

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DISEÑO DE RED LAN
COLEGIO INSTITUTO ACADEMICO DE BOSA**

**RICARDO LIZARAZO
BIBIANA GALEANO
STEVEN MARTINEZ**

**Trabajo de Investigación Aplicada
Ciclo Preparatorio de Grado
CPG**

**Director
OSCAR ERNESTO TORRES PARRA
Ingeniero de Sistemas**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC
ESCUELA DE INGENIERIA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN SISTEMAS
BOGOTA DC IPL DE 2004.**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DISEÑO DE RED LAN
COLEGIO INSTITUTO ACADEMICO DE BOSA**

**RICARDO LIZARAZO
BIBIANA GALEANO
STEVEN MARTINEZ**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC
ESCUELA DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN SISTEMAS
BOGOTA DC IPL DE 2004.**

Nota de Aceptacion

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, Julio 15 de 2004

*A nuestros Padres y Esposa por su incondicional
Apoyo y sabios consejos, por que sin ellos
No habria sido posible la realización
De este exitoso proyecto*

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	6
FACTIBILIDAD FINANCIERA.....	8
FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	9
FACTIBILIDAD TECNOLÓGICA.....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
MARCO TEORICO.....	12
RESEÑA HISTORICA INSTITUTO ACADEMICO BOSA.....	14
ORGANIGRAMA COLEGIO INSTITUTO ACADEMICO BOSA.....	16
RECOLECCION DE INFORMACIÓN.....	17
ENCUESTA No. 1 - MODELO ENCUESTA PERSONAL ADMINISTRATIVO.....	18
ENCUESTA No. 2 - MODELO ENCUESTA PERSONAL DE ALUMNOS.....	22
ENCUESTA No. 1 - RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	25
ENCUESTA No. 2 - RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	33
SITUACIÓN ACTUAL.....	38
CUADRO ESTADO ACTUAL - USUARIOS EQUIPOS.....	39
CONDICIONES Y DESCRIPCIONES ELECTRICAS ACTUALES.....	40
PLANOS FISICOS - ESTADO FISICO ACTUAL.....	43
DISTRIBUCIÓN FÍSICA PROPUESTA.....	44
CUADRO ESTADO PRUESTO - USUARIOS EQUIPOS.....	46
DISEÑO FÍSICO - CAPA 1 (CAPA FÍSICA) - CONCEPTOS.....	47
TOPOLOGÍA FÍSICA.....	48
CENTRO DE CABLEADO.....	49
CANALETA.....	50
MEDIOS DE TRANSMISIÓN (CABLES).....	51
CONDICIONES ELÉCTRICAS.....	53
DISEÑO FÍSICO PROPUESTO CAPA 1 (CAPA FÍSICA).....	58
DISEÑO LÓGICO - CAPA 2 (CAPA ENLACE DE DATOS) - CONCEPTOS.....	61
ETHERNET.....	61
DIRECCIONAMIENTO FÍSICO.....	63
DISEÑO LÓGICO PROPUESTO - CAPA 2 (CAPA DE ENLACE DE DATOS).....	65
SEGEMENTACION.....	69
DISEÑO LÓGICO - CAPA 3 (CAPA DE RED) - CONCEPTOS.....	71
CAPA DE RED.....	71
DIRECCIONES IP.....	71
DISPOSITIVO DE CAPA DE RED.....	73
LISTAS DE CONTROL DE ACCESO.....	74
DISEÑO LÓGICO PROPUESTO - CAPA 3 (CAPA DE RED).....	76
ADMINISTRACIÓN Y ASIGNACIÓN DE DIRECCIONES IP.....	76

ACL (LISTAS DE CONTROL DE ACCESO).....	80
CAPA 7 – CAPA DE APLICACIÓN - CONCEPTOS.....	81
DISEÑO PROPUESTO - CAPA 7 (CAPA DE APLICACIÓN).....	82
PRESUPUESTO PROYECTO INSTITUTO BOSA.....	83
Descripción General Costos Proyecto.....	83
Descripción Costos Personal Proyecto.....	83
Descripción Valor Equipos existentes (Propiedad del Colegio).....	83
Descripción Costos Equipos Tecnológicos a Adquirir Proyecto.....	84
CONCLUSIONES.....	85
ANEXO 1 – PLANO FISICO ACTUAL.....	86
ANEXO 2 - PLANO FÍSICO PROPUESTO Y VISTA LATERAL.....	91
ANEXO 3 – DISEÑO LÓGICO PROPUESTO CAPA 2.....	98
ANEXO 4 – DISEÑO LÓGICO PROPUESTO CAPA 3.....	103

INTRODUCCIÓN

En la actualidad encontramos que en las organizaciones, el área de sistemas, y el manejo de la información, constituye una de las principales preocupaciones para cualquier organización y por esto se hace necesario manejarla con un mayor criterio, de esto puede depender el éxito o el fracaso de una empresa, por esta razón la organización debe tomar medidas con respecto al cuidado de la información que maneja como de los medios que se requieren para procesarla.

Son muchas las herramientas que, en la actualidad, facilitan al hombre el manejo, seguridad y distribución del recurso de la información, una de ellas es el uso de redes de Computadoras. Permitiéndonos utilizar la información de manera más eficiente, rápida y confiable, a través de una gran variedad de tecnologías que existen en el mercado las cuales son implementadas en las organizaciones. Según las necesidades de cada una de ellas, es necesario realizar un análisis y estudio para optar por la mejor y más adecuada de las tecnologías del mercado.

Como se puede apreciar las organizaciones están en constante cambio y dispuestas al mejoramiento en el área del manejo de la información y para ello deben adquirir soluciones integrales que involucran equipos de comunicaciones, sistemas administrativos, monitoreo de redes, sistemas de seguridad, software aplicativo y tecnológico entre otros.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este proyecto consiste en diseñar una RED LAN, partiendo de las necesidades planteadas por los usuarios de una Institución Académica, los cuales requieren una distribución y manejo adecuado de la información. Este diseño integra los recursos existentes y propuestos de bases de datos, aplicaciones de oficina, aplicaciones especializadas y demás recursos informáticos necesarios. Obteniendo así un óptimo desempeño, seguridad y fácil acceso a la información de acuerdo al usuario, perfil o grupo de trabajo que la solicite

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar y replantear los requerimientos dispuestos por los usuarios generados por cada uno de ellos en las encuestas, del mismo modo la causa y los efectos que producirían en el diseño de la red. Integrando las diferentes dependencias del colegio, permitiendo así conectividad entre usuarios maquinas y software.
- Identificar los recursos en equipos que serán necesarios para un optimo desempeño de la red y así mismo sugerir la instalación de nuevos equipos que sean necesarios, para permitir un buen funcionamiento de la futura red..
- Documentar todos y cada uno de los procesos para el diseño de la red, incluyendo los planos físicos, lógicos y demás elementos relevantes para el diseño como son equipos activos de red y posibles usuarios de la misma.



JUSTIFICACIÓN

Este proyecto se realiza debido a las necesidades básicas referentes a la conectividad entre usuarios y distribución, seguridad y manejo de información planteadas por una Institución Académica. Las necesidades que plantea dicha Institución son claramente identificables y fácilmente sometidas a un análisis para un posible diseño propuesto de solución.

El desarrollo de este proyecto se basa fundamentalmente en dichas necesidades las cuales serán solucionadas diseñando un modelo de red propuesto adecuado a los factores y requerimientos planteados por dicha Institución.

Dentro de las necesidades y requerimientos fundamentales podemos encontrar las siguientes:

- Se requiere agilizar el uso de la información entre los diferentes departamentos administrativos y poder intercomunicarlos de una manera eficiente y confiable.
- La institución no cuenta con ninguna forma adecuada de red disponible para realizar sus actividades.
- No se cuenta con una forma segura y adecuada de distribución de información.
- Los procesos que hacen referencia al manejo de datos son notablemente lentos y algunas veces no son llevados con éxito por la inconcordancia e inoportunidad de acceso a los mismos.

- La Institución posee equipos subutilizados y solicita una asesoría referente al uso adecuado y aprovechamiento de recursos de computo.
- No existe acceso alguno a Internet lo que margina a la Institución de la Globalización y la información instantánea y en tiempo real del mundo.
- El volumen de registros que son manejados por un Colegio es demasiado para ser llevado de forma manual y en medios físicos y no magnéticos.
- No es posible el uso de herramientas de software que permitan una mejor integración y gestión de la información por que no existe un modelo de red planteado que soporte dichas herramientas y además, no se cuenta con los recursos necesarios para ello.

FACTIBILIDAD FINANCIERA

Como estudiantes de ultimo semestre de sistemas realizamos el estudio y diseño de la red para el colegio Instituto Académico Bosa, este estudio no genera ningún costo para la empresa porque es tomado como un proyecto de grado del Ciclo Preparatorio de Grado de Unitec para acceder al titulo como tecnólogo Profesional en Sistemas.

FACTIBILIDAD TÉCNICA

Técnicamente este proyecto es viable por que sin duda se plantea un diseño de RED LAN totalmente funcional y operacional acorde a la Institución y sus requerimientos, necesidades y recursos tomando como base todos y cada una de las Normas y Estándares mundiales para el análisis y diseño de redes de LAN.

FACTIBILIDAD TÉCNOLÓGICA

Para el diseño de la red LAN propuesta son necesarios ciertos equipos y dispositivos de red que cumplan funciones específicas para obtener los objetivos trazados para dicha Red, por tal motivo se dan a conocer los recursos tecnológicos que son necesarios para este proyecto, los cuales han sido seleccionados tras estudios de diferentes variables como son: costos, posicionamiento en el mercado, soporte y garantía y funcionalidad para la red planteada, entre otros.

Los principales equipos seleccionados para el diseño son los siguientes:

Router TRENDNET (Cable DSL 4 puertos 10/100).

2 Switch TRENDNET (24 puertos 10 / 100 rack)

Rack Ura 180 METALMECANICA (Rack abierto 180 cm 19 pulgadas)

2 Panel de conexión QPCOM (48 puertos RJ45 E CAT 5E)

Equipo de refrigeración

Modem 3COM

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El edificio en donde se encuentra instalado el colegio tiene cuatro pisos y esta distribuido de la siguiente forma: en el primer piso esta la secretaria, rectoría y una sala de cómputo para los alumnos de primaria, en el segundo piso se encuentra laboratorios de física y química, sala de profesores se encuentra la sala de profesores en el tercer piso se encuentra la sala de computo para los alumnos de bachillerato y en cuarto piso se encuentra la biblioteca.

De la investigación realizada se puede concluir que no existe una red instalada y que todas las dependencias funcionan de una forma aislada presentándose demora en el procesamiento y acceso a la información subutilizando los recursos tecnológicos que tiene la institución en la actualidad.

La información se encuentra almacena en archivos físicos de gran volumen, que ocasionan un difícil y demorado procesamiento de la información de poca confiabilidad en el momento de la elaboración de informes.

MARCO TEORICO

Una red de computadores es un sistema de elementos interrelacionados que se conectan mediante un vínculo dedicado o conmutado para proporcionar una comunicación local o remota (de voz, vídeo, datos, etc.) y facilitar el intercambio de información entre usuarios con intereses comunes.

Las redes de datos surgieron debido a la necesidad de las empresas en mejorar el sistema de comunicación con los demás computadores dado a que manejaban dispositivos independientes que operaban en forma individual. Las empresas necesitaban resolver interrogantes como el acceso inmediato a la información, duplicidad, procesamiento, confiabilidad, etc.

Dentro de las redes mas utilizadas e importantes para el transporte de datos encontramos las redes:

LAN (Red de área local) Red de datos de alta velocidad y bajo nivel de error que cubre un área geográfica relativamente pequeña (hasta unos pocos miles de metros). Las LAN conectan estaciones de trabajo, periféricos, terminales y otros dispositivos en un solo edificio u otra área geográficamente limitada. Los estándares de LAN especifican el cableado y la señalización en la capa física y la capa de enlace de datos del modelo de referencia OSI. Ethernet, FDDI y Token Ring son tecnologías de LAN ampliamente utilizadas.

WAN Red de área amplia. Red de comunicación de datos que sirve a usuarios dentro de un área geográfica extensa y a menudo usa dispositivos de transmisión suministrados por proveedores de servicio comunes. Frame Relay, SMDS y X.25 son ejemplos de WAN.

Estos son algunos de los de los tantos conceptos que deben tenerse en claro para el diseño y análisis de una red de computadores mencionamos estos dos por que son claves y es muy importante aclarar estos conceptos ya que de esto es de lo que se va a tratar este proyecto.

RESEÑA HISTORICA INSTITUTO ACADEMICO BOSA

Su fundadora Aura Maria Delgado de González nació en la vega, Cundinamarca el 14 de octubre de 1914. realizó sus estudios como normalistas en la ciudad de Tunja, Boyacá. Desde su juventud se inclinó por la educación y su espíritu innato deseaba poder enseñar a las personas que querían aprender.

Con el paso de los años creció su anhelo por fundar un colegio y por su gran insistencia y colaboración de su esposo don Luis Alberto Gonzáles fundó con agrado un colegio en el barrio la estación de Bosa en una casa pequeña el cual se denominó colegio San Luis Gonzaga; esto fue en el año de 1961 gracias a su empeño por la educación tuvieron gran acogida y a pesar de la poca capacidad en cuanto a la planta física completaron 80 alumnos en los cursos de 1 a 4 de primaria.

En el año de 1962 se trasladaron al centro de Bosa en la casa ubicada en la calle 13 No 13 - 41 donde funcionó hasta el año de 1968 año en el cual fue trasladado al barrio Restrepo bajo la dirección del señor Luis Alberto González.

La señora Aura Maria de González continuó su labor educativa al fundar un nuevo colegio que se llamó Alfredo NOBEL el cual inició sus labores en 1969 en esta misma dirección; dicho plantel contaba con todos los grados de básica primaria aprobada oficialmente. Además de la enseñanza primaria, el colegio recibió un grado aproximado de 40 alumnos internos.

Debido que el Alfredo Nobel no poseía planta propia su dueña decidió comprar la casa donde funcionaba y para ello tuvo que vender el colegio y a su vez lo arrendó al nuevo propietario quien al poco tiempo no supo mantener el buen funcionamiento del plantel debido a la mala administración. Los padres de familia acudieron a la antigua directora para que se hiciera cargo, ella gustosa aceptó pero no se hizo cargo de la misma razón social por lo cual fundó en 1974 el instituto pedagógico de Bosa.

Dio comienzo a su gran obra con un grupo de doscientos alumnos de primaria de Primero a Quinto grado en la jornada de la mañana y en 1980 inició la enseñanza secundaria con los grados 6 y 7 en la jornada de la tarde.

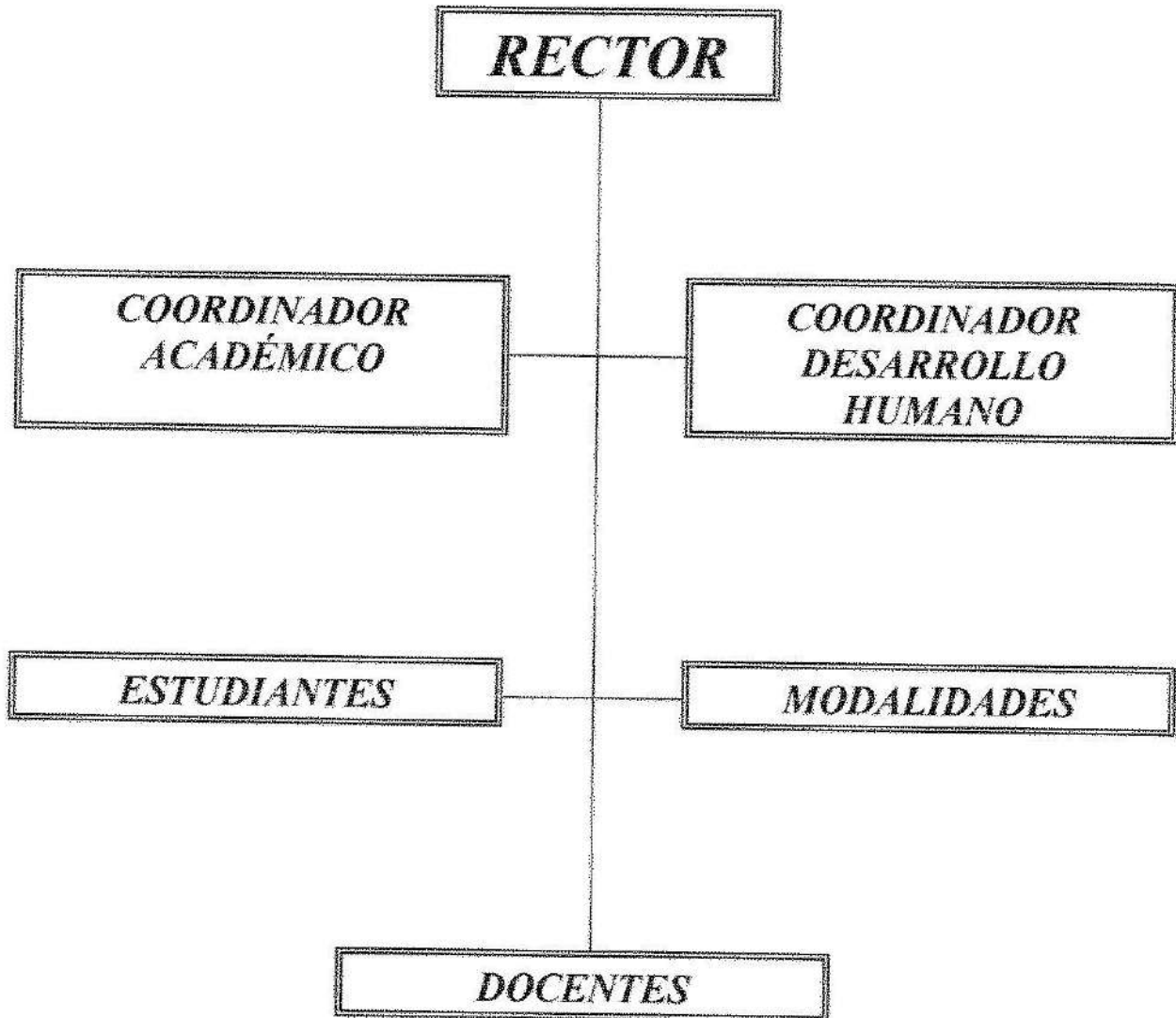
Al finalizar el año lectivo de 1982 fue demolida la casa donde funcionaba y se inició la construcción del edificio cuyas instalaciones fueron hechas especialmente para el servicio educativo y así facilitar la ampliación de la básica secundaria y posteriormente la media vocacional.

En el mismo año de 1980 se iniciaron labores en la jornada nocturna con los grados 6 y 7 modalidad comercial.

Siguiendo las observaciones recibidas por un inspector del ministerio de educación nacional se cambió el nombre de instituto pedagógico de Bosa al instituto académico de Bosa con el cual funciona desde el año de 1985. También en dicho año y por recomendación del M.E. se cambio la modalidad de bachillerato comercial nocturno por modalidad académica.

La jornada nocturna tuvo que cerrarse al finalizar el año lectivo de 1985. a partir de 1944 adquirieron el instituto Aura Edith Escobar de González, Maria Mercedes Franco Vda. de González, Maria Roció Escobar y Luz Melba Escobar, educadores que dan continuidad a la labor tesonera en pro de la formación de los estudiantes del sector de Bosa D.C.

ORGANIGRAMA COLEGIO INSTITUTO ACADEMICO BOSA



RECOLECCION DE INFORMACIÓN

El método utilizado en la recolección de información se realizó a través de encuestas. Se diseñaron dos tipos de encuestas; una para el personal administrativo (profesores, secretarías, rector) y otra para los alumnos.

La encuesta al personal administrativo fue contestada por 35 personas y la encuesta para los estudiantes fue contestada por 45 alumnos.

ENCUESTA No. 1 - MODELO ENCUESTA PERSONAL ADMINISTRATIVO

**ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE UNA RED DE AREA LOCAL
(Lan)**

INSTITUTO ACADEMICO BOSA

Gracias por colaborarnos contestando esta encuesta, Somos tecnólogos de Sistemas de UNITEC y estamos realizando un estudio para el diseño y viabilidad de una red Lan en esta institución. La información que sea proporcionada aquí será de gran ayuda para este estudio que esperamos arroje resultados de relevancia y provechosos tanto para el diseño como para la institución.

Por favor antes de comenzar esta encuesta especifíquenos su:

Nombre: _____

Área de Trabajo: _____

Cargo: _____

1. ¿Cree usted que es necesaria una red de computadores para la distribución y accesibilidad de información que hace parte de su trabajo? *(Marque con una X)*

SI _____ NO _____

2. ¿Conque frecuencia utiliza un computador en su área de trabajo?

NUNCA	_____
CASI NUNCA	_____
AVECES	_____
FRECUENTEMENTE	_____
SIEMPRE	_____
ES FUNDAMENTAL PARA MIS ACTIVIDADES	_____

3. ¿Cómo es llevada y manejada la información en su área de trabajo?

En Papel _____ Sistematizada en archivos _____

4. Según sus actividades diarias y área de trabajo ¿cual cree usted que es la información a la que más necesita acceso y la que mas tiene rotación en la Institución? (Por favor sea claro, especifico y directo).

Notas _____

Horarios _____

Recibos de Pago _____

Registros de Alumnos _____

Registros de Profesores _____

5. Si usted maneja un computador en su área de trabajo o actividades por favor conteste esta pregunta. ¿Qué aplicaciones o programas maneja mas frecuentemente?

Aplicaciones de Office _____

Aplicaciones especializadas _____

Otras _____

¿Cuales? _____

6. Si usted maneja un computador en su área de trabajo o actividades por favor conteste esta pregunta. ¿Cree usted que su computador o estación de trabajo requiere comunicación con otros equipos de la Institución?

SI _____ NO _____

¿POR QUÉ? _____

7. ¿La velocidad de los equipos y de la manera en que obtiene la información se ajusta a las necesidades para realizar sus tareas?

SI _____ NO _____

8. ¿Le gustaría servicios como: Internet, intranet, compartir archivos e impresoras, software administrativo que permitiera la integración de un sistema?

SI _____ NO _____

¿POR QUÉ? _____

ENCUESTA No. 2 - MODELO ENCUESTA PERSONAL DE ALUMNOS

**ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE UNA RED DE AREA LOCAL
(Lan)**

INSTITUTO ACADEMICO BOSA

Gracias por colaborar contestando esta encuesta, Somos tecnólogos de Sistemas de UNITEC y estamos realizando un estudio para el diseño y viabilidad de una red Lan en esta institución. Información que sea proporcionada aquí será de gran ayuda para este estudio que esperamos arroje resultados de relevancia y provechosos tanto para nosotros como para la institución.

Nombre y Apellidos: _____

Edad: _____

Grado: _____

1. ¿Hace uso de los computadores que actualmente posee el Colegio?

SI _____

NO _____

¿PORQUE? _____

Si su respuesta es SI por favor continúe la encuesta, pero si es NO, gracias por su colaboración.

2. ¿ Con que frecuencia utiliza los computadores?

- Nunca _____
- Casi Nunca _____
- A veces _____
- Frecuentemente _____
- Siempre _____
- Es fundamental para mis actividades _____

3. ¿Con que fin hace uso de los computadores?

- Realizar trabajos _____
- Consultas de Internet _____
- Jugar _____
- Otros _____

4. Que problemas encuentra cuando hace uso de los equipos?

- El equipo es lento _____
- Se bloquea con bastante frecuencia _____
- No hay los programas adecuados _____
- No hay suficientes equipos _____
- Otros _____

¿Cuales?

5. ¿Le gustaría que las salas que no cuentan con Internet tuvieran este servicio?

SI _____

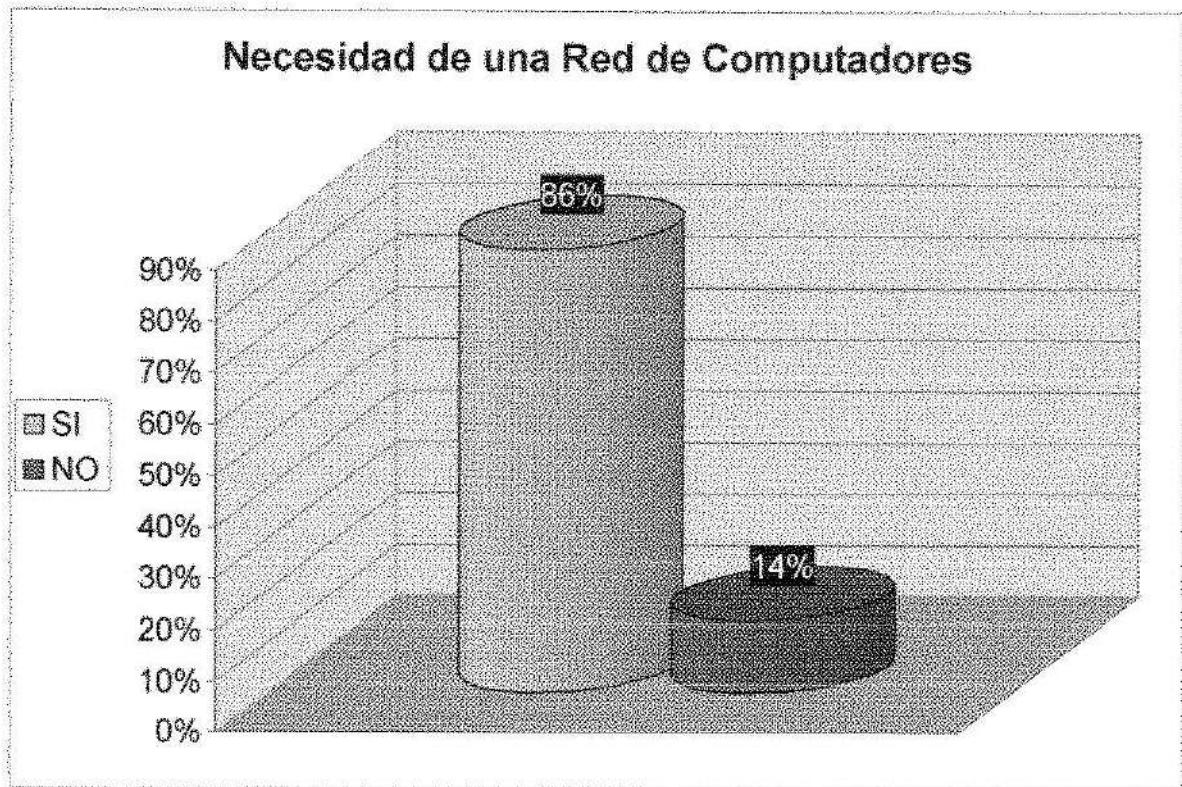
NO _____

¿PORQUE?

ENCUESTA No. 1 – RESULTADOS DE LA ENCUESTA

En la tabulación de estas encuestas se tomaron 35 funcionarios administrativos y el resultado fue el siguiente:

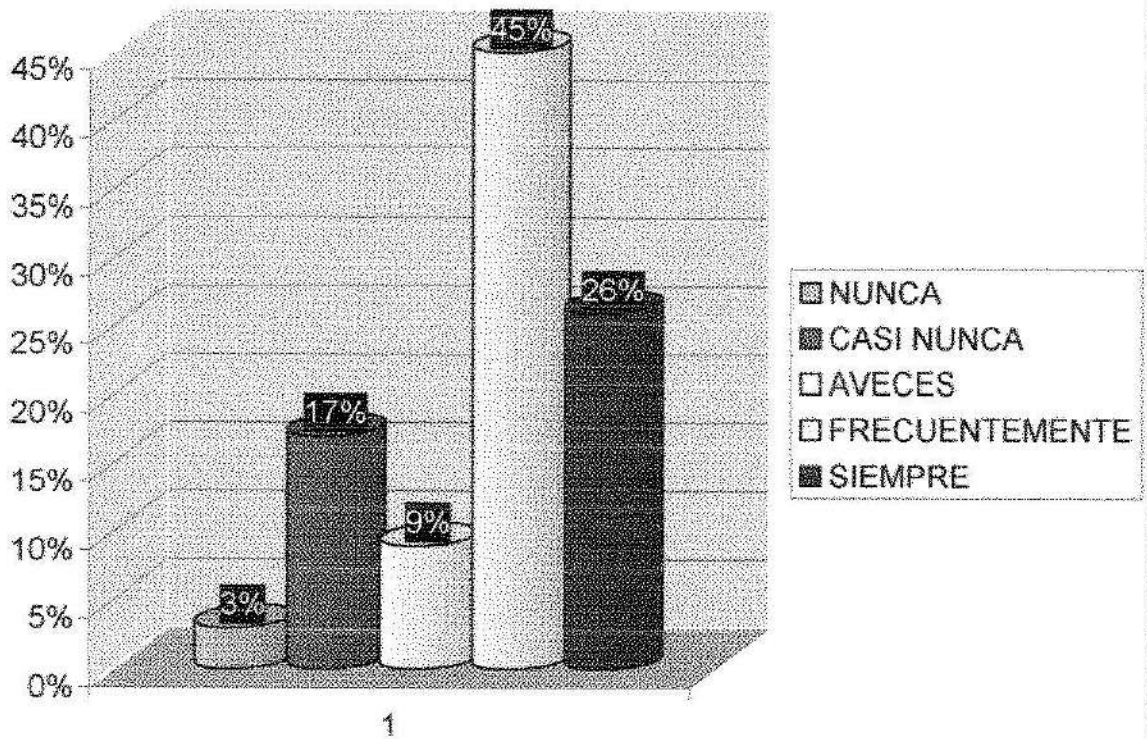
1. ¿Cree usted que es necesaria una red de computadores para la distribución y accesibilidad de información que hace parte de su trabajo? (Marque con una X)



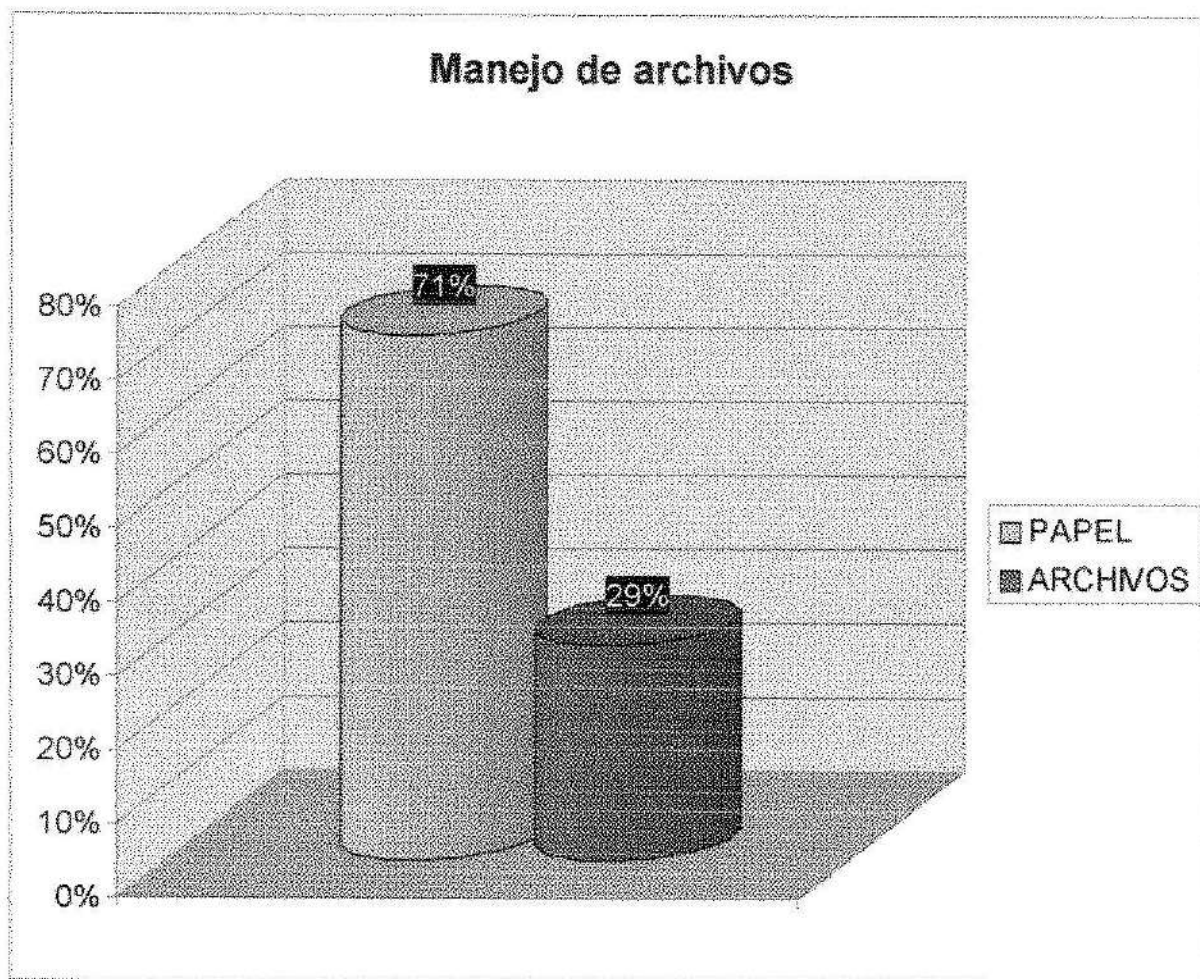
2. ¿Con que frecuencia utiliza un computador en su área de trabajo?



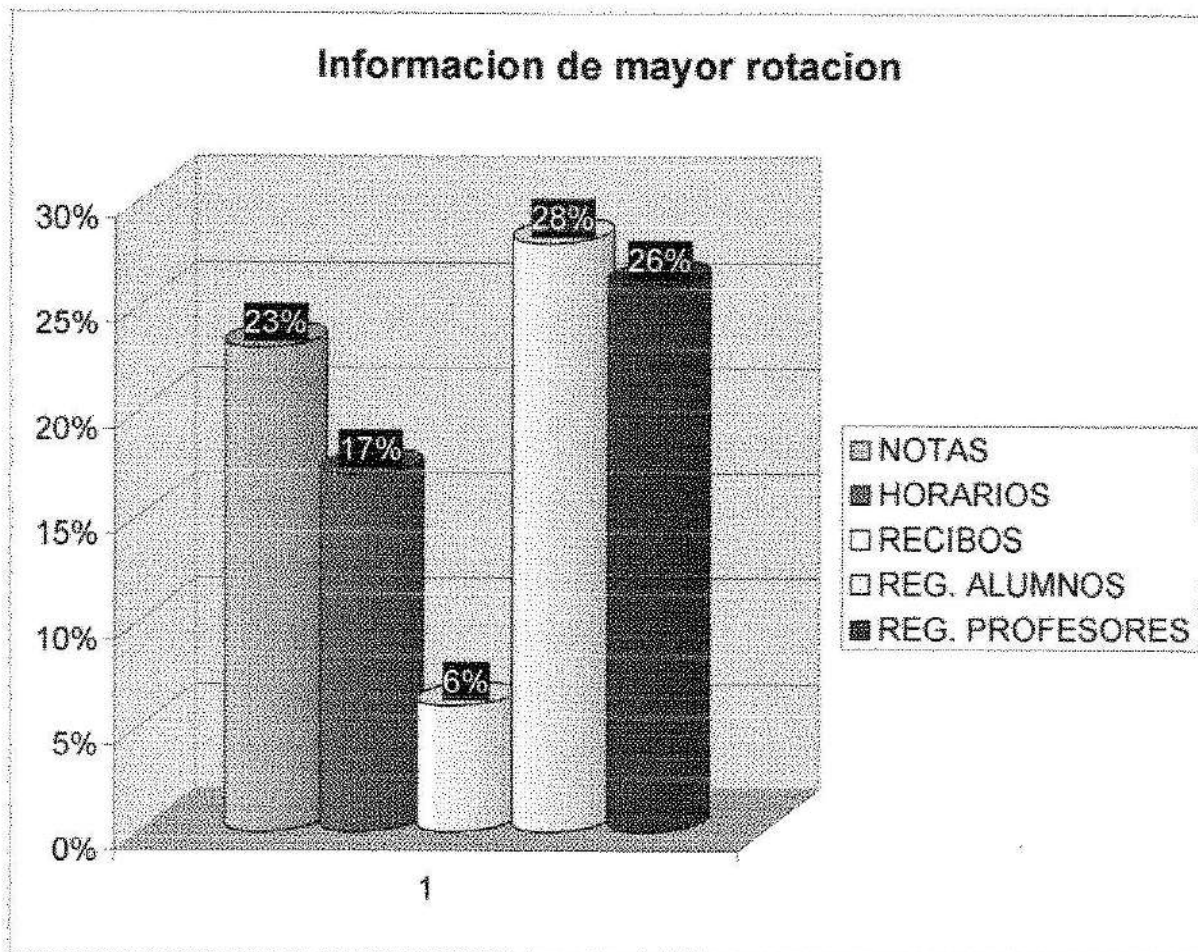
Frecuencia de uso de computador



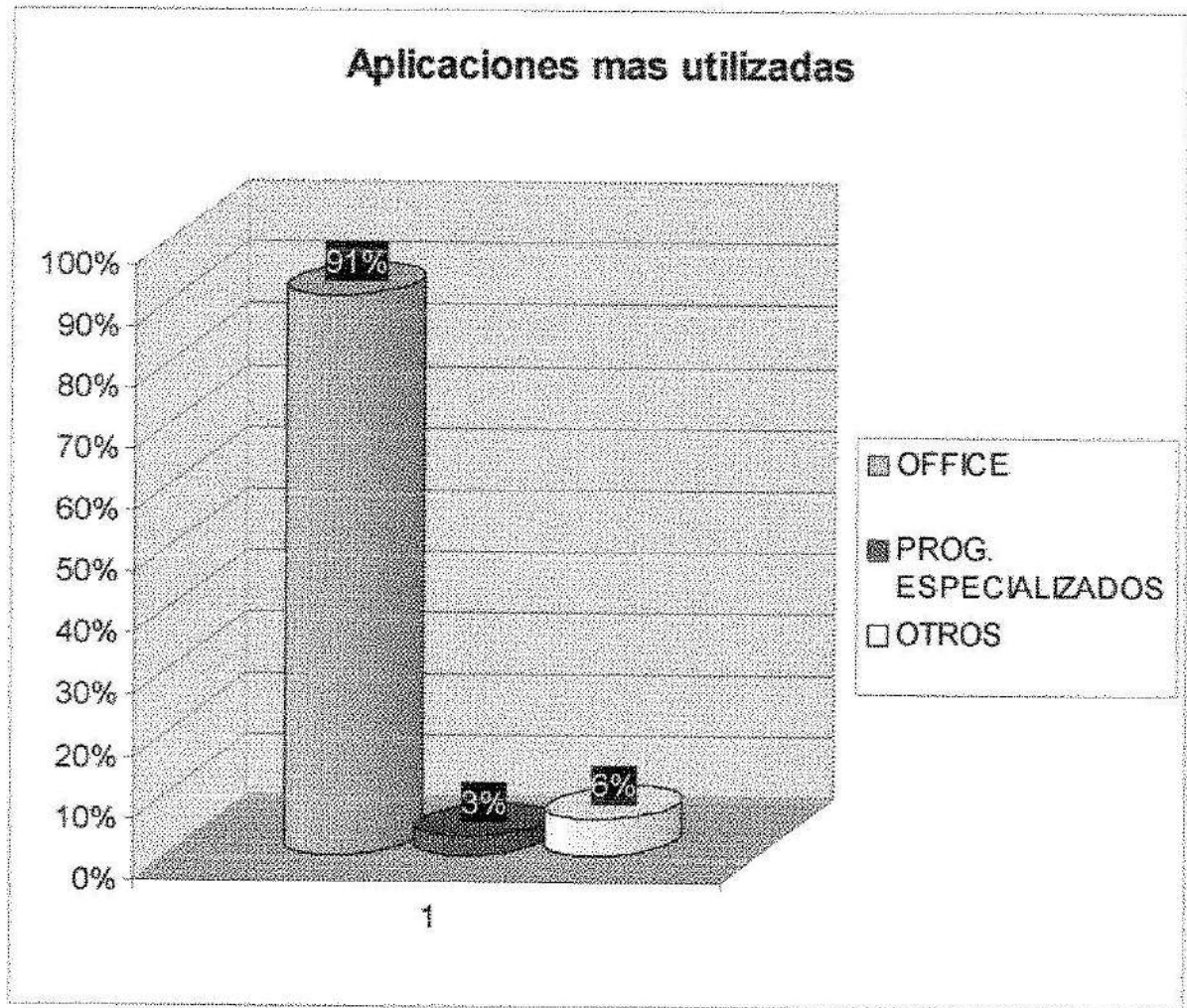
3. ¿Cómo es llevada y manejada la información en su área de trabajo?



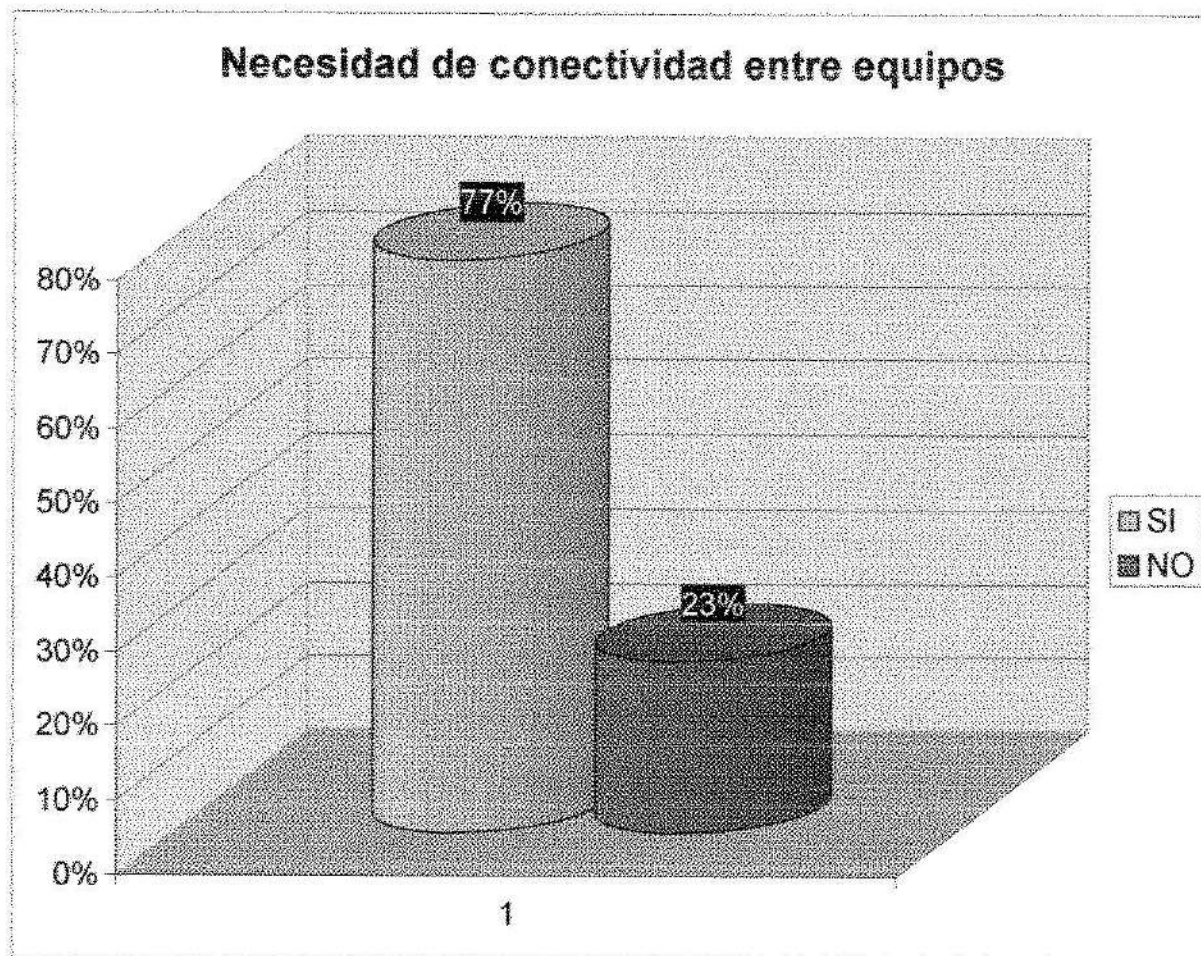
4. Según sus actividades diarias y área de trabajo ¿cual cree usted que es la información a la que más necesita acceso y la que mas tiene rotación en la Institución? (Por favor sea claro, específico y directo).



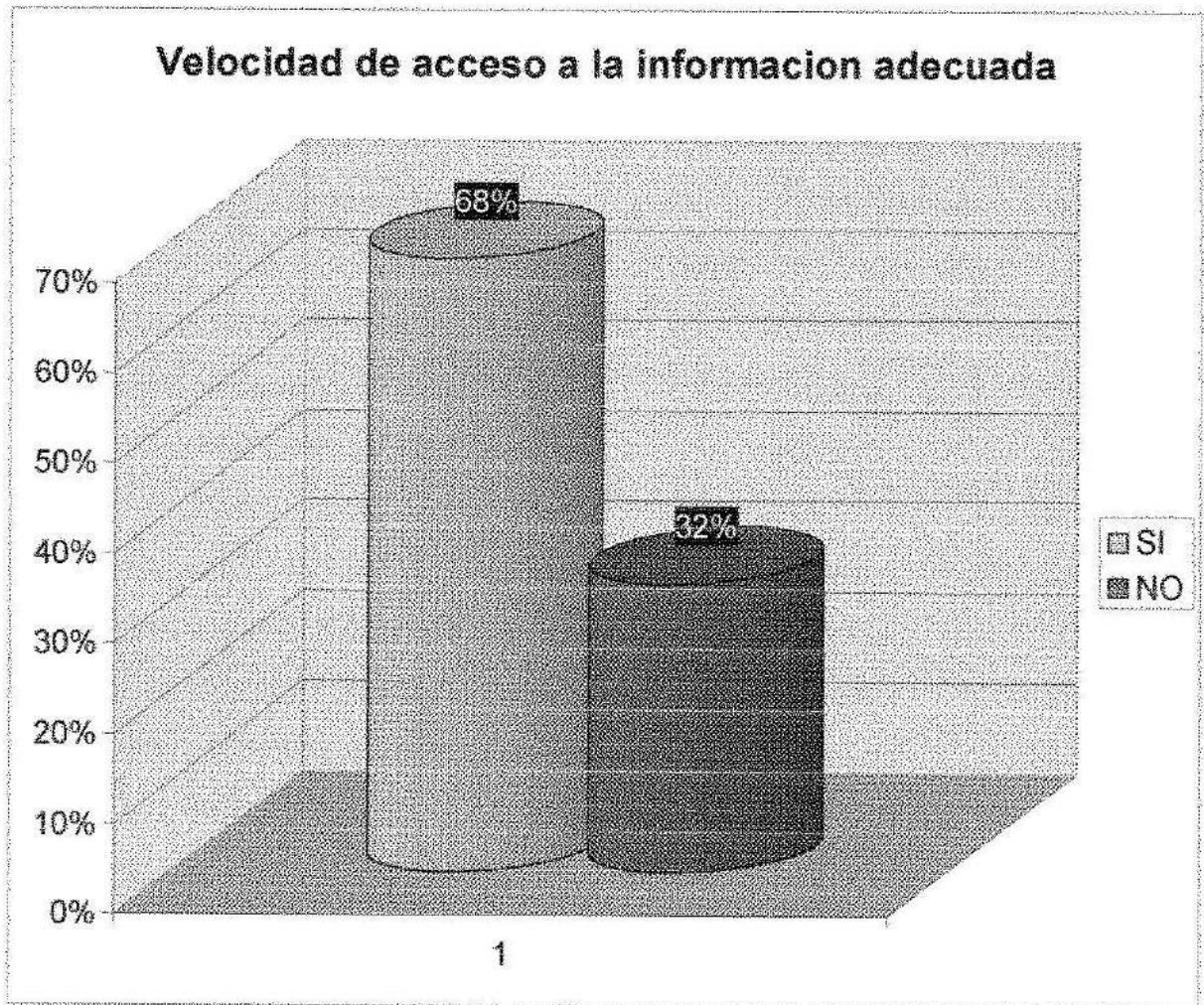
5. ¿Qué aplicaciones o programas maneja mas frecuentemente?



6. ¿Cree usted que su computador o estación de trabajo requiere comunicación con otros equipos de la Institución?

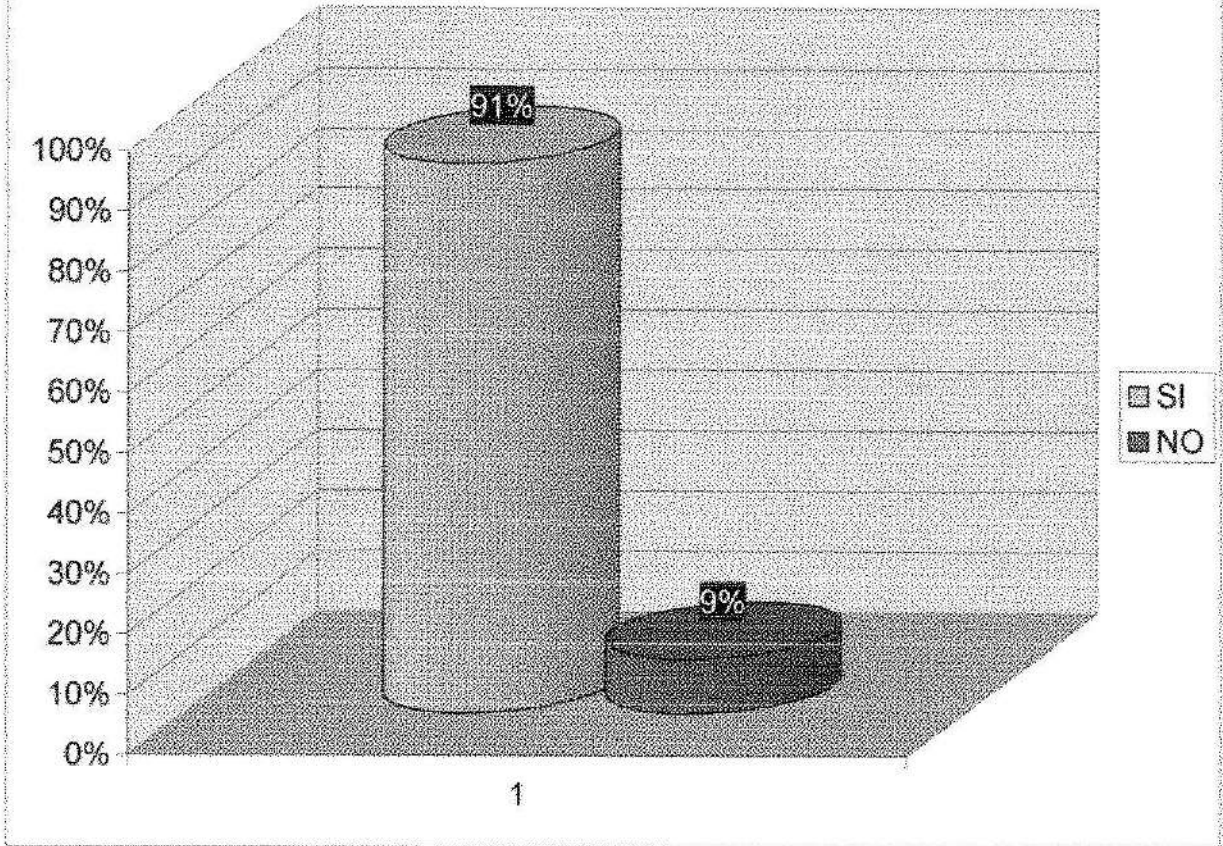


7. ¿La velocidad de los equipos y de la manera en que obtiene la información se ajusta a las necesidades para realizar sus tareas?



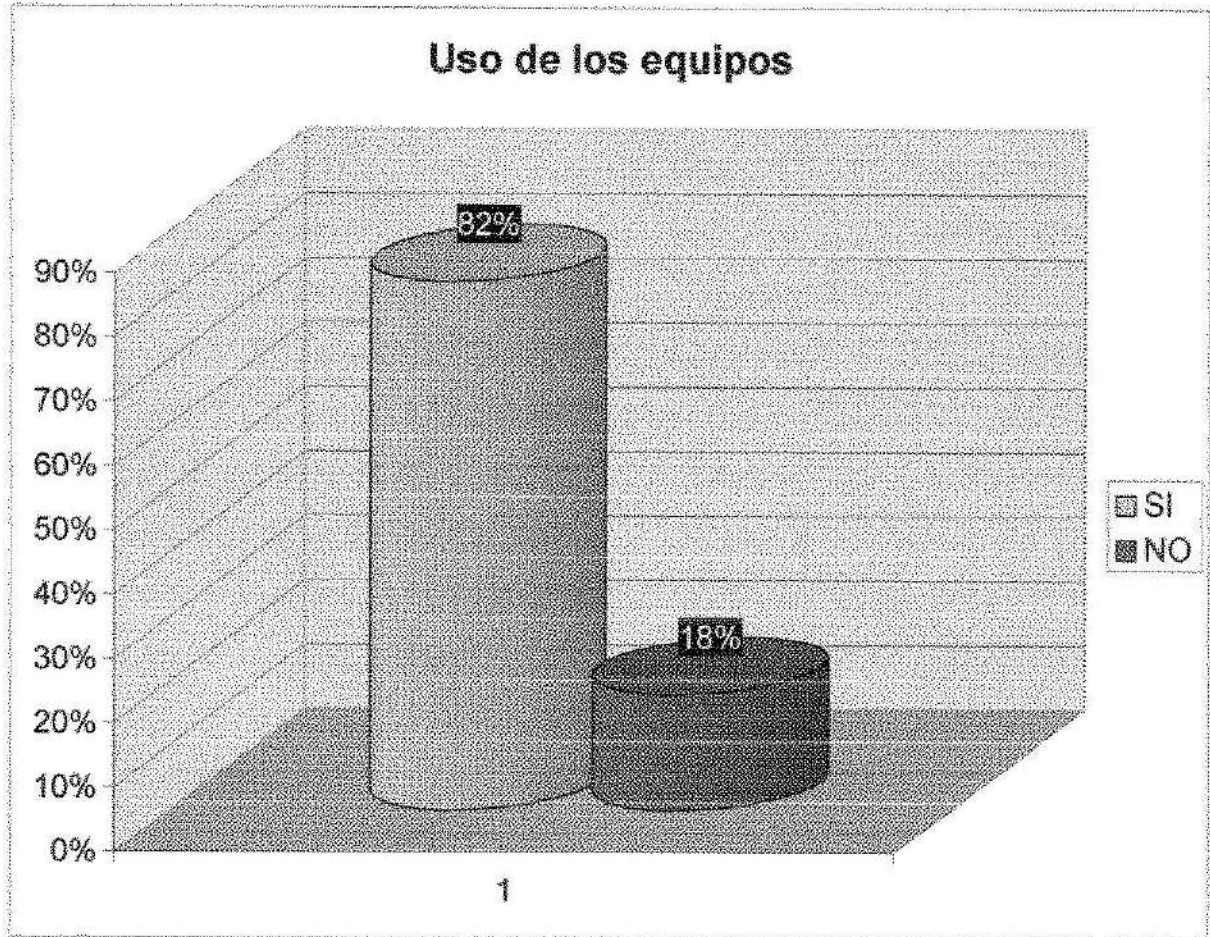
8. ¿Le gustaría servicios como: Internet, intranet, compartir archivos e impresoras, software administrativo que permitiera la integración de un sistema?

Acceso a servicios de red

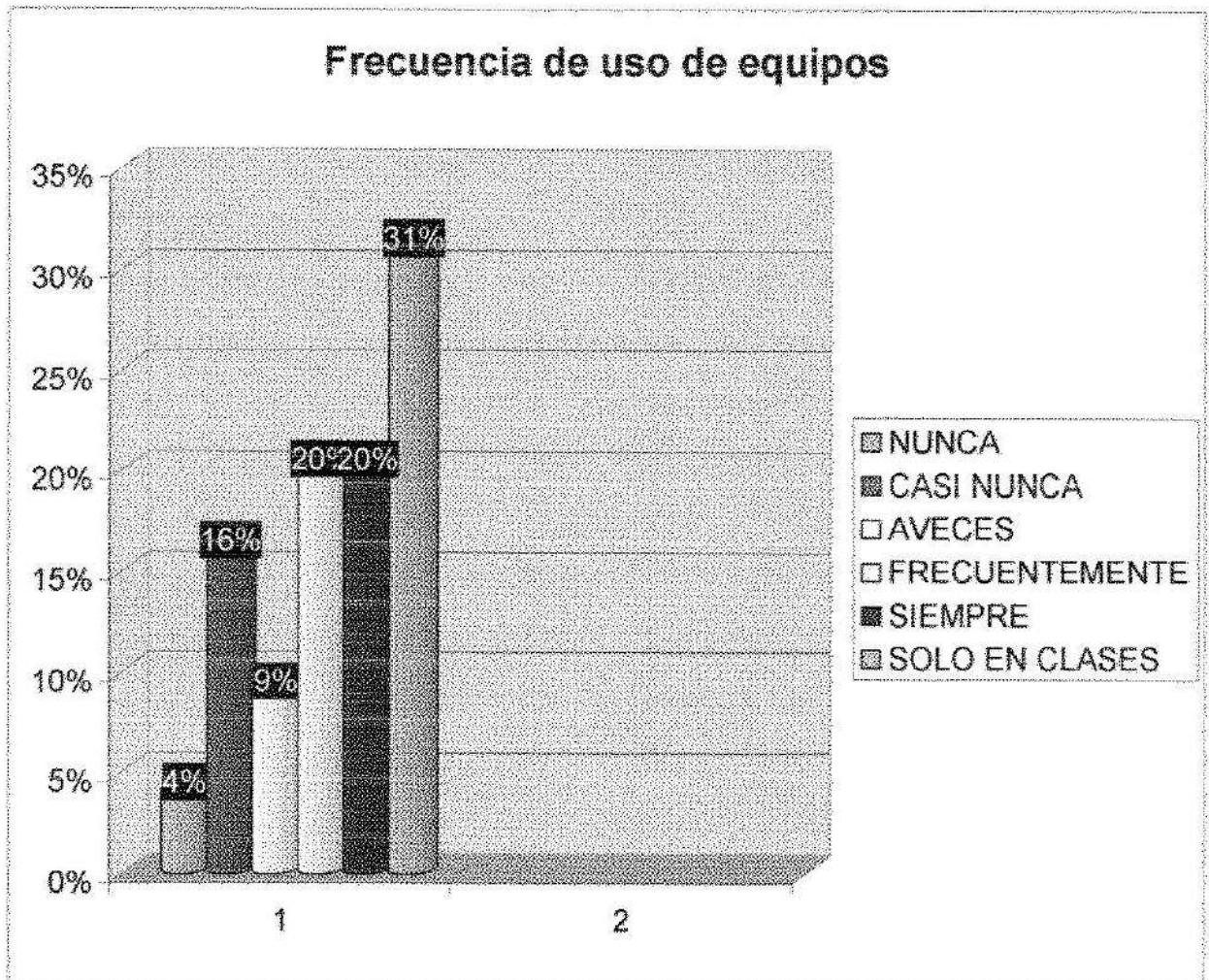


ENCUESTA No. 2 – RESULTADOS DE LA ENCUESTA

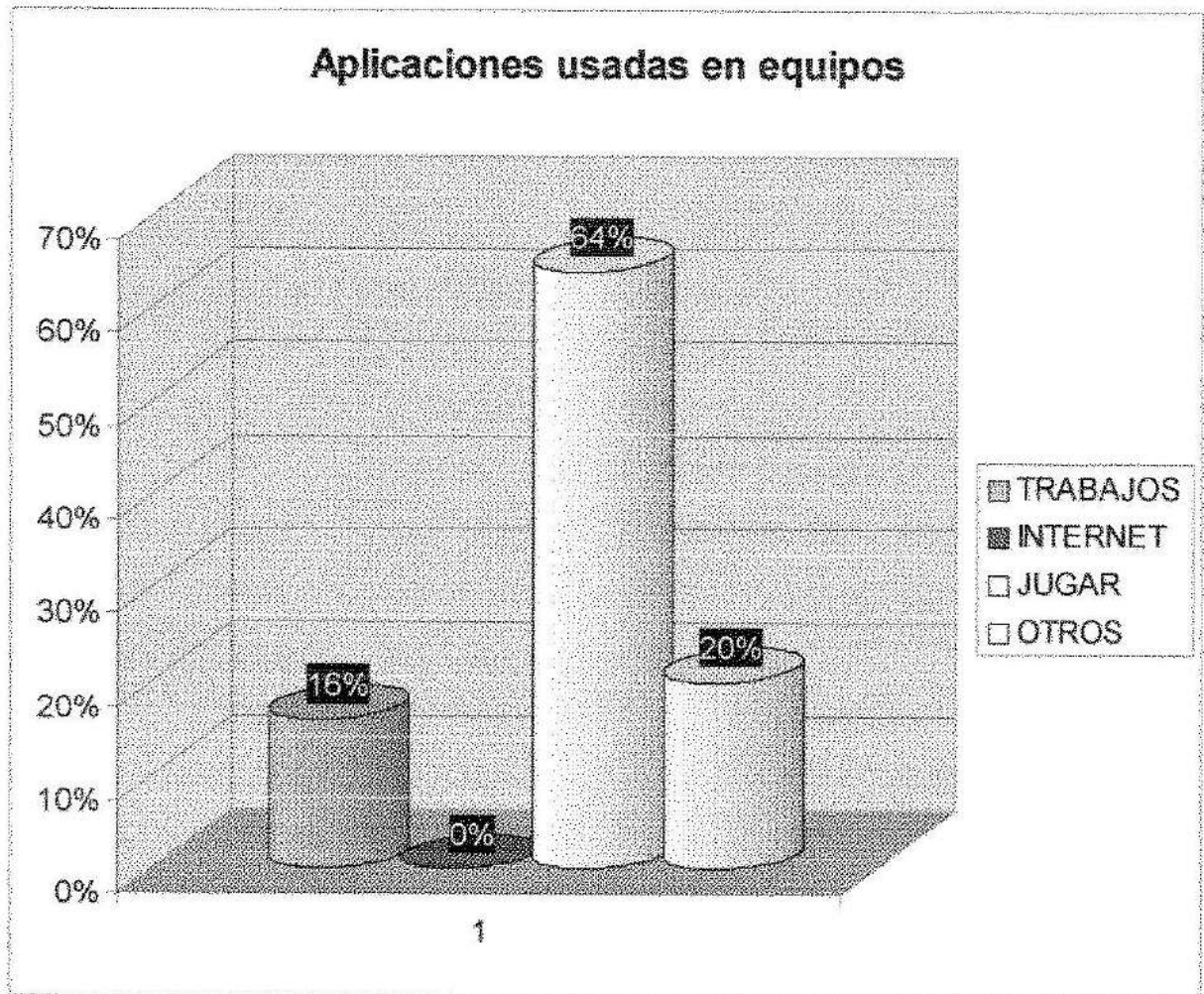
1. ¿Hace uso de los computadores que actualmente posee el Colegio?



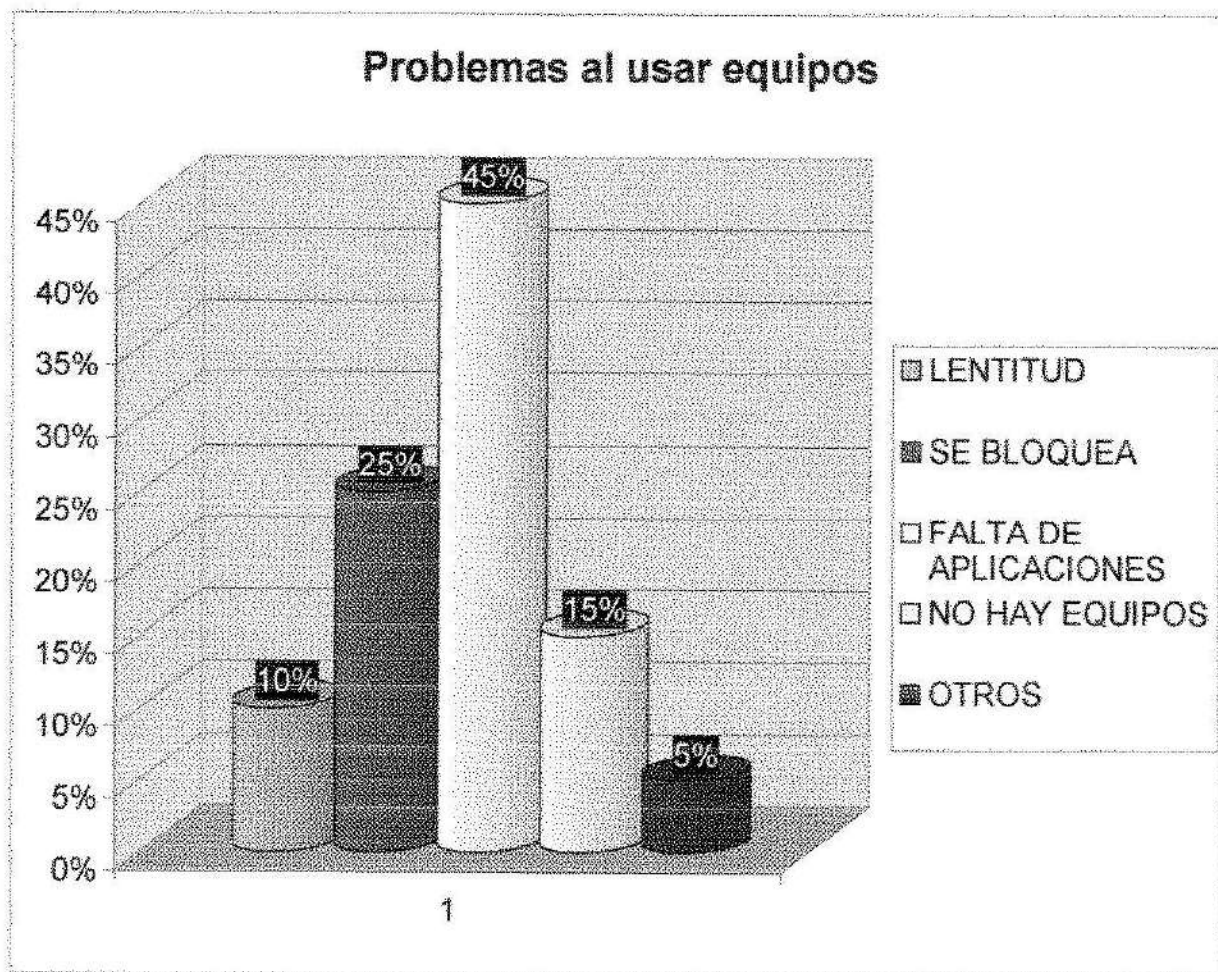
2. ¿ Con que frecuencia utiliza los computadores?



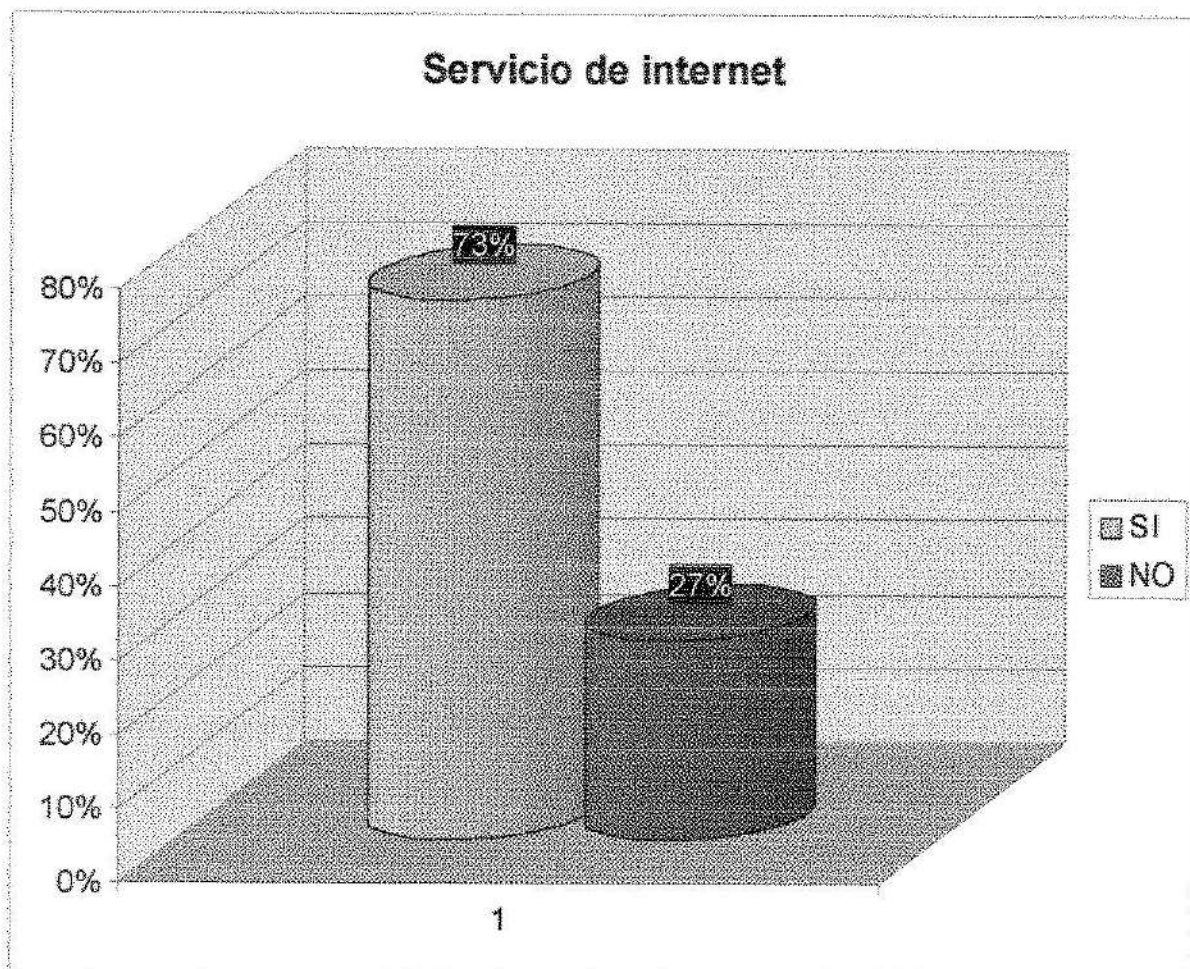
3. ¿Con que fin hace uso de los computadores?



4. Que problemas encuentra cuando hace uso de los equipos?



5. ¿Le gustaría que las salas que no cuentan con Internet tuvieran este servicio?



SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente el colegio cuenta con dos salas de computo en las que se encuentran 30 equipos que no están conectados en red, un equipo en Rectoría el cual realiza funciones de la secretaria, de igual forma encontramos un equipo en el Área administrativa, equipos almacenados en bodega y por último no poseen ningún equipo o aparato de red.

Descripción Especifica:

- **Sala de Computo Primaria:** Esta sala se encuentra en el primer piso, posee (13 equipos) (PC's) con sistema operativo Linux.
- **Sala de Computo Bachillerato:** Esta sala se encuentra en el tercer piso, posee (15 equipos) (PC's) con sistema operativo Linux.
- **Equipo Rectoría:** (1 equipo) Este equipo es utilizado por la secretaria para realizar funciones de oficina.
- **Equipo Área Administrativa:** (1 equipo) Este equipo es utilizado para realizar funciones de la parte contable de la Institución (solo de manera local).
- **Equipos archivados:** (8 equipos) los cuales deberán ser revisados para saber si su estado es el adecuado para ser incluidos dentro de del diseño.

Total estimado Equipos de Computo: 30 para uso.

8 para comprobación.

CUADRO ESTADO ACTUAL – USUARIOS EQUIPOS

En la actualidad la Institución cuenta con una distribución de equipos de la siguiente manera:

GRUPOS DE TRABAJO	No. DE USUARIOS	TIPO DE USUARIO
RECTORIA	2	Rector – Secretaria
ADMINISTRACIÓN	1	Secretaria
SALA DE COMPUTO PRIMARIA	13	Alumnos
SALA DE COMPUTO BACHILLERATO	15	Alumnos

CONDICIONES Y DESCRIPCIONES ELECTRICAS ACTUALES

CONDICIONES ELÉCTRICAS ACTUALES DEL EDIFICIO

- El edificio cuenta con polo a tierra
- Cuando se realizan eventos propios del Colegio su corriente no es estable generando bajos voltajes de corriente.
- La parte eléctrica de la red es un poco deficiente por que hay cableado eléctrico por fuera de las canaletas
- No hay UPS (sistema de alimentación ininterrumpida)

DESCRIPCIÓN FÍSICA ACTUAL ÁREAS DE TRABAJO (HARDWARE)

13 EQUIPOS SALA DE PRIMARIA

- Board para Pentium III (Sonido, Video, Fax, Red, USB)
- Caja Minitorre AT, Drive 3 ½
- Procesador Intel Pentium III 500 MGZ
- Disco Duro de 20 GB
- Memoria 64 MB Ram Dimm
- Unidad de CD ROM LG 52X
- Unidad de Quemador LG 24X10X40X
- Fax MODEM 56 K AMR, Lan 10/100
- Teclado AT, Mouse PS/2, Parlantes 120
- Monitor SVGA 14" 0.28 LG
- Impresora FX-1170
- UPS 600 Vatios
- Ubicación 1o Piso



15 Equipos Sala De Bachillerato

- Board para Pentium IV (Audio, sonido, Video, Fax MODEM Red, USB),
Caja Atx P4
- Procesador Intel Pentium IV 1.7 GHZ
- Disco duro de 20 GB
- Memoria 128 MB Ram Dim
- Unidad de CD Rom LG 52 x
- Unidad de Drive 3 ½
- Fax Modem 56 K AMR, Lan 10/100
- Teclado AT, Mouse PS/2, Parlantes 120
- Monitor SVGA 0.28 14" Marvision Deskjet
- Estabilizador 1000

2 EQUIPOS SECRETARIA - ADMINISTRACION

- Board para Athlon (Sonido, Video, red, Fax, USB)
- Procesador AMD Athlon XP Modelo 2.000
- Caja ATX, Drive 3 ½
- Disco Duro 40 GB
- Memoria 256 MB Ram Dimm
- Fax MODEM 56k AMR, Lan 10/100
- Teclado PS/2 Mouse PS/2
- Monitor SVGA 0.28 14" Marvisión
- Estabilizador 1.000 Impresora EPSON LX-300

8 EQUIPOS PARA REVISIÓN Y COMPROBACION DE ESTADO

- Board para Pentium III (Sonido, Video, Fax, Red, USB)
- Caja Minitorre AT, Drive 3 ½
- Procesador Intel Pentium III 500 MGZ
- Disco Duro de 10 GB
- Memoria 64 MB Ram Dimm
- Unidad de CD Rom LG 52X
- Fax Modem 56 K AMR, Lan 10/100
- Teclado AT, Mouse PS/2, Parlantes 120
- Monitor SVGA 14" Marvision 0.28

PLANOS FISICOS – ESTADO FISICO ACTUAL

Dentro de este plano físico del Colegio podemos encontrar toda la distribución física actual en las instalaciones del colegio así como la ubicación exacta de todas y cada una de las áreas de interés para llevar a cabo con éxito el análisis y diseño de la red Lan.

El edificio en donde se encuentra el colegio consta de cuatro pisos los cuales están detalladamente explicados piso por piso en los planos que se dan a conocer (ver anexo 1, *Planos físicos Situación actual.*).

Estos planos arquitectónicos nos proporcionan una idea clara de la distribución del colegio y las áreas funcionales tanto académica como administrativamente facilitando de esta manera un análisis y diseño de una red propuesta para su funcionamiento óptimo y adecuado teniendo en cuenta las normas físicas y de cableado existentes para su adecuación.

DISTRIBUCIÓN FÍSICA PROPUESTA

- **Sala de Computo Primaria:** Esta sala se encuentra en el primer piso, posee (13 equipos) (SO. Linux bajo Debían)
- **Sala de Computo Bachillerato:** Esta sala se encuentra en el tercer piso, posee (15 equipos) (SO. Linux Debían)
- **Equipo Rectoría:** (1 equipo) Después de su respectiva revisión este equipo es sacado de los equipos archivados, este equipo es utilizado por la secretaria para realizar funciones de oficina.
- **Equipo Área Administrativa:** (1 equipo) Después de su respectiva revisión este equipo es sacado de los equipos archivados, este equipo es utilizado para realizar funciones de la parte contable de la Institución
- **Sala de Profesores:** (2 equipos) estos equipos son de uso exclusivo de los profesores para consulta de notas y actualización de las mismas. (SO Windows – Office) (Archivados anteriormente)
- **Biblioteca:** (4 equipos) Encontramos 1 equipo para función de administración de la biblioteca y el resto para consulta y uso de los estudiantes. (SO Linux Red Hat 7.0) (Archivados anteriormente)
- **Servidor WEB:** Debido a un estudio y comprobación de las capacidades y características físicas del equipo este es utilizado como servidor WEB de la institución, siendo anteriormente de uso de la secretaria. (SO Windows)
- **Servidor de Aplicaciones:** Se realizo el mismo estudio para este equipo y se opto por determinarlo como servidor de aplicaciones y servicios de red de la institución, siendo anteriormente de uso de la administración. (SO Windows)

- **Equipos archivados:** (0 equipos) Después de un análisis y comprobación de estado de los equipos se determino que eran daños con solución y se realizo el arreglo respectivo haciendo uso de ellos en el diseño.

Total equipos: 38 equipos utilizables (con un posible aumento de equipos pertenecientes a la red ya que la red permite escalabilidad)

CUADRO ESTADO PRUESTO – USUARIOS EQUIPOS

Se plantea una distribución de equipos y se prevé un volumen de usuarios siguiente:

GRUPOS DE TRABAJO	No. DE USUARIOS	TIPO DE USUARIO
RECTORIA	2	Rector – Secretaria
ADMINISTRACIÓN	1	Secretaria
SALA DE COMPUTO PRIMARIA	13	Alumnos
SALA DE COMPUTO BACHILLERATO	15	Alumnos
SALA DE PROFESORES	15	Profesores
BIBLIOTECA	4	Administrador Biblioteca – Alumnos

DISEÑO FÍSICO – CAPA 1 (CAPA FÍSICA) - CONCEPTOS

La capa física es la primera capa del modelo de referencia OSI, esta capa es la que maneja todas las especificaciones mecánicas, eléctricas, procedimentales y funcionales de los medios físicos y los datos que transportan, estos datos se denominan bits. Que son representados por (1 y 0) es decir prendido (1) o apagado (0). Las principales características que se manejan y miden en los medios físicos son: niveles de voltaje, velocidades de datos, ancho de banda o capacidad del medio, distancias estándar de conexión y conectores físicos entre otros.

La función de la capa física es transmitir datos al definir las especificaciones eléctricas entre el origen y el destino. Los datos que se transportan pueden ser texto, figuras, audio o vídeo, viajan a través de los cables y se representan mediante la presencia de pulsos eléctricos en cables conductores de cobre o pulsos luminosos en fibras ópticas.

Dentro de los dispositivos de red que trabajan en esta capa podemos encontrar los siguientes:

- a. Repetidores
- b. Repetidores Multipuerto o Hubs

TOPOLOGÍA FÍSICA

Definición de Topología:

Describe el esquema para el cableado y organización de los dispositivos físicos de la red.

Topología de Bus:

Cada host está conectado a un cable común. En esta topología, los dispositivos clave son aquellos que permiten que el host se "una" o se "conecte" al único medio compartido. Una de las ventajas de esta topología es que todos los host están conectados entre sí y, de ese modo, se pueden comunicar directamente. Una desventaja de esta topología es que la ruptura del cable hace que los host queden desconectados. Las colisiones y el ancho de banda compartido presenta otra de los problemas de esta topología sin embargo esto se puede solucionar colocando terminadores que absorban las señales que se reflejen y congestionen el medio.

Topología en Anillo:

La topología muestra todos los dispositivos interconectados directamente en una configuración conocida como cadena margarita. El cable no tiene principio ni fin.

Topología en estrella:

Esta se da cuando todos los dispositivos se encuentran conectados a una ubicación central por lo general un Hub o Switch.

Topología en estrella jerárquica:

Topología en estrella extendida donde un hub central se conecta mediante cableado vertical con otros hubs que dependen de él.

Topología en árbol:

Topología de LAN similar a una topología de bus, salvo que las redes en árbol pueden tener ramas con múltiples nodos. Las transmisiones desde una estación se propagan a lo largo del medio y todas las demás estaciones las reciben.

CENTRO DE CABLEADO

Un centro de cableado es la habitación de equipos y conectividad principal de un piso o Edificio. Es el punto central de la topología donde se hallan los dispositivos de red tales como: Hub, Switch, Routers, servidores de aplicaciones de servicios y el resto de equipos necesarios para el funcionamiento de esta.

MDF (Armario de Distribución Principal)

Es la habitación de comunicaciones principal de un edificio. El punto central de la topología de red de tipo estrella en la que encontramos los principales equipos de networking. Generalmente es el punto final a donde conduce el Backbone y es el armario que contiene los equipos que permiten la conexión del edificio con redes exteriores.

IDF(Armario de distribución intermedia)

Habitación de comunicaciones secundaria de una topología en estrella.

HCC(Conexión cruzada horizontal)

Recinto de cableado donde el cableado horizontal se conecta con un patch panel del IDF respectivo.

VCC(Conexión cruzada vertical)

Conexión utilizada para conectar el IDF con el MDF.

CANALETA

Canal montado sobre la pared con una cubierta móvil su función es la de conducir todo el cableado protegiéndolo de diferentes aspectos como: interferencia, aislamiento, contacto con usuarios etc.

Diseño de canaletas:

Canaleta decorativa: tiene una terminación más acabada. La canaleta decorativa se utiliza para colocar un cable sobre la pared de una habitación, donde quedaría visible de otra manera.

Canal : una alternativa menos atractiva que la de la canaleta decorativa. Su principal ventaja, sin embargo, es que es lo suficientemente grande como para contener varios cables. Generalmente, el uso del canal se ve restringido a espacios como áticos y el espacio sobre un techo falso.

Tipos de Canaleta:

Canaleta tipo escalera: Estas bandejas son muy flexibles, de fácil instalación y fabricadas en diferentes dimensiones bajo pedido. Son de uso exclusivo para zonas techadas, fabricadas en planchas de acero galvanizado de 1,5 mm y 2,0 mm de espesor, su diseño permite al contratista escoger conductores para instalaciones no entubadas, lo cual significa un ahorro considerable.

Canaleta tipo cerrada: Bandeja en forma de "U", utilizada con o sin tapa superior, para instalaciones a la vista o en techo falso. Utilizadas tanto para instalaciones eléctricas, de comunicación o datos. Este tipo de canaleta tiene la ventaja de poder recorrer áreas sin techar si se cuenta con la tapa adecuada.

Canaletas plásticas:

Canales ranurados: Facilita y resuelve todos los problemas de conducción y distribución de cables. Se utilizan para fijación a paredes, chasis y paneles, vertical y horizontalmente. Los canales, en toda su longitud, están provistas de líneas de prerruptura dispuestas en la base para facilitar el corte de un segmento de la pared para su acoplamiento con otros canales formando T, L, salidas de cables, etc.

Canal Salvacables: Diseñado especialmente para proteger y decorar el paso de cables de: telefonía, electricidad, megáfono, computadores etc., por suelos de oficinas. Los dos modelos de salvacables disponen de tres compartimentos que permiten diferenciar los distintos circuitos.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN (CABLES)

El medio es el entorno físico por el cual pasan las señales de transmisión.

Entre los medios más comunes de transmisión encontramos los siguientes:

Cable de par trenzado no blindado (UTP):

Es un medio compuesto por cuatro pares de hilos, que se usa en diversos tipos de redes. Cada uno de los 8 hilos de cobre individuales del cable UTP está revestido de un material aislador. Además, cada par de hilos está trenzado. Este tipo de cable se basa sólo en el efecto de cancelación que producen los pares trenzados de hilos para limitar la degradación de la señal que causan la EMI y la RFI.

Cable de par trenzado blindado (STP):

Combina las técnicas de blindaje, cancelación y trenzado de cables. Cada par de hilos está envuelto en un papel metálico. Los 4 pares de hilos están envueltos a su vez en una trenza o papel metálico.

Cable coaxial:

Cable compuesto por un conductor cilíndrico externo hueco, que reviste un conductor con un solo cable interno. Actualmente se usan dos tipos de cable coaxial en las LAN: el cable de 50 ohmios, utilizado para la señalización digital y el cable de 75 ohmios, utilizado para señales analógicas y para la señalización digital de alta velocidad.

Cable de fibra óptica:

Medio físico que puede conducir la transmisión modulada de luz. En comparación con otros medios de transmisión, el cable de fibra óptica es más caro, pero por otro lado no es susceptible a la interferencia electromagnética y permite mayores velocidades de transmisión de datos. A veces se le denomina fibra óptica.

señales inalámbricas:

Son ondas electromagnéticas que pueden recorrer el vacío del espacio exterior y medios tales como el aire. Por lo tanto, no es necesario un medio físico para las señales inalámbricas, lo que hace que sean un medio muy versátil para el desarrollo de redes.

CONDICIONES ELÉCTRICAS

La función de la capa física es transmitir datos al definir las especificaciones eléctricas entre el origen y el destino. Una vez llega a un edificio, la electricidad se transporta a las estaciones de trabajo, servidores y dispositivos de a través de cables ocultos en las paredes, pisos y techos. Los datos, que pueden incluir elementos tales como texto, figuras, audio o video, viajan a través de los cables y se representan mediante la presencia de pulsos eléctricos en cables conductores de cobre o pulsos luminosos en fibras ópticas.

CORRIENTE

La corriente eléctrica, o corriente, es el flujo de cargas que se crea cuando los electrones se desplazan. En los circuitos eléctricos, la corriente se debe al flujo de electrones libres. Cuando se aplica voltaje (presión eléctrica), y existe un camino para la corriente, los electrones se desplazan a lo largo del camino desde la terminal negativa (que los repele) hacia la terminal positiva que los atrae.

La corriente se representa a través de la letra "I". La unidad de medición de la corriente es el amperio (Amp), que se define como la cantidad de cargas por segundo que pasan por un punto en el camino.

RESISTENCIA

Los materiales a través de los cuales circula la corriente presentan distintos grados de oposición o resistencia, al movimiento de los electrones. Los materiales que presentan muy poca o ninguna resistencia se denominan conductores. Aquellos que no permiten que la corriente circule, o que restringen severamente la circulación, se denominan aisladores. El grado de resistencia depende de la composición química de los materiales.

La resistencia se representa por medio de la letra "R". La unidad de medición de la resistencia es el ohmio (Ω) el símbolo proviene de la letra mayúscula griega (Ω) omega.

CORRIENTE ALTERNA (CA)

Esta es una de las dos formas en que circula la corriente. La corriente (CA) y los voltajes varían con el tiempo, cambiando su polaridad o dirección. La CA circula en una dirección, luego invierte su dirección y repite el proceso. El voltaje de CA es positivo en una terminal y negativo en la otra, luego invierte su polaridad, de modo que la terminal positiva se transforma en negativa, y la terminal negativa se transforma en positiva. Este proceso se repite de forma continua.

CORRIENTE CONTINUA

Esta es forma en la que circula la corriente. Las corrientes continuas (CC) siempre circulan en la misma dirección, y los voltajes de CC siempre tienen la misma polaridad. Una terminal es siempre positiva y la otra siempre es negativa. Estas direcciones no se modifican ni se invierten.

- DIFERENCIA ENTRE CA Y CC

La electricidad es un hecho de la vida moderna. La usamos para realizar una amplia gama de tareas. Entra en nuestros hogares, escuelas y oficinas a través de líneas de alimentación eléctrica que la transportan bajo la forma de corriente alterna (CA). El otro tipo de corriente, la (CC) es la que encontramos en las linternas, batería de automóvil y en la motherboard de un computador.

- IMPEDANCIA

Impedancia es la oposición total a la circulación de la corriente (debido a los voltajes de CA y de CC). El término resistencia se usa generalmente cuando se hace referencia a los voltajes de CC. Impedancia es el término general, y es la medida de la forma en que resiste o se impide el flujo de electrones

La impedancia se representa por medio de la letra "Z". La unidad de medición como en el caso de la resistencia, es el ohmio.

RELACIÓN ENTRE VOLTAJE, CORRIENTE Y RESISTENCIA

Las corrientes sólo circulan en bucles cerrados denominados circuitos. Estos circuitos deben estar compuestos por materiales conductores y deben tener fuentes de voltaje. El voltaje hace que la corriente circule, mientras que la resistencia y la impedancia se oponen a ella. El conocimiento de estos hechos permite controlar la circulación de la corriente.

TIERRA

El término conexión a tierra puede ser un concepto difícil de entender totalmente ya que se usa para distintos propósitos.

Conexión a tierra puede referir al lugar de la tierra que esta en contacto con su casa (probablemente a través de las tuberías de agua que están bajo tierra), que eventualmente realizan una conexión indirecta con los tomacorrientes. Si usted utiliza un aparato eléctrico que tiene un conector macho con tres espigas, la tercera espiga es la conexión a tierra. Esta conexión a tierra, en lugar de hacerlo a través de su cuerpo.

Conexión a tierra también puede significar el punto de referencia, o el nivel 0 voltios, cuando se realizan mediciones eléctricas. El voltaje se crea mediante la separación de las cargas, lo que significa que las mediciones de voltaje de deben realizar entre dos puntos. El multímetro (que mide el voltaje, la corriente y la resistencia) posee dos

cables con ese fin. El cable negro se denomina conexión a tierra o conexión a tierra de referencia. La terminal negativa de una batería también se denomina 0 voltios o conexión a tierra de referencia.

Propósito De La Conexión A Tierra Del Equipo Informático

Para los sistemas eléctricos de CA Y CC, el flujo de electrones se produce siempre desde una fuente cuya carga es negativa hacia una fuente cuya carga es positiva. Sin embargo, para que se produzca un flujo controlado de electrones, es necesario que haya un circuito completo. Por lo general, una corriente eléctrica sigue la ruta de menor resistencia. Debido a que los metales como, por ejemplo el cobre, ofrecen poca resistencia, se utilizan con frecuencia como conductores de la corriente eléctrica. A la inversa, los materiales como, por ejemplo, el vidrio el caucho y el plástico proporcionan mayor resistencia. Por lo tanto, no son buenos conductores de energía eléctrica. De hecho, estos materiales se utilizan frecuentemente como aisladores. Se usan en conductores para evitar descargas, incendios y cortocircuitos.

Normalmente, la energía eléctrica se envía a un transformador montado en un poste. El transformador reduce los altos de voltaje que se usan en la transmisión a los 120 v o 240 v que utilizan los aparatos eléctricos comunes.

Fuentes de Sobrevoltaje y picos

Existen numerosas fuentes de sobrevoltaje y picos. Probablemente la más común sean los rayos. A través de la inducción, un rayo que caiga en las cercanías puede afectar a las líneas de datos. Las operaciones de conmutación realizadas por la compañía local de energía eléctrica también pueden provocar sobre voltajes y picos se pueden encontrar dentro de los colegios, oficinas y edificios. Por ejemplo, los ciclos de equipamiento como ascensores, fotocopiadoras y aparatos de aire acondicionado generan depresiones y picos momentáneos en la alimentación eléctrica.

Daños provocados por sobrevoltaje y Picos

Un pico o un sobrevoltaje puede provocar estragos en cualquier tipo de equipo electrónico de alta sensibilidad, incluyendo dispositivos de networking. Las consecuencias de sobre voltajes y picos eléctricos pueden ser graves. Las consecuencias son las siguientes.

- Bloqueos
- Pérdida de memoria
- Problemas para recuperar los datos
- Datos alterados
- Datos dañados o basura

DISEÑO FÍSICO PROPUESTO CAPA 1 (CAPA FÍSICA)

Topología física del Instituto Académico Bosa (Análisis)

Como la institución no cuenta con una estructura de red diseñada y mucho menos un sistema de información computarizados podemos deducir que El Instituto Académico de Bosa no posee ninguna Topología Física de red.

Por tal motivo en esta parte presentamos el modelo físico propuesto junto con todos los aspectos a tener en cuenta referenciados en la capa física del modelo OSI para este diseño. *(Ver anexo 2 Diseño Físico para Red Propuesta)*

TOPOLOGIA FISICA PROPUESTA

Topología en estrella extendida

Como topología física de red utilizaremos la topología en estrella extendida en la cual el MDF (cuarto de cableado principal) actúa como punto central, y de este se desprenden las diferentes conexiones a los nodos y dispositivos de capa uno y dos, permitiendo una mayor ramificación y un crecimiento a largo plazo. Ya que esta topología es la que más adecua diseño que se piensa desarrollar.

CENTRO DE CABLEADO

El modelo propuesto contará con un centro de cableado principal el cual se encuentra en el segundo piso y tendrá las siguientes especificaciones:

- 1 Router marca TRENDNET (Cable DSL 4 puertos 10/100).
- 2 Switch TRENDNET (24 puertos 10 / 100 rack)
- 1 Rack METALMECANICA (Rack abierto 90 cm 19 pulgadas)
- 1 Panel de conexión QPCOM (48 puertos RJ45 E CAT 5E)
- 1 Equipo de refrigeración
- 1 Modem 3COM

Dimensiones Centro de Cableado: 2 mts. De ancho x 4 mts. De largo.

TIPO DE CANALETA

Canaleta Tipo doble Para las áreas que maneja en la misma canaleta cables eléctricos y de datos.

Canaletas tipo sencillo para los puntos de conexión que conectan los diferentes pisos hasta llegar al MDF.

TIPO DE CABLE

El cable a utilizar será el cable QPCOM UTP Categoría 5E Flexible.

DISEÑO LÓGICO – CAPA 2 (CAPA ENLACE DE DATOS) - CONCEPTOS

ETHERNET

Es la tecnología de red de área local (LAN) de uso más generalizado. El diseño original de ethernet representaba un punto medio entre las redes de larga distancia y baja velocidad y las redes especializadas de las salas de computadores, que transportaban datos a altas velocidades y a distancias muy limitadas. Ethernet se adecua bien a las aplicaciones en las que en un medio de comunicación local debe transportar tráfico esporádico y ocasionalmente pesado, a velocidades muy elevadas.

COMPARACIÓN DE ETHERNET CON IEEE 802.3

La arquitectura de red ethernet se origino en la Universidad de Hawai durante los años setenta, donde se desarrollo el método de acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones (CSMA/CD), utilizando actualmente en esta red. El centro de investigaciones PARC (Palo Alto Research Center) de la Xerox Corporation desarrollo el primer sistema Ethernet experimental a principios del decenio 1970-80. este sistema sirvió como base de la especificación 802.3 publicada en 1980 por el instituto of electrical and electronic engineers (IEEE).

Poco después de la publicación de la especificación IEEE 802.3 en 1980, Digital equipment Corporation, Intel Corporation y Xeros Corporation desarrollaron y publicaron conjuntamente una especificación Ethernet denominada " Versión 2.0" que era sustancialmente compatible con la IEEE 802.3. en la actualidad, ethernet e IEEE 802.3 retienen en conjunto la mayor parte del mercado de protocolos de LAN. Hoy en día, él término de Ethernet a menudo se usa para referirse a todas las LAN de acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones (CSMA/CD) que generalmente cumplen con las especificaciones Ethernet, incluyendo IEEE 802.3.

Ethernet e IEEE 802.3 especifican tecnologías similares; ambas son LAN de tipo CSMA/CD pueden acceder a la red en cualquier momento. Antes de enviar datos, las estaciones CSMA/CD escuchan a la red para determinar si se encuentra en uso. Si lo está, entonces esperan. Si no se encuentra en uso, las estaciones empiezan a transmitir. Una colisión se produce cuando dos estaciones escuchan para saber si hay tráfico de red, no lo detectan y acto seguido transmiten de forma simultánea. En este caso, ambas transmisiones se dañan y las estaciones deben volver a transmitir más tarde. Los algoritmos de postergación determinan el momento en que las estaciones que han tenido una colisión puedan volver a transmitir. Las estaciones CSMA/CD pueden detectar colisiones, de modo que saben en que momento pueden volver a transmitir.

Tanto las LAN Ethernet como las LAN IEEE 802.3 son redes broadcast. Esto significa que cada estación puede ver todas las tramas, aunque una estación determinada no sea el destino propuesto para estos datos. Cada estación debe examinar las tramas que recibe para determinar si corresponden al destino debe examinar las tramas que recibe para determinar si corresponden al destino. De ser así, la trama pasa a una capa de protocolo superior dentro de la estación para su adecuado procesamiento.

Existen diferencias sutiles entre las LAN ethernet e IEEE 802.3 Ethernet proporciona servicios correspondientes a la Capa 1 y a la Capa 2 del modelo de referencia OSI mientras que IEEE 802.3 especifica la capa física, o sea la Capa 1 y la porción de acceso al canal de la capa 2 (enlace), pero no define ningún protocolo de Control de Enlace Lógico. Tanto Ethernet como IEEE 802.3 se implementan a través del hardware. Normalmente, el componente físico de estos protocolos es una tarjeta de interfaz en un Computador host o son circuitos de una placa de circuito impreso dentro de un host.

DIRECCIONAMIENTO FÍSICO

MAC

Control de acceso al medio. Capa inferior de las dos subcapas de la capa de enlace de datos, según la define el IEEE. La subcapa MAC, maneja el acceso a los medios compartidos, por ejemplo, si se utilizara la transmisión o la contención de tokens.

IEEE

Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Organización profesional cuyas actividades incluyen el desarrollo de estándares de comunicaciones y redes los estándares de LAN y IEEE son los estándares que predominan en las LAN de la actualidad.

MAC ETHERNET

Ethernet es una tecnología de broadcast de medios compartidos

El método de acceso CSMA/CD que se usa en Ethernet ejecuta las siguientes funciones.

- Transmitir y recibir paquetes de datos y verificar que las direcciones sean válidas antes de transferirlas a las capas superiores del modelo OSI.
- Detectar errores de acceso dentro de los paquetes de datos o en la red

El método de acceso CSMA/CD, los dispositivos de networking funciona según el modo de "escuchar antes de transmitir". Esto significa que cuando un dispositivo desea enviar datos, primero debe verificar si los medios de networking están ocupados. Es decir si existen señales en los medios. Una vez que determina que los medios de networking no están ocupados comienza a transmitir los datos. Mientras transmite los datos en forma de señales también escucha. Esto lo hace para comprobar que no haya ninguna otras estación transmitiendo a los medios de networking al mismo tiempo. Una vez que ha terminado de transmitir los datos, el dispositivo vuelve al modo de escucha

Los dispositivos de networking pueden detectar cuando se ha producido una colisión porque aumenta la amplitud de la señal en el medio de networking.

Cuando se produce una colisión, se continúa la transmisión durante un periodo breve. Esto hace para garantizar que todos los dispositivos puedan detectar la colisión. Una vez detectada una colisión, cada dispositivo invoca a un algoritmo. Después de que en una red se ha sufrido una postergación durante un periodo determinado de tiempo (que es distinto para cada dispositivo) se puede intentar obtener acceso a los medios de networking nuevamente. Cuando se reanuda la transmisión de datos en la red, los dispositivos involucrados en la colisión no tienen prioridad para transmitir datos.

Ethernet es un medio de transmisión de broadcast. Esto significa que todos los dispositivos de una red pueden ver todos los datos que pasan a través de los medios de networking. Sin embargo, no todos procesan los datos. Solamente el dispositivo cuya dirección MAC y cuya dirección IP concuerdan con la dirección MAC y la dirección IP destino que transportan los datos copiará los datos.

Una vez que el dispositivo ha verificado las direcciones MAC e IP destino que transportan los datos, entonces verifica el paquete de datos para ver si hay errores. Si detecta que hay errores, se descarta el paquete de datos. El dispositivo destino no enviará ninguna notificación al dispositivo origen, sin tener en cuenta si el paquete de datos ha llegado a su destino con éxito o no.

Ethernet es una arquitectura de red no orientada a conexión considerada como un sistema de "máximo esfuerzo".

DISEÑO LÓGICO PROPUESTO – CAPA 2 (CAPA DE ENLACE DE DATOS)

TOPOLOGÍA LÓGICA PROPUESTA

La topología lógica adoptada para el diseño la red es la topología **Ethernet**. Se tomo esta topología ya que se adecua bien a las aplicaciones en las que un medio de comunicación local debe transportar tráfico esporádico y ocasionalmente pesado, a velocidades muy elevadas logrando una funcionalidad aceptable para la red. Esta topología junto con las especificaciones de las normas IEEE 802.3 y TIA/EIA-568-A nos permiten un complemento adecuado para las funciones de las capas 1 y 2 del modelo OSI.

Diseño de La NIC para Tecnología Ethernet:

El diseño con el que las tarjetas de red trabajan por defecto al adoptar la tecnología Ethernet es Half Duplex o (Semi – Duplex). Este diseño permite que las NIC trabajen enviando y recibiendo datos de forma no simultanea.

**CUADRO DIRECCIONES MAC
EQUIPOS DE RED**

Sala de Computo primaria

Dirección MAC	Equipo	Velocidad
0000.0c12.3425	SCP1	10 Mbps
0000.0c14.1548	SCP2	10 MbPS
00ee.0017.25ba	SCP3	10 MbPS
004d.147b.eeb1	SCP4	10 Mbps
00ec.1005.4cd2	SCP5	10 Mbps
00dc.ff648.84d3	SCP6	10 Mbps
00ee.db33.1478	SCP/	10 Mbps
0001.015a.1234	SCP8	10 Mbps
0230.edb8.147d	SCP9	10 Mbps
0038.05dd.cda7	SCP10	10 Mbps
000d.2541.2581	SCP11	10 Mbps
00ae.fff6.43bb	SCP12	10 Mbps
00ee.0013.da56	SCP13	10 Mbps

Sala de Computo Bachillerato

Dirección MAC	Equipo	Velocidad
0000.1c12.3425	SCB1	10 Mbps
0000.0c14.1587	SCB2	10 Mbps
00ee.0117.25ba	SCB3	10 Mbps
0abd.147b.e0b1	SCB4	10 Mbps
00ec.1af5.4cd2	SCB5	10 Mbps
00dc.ff648.84ff	SCB6	10 Mbps

00ee.db15.14f5	SCB/	10 Mbps
0e01.011a.1244	SCB8	10 Mbps
0230.00b8.132d	SCB9	10 Mbps
00ee.05dd.c257	SCB10	10 Mbps
0eed.2111.2599	SCB11	10 Mbps
00ff.fff6.43aa	SCB12	10 Mbps
025e.00fd.daa6	SCB13	10 Mbps
00ee.98a.256a	SCB14	10 Mbps
0038.4fda.0000	SCB15	10 Mbps

Equipo Rectoría

Dirección MAC	Equipo	Velocidad
0e10.ee15.ffd3	ER1	10 Mbps

Equipo Administración

Dirección MAC	Equipo	Velocidad
0e10.ea15.fdd3	EA1	10 Mbps

Sala de profesores

Dirección MAC	Equipo	Velocidad
0013.4e15.fd78	SP1	10 Mbps
0e0e.ee84.1fda	SP2	10 Mbps

Biblioteca

Dirección MAC	Equipo	Velocidad
00e9.8574.abr4	EBA1	10 Mbps
0038.4fdc.0001	EBC1	10 Mbps
0000.e5fd.254a	EBC2	10 Mbps

01ee.0456.efcc	EBC3	10 Mbps
----------------	------	---------

Servidores WEB - Datos Aplicaciones

00ee.0ee48.dfa4	SERVA	10 Mbps
0e00.00ea.d445	SERVB	10 Mbps



SEGEMENTACION

La segmentación de la Red se realizará de manera lógica partiendo de la distribución física y lógica de la información, así como de la distribución física de los usuarios que la requieren, teniendo en cuenta estos aspectos y las áreas y / o grupos de trabajo en la que se encuentra clasificado cada usuario, se desarrolla esta segmentación. Los principales objetivos de la segmentación de la red son:

- Evitar al máximo la congestión y minimizar los dominios de colisión que provocan el mal funcionamiento de la red al presentarse colisiones de manera excesiva.
- Dividir y agrupar a los usuarios de la red de acuerdo a su gestión y uso de la información que requieren y de esta forma proponer un nivel de seguridad necesario para el manejo y flujo de los datos.

La Red estará segmentada de la siguiente forma:

Grupo de Trabajo	Numero de Equipos	Usuarios (No. Aproximado)
Vlan Administrativa: En la cual encontramos las áreas de Biblioteca, Sala Profesores, Secretarías de rectoría y administración – Servidores.	10 con posibilidad de crecimiento	24 aprox.
Vlan Usuarios: En la cual encontramos las salas de computo de primaria y bachillerato.	28 con posibilidad de crecimiento	60 aprox.

Para esta segmentación se utilizan *Vlan* con los equipos de red capa 2 adecuados. Es importante destacar que el Equipo que era antes de Rectoría es un equipo con características físicas y lógicas adecuadas para cumplir funciones como Servidor, por tal motivo es designado como Servidor WEB y el equipo que anteriormente eran de uso Administrativo cumple de igual forma con estas características, por ello es designado para realizar funciones de Servidor de datos y aplicaciones. La forma en que los demás host acceden a sus servicios y datos se realiza de forma remota y a través de software especializado.

Este modelo de segmentación de red maneja *Vlans* estáticas debido al uso de Switches Capa 2 que comparten sus puertos a Host con funciones y características distintas en la red. Por esta razón se crean las *Vlans* por puerto asignando cada puerto del Switch a una *Vlan* distinta. De esta forma aunque los servidores de la red se encuentren en Switches distintos pertenecerán a una misma *Vlan* (*Vlan* Administrativa), logrando niveles de seguridad ideales para cada uno de los dispositivos de la red. (Ver Anexo 3 *Diseño de Segmentación de Red*).

DISEÑO LÓGICO - CAPA 3 (CAPA DE RED) – CONCEPTOS

CAPA DE RED

La capa de red se ocupa de la navegación de los datos a través de la red. La función de la capa de red es encontrar la mejor ruta a través de la red. Los dispositivos utilizan el esquema de direccionamiento de capa de red para determinar el destino de los datos a medida que se desplazan a través de la red. Algunos dispositivos que se encargan del transporte de estos datos son los Router de los cuales hablaremos mas adelante. Para que tanto un host como una red se identifiquen entre el gran número de redes existentes es necesario manejar unas direcciones las cuales son asignadas jerárquicamente y permiten identificar tanto el destino como el origen del paquete que viaja por la red permitiendo su correcto enrutamiento y dirección hasta su destino final, estas direcciones se denominan direcciones IP.

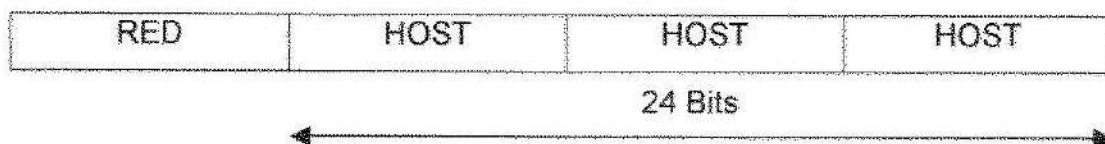
DIRECCIONES IP

Dirección de 32 bits asignada a los host que usan TCP/IP. Una dirección IP corresponde a una de cinco clases (A, B, C, D o E) y se escribe en forma de 4 octetos separados por puntos (formato decimal con punto). Cada dirección consta de un número de red, un número opcional de subred, y un número de host.. Los números de red y de subred se utilizan conjuntamente para el enrutamiento, mientras que el número de host se utiliza para el direccionamiento a un host individual dentro de la red o de la subred. Se utiliza una máscara de subred para extraer la información de la red y de la subred de la dirección IP. También denominada dirección de Internet.

Clases de Direcciones

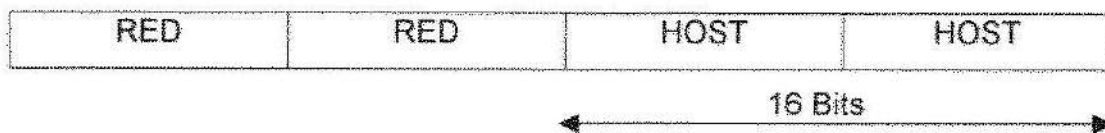
Direcciones Clase A

Todas las direcciones IP Clase A utilizan solamente los primeros 8 bits para identificar la parte de red de la dirección. Los tres octetos restantes se pueden utilizar para la parte de host de la dirección. A cada una de las redes que utilizan una dirección IP Clase A se les pueden asignar hasta 2 elevado a la 24 potencia (2^{24}) (menos 2), o 16.777.214 direcciones IP posibles para los dispositivos que están conectados a la red.



Direcciones Clase B

Todas las direcciones IP Clase B utilizan los primeros 16 bits para identificar la parte de red de la dirección. Los dos octetos restantes de la dirección IP se encuentran reservados para la porción del host de la dirección. Cada red que usa un esquema de direccionamiento IP Clase B puede tener asignadas hasta 2 a la 16ta potencia (2^{16}) (menos 2 otra vez), o 65.534 direcciones IP posibles a dispositivos conectados a su red.



Direcciones Clase C

Todas las direcciones IP Clase C utilizan los primeros 24 bits para identificar la porción de red de la dirección. Sólo se puede utilizar el último octeto de una dirección IP Clase C para la parte de la dirección que corresponde al host. A cada una de las redes que

utilizan una dirección IP Clase C se les pueden asignar hasta 2^8 (menos 2), o 254, direcciones IP posibles para los dispositivos que están conectados a la red



DISPOSITIVO DE CAPA DE RED

Router

Dispositivo de la capa de red que usa una o más métricas para determinar cuál es la ruta óptima a través de la cual se debe enviar el tráfico de red. Envía paquetes desde una red a otra basándose en la información de la capa de red.

Métrica de enrutamiento

Método mediante el cual un algoritmo de enrutamiento determina que una ruta es mejor que otra.. Esta información se guarda en tablas de enrutamiento. Las métricas incluyen ancho de banda, costo de la comunicación, retraso, número de saltos, carga, MTU, costo de la ruta y confiabilidad. A veces se denomina simplemente métrica.

Clases de Routers

Router de generación

Responde a las consultas de configuración de los Routers no generadores en la red AppleTalk conectada, permitiendo que esos Routers confirmen o modifiquen sus configuraciones en consecuencia.

Router exterior

Router conectado a un túnel AURP, a cargo de la encapsulamiento y desencapsulamiento de paquetes AppleTalk en un encabezado de protocolo diferente (por ejemplo, IP).

Router fronterizo

Router ubicado en el borde de una o más áreas OSPF, que conecta dichas áreas con la red Backbone. Los Routers fronterizos se consideran miembros de la Backbone OSPF y las áreas conectadas. Por lo tanto mantienen tablas de enrutamiento que describen la topología de la Backbone y la topología de las demás áreas.

LISTAS DE CONTROL DE ACCESO

Como parte de la seguridad de una red se diseñó este método (ACL) que actúa en el Router proporcionando un filtrado de paquetes de información tanto de entrada como de salida en cada una de las interfaces del mismo, aumentando el nivel de seguridad y accesibilidad a la red.

Una ACL es un conjunto secuencial de instrucciones permit o deny que son aplicadas a direcciones o protocolos de capa superior. Las ACL permiten administrar el tráfico y buscar paquetes específicos aplicando la ACL a una interfaz de Router. Todo el tráfico

que pase por la interfaz se comprueba ante determinadas condiciones que forma parte de la ACL.

Las ACL se pueden crear en todos los protocolos de red enrutados, como el Protocolo Internet (IP) y el Protocolo de intercambio de paquetes entre redes (IPX), con el fin de filtrar paquetes a medida que estos pasan por el Router.

ACL ESTANDAR

Estas se usan cuando se desea bloquear todo el trafico de una red o de un host especifico. Permite todo el trafico de una red especifica o denegar paquetes de protocolos, estas comprueban la dirección de origen de los paquetes que puedan ser enrutados. El resultado permite o deniega la salida de los paquetes de un protocolo completo como (TCP/IP), en base a la red, subred y dirección de host.

ACL EXTENDIDA

Son utilizadas para probar condiciones especificas, ya que proporcionan un nivel de control superior que las ACL estándar. Estas se utilizan para permitir o denegar protocolos especificos como FTP o telnet, también números de puertos lógicos entre otros parámetros.

DISEÑO LÓGICO PROPUESTO - CAPA 3 (CAPA DE RED)

Para el proyecto se utiliza una dirección Clase C, la cual será utilizada y aprovechada para obtener las subredes necesarias de la Red. Este método El equipo de red Capa 3 seleccionado que permite el enrutamiento entre la red y el exterior es el siguiente:

Router TREDNET (Cable DSL 4 puertos 10/100).

Este dispositivo es seleccionado después de un estudio técnico y económico que permitió optar por este gracias a sus características técnicas y funcionales que son acordes con las requeridas en el proyecto.

ADMINISTRACIÓN Y ASIGNACIÓN DE DIRECCIONES IP.

Dirección IP Red Clase C Red Instituto Académico de Bosa: **192.168.220.0**

Mascara de Subred 255 . 255 . 255 . 0

IP Sistema Decimal 192 . 168 . 220 . 0

IP Sistema Binario 11000000 . 10101000 . 11011100 . 00000000

Porción de red – Host 11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000

Mascara de SubredR R R H

Según el estudio y análisis para el uso de redes internas dentro de la Institución son necesarias 2 Subredes.

Para ello obtendremos 4 Combinaciones posibles para números de Subred ya que necesitaremos una de las direcciones para (# de red y otra para Broadcast.)

IP	Equipo	Mascara de Subred
<i>AREA SERVIDORES</i>		
192.168.220.65	SERVA	255.255.255.192
192.168.220.66	SERVB	255.255.255.192
<i>AREA SALA DE PROFESORES</i>		
192.168.220.67	SP1	255.255.255.192
192.168.220.68	SP2	255.255.255.192
<i>BIBLIOTECA</i>		
192.168.220.69	EBA1	255.255.255.192
192.168.220.70	EBC1	255.255.255.192
192.168.220.71	EBC2	255.255.255.192
192.168.220.72	EBC3	255.255.255.192
<i>AREA ADMINISTRATIVA</i>		
192.168.220.73	ER1	255.255.255.192
192.168.220.74	EA1	255.255.255.192
192.168.220.127	Broadcast	255.255.255.192

Subred Usuarios

IP 192.168.220.128 // SN 255.255.255.192

IP	Equipo	Mascara de Subred
<i>SALA PRIMARIA</i>		
192.168.220.129	SCP1	255.255.255.192
192.168.220.130	SCP2	255.255.255.192
192.168.220.131	SCP3	255.255.255.192

192.168.220.132	SCP4	255.255.255.192
192.168.220.133	SCP5	255.255.255.192
192.168.220.134	SCP6	255.255.255.192
192.168.220.135	SCP7	255.255.255.192
192.168.220.136	SCP8	255.255.255.192
192.168.220.137	SCP9	255.255.255.192
192.168.220.138	SCP10	255.255.255.192
192.168.220.139	SCP11	255.255.255.192
192.168.220.140	SCP12	255.255.255.192
192.168.220.141	SCP13	255.255.255.192
192.168.220.142	Broadcast	255.255.255.192
Sala Bachillerato		
192.168.220.143	SCB1	255.255.255.192
192.168.220.144	SCB2	255.255.255.192
192.168.220.145	SCB3	255.255.255.192
192.168.220.146	SCB4	255.255.255.192
192.168.220.147	SCB5	255.255.255.192
192.168.220.148	SCB6	255.255.255.192
192.168.220.149	SCB7	255.255.255.192
192.168.220.150	SCB8	255.255.255.192
192.168.220.151	SCB9	255.255.255.192
192.168.220.152	SCB10	255.255.255.192
192.168.220.153	SCB11	255.255.255.192
192.168.220.154	SCB12	255.255.255.192
192.168.220.155	SCB13	255.255.255.192
192.168.220.156	SCB14	255.255.255.192
192.168.220.157	SCB15	255.255.255.192

192.168.220.191	Broadcast	255.255.255.192
-----------------	-----------	-----------------

Dirección de Broadcast para todas las Subredes

IP 192.168.220.192 // SN 255.255.255.224

De esta forma se determina el estructuramiento jerárquico necesario para un funcionamiento ideal del enrutamiento y división de las redes internas de la Institución.
(Ver Anexo 4. Diseño Lógico Propuesto - estructura Red Y Subredes - Enrutamiento)

ACL (LISTAS DE CONTROL DE ACCESO)

Para el Diseño se ha determinado que es necesario disponer de listas de control de acceso que proporcionen un nivel de seguridad adecuado para mantener seguros los recursos e información de la Institución, solo aquellos que no pueden ser accedidos públicamente.

Para la seguridad se plantean las siguientes acciones de listas de acceso:

- Acl extendida. Denegar conexiones al puerto 23 (Telnet) desde redes externas para evitar el control o acceso remoto al Router de la Institución.
- Acl extendida. Denegar los números de puertos 20 y 21 de salida y entrada para la red de usuarios (192.168.220.128 255.255.255.192)
- Acl extendida. Denegar puerto 80 (www) para red usuarios (192.168.220.128 255.255.255.192) en horas determinadas (horas de clase) – solo cuando no sea necesario utilizar el Internet para uso en clase.

CAPA 7 – CAPA DE APLICACIÓN - CONCEPTOS

En el contexto del modelo de referencia OSI, la capa de aplicación (Capa 7) soporta el componente de comunicación de una aplicación. La capa de aplicación es responsable por lo siguiente:

- identificar y establecer la disponibilidad de los socios de la comunicación deseada
- sincronizar las aplicaciones cooperantes
- establecer acuerdos con respecto a los procedimientos para la recuperación de errores
- controlar la integridad de los datos

La capa de aplicación es la capa OSI más cercana al sistema final. Esto determina si existen suficientes recursos para la comunicación entre sistemas. Por lo tanto, sin la capa de aplicación, no habría soporte de comunicación de red. La capa de aplicación no brinda servicios a ninguna otra capa OSI. Sin embargo, brinda servicios a los procesos de aplicación que se encuentran fuera del alcance del modelo OSI. Algunos ejemplos de procesos de aplicación de este tipo son los programas de hojas de cálculo, de procesamiento de texto y los de las terminales bancarias.

DISEÑO PROPUESTO - CAPA 7 (CAPA DE APLICACIÓN)

En esta fase mencionamos las aplicaciones que se encuentran actualmente trabajando en el Colegio, es importante resaltar que estas aplicaciones que mencionaremos trabajan de manera local e independiente en cada uno de los equipos existentes en el colegio ya que en el momento no hay una red de computadores.

Aplicaciones Actuales.

- Office 2000 (Windows)
- Start Office (Linux)
- Bases de Datos separados en equipos en Acces
- Se esta trabajando en una Base de datos general pero con enfoque para Red.

Aplicaciones Proyectadas para RED.

- Office 2000
- Start Office
- Base de Datos desarrollada por uno de los docentes con funcionalidad para red.
- Aplicaciones Cliente Servidor para la gestión y administración de la red y del acceso remoto a servidores desde otras Lan.
- Todas las aplicaciones disponibles en los servidores de aplicaciones y de Web para el manejo académico y didáctico.
- Programas de Contabilidad y gestión financiera.
- Aplicaciones didácticas para el aprendizaje descargadas de Internet.
- Software Antivirus para Redes.

PRESUPUESTO PROYECTO INSTITUTO BOSA

Descripción General Costos Proyecto

Rubros	Total
Equipos y Tecnología a adquirir	\$ 5.565.969
Costo Obra Civil	\$ 1.000.000
Adecuaciones para instalación de red	\$ 3.500.000
Personal (trabajo de investigación y análisis)	\$ 3.000.000
Material Bibliográfico	\$ 200.000
Papelería y demás gastos de oficina	\$ 100.000
Visitas de campo	\$ 50.000
Desplazamientos extras reuniones grupo de investigación	\$ 30.000
TOTAL COSTO	\$ 12.945.969
Equipos Propios	\$ 40.100.000
TOTAL VALOR PROYECTO	\$ 53.045.969

Descripción Costos Personal Proyecto

Funciones	Dedicación	Total \$
Investigador / analista	100 Horas	\$ 1'000.000
Investigador / analista	100 Horas	\$ 1'000.000
Investigador / analista	100 Horas	\$ 1'000.000
Total		\$ 3.000.000

Descripción Valor Equipos existentes (Propiedad del Colegio)

Equipo	Cantidad	Total
Pentium III	13	\$ 10.500.000
Pentium IV	15	\$ 14.000.000
Servidor Pentium IV	2	\$ 600.000
Pentium III 500 MGZ	8	\$ 15.000.000
Total		\$ 40.100.000

Descripción Costos Equipos Tecnológicos a Adquirir Proyecto

descripción	cantidad	valor unitario	valor total
QPCOM UTP Categoría 5 Flexible.	901	\$ 869	\$ 782.969
QPCOM Face Plate Doble	38	\$ 2.500	\$ 95.000
QPCOM Patch Core de 1 Metro	22	\$ 3.500	\$ 77.000
QPCOM Patch Core de 2 Metros	13	\$ 4.500	\$ 58.500
QPCOM Patch Core de 3 Metros	3	\$ 5.000	\$ 15.000
QPCOM Conector Rj45 Cat 5E unidad	160	\$ 500	\$ 80.000
TRENDNET de Ponchado Rj45/Rj11	1	\$ 72.000	\$ 72.000
TRENDNET de Impacto Doble Cuchilla	1	\$ 103.000	\$ 103.000
TRENDNET dProbador de Cable Rj45/Rj11	1	\$ 224.000	\$ 224.000
DEXSON-QUEST Canalefa Plastica 32x12 Doble	125	\$ 4.500	\$ 562.500
METALMECANICA Rack Abierto 180 Cms 19 Pulgadas	1	\$ 280.000	\$ 280.000
TRENDNET Switch 24 Ptos 10 / 100 Rack	2	\$ 455.000	\$ 910.000
TRENDNET Router Cable DSL 4 Ptos / 100	1	\$ 330.000	\$ 330.000
3COM Modem ISDN Pro Ta	1	\$ 280.000	\$ 280.000
QPCOM Patch Panel 48 Ptos Rj45 Cat5E	2	\$ 248.000	\$ 496.000
LG Equipo de Refrigeracion Aire Acondicionado Area de 20 mt2	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
Total			\$ 5.565.969

CONCLUSIONES

- Para el diseño de la red LAN es necesario realizar un óptimo levantamiento de información que permita satisfacer los requerimientos de los usuarios finales
- Una adecuada documentación garantiza un mejor entendimiento, seguimiento y control en cada una de las etapas del proyecto
- Para estas Instituciones es fundamental contar con este tipo sistemas tecnológicos para la integración de sus dependencias y la mejor administración de la información
- Con una futura implementación basada en el diseño propuesto mejorará la calidad académica de la institución gracias a los beneficios que una red de datos puede proporcionar