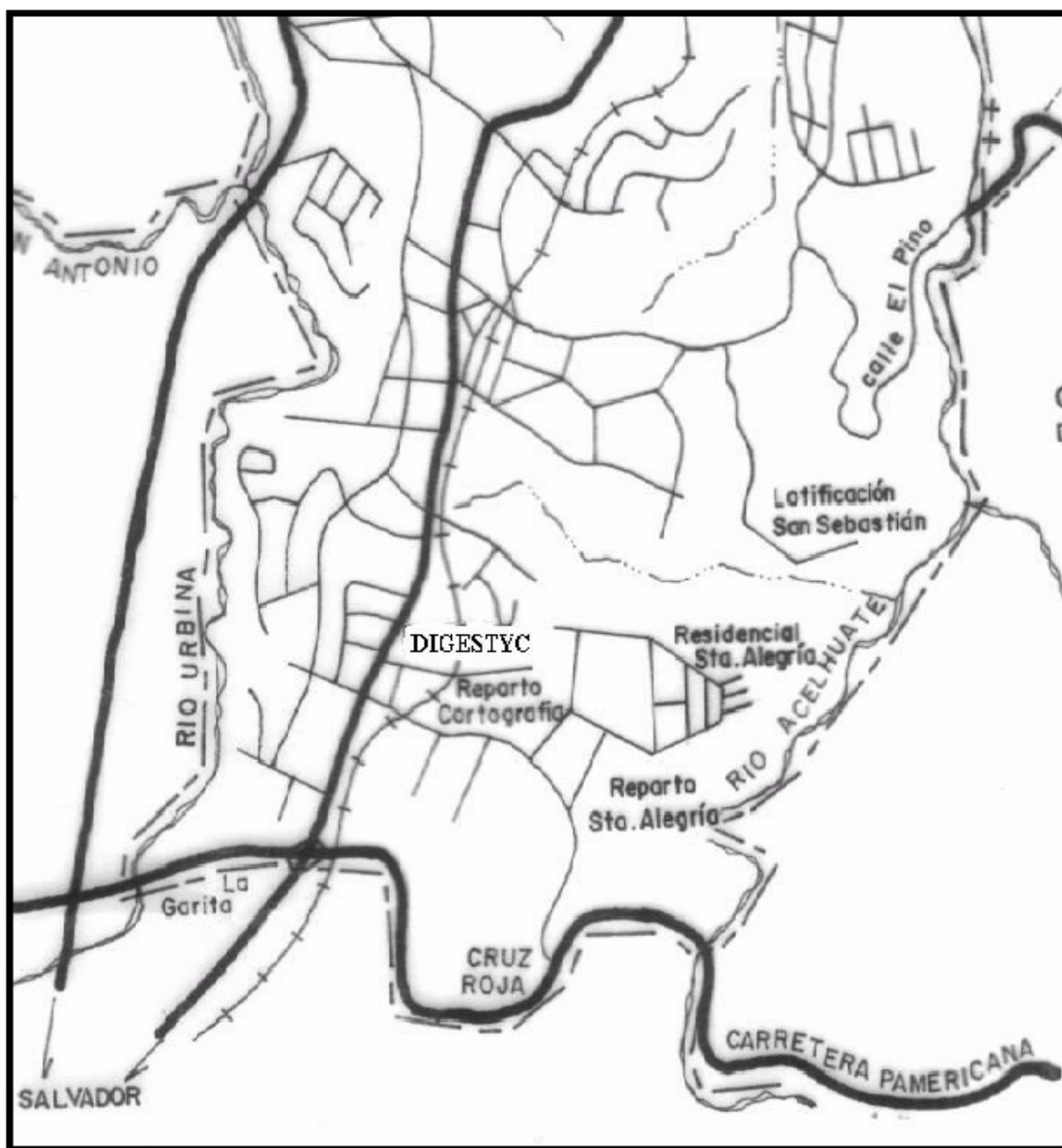
Empresa: Direccion General de Estadística y Censos

ARTICULO	CANT	PRECIO UNI	TOTAL
Servidor	1	8,282.99	8,282.99
Estaciones de Trabajo	53	1,532.96	81,246.88
Licencias de Windows XP Profesional	52	655.40	34,080.80
Licencias CAL para Windows 2000 Server	119	41.51	4,939.69
Licencia de Norton Antivirus Edicion Corpo	50	39.60	1980.00
Switch de 48 Puertos UTP Administrable	2	2,800.00	5,600.00
Switch de 32 Puertos UTP Administrable	1	2,100.00	2,100.00
Switch de 24 Puertos UTP Administrable	2	1,450.00	2,900.00
Patch Panel Cat-5e de 48 Puertos	2	153.75	307.50
Patch Panel Cat-5e de 32 Puertos	1	75.25	75.25
Patch Panel Cat-5e de 24 Puertos	2	56.00	112.00
Tape Backup	1	5,888.29	5,888.29
UPS de 2000 VA para Servidor	1	1,125.71	1,125.71
UPS de 700 VA	5	167.00	835.00
Módulos de RAM DIMM 128 MB PC133	37	38.50	1,424.50
Precios en dolares, incluyen IVA. TOTAL (DOLARES US\$)			148,918.61

ANEXO No. 15

Mapa de Ubicación de la DIGESTYC

MUNICIPIO DE CIUDAD DELGADO



ANEXO No. 16

MANUAL DEL USUARIO

Elección de la distribución de la red

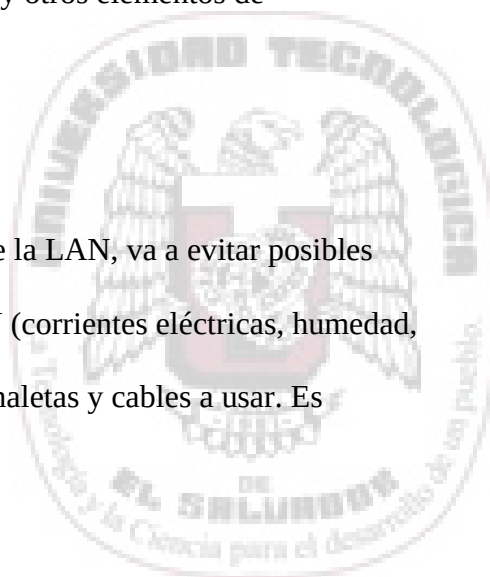
La elección del lugar donde situar los conmutadores principales condicionará el montaje de toda la red. Deberá de estar situado en un lugar que cumpla ciertas condiciones:

- Se deberá buscar un lugar lo más céntrico posible en el edificio, de forma que la distancia a recorrer con el cableado hasta las distintas dependencias, en ningún caso tenga que sobrepasar los 90 metros.
- También hay que señalar que más cortos sean los cables más capacidad de transmisión tendrán.
- No debe ser un lugar accesible a todo el público por cuestiones de seguridad. El panel de parcheo se colocará junto al conmutador principal. Más adelante, y mediante Patch Cord, se irán conectando las distintas tomas al conmutador.

Sería recomendable que el Rack tenga llave de seguridad donde introducir los siguientes componentes: Panel de parcheo, Conmutador principal, y otros elementos de comunicación.

Elección del Recorrido

Un buen diseño del recorrido a seguir por el cableado de la LAN, va a evitar posibles interferencias producidas por agentes externos a la LAN (corrientes eléctricas, humedad, etc.) y además va a permitir disminuir la cantidad de canaletas y cables a usar. Es



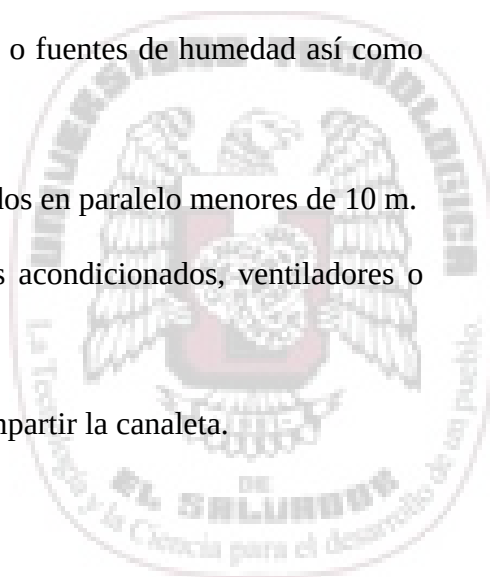
conveniente recordar que más cortos sean los cables más capacidad de transmisión tendrán.

En todo caso los cables irán dentro de las canaletas y se tendrán en cuenta las siguientes reglas:

- Los cables de la LAN deben de instalarse al menos a 2 m de distancia de los ascensores.
- Deben de estar al menos a 30 cm de distancia de las luces fluorescentes.
- La distancia entre los cables de la red y los de la corriente eléctrica debe de ser superior a 30 cm. Si tienen que cruzarse, deberán de hacerlo en ángulo recto para evitar el acoplamiento.

En el caso de no poder evitar el que estén en paralelo cables de corriente eléctrica junto con cables de la LAN, habrá que tener en cuenta que:

- La separación mínima será de 2 cm para recorridos en paralelo menores de 2.5 m.
- Se debe de evitar pasar cerca de tomas de agua o fuentes de humedad así como zonas de altas temperaturas.
- La separación mínima será de 4 cm para recorridos en paralelo menores de 10 m.
- Deben de estar al menos a 1.2 metros de aires acondicionados, ventiladores o calentadores.
- Se intentará buscar recorridos comunes para compartir la canaleta.



- También hay que cuidar el aspecto estético. Se intentará pasar las canaletas por sitios lo menos visibles posible.
- Las canaletas de distribución no deberán de ocuparse en más de un 60%.
- No deberán de estar en lugares ni demasiado accesibles por cuestiones de seguridad, ni en lugares de difícil acceso para facilitar el montaje y el mantenimiento.
- El trazado de las canaletas debe respetar las condiciones requeridas por el cableado a instalar, curvatura de los cables, paso por zonas no permitidas, distancias a conducciones eléctricas, etc.

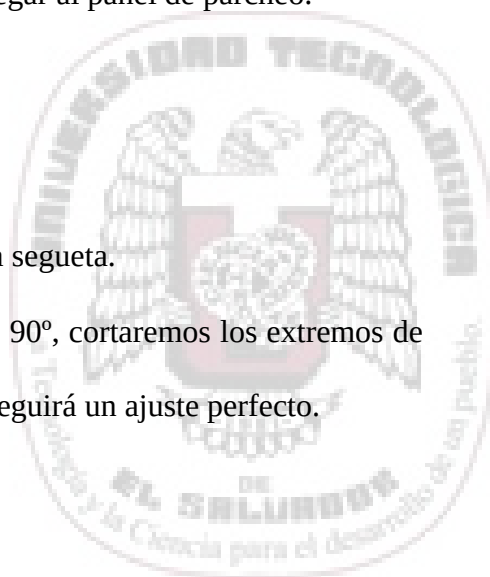
Colocación de Canaletas

Una vez que hemos decidido el recorrido por el que van a transcurrir las canaletas, procederemos a su colocación.

Se comenzará por un extremo y se deberán de prever en que puntos van a confluir cada una de las canaletas finales que llevan tan solo los cables de cada una de las rosetas, con las de distribución por las que van varios cables hasta llegar al panel de parcheo.

El proceso a seguir será:

- Medir la distancia que se quiere cubrir.
- Cortar las canaletas a la medida apropiada con la segueta.
- En el caso de tener que realizar algún ángulo de 90°, cortaremos los extremos de las canaletas a unir en inglete con lo que se conseguirá un ajuste perfecto.



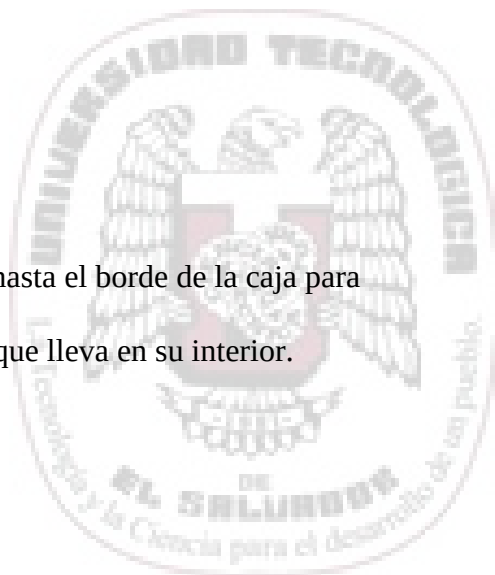
- La canaleta siempre se corta con la tapa puesta, con esto nos evitaremos tener que realizar dos cortes por separado, uno para el cuerpo de la conducción y otro para la tapa.
- Pegar con varios trozos pequeños de cinta adhesiva de doble cara la canaleta a la pared. Este paso nos servirá solo de sujeción previa.
- Sobre la canaleta prefijada, realizar los taladros necesarios para garantizar su perfecta sujeción a la pared. El número de taladros dependerá de la longitud del tramo a fijar pero podría servir de referencia realizar un taladro cada metro o metro y medio.
- Introducir los tacos en cada uno de los taladros realizados.
- Atornillar los tornillos en cada uno de los tacos colocados con lo que dejaremos perfectamente sujeta la canaleta a la pared.

Fijación de las rosetas y el panel de parcheo

Tanto las rosetas como el panel de parcheo deben de ser fijados a la pared con sus respectivos tornillos. En este paso fijaremos las cajas que los contiene y más adelante se realizarán las conexiones pertinentes.

El proceso a seguir es:

- Presentar la caja del elemento a fijar en la pared.
- Se tendrá en cuenta que la canaleta llegue justo hasta el borde de la caja para conseguir que no se vean ninguno de los cables que lleva en su interior.



- Señalar en la pared con un lápiz los lugares donde se deberán realizar los taladros.
- Retirar la caja.
- Realizar los taladros necesarios.
- Colocar los tacos en los agujeros pertinentes.
- Atornillar las cajas a la pared.

Cableado

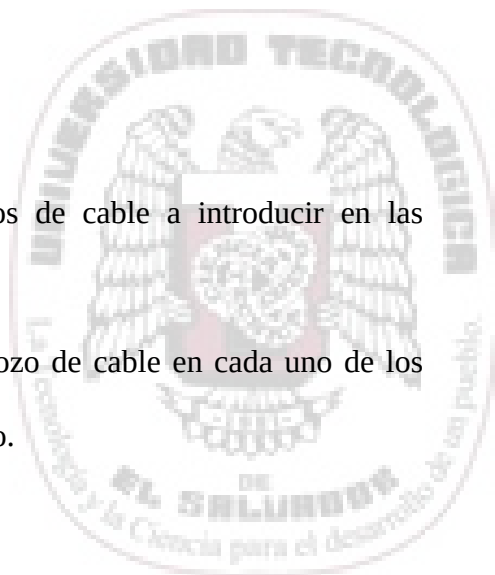
Llegó el momento de introducir los cables en las canaletas. Habrá que llevar un cable desde cada una de las rosetas de conexión hasta el panel de parcheo.

Las normas a tener en cuenta a la hora de trabajar con los cables son:

- No se deberá someter a los cables a tracciones fuertes.
- Nunca superiores a 10 kg.
- Nunca debe doblarse un cable en un ángulo menor de 90°.
- En los lugares donde el número de cables sea elevado, se pueden usar presillas para garantizar su inmovilidad pero sin presionar demasiado.
- No se debe trenzar el cable.

El proceso a seguir es:

- Medir la distancia de cada uno de los tramos de cable a introducir en las canaletas.
- Es conveniente prever que hay que dejar un trozo de cable en cada uno de los extremos para permitir el trabajo de conexionado.

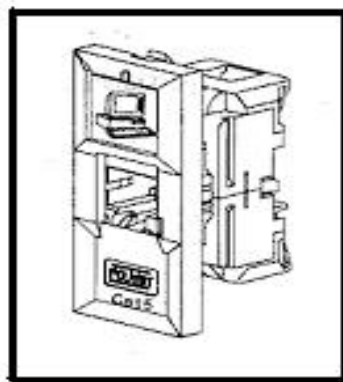


- Cortar los cables a las medidas adecuadas.
- Comenzar a introducir cables en la canaleta por el extremo de la roseta.
- Conforme que el cable está siendo introducido en la canaleta, es conveniente ir poniendo la tapa a la canaleta para conseguir que no se salga con los movimientos y tracciones lógicas del proceso de trabajo.
- Cuando estemos trabajando en los tramos de distribución, o sea, en los lugares donde son varios los cables que hay que embutir, es conveniente introducirlos todos a la vez para no tener que abrir varias veces las tapas de las canaletas.

Conexionado de las Rosetas

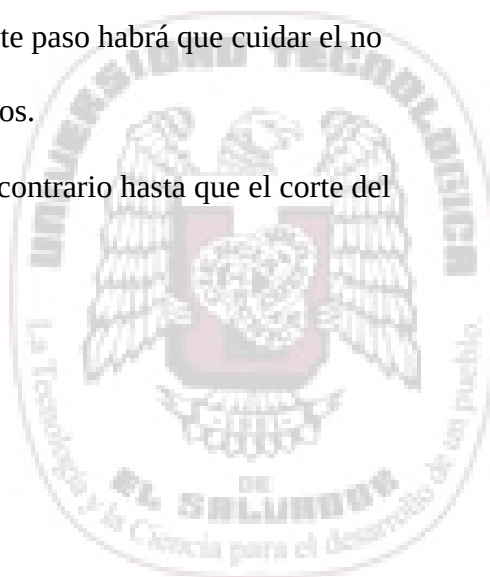
El mecanismo usado en las rosetas es el mismo que se usará en el panel de parcheo y esta compuesto por un conector RJ-45 hembra en su parte frontal con nueve conexiones para otros tantos hilos en su parte trasera. De los nueve, ocho son hilos para datos de información y el noveno se usa para conexión de masa. Existen cables en el mercado que llevan protección de masa con una malla envolviendo a los hilos. Sin embargo en la mayoría de los casos no se usa esta protección ya que el propio trenzado de los hilos entre sí, protege de interferencias externas a la información transmitida por el cable.





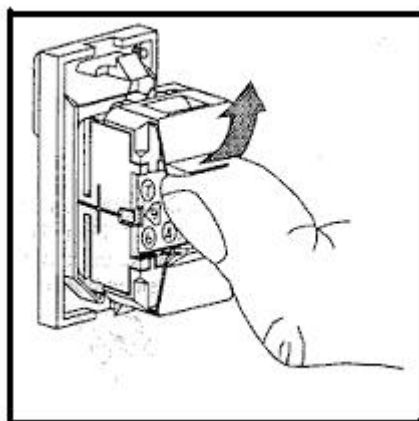
El proceso a seguir en la conexión del cable al mecanismo del conector es el que sigue:

- Pelar el cable aproximadamente 3 cm. Este proceso se realizará con la parte destinada a tal efecto de la herramienta de grimpado. El procedimiento a seguir para el pelado del cable es el siguiente:
- Coger la herramienta de grimpado con la mano derecha y el cable con la izquierda (a los zurdos les resultará más cómodo al contrario).
- Con la parte de corte, igualar la longitud de todos los hilos con un corte cerca del final del cable.
- Con la parte de pelado, presionar ligeramente sobre el cable a una distancia de aproximadamente 3 cm del final del cable. En este paso habrá que cuidar el no perforar el aislante que protege a los hilos de datos.
- En este momento girar ambas manos en sentido contrario hasta que el corte del aislante complete la superficie total del cable.
- Retirar el aislante ya cortado del cable.



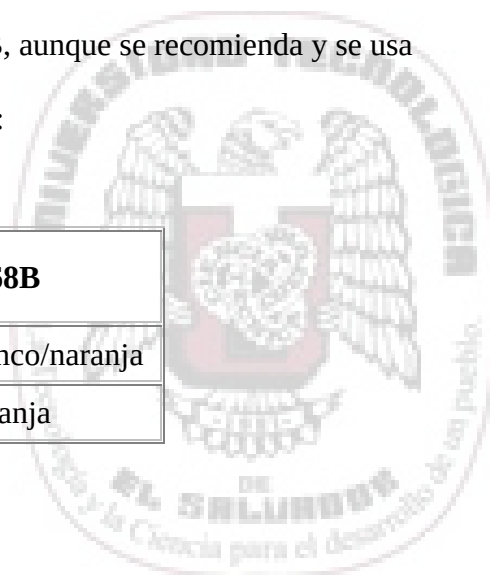


Abrir las trampillas con las que se cubren los contactos del mecanismo.

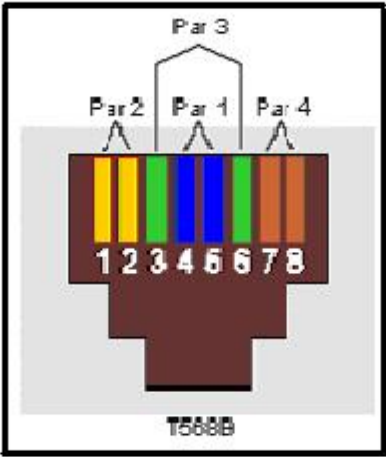
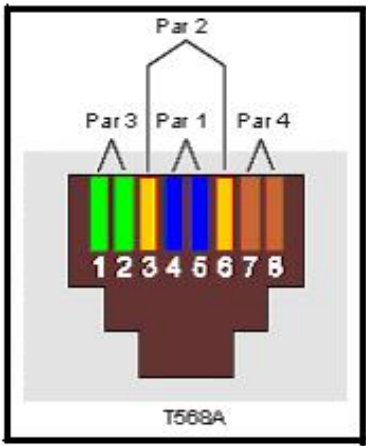


Comprobar la posición en la que conectaremos cada hilo del cable. El código de colores de cableado está regulado por la norma T568A o T568B, aunque se recomienda y se usa casi siempre la primera. El citado código es el siguiente:

Contacto	T568A (recomendado)	T568B
1	Blanco/verde	Blanco/naranja
2	Verde	Naranja

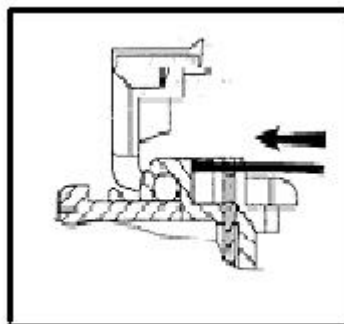


3	Blanco/naranja	Blanco/verde
4	Azul	Azul
5	Blanco/azul	Blanco/azul
6	Naranja	Verde
7	Blanco/marrón	Blanco/marrón
8	Marrón	Marrón
9	Masa	Masa



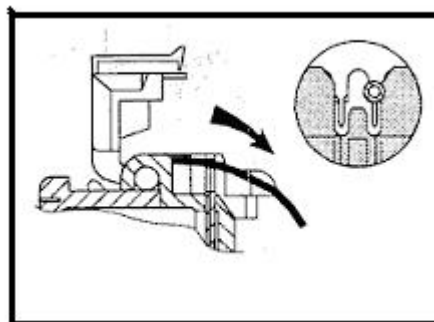
El destrenzado de los pares individuales del cable en los conectores , rosetas y paneles de parcheo debe ser menor a 1.25 cm. Es interesante respetar esta norma por cuestión de protección de los datos.





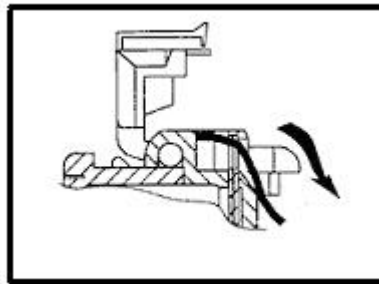
La conexión de los distintos hilos a su respectivo contacto lo haremos de uno en uno. Para ello, cogeremos uno de los hilos y lo colocaremos en su contacto correspondiente entre las pequeñas cuchillas que tiene y llegando hasta el fondo donde encontraremos un hueco para apoyar el hilo.

Es conveniente recordar que el hilo no hay que pelarlo ya que las propias cuchillas del contacto lo harán. Bajar el hilo como se indica en la figura.



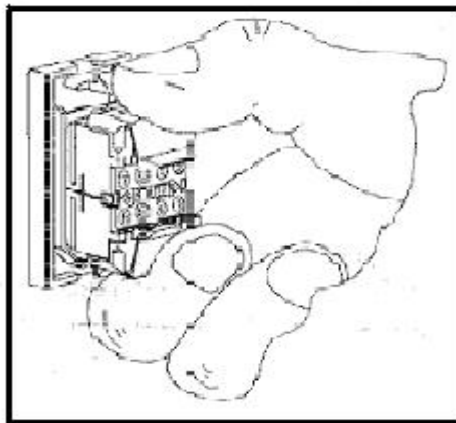
Pasar el hilo por la pestaña de retención destinada sujetarlo.





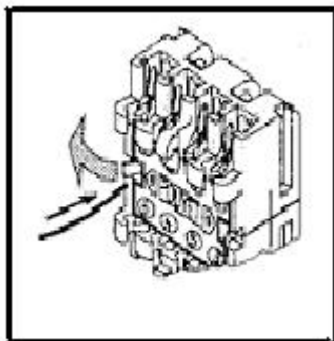
Una vez el hilo en su sitio, cerrar la trampilla hasta escuchar un click. Con este paso habremos conseguido que el hilo penetre entre las cuchillas del contacto y quede totalmente grimpado entre ellas, asegurando la conexión correcta.

Repetiremos las operaciones anteriores para cada uno de los hilos, teniendo especial cuidado en respetar el código de colores y en no destrenzar nunca más de 1.25 cm de hilo.



El hilo de masa, en caso de ser usado, se conectará al terminal lateral número 9. Para ello tan solo habrá que introducir el hilo en el terminal hasta el fondo del mismo.

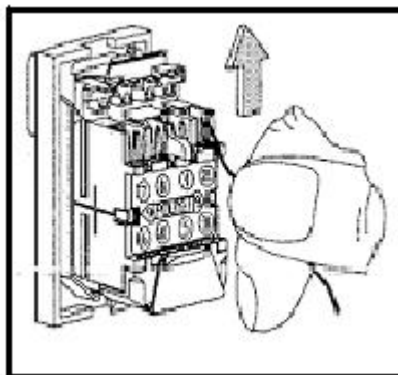
Dispone de un sistema de autorretención que impedirá que se salga.



Desconexión

Si en algún momento se necesitara desconectar algún hilo, el proceso sería el siguiente:

- Abrir la trampilla que cubre los contactos.
- Desanclar el hilo de la pestaña de retención.
- Tirar del hilo verticalmente hacia fuera del contacto. Con esto se liberará de las cuchillas que lo sujetan.

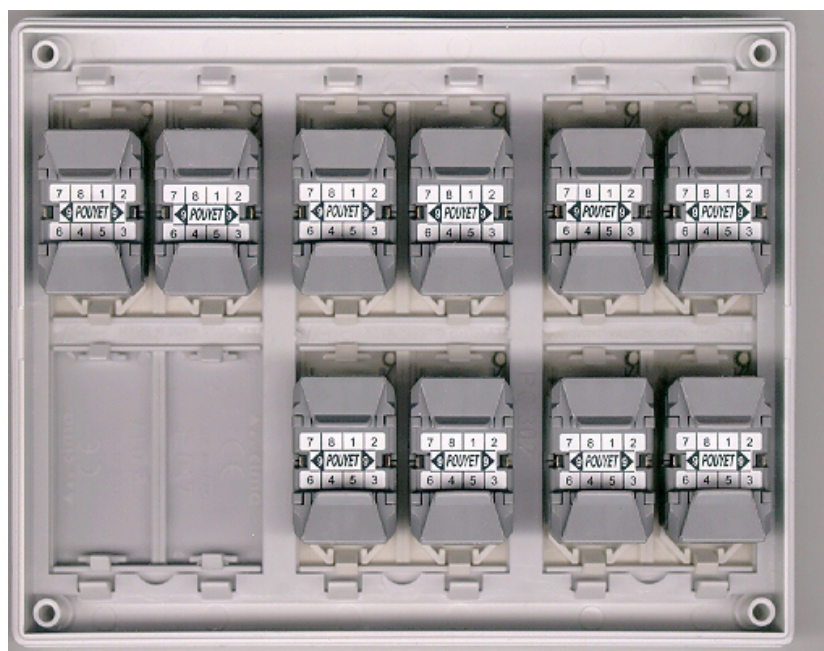


- Una vez conectados todos los hilos, proceder a cerrar la roseta sobre la caja de superficie.

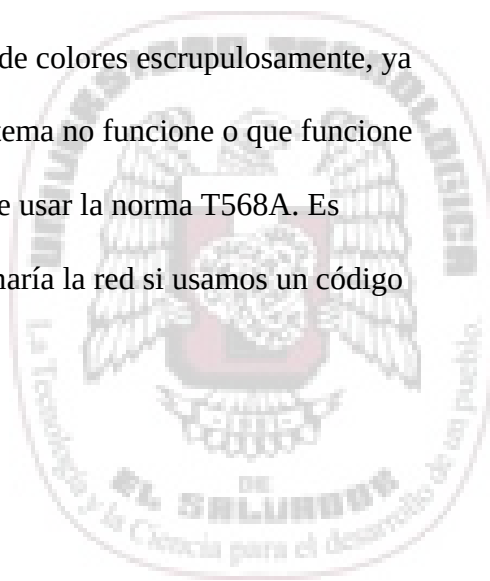


Conexión del Panel de Parcheo

La conexión de los distintos cables que llegan al panel, se realizará por su parte posterior en los distintos mecanismos de conexión de los que dispone. Como se puede ver en la figura, son los mismos que los usados en la conexión de las rosetas, por lo que el proceso de conexión es el mismo.



Es conveniente recordar que hay que respetar el código de colores escrupulosamente, ya que de no ser así nos podremos encontrar con que el sistema no funcione o que funcione mal. De igual forma que con las rosetas es recomendable usar la norma T568A. Es imprescindible que se use siempre la misma. No funcionaría la red si usamos un código de colores en las rosetas y otro en el panel de parcheo.



Este modelo de panel va dentro de una caja de superficie que ya estará anclada a la pared. Una vez realizadas todas las conexiones, cerrar le panel de parcheo sobre la caja de superficie.

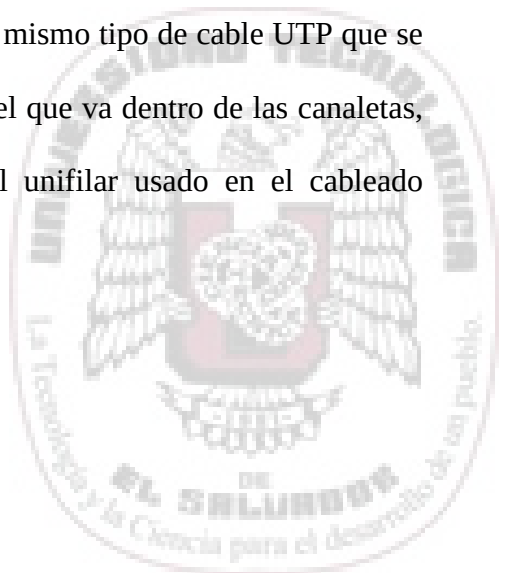
Construcción de los Patch Cord

Los Patch Cord son los cables que nos van a permitir conectar entre el panel de parcheo y los Conmutadores.



También se les llama Patch Cord: a los cables que van a servir para conectar cada uno de los PCs de la red a sus correspondientes rosetas de conexión.

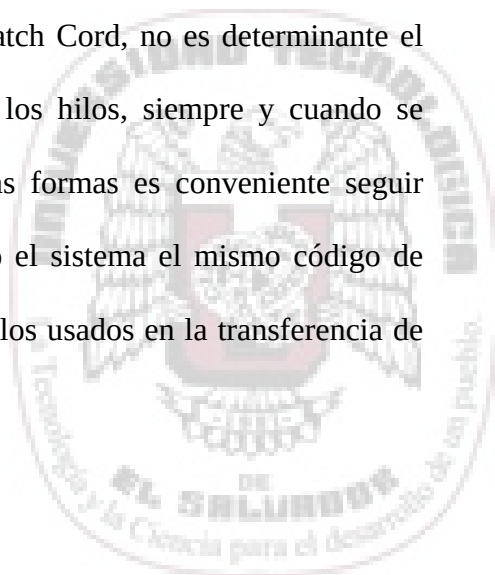
Para la construcción de los Patch Cord se puede usar el mismo tipo de cable UTP que se ha usado para la interconexión de dependencias, o sea el que va dentro de las canaletas, pero es recomendable usar uno multifilar en vez del unifilar usado en el cableado horizontal.

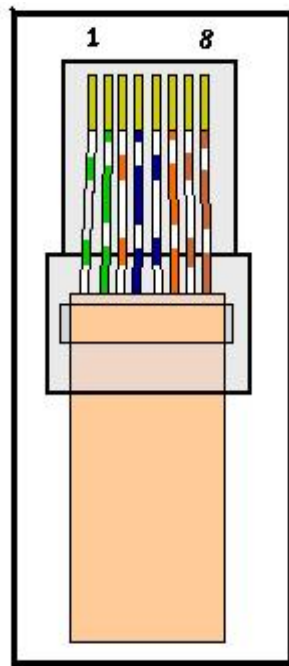


Este tipo de cable se adapta mejor a las cuchillas de los conectores RJ45 macho, por lo que se consigue mejor contacto y además es más flexible para soportar los movimientos.

El proceso de construcción del Patch Cord es como sigue:

- Se corta un trozo de cable de la medida necesaria para cubrir cómodamente la distancia entre el panel de parcheo y el conmutador o en su caso entre la roseta y el PC.
- La práctica nos aconseja que el corte sea totalmente perpendicular al cable, ya que de esta manera se garantiza que la longitud de los hilos es siempre la misma.
- Introducir en el cable la capucha de plástico del conector que va a cumplir funciones de sujeción y a su vez de protección.
- Se pelan ambos extremos con la parte correspondiente de la herramienta de grimpar.
- Se cortará aproximadamente 1 cm del aislante de la cubierta.
- Se separan los hilos y se colocan en el orden determinado por el código de colores a usar.
- Al ser distancias pequeñas las usadas en los Patch Cord, no es determinante el código de colores usado para la conexión de los hilos, siempre y cuando se utilice el mismo en ambos extremos. De todas formas es conveniente seguir usando la norma 568-A para mantener en todo el sistema el mismo código de colores y a su vez respetar el trenzado de los hilos usados en la transferencia de información.





Contacto	T568A
1	Blanco/verde
2	Verde
3	Blanco/naranja
4	Azul
5	Blanco/azul
6	Naranja
7	Blanco/marrón
8	Marrón

- La numeración de los pines se hace tomando el conector con los contactos hacia arriba, el pin 1 es el de la izquierda.
- Se introducen los hilos en el conector RJ-45 macho hasta el final de éste respetando el orden del patillaje.
- Introducir el conector en la herramienta de grimpar y presionar hasta escuchar el click que nos indica que el conector está seguro.
- Cubrir el conector con la capucha de plástico que ayudará a hacer más solidario el cable al conector.

Cable Cruzado



Si en cualquier momento necesitáramos conectar un dispositivo de red (PC, router, etc.) directamente a otro sin pasar por un concentrador, debemos de usar un cable cruzado donde el par de transmisión de un extremo se comunique con el par de recepción del otro. La conexión sería como sigue:

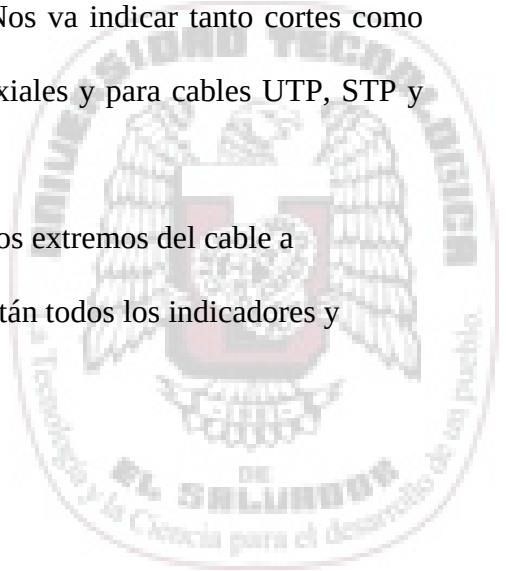
Cable cruzado	
Extremo 1	Extremo 2
Pin 1	Pin 3
Pin 2	Pin 6
Pin 3	Pin 1
Pin 6	Pin 2

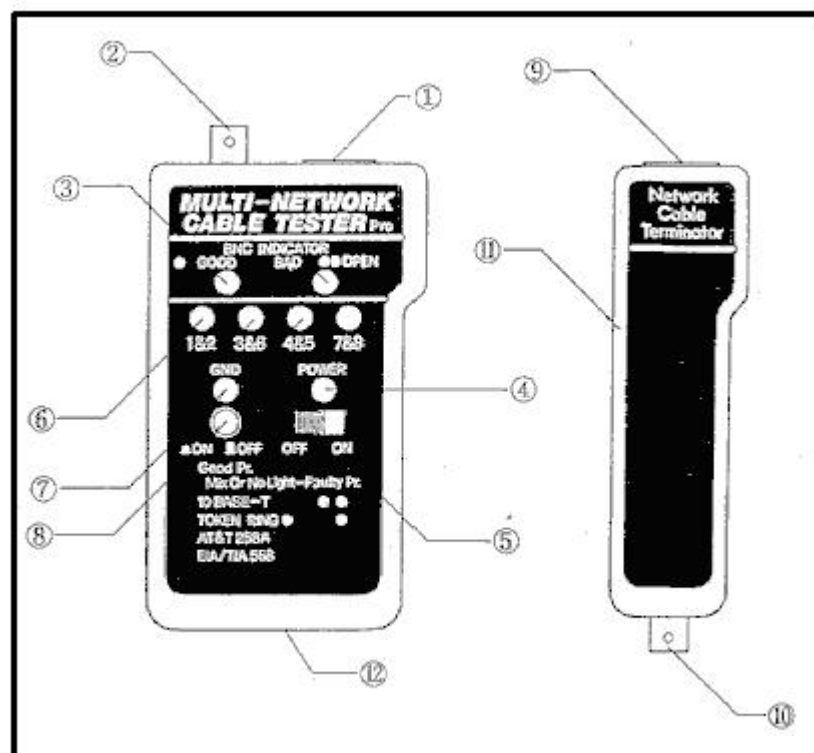
Verificación del Cableado

Es importante comprobar que está bien todo el trabajo realizado hasta el momento antes de proceder a la conexión de los dispositivos que componen la red local.

Para verificar el cableado de la red, vamos a utilizar un comprobador de cables que nos va a dar información sobre el estado de los mismos. Nos va indicar tanto cortes como cruces de una forma bastante intuitiva para cables coaxiales y para cables UTP, STP y FTP.

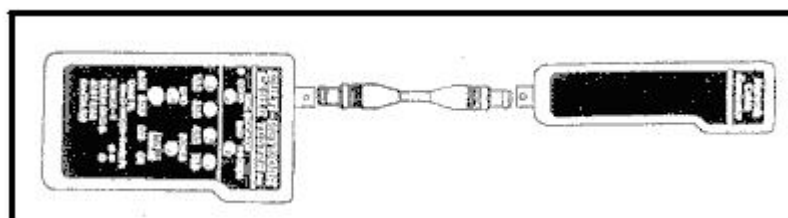
Está compuesto por dos partes que conectaremos a ambos extremos del cable a comprobar. Una de ellas es la unidad principal donde están todos los indicadores y mandos de funcionamiento y la otra es el terminador.





Los pasos a seguir para comprobar un cable coaxial son los siguientes:

- Conectar uno de los extremos del cable a la unidad principal y el otro al terminador.



- Poner el interruptor de encendido en ON y asegurarse que el pulsador de GND está en OFF.

Existen 4 LED en línea que nos van a indicar el estado del cable. Cada uno de ellos corresponde a un par de hilos del cable. En la parte inferior de cada uno nos indica a cual corresponde.

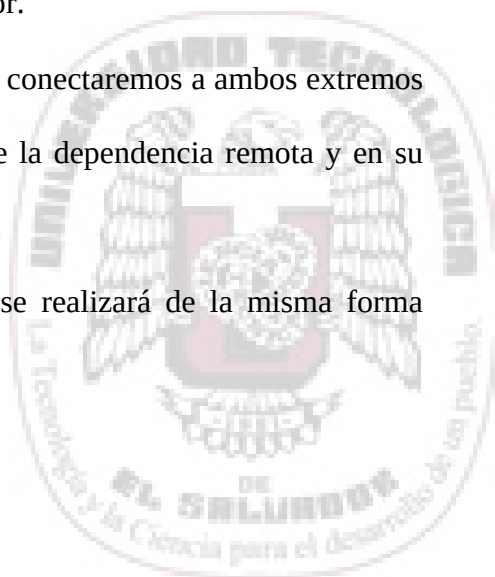
Para indicarnos que el cable está correctamente, los diodos LED se encienden en verde alternativamente de izquierda a derecha comenzando de nuevo por la izquierda de manera cíclica. Si alguno se enciende rojo, significa que ese par está cruzado y si no se enciende nos quiere indicar que está cortado.

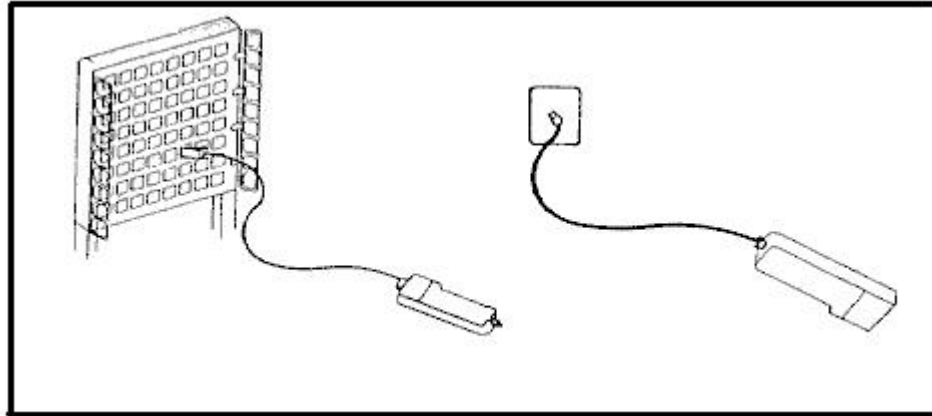
El pulsador GND sirve para comprobar cables que dispongan de conexión de masa. No es nuestro caso. Para comprobar algún cable de este tipo habrá que dejarlo pulsado.

El funcionamiento de los LED será el mismo que el indicado anteriormente, pero el LED GND sustituirá al etiquetado como 3&6 en el proceso de encendido.

Para comprobar un cable horizontal realizaremos los siguientes pasos:

- Hemos de disponer de dos latiguillos ya verificados. Colocar un extremo de cada uno de ellos en una de las partes del comprobador.
- El otro extremo de cada uno de los latiguillos lo conectaremos a ambos extremos del cable a comprobar, es decir, en la roseta de la dependencia remota y en su correspondiente conector en el panel de parcheo.
- La verificación según los indicadores a LED se realizará de la misma forma explicada anteriormente.

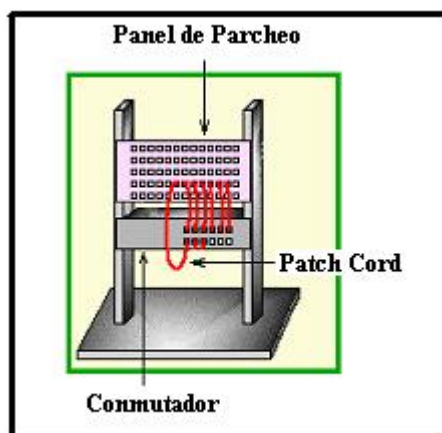




Conexión del Conmutador

Antes de proceder a la conexión del Conmutador, es conveniente buscar un lugar donde apoyarlo. Una pequeña estantería cerca del panel de parcheo y dentro del armario de comunicaciones, sería una buena elección.

Las conexiones a realizar en el conmutador consisten en unir mediante Patch Cord cada uno de los conectores usados en el panel del parcheo con una de las bocas del mismo.



Esta es una de las grandes ventajas del sistema de cableado estructurado, ya que incorporar a la red local a cualquiera de las dependencias remotas es tan fácil como unir con un Patch Cord su correspondiente conector en el panel de parcheo con el concentrador.

Documentación de la red

Una vez terminado el proceso de montaje de la red es importante dejar bien documentada la instalación para recordar en un futuro el trabajo realizado. Esto va a facilitar las tareas de mantenimiento al administrador actual y a los futuros administradores que puedan sustituirnos.

Consiste fundamentalmente en la señalización de los componentes físicos y en la elaboración de unos documentos donde se recoja el trabajo realizado. Se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se debe establecer una nomenclatura de documentación para los distintos componentes a señalar.
- Todos los cables, paneles y salidas deben de estar etiquetados tanto a simple vista como en su interior.
- Deben de realizarse esquemas lógicos claros de las instalaciones con todas las indicaciones de los distintos componentes.



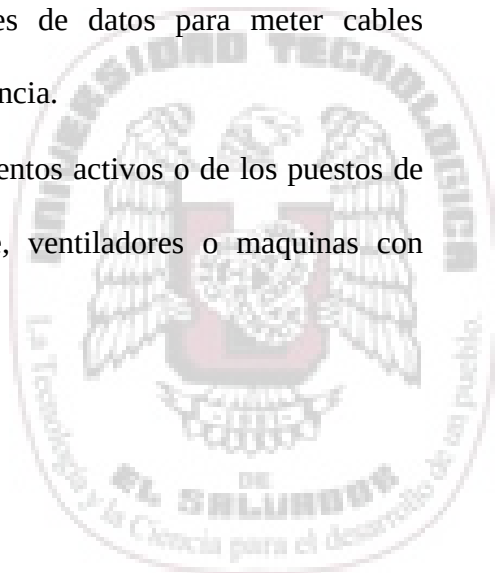
- Se confeccionarán planos de los edificios donde se ha instalado con indicación de los recorridos, situación de las cajas y armarios de distribución y todo lo que pueda tener influencia sobre el funcionamiento de la red

Sería interesante que toda esta información estuviera realizada de la forma más clara posible y que estuviera disponible tanto en papel como en formato electrónico.

Mantenimiento del Cableado de una Red Local

Una vez terminado el montaje de una red y si se ha hecho respetando las normas establecidas, el mantenimiento de un sistema de cableado es prácticamente nulo en condiciones normales. Es importante que el administrador de la red esté pendiente de las obras o reformas que se realicen en el edificio y que puedan afectar al correcto funcionamiento de la instalación. Habrá que tener especial cuidado con:

- Los albañiles y pintores pueden desmontar o cortar los cables cuando les estorban pensando que después se pueden empalmar.
- Los electricistas usan las canaletas de cables de datos para meter cables eléctricos o tiran canaletas paralelas a poca distancia.
- Se comparte las tomas de corriente de los elementos activos o de los puestos de trabajo con estufas, acondicionadores de aire, ventiladores o máquinas con motores eléctricos.



- Se instalan equipos eléctricos que producen interferencias cerca de los cables de la red.
- Se mueven canalizaciones de forma que los nuevos trazados no respetan los requerimientos.
- Se intercambian los cables de conexión de teléfono y puesto de trabajo.

Estos casos y otros pueden provocar un funcionamiento inadecuado de la LAN.

