

Diseño de solución tecnológica para la implementación de una intranet a través de una red LAN, para el colegio Centro de Estudios Grandes Genios.

John Edwin Suárez Castro & Yeisson Raúl Amaya Gutiérrez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería
Programa Ingeniería de Telecomunicaciones
Diciembre 2020

Diseño de solución tecnológica para la implementación de una intranet a través de una red LAN, para el colegio Centro de Estudios Grandes Genios. ii

John Edwin Suárez Castro & Yeisson Raúl Amaya Gutiérrez

Proyecto Aplicado de Grado
Trabajo para optar al título de Ingeniero de Telecomunicaciones

Director
Jairo Luis Gutiérrez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería
Programa Ingeniería de Telecomunicaciones
Diciembre 2020

A mi madre, mis hermanos y mi novia, quienes en su constante apoyo me brindaron el ánimo, la paciencia y su acompañamiento en los momentos difíciles para concluir una etapa en mi vida que será de gran satisfacción y enriquecimiento a título personal.

JOHN EDWIN SUÁREZ CASTRO

Dedico este documento inicialmente a mi familia y todo cuerpo de docentes y administrativos de la universidad abierta y a distancia UNAD, ya que ellos fueron de gran apoyo académico y emocional para la realización de mi trabajo para grado.

También quiero dedicar esto a mis padres Raúl Amaya Escobar y Fabiola Gutiérrez Torres por su apoyo económico, moral y sentimental.

A mi esposa e hijos que hicieron posible que llegara hasta aquí y son ejemplo y fortaleza para continuar mejorando y avanzando en nuestra vida.

Por último, dedico también a todas las personas que creyeron en mi compromiso para culminar mis estudios con éxito.

YEISSON RAUL AMAYA GUTIERREZ

Agradecimientos

v

La realización y presentación del siguiente proyecto aplicado, se basa en los conocimientos adquiridos a través del desarrollo del programa académico, también a la dedicación y empeño puesto en cada una de las actividades realizadas y por último a los profesores de la universidad, que con sus continuas enseñanzas lograron transmitir el suficiente conocimiento para conseguir y optar por mi título profesional.

JOHN EDWIN SUÁREZ CASTRO

Gracias al compromiso, esfuerzo y conocimiento adquirido durante estos cinco años de estudio, logramos realizar el siguiente proyecto aplicado donde exponemos algunos de estos conocimientos que estudiamos y que también aplicamos profesionalmente en nuestras actividades laborales. También se agradece a todo el personal profesional de la universidad por su oportuna respuesta y solución a todas las dudas y enseñanzas que nos brindaron.

YEISSON RAUL AMAYA GUTIERREZ

La red del colegio Centro de Estudios Grandes Genios, presenta fallas en su infraestructura que minimizan la comunicación, aprendizaje de los estudiantes y la eficiencia de sus profesores y administrativos, para revertir esta problemática nos centraremos en presentar la solución para la implementación de una intranet, que cubra las necesidades actuales y ofrezca nuevos servicios, se identificarán los equipos de comunicación que se emplearán para esta nueva intranet, realizando estas adecuaciones los beneficios para la comunidad educativa serán las de contar con una nueva tecnológica en sus prácticas y desarrollos de procesos, además de fortalecer la enseñanza a través de canales no presenciales y contribuir a mantener el distanciamiento social decretado por el gobierno nacional.

Además de centralizar y estandarizar la red, se contará con una organización en la distribución de los equipos y cableado estructurado, de acuerdo con los organismos que rigen las Telecomunicaciones.

Las ventajas de la integración de las TIC en esta solución, y en los procesos de aprendizaje se asocian a la reducción de costos de desarrollo de programas, por la manera sencilla de crear materiales para ser utilizados en línea y permitir la utilización de otras herramientas para el trabajo en grupo, crear sistemas de ayuda y fomentar la autoevaluación y herramientas de administración

Palabras clave: conectividad, dispositivos, infraestructura, protocolos, redes.

The network of the Centro de Estudios Grandes Genios school has flaws in its infrastructure that minimize communication, student learning, the efficiency of its teachers and administrators, to reverse this problem it will focus on presenting the solution for the implementation, to reverse this problem it will focus on presenting the solution for the implementation of an intranet, that covers current needs and offers new services, the communication equipment that will be useful for this new intranet will be identified, these adjustments made, the benefits for the educational community will be to have a new technology in its practices and process developments, in additions to strengthen teaching through non-face-to-face channels and contribute to maintaining the social distancing decreed by the national government.

In addition to centralizing and standardizing the network, there will be an organization for the distribution of equipment and structured cabling, in accordance with the bodies that govern Telecommunications.

The advantages of the integration of ICT in this solution, and in the learning processes are associated with the reduction of program development costs, due to the simple way of creating materials to be used online and allowing the use of other tools to group work, create systems, promote self-assessment and management tools.

Keywords: connectivity, devices, infrastructure, protocols, network.

La revolución tecnológica ha transformado varios aspectos de los cuales, antes no se hubiese imaginado, desde épocas pasadas, la comunicación ha sido el medio con mayor influencia para describir una idea, despejar dudas, e incluso la enseñanza.

Con los nuevos adelantos en la comunicación podemos ver, como cada vez es necesario, estar actualizado y contextualizado a través de los canales y dispositivos que permitan la interacción, y que la información sea de manera inmediata.

Las redes de comunicaciones son un eje principal en el desarrollo de casi cualquier actividad hoy en día, desde tomar un bus, hasta acudir al médico, y la educación no se ha quedado atrás, cada vez son más las opciones de impartir y tomar clases educativas a través de canales digitales, y se destacan aquellas instituciones que están en la vanguardia de esta transformación.

Para afrontar los nuevos retos que se han presentado en el último año sobre todo el que hace referencia al distanciamiento social, es crucial que la educación se imparta de manera no presencial, y con ayuda de este proyecto aplicado se logrará que el centro de Estudios Grandes Genios adopte entre sus pilares las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para el desarrollo de sus actividades en general.

Se presentará una propuesta que cambie totalmente la comunicación del colegio, con equipos de alta tecnología, además que permitan la simultaneidad en sus procesos y también que se anticipen al cambio exponencial que se empezará a ver en la educación.

Se describirá como se pretende realizar esta actualización tecnológica, los recursos para llevar a cabo la solución y que metodología es la más acorde para su realización.

Tabla de Contenidos

ix

Capítulo 1 Introducción e información general	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	5
Capítulo 2 Marco Conceptual y Teórico.....	7
2.1 Marco Teórico.....	7
2.1.1 La Comunicación	7
2.1.2 Redes de Computadoras.....	9
2.1.2.1 Evolución	10
2.1.2.2 Características de las redes de computadoras.	12
2.1.3 Los Modelos de Redes	12
2.1.3.1 El Modelo Cliente-Servidor.....	12
2.1.3.2 El modelo Par a Par.....	14
2.1.4 Componentes básicos de una red	15
2.1.4.1 Equipos Terminales	15
2.1.4.2 Host	15
2.1.4.3 NIC.....	15
2.1.5 Servicios y protocolos.....	16
2.1.6 Medios de Transmisión.....	19
2.1.6.1 Medios guiados	21
2.1.6.1.1 Pares trenzados.....	22
2.1.6.1.2 Cable par trenzado	22
2.1.6.1.3 Cable coaxial.....	23
2.1.6.1.4 Fibra óptica	24
2.1.6.2 Medios no guiados	24
2.1.6.2.1 Radio enlaces de VHF y UHF	24
2.1.6.2.2 Microondas	24
2.1.7. Elementos de conexión	25
2.1.7.1 Tarjeta de red	25
2.1.7.2 Conectores.....	25
2.1.7.3 Antenas	27
2.1.8 Equipos Intermedios	28
2.1.8.1 Concentradores o hubs.....	28
2.1.8.2 Puentes o bridges	29
2.1.8.3 Conmutadores o switches	29
2.1.8.4 Enrutadores o Routers.....	29
2.1.8.5 Cortafuegos o firewall.....	30
2.1.8.6 Módem	30
2.1.8.7 Cabledem	31
2.1.9 Topologías de la red.....	31
2.1.9.1 Topología física de la red.....	31
2.1.9.2 Topología lógica de la red.....	34

	x
2.1.10 Tipos de redes	36
2.1.10.1 Según su extensión.....	36
2.1.10.2 Según el tipo de acceso a la red	37
2.1.10.3 Según el medio de transmisión	38
2.1.10.4 Según su función.....	39
2.1.11 Modelo de referencia OSI.....	41
2.1.12 Modelo TCP/IP	43
2.1.12.1 Capa de red física.....	45
2.1.12.2 Capa de enlace de datos	45
2.1.12.3 Capa de Internet	45
2.1.12.4 Capa de transporte.....	45
2.1.12.5 Capa de aplicación	46
2.1.13 Servidores	46
2.1.14 Sistema operativos de red	50
2.1.14.1 Sistemas operativos en red Windows	51
2.1.14.2 Sistemas operativos en red UNIX/Linux	52
2.1.14.3 Integración de Sistemas operativos en redes mixtas.....	52
2.1.15 Intranet.....	53
2.1.15.1 El origen de la Intranet.....	54
2.1.15.2 Intranet de documentos.	54
2.1.15.3 Los motivos para utilizar una Intranet.	55
2.2 Marco Jurídico	55
2.2.1 Estándares de red	56
2.2.2 Organismos reguladores en materia de redes.....	56
2.2.2.1 Organismos reguladores en el ámbito internacional.....	56
2.2.2.2 Organismo reguladores en Estados Unidos	57
2.2.2.3 Organismos reguladores en Europa	57
2.2.2.4 Organismos reguladores en España	58
2.2.2.5 Organismos de control en Colombia.....	58
Capítulo 3 Metodología	60
3.1 Aplicabilidad del proyecto.....	60
3.2 Cisco Top-Down.....	65
3.3 Recurso necesario	65
3.4.1 FASE II Diseño Lógico de la Red	78
3.4.2.1 Diseñar una topología de la red.	79
3.4.2.2 Diseñar modelos de direccionamiento y nombres.....	80
3.4.2.3 Seleccionar protocolos de conmutación (Switching) y enrutamiento (Routing)..	81
3.4.2.4 Desarrollar estrategias de seguridad para la red.	82
3.4.2.5 Desarrollar estrategias para el mantenimiento de la red.	86
3.4.3 FASE III Diseño Físico de la Red.....	88
3.4.3.1 Seleccionar tecnologías y dispositivos para la red corporativa (de la empresa u organización).	88
3.4.3.2 Investigar las alternativas de proveedores de servicios WAN.....	94
3.4.2 FASE IV Probar, Optimizar y Documentar el Diseño de la Red.....	98
3.4.3.1 Escribir y Probar el diseño de la red.....	99

	xi
3.4.3.2 Construir un prototipo o piloto.	104
3.4.3.3 Optimizar el diseño de la red	126
Conclusiones	129
Lista de referencias	130
Apéndice	133
Vita	166

Lista de tablas

xii

<i>Tabla 1.</i> Los protocolos y servicios más usados.....	17
<i>Tabla 2.</i> Medios de Transmisión	20
Tabla 3. Niveles y funciones del modelo OSI.	42
Tabla 4. Pilas de protocolo TCI/IP.	44
Tabla 5. Tipos de servidores.	48
Tabla 6. Presupuesto global de la propuesta por fuentes de financiación.	70
Tabla 7. Descripción de los gastos de personal.	70
Tabla 8. Descripción de los equipos que se planea adquirir.	72
Tabla 9. Descripción y cuantificación de los equipos de cómputo.	72
Tabla 10. Descripción del software que se planea adquirir.	74
Tabla 11. Descripción de las salidas.	75
Tabla 12. Bibliografía.	75
Tabla 13. Papelería e insumos.	75
Tabla 14. Direccionamiento red 3 niveles.	81
Tabla 15. Programación mantenimientos.	87
Tabla 16. Descripción Switch TL-SG1048.....	90
Tabla 17. Descripción Router Linksys LRT224 Dual WAN.....	92
Tabla 18. PC Lenovo TINY M92P.....	94

Ilustración 1 Elementos de la comunicación.	8
Ilustración 2 Red de ordenadores.....	10
Ilustración 3 Los clientes están conectados con el o los servidores a través de una red.	13
Ilustración 4 Esquema del modelo cliente-servidor.....	13
Ilustración 5. Esquema del modelo par a par.....	14
Ilustración 6 NIC (Network interface card).....	16
Ilustración 7 Parámetros de las ondas que circulan por el aire.	21
Ilustración 8 Conector RJ-45.	26
Ilustración 9 Conector BNC.....	26
Ilustración 10 Conector de fibra óptica FDDI.	27
Ilustración 11 Un concentrador de ocho puertos.	28
Ilustración 12 Router Cisco de la serie 800.	29
Ilustración 13 Dispositivo que actúa de firewall.....	30
Ilustración 14 Topología de bus.....	31
Ilustración 15 Topología de anillo.	32
Ilustración 16 Topología de estrella.....	32
Ilustración 17 Topología de estrella extendida.	33
Ilustración 18 Topología de malla.	34
Ilustración 19 Armario de comunicación con los cables de una LAN conectados.....	38
Ilustración 20 Tarjeta de red inalámbrica con antena.	39
Ilustración 21 Sistemas en red.	51
Ilustración 22 Integración Sistemas en red.	53
Ilustración 23 Intranet.	54
Ilustración 24 Estado Red actual área de sistemas – Piso 2.....	61
Ilustración 25 Información en equipo local.	62
Ilustración 26 Test de velocidad Internet del colegio.	64
Ilustración 27 Tracert de la estabilidad Internet del colegio.....	64
Ilustración 28 Interfaz portal Colombia Aprende.	66
Ilustración 29 Interfaz inicial Moodle.....	69
Ilustración 30 Topología diseñada para el colegio.	79
Ilustración 31 Diagrama nivel 1. Como el cliente busca y accede al archivo desde el servidor. .	84
Ilustración 32 Diagrama nivel 2, Servidor de Correo.....	85
Ilustración 33 Switch TL-SG1048.....	89
Ilustración 34 Router Linksys LRT224 Dual WAN.....	91
Ilustración 35 PC Lenovo M92P.....	93
Ilustración 36 Internet empresarial Claro.	95
Ilustración 37 Internet empresarial Evernet.....	96
Ilustración 38 Internet empresarial Hughes Net.	97
Ilustración 39 Internet empresarial ETB.....	98
Ilustración 40 Prueba de envío de paquetes topología del colegio.	99
Ilustración 41 Prueba de conexión entre equipos red LAN.....	100
Ilustración 42 IP equipo de entrada topología red LAN.....	101
Ilustración 43 Ping entre equipo de entrada destino equipo rectoría.....	102

Ilustración 44 IP equipo de rectoría topología red LAN.....	103
Ilustración 45 Servicios en Server Windows.....	104
Ilustración 46 Servicios DNS en Server Windows.....	105
Ilustración 47 Servicio Active Directory en Server Windows.....	106
Ilustración 48 Configuración dominio server mail.....	107
Ilustración 49 Registro de dominios.....	108
Ilustración 50 Interfaz antivirus Clamk Linux.....	109
Ilustración 51 Ingreso cuenta rectoría@colegenos.com.....	110
Ilustración 52 Envío correo a cuenta secretaria@colegenos.com.....	111
Ilustración 53 Ingreso cuenta secretaria@colegenos.com.....	112
Ilustración 54 Envío correo a cuenta rectoria@colegenos.com.....	113
Ilustración 55 Estado de firewall y reglas añadidas.....	114
Ilustración 56 Estado de firewall y aplicaciones permitidas.....	115
Ilustración 57 Ping entre un equipo cliente Windows10 y el servidor Linux.....	116
Ilustración 58 Acceso los recurso compartidos a través de Samba Windows10 y el servidor Linux.....	117
Ilustración 59 Archivos en el cliente Windows compartidos a través del servidor Samba.....	118
Ilustración 60 Archivos en el cliente Windows compartidos a través del servidor Samba.....	119
Ilustración 61 Conexión de recursos compartidos Samba en el cliente Windows.....	120
Ilustración 62 Interfaz inicial Moodle.....	121
Ilustración 63 Interfaz inicial Moodle.....	122
Ilustración 64 Interfaz Moodle cursos creados.....	123
Ilustración 65 Interfaz Moodle actividades.....	124
Ilustración 66 Interfaz inicial estudiante Moodle.....	125
Ilustración 67 Monitoreo red LAN en Server Linux a través de Wireshark.....	126
Ilustración 68 Monitoreo red LAN en Cliente Windows a través de Wireshark.....	127
Ilustración 69 Anexo A. Plano Físico y Plano de Red actual – Piso 1.....	136
Ilustración 70 Anexo A. Plano Físico y Plano de Red actual – Piso 2.....	137
Ilustración 71 Anexo A. Plano Físico y Plano de Red actual – Piso 3.....	138
Ilustración 72 Anexo D. Red actual área sistemas – Piso 2.....	139
Ilustración 73 Anexo E. Red actual Sala informática – Piso 2.....	140
Ilustración 74 Anexo F. Red actual área sistemas – Piso 2.....	141
Ilustración 75 Anexo G. Red actual sala de profesores - Piso 3.....	142
Ilustración 76 Convenciones cableado estructurado red LAN.....	143
Ilustración 77 Anexo D. Plano Físico y Plano de Red propuesto – Piso 1.....	144
Ilustración 78 Anexo E. Plano Físico y Plano de Red propuesto – Piso 2.....	145
Ilustración 79 Anexo F. Plano Físico y Plano de Red propuesto – Piso 3.....	146
Ilustración 80 Anexo G. Códigos y comandos empleados en servidor Linux.....	147
Ilustración 81 Anexo H. Códigos y comandos empleados en servidor Linux.....	148
Ilustración 82 Cotización Hosting - HostGator.....	149
Ilustración 83 Cotización Hosting - Conexol Cloud.....	153
Ilustración 84 Cotización Hosting - Colombia Hosting.....	156
Ilustración 85 Anexo I. Cotización TECINF.....	157

Introducción e información general

Planteamiento del problema

El colegio Centro de Estudios Grandes Genios, ubicado en la ciudad de Bogotá, en la localidad de Engativá actualmente tiene una red LAN obsoleta, la cual no está parametrizada con los estándares recomendados por la IEEE, debido a que no se encuentra centralizada la información en un servidor, no está definido ningún tipo de cableado estructurado, el software para realizar sus trabajos no está legalizado por Microsoft en sus versiones instaladas, tampoco se encuentra un plano de distribución de puntos de red, y por ende no es capaz de ofrecer a sus estudiantes, docentes y personal administrativo, los servicios y aplicaciones necesarios para la realización de clases online y consultas de los diferentes aplicativos que hacen parte del colegio, de 100 estudiantes matriculados entre los grados preescolar a quinto de primaria, 7 docentes y 3 administrativos, solo el 20% (22 de 110) de la comunidad tiene acceso a contenido a computadores y a la web, las clases de informática las deben tomar los estudiantes compartiendo de a dos incluso tres personas por computador, con un plan de internet con el proveedor ISP Claro de 5Mb/s, lo que denota claramente un bajo porcentaje de utilización de la nuevas tecnologías de la información y la comunicación, que finalmente hace que no se pueda prestar un servicio de clases online y que se dificulten las actividades diarias de los docentes en la programación de su material educativo para impartir sus clases, también las actividades y programaciones académicas por parte del

personal administrativo y especialmente el acceso de los alumnos a las consultas e investigaciones para desarrollar los contenidos programáticos de sus asignaturas.

La educación en Colombia hace 30 años, según Aguilera (2016), viene sufriendo transformaciones en cuanto a sus modalidades de enseñanza y aprendizaje, y el colegio no está preparado para afrontar diversos fenómenos, prueba de ello es el actual virus COVID-19 que ha causado que la población en general mantenga una cierta distancia entre sí, y se opte por los recursos tecnológicos para evitar contacto y la propagación del virus, de acuerdo con las disposiciones del Gobierno Nacional la educación se debe realizar con alternancia apoyándose en la utilización de la tecnología, programando actividades a través de plataformas tecnológicas las cuales ofrezcan una adecuada enseñanza.

El colegio cuenta con una arquitectura de red obsoleta, el ancho de banda es de 5Mb/s para la interconexión a la red interna y externa, la sala de cómputo para impartir clases informáticas cuenta con 12 computadores que tienen muy bajas características y capacidades técnicas lo que ocasiona retrasos en el aprendizaje y consultas requeridas para ofrecer una excelente prestación de los servicios, no se cuenta con ningún tipo de seguridad y licenciamiento en cuanto a programas informáticos, no hay un estándar en el cableado estructurado, eléctrico y puntos de conexión, tampoco se cuenta con un cuarto de control para la ubicación de los diferentes dispositivos que hacen falta.

Finalmente, no hay un servidor principal que sea el encargado de administrar los servicios de red, Firewall, gestión de archivos y documentos, correo electrónico, políticas de usuario y seguridad, administración de impresoras y dispositivos en red.

Haciendo una innovación total de la red LAN y comunicación, se contarán con los recursos, servicios, estándares, y equipos de comunicación tales como Switch, Router, servidor de comunicación, entre otros los cuales estarán centralizados en un cuarto de control especializado, también puntos de conexión certificados, y buenas prácticas de uso informático de acuerdo con estándares internacionales como lo es ITIL4 y organismos de control como IEEE.

El software instalado en los equipos de cómputo será legal y autorizados por los entes de control que permitirán que la red y el colegio ofrezcan entre sus pilares la continuidad de las clases remotamente, consultas de certificados estudiantiles, cargue de notas, hojas de vidas de los docentes, programación académica, y que los padres de familia se sientan atraídos al observar los nuevos servicios que se ofrecerán con el diseño de la solución y quieran matricular a sus hijos en el colegio centro de estudios grandes genios.

¿Cómo optimizar la red LAN para el colegio Centro de Estudios Grandes Genios para la prestación de servicios, alternancia educativa y aplicaciones que mejoren la gestión de los procesos internos de la institución?

Justificación

Con la optimización de la red LAN para el colegio Centro de Estudios Grandes Genios, se preverá que los estudiantes mantengan el distanciamiento social decretado por el Gobierno Nacional, el Ministerio de educación y las recomendaciones de los profesionales de la salud para mitigar la propagación del virus y tener un control focalizado en la nueva realidad que afronta el mundo por consecuencias de la pandemia actual, logrando modificar la red del colegio, se facilitaran los procesos administrativos, los estudiantes podrán tomar sus clases desde sus casas al contar con los licenciamientos en los programas a adquirir, la infraestructura permitirá que se desarrollen actividades en la plataforma educativa Moodle, controlando y evaluando las temáticas previamente programadas por asignatura, grados y materias. Mejorar las mediaciones educativas a través de plataformas educativas para aumentar las cifras de estudiantes de los estudiantes y una mayor cobertura.

Si tenemos en cuenta el comunicado del Ministerio de Educación Nacional emite la Directiva 016 del 09 de octubre de 2020 con orientaciones a las Entidades Territoriales para la Implementación del Plan de Alternancia Educativa 2020 – 2021 y avanzar en el retorno gradual, progresivo y seguro a las aulas. (Con base en los planes de alternancia educativa los establecimientos educativos de cada zona deben adelantar sus acciones para el retorno gradual, progresivo y seguro que permita el adecuado regreso a las aulas de conformidad con las disposiciones contempladas en la Resolución 1721 de 2020. Los establecimientos educativos que ya cuentan con protocolos aprobados por las autoridades territoriales continuarán prestando el servicio educativo bajo alternancia revisando lo

señalado en la Resolución mencionada. (Mineducación, 2020, p.6). Adoptando el uso de las TIC en la institución se prioriza la salud en la comunidad educativa, contar con los recursos necesarios en cuanto a infraestructura facilitará que se mantenga la calidad en la educación que ofrece el colegio y por las cuales los padres de familia lo han seleccionado para la educación de sus hijos.

Este proyecto se justifica a nivel institucional (UNAD) porque el desarrollo de esta solución parte de los conocimientos y competencias adquiridas a través del estudio y apropiación de las diferentes cursos del programa académico Ingeniería de Telecomunicaciones, entre los cuales se destacan los módulos de Cisco CCNA_1 y CCNA_2, LAN Inalámbrica y Cableada (MOD 3 – Cisco) y Accesos a la WAN (MOD 4 – Cisco), adicionalmente una certificación ITIL4 (Information Technology Infrastructure Library – Biblioteca de Infraestructura de tecnologías de la Información).

Objetivos

Objetivo general:

Diseñar una solución tecnológica para la implementación de una intranet a través de una red LAN, para el colegio Centro de Estudios Grandes Genios.

Objetivos específicos

- Planificar y revisar la bibliografía de las tecnologías asociadas a redes LAN.
- Identificar las variables relevantes de los equipos de comunicación e interconexión de la red LAN.
- Seleccionar los equipos que se emplearan en cada fase del proyecto.
- Presentar la topología del diseño acorde a la solución del colegio Centro de

Estudios Grandes Genios.

Capítulo 2

Marco Conceptual y Teórico

Marco Teórico

La Comunicación

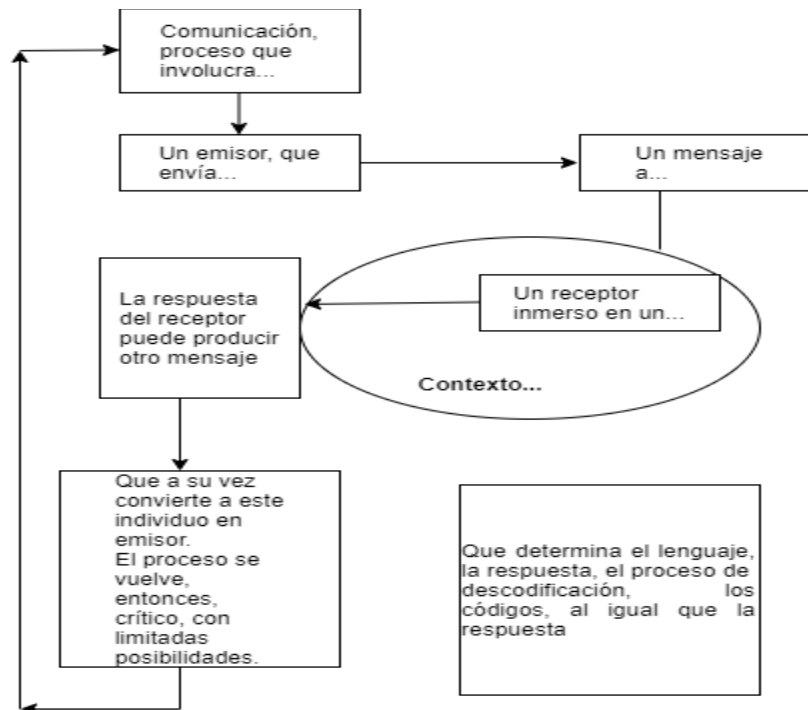
La evolución del hombre incide sobre la evolución de la sociedad y viceversa. Creemos que el hombre viviendo en sociedad ha tenido como motor principal de su evolución, al aprendizaje, siendo la comunicación el medio que ha permitido el intercambio de información, conocimiento y sabiduría entre los individuos. El aprendizaje es dinámico y comienza por alguien que hace un hallazgo o inventa algo y luego lo comunica a los demás de una manera apropiada. La comunicación y el aprendizaje también han pasado por varios estados evolutivos, que van desde las manifestaciones gráficas hasta las virtuales pasando por las orales, las cantadas, las escritas y las visuales.

En todo proceso de comunicación es importante considerar sus componentes principales; el emisor (persona u objeto), el receptor (persona), las interfaces, el canal o el medio, el mensaje (información, conocimiento y sabiduría), la realimentación y los flujos de estos componentes. “En la transmisión del mensaje se encuentra implícito un código que se tiene que codificar y decodificar por parte de las interfaces del emisor y el receptor, respectivamente. También hay que considerar la interferencia y el ruido que pudieran contaminar a los elementos de la comunicación”. (Jiménez, 2011). Además, todo proceso de la comunicación existe una realimentación en cuanto a si la idea o

concepto que se comunica y lo que se recibe se ha entendido, de acuerdo con un contexto establecido. (Cruz, 2011).

Ilustración 1.

Elementos de la comunicación.



Nota: Descripción de los elementos para la comunicación. Tomado de *Elementos de la comunicación y el aprendizaje en la educación virtual Contactos*, (p.79, 23–30.), por Jiménez, J. (2011), Red tercer milenio.

En la educación presencial o tradicional, el flujo de información es generalmente unidireccional, es decir el maestro (emisor) al alumno (receptor) y empleando el salón de clases y sus dispositivos como medio para llevar a cabo el proceso de enseñanza – aprendizaje. En la educación a distancia o virtual, sin embargo, se favorece el flujo de la información y conocimiento, no solo en forma bidireccional sino también de manera

omnidireccional. Es decir, se da un intercambio de información y conocimiento entre maestro(s) y alumno(s), entre maestros, entre alumnos y entre materias y alumnos. Además, en la educación virtual, los componentes pueden ser intercambiables, cambiantes y adaptables a las circunstancias, al tiempo y a los espacios. Un desafío importante, en este sentido, sería el buscar, encontrar y establecer un punto de equilibrio que integre a todos estos componentes (Duart, 2009).

En términos generales, la educación virtual tiene muchas más ventajas que la educación presencial, como lo demuestra el abordamiento realizado por infinidad de instituciones y empresas de todo tipo y que se debe principalmente al desarrollo de una nueva metodología: es más fácil usar, es menos costosa, tiene un mayor potencial pedagógico, y permite el acceso a una cantidad inmensa de recursos educativos dentro de un mercado global (Martínez et al, 2007).

Sin embargo, la educación virtual en el colegio Centro de Estudios Grandes Genios adolece, actualmente, de algunas limitantes, entre ellas la que se refiere a que el canal o medio que no está adecuado para ello abordaremos la siguiente terminología que se centrara en las comunicaciones a través de las redes, sus diferentes componentes y sus respectivas ventajas.

Redes de Computadoras

La red de computadoras, muy conocida como red informática o de datos, son equipos y software que están conectados por dispositivos que reciben y envían información por transmisión guiada, transmisión inalámbrica, hasta satélites de

comunicación. El objetivo siempre es compartir información y ofrecer servicios. Según (Tanenbaum, 2012).

Utilizaremos el término “red de computadoras” para referirnos a un conjunto de computadoras autónomas interconectadas mediante una sola tecnología, ...El viejo modelo de una sola computadora para atender todas las necesidades computacionales de la organización se ha reemplazado por uno en el que un gran número de computadoras separadas pero interconectadas realizan el trabajo. A estos sistemas se les conoce como redes de computadoras.

Por ello nos menciona que los llamados centros de cómputo o laboratorios de cómputo donde se tenía que llevar a procesar la información han quedado obsoletos ya que ahora ha centros, pero de miles de servidores del cual el internet brinda información.

En la actualidad conectarse a una red se puede realizar por diversos tipos de dispositivos: desde una impresora, Tablet, celulares inteligentes, consola de juegos, computadoras portátiles y de escritorio y ahora hasta dispositivos domésticos.

Existen dos tipos de sistemas operativos de transmisión de red: enlaces punto a punto y enlaces de difusión.

Ilustración 2.

Red de ordenadores.



Nota: Descripción de los elementos de una red de computadores. Tomado de *Red de ordenadores*. (http://www.portaleso.com/web_redes/imagenes/red_de_ordenadores.jpg)

http://www.portaleso.com/web_redes/imagenes/red_de_ordenadores.jpg

Evolución

La evolución se da desde el conocimiento del teléfono es la primera forma de comunicación en red, sin embargo, se buscó poder transmitir información y recursos más complejos y con mayor distancia.

En 1964 DARPA que es el departamento de defensa de EEUU encargado de proyectos de avances tecnológicos, desarrolla investigaciones con la intención que resistan ataques nucleares, decidiendo poder enlazar los equipos ubicados geográficamente muy distantes utilizando una red telefónica y la nueva tecnología de emisión por paquetes que surgió en Europa. La primera red experimental fue ARPANET que estaba integrada por universidades el MIT y la NASA.

Podemos hablar de generaciones de ordenadores, desde las primeras generaciones, con su característica de tubos de vacío que eran capsulas de vidrio o acero por donde se movían los electrones con libertad; luego la segunda generación de ordenadores con su característica principal el uso de transistor, requiriendo menor necesidad de ser ventilados, con mayor rapidez y menos tamaño: la generación de ordenadores caracterizado por el uso de circuitos integrados, permitía colocar muchos componentes electrónicos: la cuarta generación se caracterizó por el uso del microprocesador.

Deseando simplificar la comunicación autónoma entre dos ordenadores se creó el modelo OSI por la ISO con 7 distintas capas específicas de abstracción. Para Barceló, Iñigo, Marti, Peig y Perramon (2004).

El modelo básico de referencia OSI, o simplemente modelo OSI, afronta el problema de las comunicaciones de datos y las redes informáticas dividiéndolo en niveles.

Cada participante de la comunicación incorpora como mínimo uno de los mismos, y los equipos terminales los incorporan todos. (Amaya Carrión, 2018).

Características de las redes de computadoras.

Una red debe ser:

- Siempre confiable por la adecuada velocidad y respuesta disponible.
- Muy confidencial, debido a que protege los datos de todos sus usuarios.
- Totalmente integra con el manejo de toda la información que dispone.
- Disponible y que ofrezca dimensionamiento para futuras reestructuraciones.
- Distribuir el procesamiento entre las computadoras conectadas a la red.
- Compartir servicios o aplicaciones e interactuar con otros usuarios a través de ellas.

Los Modelos de Redes

Las redes pueden basarse en dos modelos:

- El modelo cliente-servidor (client-server).
- El modelo par a par (peer to peer)

El Modelo Cliente-Servidor

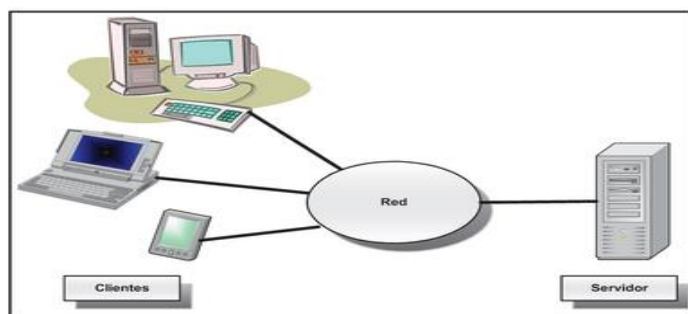
Los servidores, también conocidos con la denominación servers, son computadoras (ordenadores) preparados, optimizados y configurados para ejecutar un conjunto limitado de aplicaciones específicas, las cuales brindan una colección

determinada de servicios (de ahí su nombre) a un grupo de computadoras, usuarios y/o dispositivos (periféricos).

Las computadoras suscriptas a estos servicios de los servidores se conocen con el nombre de clientes (clients) y están conectadas con el servidor a través de una red, la cual puede ser LAN, WAN, internet o de cualquier otra índole.

Ilustración 3.

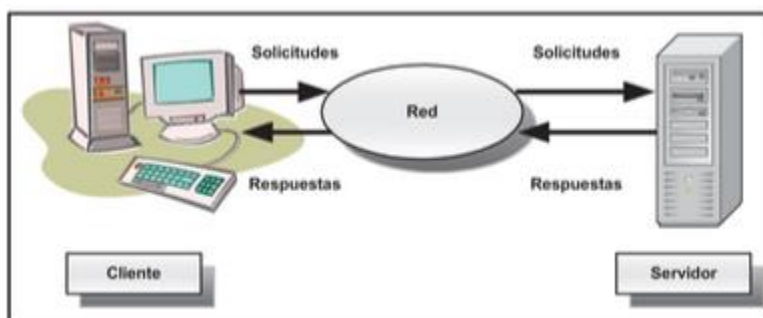
Los clientes están conectados con el o los servidores a través de una red.



Nota: Redes: diseño, actualización y reparación (p. 32) Por Hillar C, 2009, Editorial Hispanoamericana HASA.

Ilustración 4

Esquema del modelo cliente-servidor



Nota: Redes: diseño, actualización y reparación (p. 32) Por Hillar C, 2009, Editorial Hispanoamericana HASA.

Un mismo cliente puede enviar solicitudes referidas a diferentes servicios a un mismo servidor, siempre que este los ofrezca. También puede enviar solicitudes a múltiples servidores, es decir, puede ser cliente de muchos servicios y servidores diferentes.

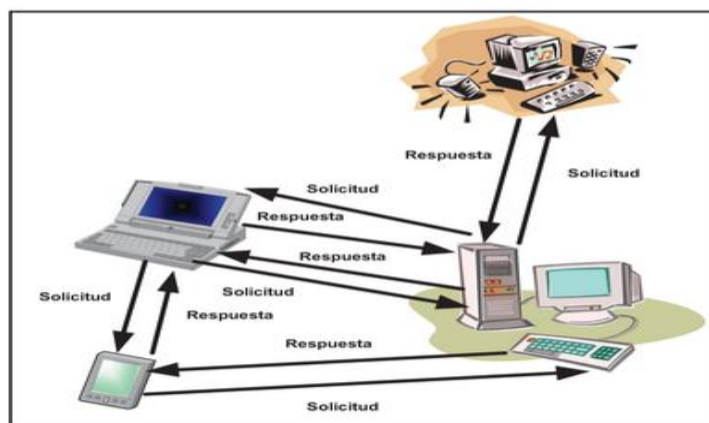
También un servidor toma el papel de un cliente, pues puede enviar solicitudes referidas a diferentes servicios a otro servidor.

El modelo Par a Par

El modelo par a par (peer to peer) o de igual a igual, como su nombre lo indica, no existe distinción entre clientes o servidores. Todos los equipos pueden tomar tanto el rol de cliente como de servidor y por ende emitir solicitudes, así como dar respuestas.

Ilustración 5.

Esquema del modelo par a par.



Nota: Redes: diseño, actualización y reparación (p. 35) Por Hillar. C, 2009,

Editorial Hispanoamericana HASA.

Componentes básicos de una red

Equipos Terminales

Los equipos terminales de datos (ETD) son los dispositivos que inician o acaban una conversación en la red. Son los emisores o receptores.

Se trata de los componentes de una red que incorporan, a nivel teórico, todos los niveles del modelo OSI y del modelo TCP/IP a nivel práctico.

Host

Se conectan de forma directa a una parte de la red y también son conocidos como hosts. Este término se usa de forma genérica y engloba:

- Computadoras, ya sean clientes o servidores.
- Periféricos de uso en red, como impresoras o escáneres.
- Otros dispositivos de usuario, como dispositivos móviles, PDA, etc.

Cabe destacar que los hosts tienen funcionalidad propia sin necesidad de estar conectados a una red. El objetivo de conectarlos es ampliar sus posibilidades, proporcionando a los usuarios la capacidad de crear, compartir y obtener información de una manera actualizada e instantánea.

NIC

Para conectarse a los medios de red, los equipos terminales hacen uso de una tarjeta de interfaz de red (NIC) que les proporciona conectividad sea cual sea el canal que utilice.

Ilustración 6.

NIC (Network interface card).



Nota: Redes locales (p. 12) Por Ribes. R, 2013,
Macmillan Iberia, S.A.

Las NIC simplemente proporciona conectividad a través de la red. Por lo tanto, los hosts deberán incluir software que les permita interpretar la información capturada por la tarjeta de red y presentarla de una manera entendible.

Servicios y protocolos.

Un servicio es una funcionalidad que proporciona un host al resto de dispositivos de la red y un protocolo es el conjunto de normas que deben cumplirse para implementar dicho servicio.

Existen multitud de servicios dentro de una red. Algunos de los más comunes son:

Tabla 1.
Los protocolos y servicios más usados

<i>Protocolo</i>	<i>Descripción</i>
HTTP Hyper Text Transfer Protocol	Utilizado por los servidores de la WWW desde el nacimiento de la Web en 1990. El protocolo permite el intercambio de información hipertextual (enlaces) de las páginas web. Se trata de un protocolo genérico orientado a objetos, que puede usarse para muchas tareas como servidor de nombres y sistemas distribuidos orientados a objetos, por extensión de los comandos o los métodos usados.
SMTP Simple Mail Transfer Protocol	Permite recibir correos electrónicos y, junto con el protocolo POP (Post Office Protocol) o Protocolo de Oficina de Correos, usado por los ordenadores personales para administrar el correo electrónico, nos permitirá bajarnos los mensajes a nuestro ordenador. Para la mensajería instantánea se usa ahora el protocolo IMAP Internet Messaging Access Protocol (Protocolo de mensajería instantánea en Internet) más sofisticado que el protocolo POP.
NEWS Simple Mail Transfer Protocol	Foro de discusión por temas en forma de tablón de anuncios que cuneta con sus propios servidores y programas. Generalmente, el mismo programa que gestiona correos electrónicos, sirve para gestionar las news o las noticias.
IRC Internet Relay Chat	Protocolo de comunicación que permite chats y debates en grupo o en privado, en tiempo real siguiendo la arquitectura del modelo cliente-servidor, pero formándose redes entre los servidores para acoger a más usuarios. Las conversaciones se desarrollan en los denominados canales de chat. Se entra en ellos adoptando un nickname y existen personas encargadas de crear y mantener los canales (Chan Service), personas encargadas de mantener la red (IRCop) y usuarios con privilegios de administrador del canal (Op).

TELNET	Permite la conexión remota a otro ordenador y que puede manejarlo como si estuviese físicamente ante él. Así, es posible arreglar fallos a distancia o consultar datos en otra máquina. Ha sido un sistema muy utilizado por las grandes bibliotecas y centros de documentación como modo de acceso a sus catálogos en línea. Sin embargo, dejó de usarse hace unos años cuando apareció y se popularizó el SSH (Secure Shell), que puede describirse como una versión cifrada de telnet. Uno de los mayores problemas de TELNET era la seguridad, ya que los nombres de usuario y contraseñas viajaban por la red sin cifrar. Para que la conexión funcionara, la máquina a la que se accede debía tener un programa especial que recibía y gestionaba las conexiones.
GOPHER	Sistema de entrega de información que hoy se ha dejado de usar. Utilizando gopher era posible acceder a información local o bien a servidores de información gopher de todo el mundo. Permitía establecer una jerarquía de documentos, y búsquedas en ellos por palabras o frases clave. Su nombre se debe a la mascota -un topo- de la Universidad de Minnesota, donde fue creado, otros autores sugieren que es una deformación de la frase gopher. Resolvió el problema de cómo ubicar los recursos en Internet.
DHCP Dynamic Host Configuration Protocol	Asigna una dirección IP determinada de manera automática a cada equipo de la red.
DNS Domain Name System	Que asocia direcciones IP con nombres determinados, ya que es más fácil recordar un nombre que una dirección IP.

Servicios de Impresión

Donde un servidor controla el acceso a las impresoras de la red, otorgando prioridades de acceso y controlando las colas de impresión de estas. (Castano Ribes, 2013) & (Amaya Carrión, 2018).

Nota. Protocolos y servicios más utilizados en las redes. Castano R (2013) & Amaya C (2018).

Medios de Transmisión

Un medio de transmisión es el material a través del cual viajan los paquetes de datos que constituyen la información que circula por la red.

Los medios de transmisión pueden estar compuestos por los siguientes materiales.

Tabla 2.
Medios de Transmisión

<i>Medio</i>	<i>Descripción</i>
Cable Telefónico	Este cable ha sido y es ampliamente utilizado para enviar información digital.
Cable Coaxial	Es un cable de cobre especialmente blindado para evitar interferencias electromagnéticas.
Cable UTP	Es un cable formado por cuatro pares de cobre entrelazados para evitar interferencias.
Cable STP	Es parecido al UTP, pero con mayor blindaje contra interferencias.
Fibra Óptica	Son delgadas fibras de vidrio que transportan luz a modo de información.

Nota: Diferentes medios de transmisión del cableado. EcuRed. (2019)

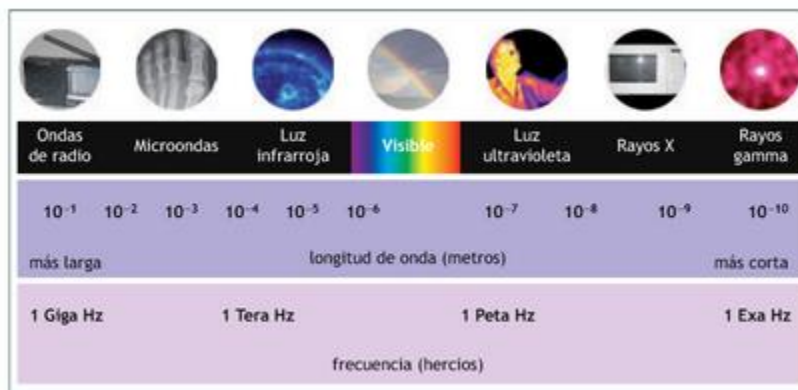
Además, en la denominada comunicación inalámbrica o comunicación de espacio abierto la información se envía a través del aire. Esto es posible gracias a la codificación de la información en ondas electromagnéticas que, en el vacío, viajan a la velocidad de la luz. Castaño (2013).

El conjunto de ondas que pueden enviarse a través del aire constituye el espectro electromagnético y, en función de su frecuencia y la longitud de la onda, pueden clasificarse en:

- Rayos gama.
- Rayos X.
- Luz ultravioleta.
- Rayos infrarrojos.
- Ondas de radio.
- Microondas.

Ilustración 7.

Parámetros de las ondas que circulan por el aire.



Nota: Redes locales (p. 14) Por Castaño. R, 2013, Macmillan Iberia, S.A.

Medios guiados

El canal por el que se transmite las señales son medios físicos. Entre los cuales están:

Pares trenzados

Consiste en dos alambres de cobre aislados, en general de 1mm de espesor. Los alambres se entrelazan en forma helicoidal. La forma trenzada del cable se utiliza para reducir la interferencia eléctrica con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor. Los pares trenzados se pueden utilizar tanto para transmisión analógica como digital, y su ancho de banda depende del calibre del alambre y de la distancia que recorre; en muchos casos pueden obtenerse transmisiones de varios megabits, en distancias de pocos kilómetros. (EcuRed, 2020).

Cable par trenzado

Debe emplear conectores RJ45 para unirse a los distintos elementos de hardware que componen la red. Actualmente de los ocho cables sólo cuatro se emplean para la transmisión de los datos. Éstos se conectan a los pines del conector RJ45 de la siguiente forma: 1,2 (para transmitir), 3 y 6 (para recibir).

Categorías

Las especificaciones 568^a Commercial Building Wiring Standard de la asociación Industrias Electrónicas e Industrias de la Telecomunicación (EIA/TIA) especifica el tipo de cable UTP que se utilizará en cada situación y construcción. Dependiendo de la velocidad de transmisión ha sido dividida en diferentes categorías:

- Categoría 1: Hilo telefónico trenzado de calidad de voz no adecuado para las transmisiones de datos.
- Categoría 2: Cable par trenzado sin apantallar.
- Categoría 3: Velocidad de transmisión típica de 10 Mbps para Ethernet.

- Categoría 4: La velocidad de transmisión llega hasta los 20 Mbps.
- Categoría 5: Es una mejora de la categoría 4, puede transmitir datos hasta 100Mbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 100 MHz.
- Categoría 6: Es una mejora de la categoría anterior, puede transmitir datos 10 Gbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior a 250 MHz.
- Categoría 7: Es una mejora de la categoría 6, puede transmitir datos hasta 10 Gbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior a 600 MHz.

Ventajas:

- Bajo costo en su contratación.
- Alto número de estaciones de trabajo por segmento.
- Facilidad para el rendimiento y la solución de problemas.
- Puede estar previamente cableado en un lugar o en cualquier parte.

Desventajas:

- Altas tasas de error a altas velocidades.
- Ancho de banda limitado.
- Baja inmunidad al ruido.

Cable coaxial

Consta de un alambre de cobre duro en su parte central, es decir, que constituye el núcleo, el cual se encuentra rodeado de un material aislante. Este material aislante está rodeado por un conductor cilíndrico que frecuentemente se presenta como una malla de

tejido trenzado. El ancho de banda que se puede obtener depende de la longitud del cable; para cables de 1km, por ejemplo, es factible obtener velocidades de datos de hasta 10Mbs, y en cables de longitudes menores, es posible obtener velocidades superiores.

Fibra óptica

Consta de tres secciones concéntricas. La más interna, el núcleo, consiste en una o más hebras o fibras hechas de cristal o plástico. Cada una de ellas lleva un revestimiento de cristal o plástico con propiedades ópticas distintas a las del núcleo. La capa más exterior, que recubre una o más fibra debe ser de un metal opaco y resistente. Un sistema de transmisión por fibra óptica está formado por una fuente luminosa muy monocromática (generalmente un láser), la fibra encargada de transmitir la señal luminosa y un fotodiodo que reconstruye la señal eléctrica. (EcuRed, 2019).

Medios no guiados

El canal por el que se transmite las señales son medios no físicos. Entre los cuales están:

Radio enlaces de VHF y UHF

Estas bandas cubren aproximadamente desde 55 a 550 MHz. Son también omnidireccionales, pero a diferencia de las anteriores la ionosfera es transparente para ellas. Su alcance máximo es de un centenar de kilómetros, y las velocidades que permite del orden de los 9600 bps. Su aplicación suele estar relacionada con los radioaficionados y con equipos de comunicación militares, también la televisión y los aviones.

Microondas

Además de su aplicación en hornos, las microondas permiten transmisiones tanto terrestres como con satélites. Dada sus frecuencias, del orden de 1 a 10 GHz, las

microondas son muy direccionales y sólo se pueden emplear en situaciones en que existe una línea visual que une emisor y receptor. Los enlaces de microondas permiten grandes velocidades de transmisión, del orden de 10 Mbps.

Elementos de conexión

Los elementos de conexión son los dispositivos físicos por los que realmente se realiza la conectividad de la red.

Tarjeta de red

La tarjeta de red es un elemento imprescindible dentro de las redes de área local. Es la encargada de realizar las funciones de conexión entre el dispositivo que queremos conectar a la red (impresora, ordenador, teléfono móvil...) y la propia red de comunicaciones.

También conocida como NIC (network interface card) y, en su interior, incluye la circuitería necesaria para poder interpretar las señales que viajan por los medios como bits de información.

Las tarjetas que se utilizan para conexiones a redes con cable deben disponer del conector hembra que requiere el cable que está utilizando la red. Las tarjetas que se utilizan para redes inalámbricas disponen de una antena receptora de las señales electromagnéticas.

Conectores

Los conectores se definen como los elementos donde termina la conexión del cable. Dependiendo del tipo de cable que se use, los conectores serán diferentes y se necesitará una tarjeta de red que los soporte.

Algunos conectores bastante utilizados son:

- Los cables UTP utilizan un conector llamado RJ-45 y los STP uno llamado RJ-49.
Son muy parecidos al conector telefónico.

Ilustración 8.

Conector RJ-45.



Nota: Conector RJ-45 (p. 15) Por Castaño. R, 2013,
Macmillan Iberia, S.A.

Los cables de tipo coaxial utilizan un conector que recibe el nombre de BNC (bayonet nell-councilman).

Ilustración 9.

Conector BNC.



Nota: Conector BNC (p. 15) Por Castaño. R, 2013,
. Macmillan Iberia, S.A.

Los tipos de conectores para el cable de fibra óptica son muy variados dependiendo del tipo de red que tengamos montada. Podemos encontrarnos, por ejemplo, con el conector PC, usado para la transmisión de datos y telecomunicaciones, o el

conector FDDI que se usa para redes de fibra óptica en forma de anillo. También tenemos el conector LC, que se considera un conector óptico de cuarta generación para transmisores de alta velocidad. (Castaño, 2013).

Ilustración 10.

Conector de fibra óptica FDDI.



Nota: Conector de fibra óptica FDDI (p. 15) Por Castaño, R, 2013, Macmillan Iberia, S.A.

Antenas

Las antenas se utilizan cuando se implementan redes inalámbricas. En este caso, tanto las tarjetas de red como los elementos intermedios poseen antenas en vez de conectores macho o hembras.

Las principales ventajas en el uso de antenas son el ahorro económico que supone no colocar cables y la simplificación de la infraestructura, al evitar la necesidad de incorporar conectores extra a lo largo del lugar donde se implemente la red.

Existen dos tipos básicos de antenas: las omnidireccionales, que son capaces de emitir en todas las direcciones del espacio, y las direccionales que solo lo hacen en una dirección.

Equipos Intermedios

Los equipos intermedios son nodos de una red local que aparecen colocados entre los equipos terminales y la conexión de estos a Internet. Las funciones principales de estos equipos son la repetición de las señales de red, el enrutamiento de paquetes entre redes distintas y la concentración de los dispositivos de red.

Algunos de los equipos intermedios son:

Concentradores o hubs

Se utilizan para regenerar la señal eléctrica de transmisión cada cierto tiempo, ya que va perdiendo calidad en función de la distancia de la conexión. Son unos dispositivos que conectan varios equipos terminales y su función principal es regenerar la señal de transmisión hacia todos los nodos a los que están conectados.

El principal problema de los hubs es que toda la red se ve como un único segmento, lo que provoca que, si dos equipos transmiten a la vez se produzca colisiones de paquetes.

Ilustración 11.

Un concentrador de ocho puertos.



Nota: Un concentrador de ocho puertos (p. 16) Por Castaño. R, 2013,

Macmillan Iberia, S.A.

Puentes o bridges

Son unos dispositivos capaces de dividir la red en dos segmentos, de tal manera que los paquetes se envían en un segmento de la red no colisionan con los que se envían en el otro segmento de la red.

Conmutadores o switches

Son puentes multipuerto que consiguen dividir la red en tantos segmentos como puertos tenga el Switch. Normalmente, si se conecta un dispositivo por puerto, habrá tantos segmentos de red como equipos haya en la misma, logrando que nunca se produzcan colisiones en él envío de paquetes.

Enrutadores o Routers

Se utilizan para dirigir y distribuir el tráfico de la red. Se emplean cuando se tienen que unir varias LAN. Y se necesita que los paquetes sigan unas rutas determinadas para llegar a su destino (Castaño, 2013).

Ilustración 12.

Router Cisco de la serie 800.



Nota: Router Cisco de la serie 800 (p. 17) Por Castaño. R, 2013,

Macmillan Iberia, S.A.

Cortafuegos o firewall

Es un dispositivo encargado de gestionar la seguridad de la red. Cuando actúa como dispositivo intermedio se le llama cortafuegos de red y es como un Router que tiene la capacidad de analizar el tráfico que circula por la red y decidir si acepta o rechaza los paquetes de información. El filtrado funciona tanto para los paquetes provenientes del exterior de la red como para los que van desde el interior al exterior.

Ilustración 13.

Dispositivo que actúa de firewall.



Nota: Dispositivo que actúa de firewall (p. 16) Por Castaño. R, 2013, Macmillan Iberia, S.A.

Otros elementos, que quizás no son tan importantes, pero que también aparecen en las redes locales son:

Módem

Es un dispositivo que se utiliza para enviar señales de datos informáticos a través de cables de teléfono. Para conseguirlo realiza una modulación-demodulación de la señal (de ahí su nombre). Por este motivo, si llamamos a una persona que está transmitiendo datos, se escuchan unos pitidos característicos.

Cablemódem

Es parecido al modem, pero envía datos a través de cable coaxial. Está pensado para transportar señales de televisión.

Topologías de la red

La topología de la red es la que define su estructura.

Existen dos tipos de topologías:

- Topología física: describe cómo están dispuestos en la red los medios de transmisión.
- Topología lógica: define cómo acceden los ordenadores a la red.

En los casos de redes con varias topologías, diremos que se trata de una red mixta.

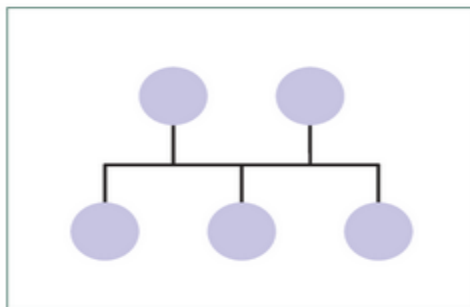
Topología física de la red.

Las topologías físicas más utilizadas son:

- **Topología de bus:** utiliza un único segmento de cable donde todos los equipos se conectan de forma directa.

Ilustración 14.

Topología de bus.

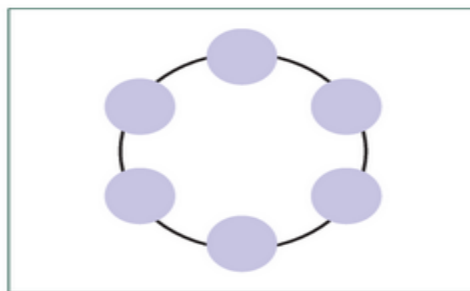


Nota: Topología de bus. (p. 17) Por Castaño. R, 2013, Macmillan Iberia, S.A.

- **Topología de anillo:** conecta cada equipo con el siguiente y el último con el primero, creando un anillo físico de cable.

Ilustración 15.

Topología de anillo.

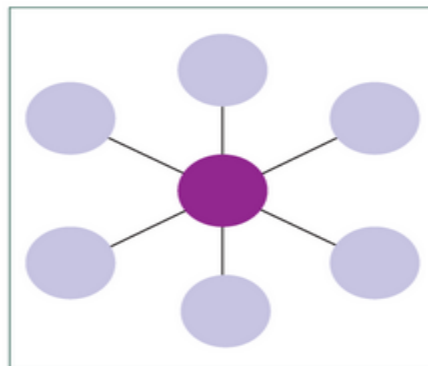


Nota: Topología de anillo. (p. 17) Por Castaño. R, 2013, Macmillan Iberia, S.A.

- **Topología de estrella:** conecta los medios de transmisión de cada equipo a un único punto central de concentración. Este punto central suele ser un hub o un Switch.

Ilustración 16.

Topología de estrella

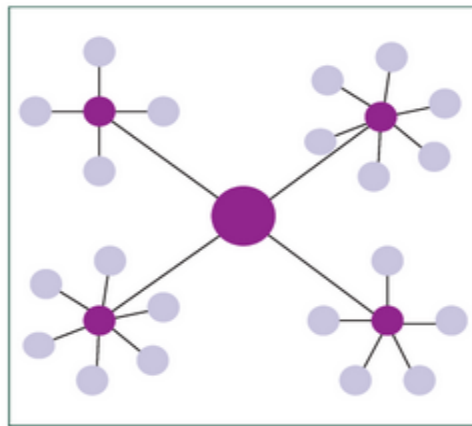


Nota: Topología de estrella. (p. 17) Por Castaño. R, 2013, Macmillan Iberia, S.A.

- **Topología de estrella extendida:** consiste en la unión de varias redes con topologías de estrella. Todas las redes de estrella irán unidas, a su vez, a un punto central que reunirá las conexiones de todas ellas. Se utiliza para extender la longitud y dimensiones de la red.

Ilustración 17.

Topología de estrella extendida.



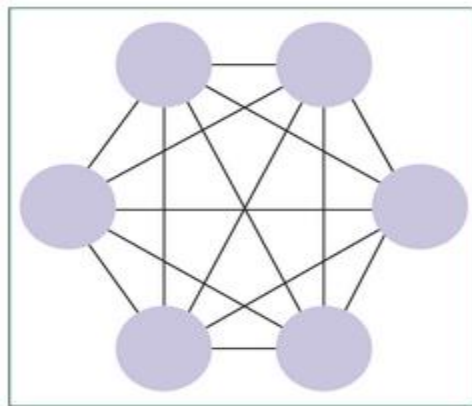
Nota: Topología de estrella extendida. (p. 17) Por Castaño. R, 2013, Macmillan Iberia, S.A.

- **Topología jerárquica:** es parecida a la de estrella extendida. Está formada por varias redes en forma de estrella conectadas entre sí y ordenadas de forma jerárquica. Normalmente el sistema se conecta a un computador que se encarga de controlar y gestionar el tráfico de la topología.

- **Topología de malla:** aparece cuando cada nodo de la red está conectado a los demás nodos de esta. De esta manera los paquetes de información disponen de multitud de caminos a seguir.

Ilustración 18.

Topología de malla.



Nota: Topología de malla. (p. 17) Por Castaño. R, 2013, Macmillan Iberia, S.A.

El diseño de Internet sigue una especie de topología física de malla, donde cada paquete necesita ser dirigido por los Routers correspondientes para escoger el camino que realiza el tránsito correcto del origen al destino.

Topología lógica de la red

La topología lógica de la red describe la forma en que los equipos se comunican dentro de la red.

Los dos tipos de topologías lógicas más comunes son la topología de bus y el uso de testigos.

La topología de bus lógico es la que tiene una implementación más sencilla. Cada equipo de la red envía sus datos hacia todos los demás equipos sin ningún tipo de filtro. Todos los nodos de la red miran los datos que circulan por ella y deciden si los datos son para ellos o no, en función de la dirección de destino que llevan incorporada.

En este tipo de topologías, las estaciones no siguen ningún tipo de orden ni jerarquía para utilizar la red. Cada equipo escucha la red y, si ve que nadie la está usando, se apodera de ella y transmite. Este sistema puede provocar colisiones de paquetes de datos cuando dos equipos escuchan la red y transmiten al mismo tiempo. Existirán entonces mecanismos para recuperar los datos colisionados.

En el tipo de transmisión mediante el uso de testigos (de la palabra inglesa *token*), el dispositivo que tiene el testigo en un momento dado es el que puede transmitir datos a través de la red. Lógicamente, el testigo va pasando entre los diferentes equipos de la red; si un equipo no quiere transmitir en el momento que tiene el testigo, lo pasa a otro equipo y así sucesivamente.

En este tipo de topología no existen colisiones de datos enviados, debido a que únicamente un equipo, el que disponga del testigo, puede transmitir datos en un momento determinado. Por el contrario, implementar este tipo de topología requiere mayor complejidad que la topología de bus.

Es importante diferenciar los conceptos de topología física y lógica, ya que, por ejemplo, una red puede tener topología física jerárquica, pero topología lógica de bus.

También nos podemos encontrar las siguientes topologías:

- **Topología anillo-estrella:** implementa un anillo a través de una estrella física.

- **Topología bus-estrella:** implementa una topología de bus a través de una estrella.

Tipos de redes

Las redes de ordenadores pueden atender a múltiples clasificaciones en función de los principios que se tengan en cuenta.

Atendiendo a los criterios más generales, las redes se clasifican del siguiente modo:

Según su extensión

En función de la distancia física en que se encuentren conectados los distintos nodos se puede hablar de:

- **Red de área personal (PAN):** son redes cuyos equipos terminales están situados en un radio de pocos metros y están destinadas a uso personal, por ejemplo, cuando dos usuarios se conectan con una PSP para jugar en red o cuando un móvil se conecta a otra vía bluetooth para enviarle fotografías.
- **Redes de área doméstica (HAN):** es un tipo de red de las que se ven actualmente en los domicilios, Está formada por un Router inalámbrico al que se conectan diferentes equipos para el uso doméstico y la conexión permanente a Internet.
- **Red de área local (LAN):** su extensión está limitada físicamente a un edificio. Suele consistir en varios nodos conectados a un concentrador que va conectado a un Router.
- **Red de área de campus (CAN):** es un tipo de red que conecta varias LAN dentro de un área geográfica, que suele corresponderá un edificio o varios edificios cercanos. Aquí, los Routers de cada una de las LAN que forman las

CAN deben realizar el trabajo de enrutamiento de los paquetes de información, con lo cual su administración es bastante más compleja que la de las LAN.

- **Red de área metropolitana (MAN):** es una red que suele comprender desde varios edificios a una ciudad entera. Interconecta varias LAN entre si usando conexiones de alta capacidad. Para la implementación de este tipo de redes es necesaria alguna compañía de comunicaciones que proporcione servicios de conexión.
- **Red de área extensa (WAN):** es una red que interconecta ciudades entre si e incluso todo un país. Normalmente son creadas por los proveedores de servicio de Internet (ISP) para proporcionar conectividad de acceso privado para sus clientes.

Según el tipo de acceso a la red

Los equipos de una red se conectan entre sí y a otras redes usando su dirección IP. En función de cómo sea el acceso de estos equipos, se pueden distinguir las siguientes redes:

- **Red pública:** los nodos acceden a la red utilizando la dirección IP que le proporciona su proveedor de servicio (ISP). Cuando los equipos de una red pública se conectan a Internet, forman parte integral de ella, siendo perfectamente visibles por cualquier otro equipo del mundo que también esté conectado a Internet.
- **Red privada:** son un tipo de redes locales que usan unas direcciones IP especiales que se definen como privadas. Los equipos que forman parte de esta red no pueden acceder realmente a Internet y necesitan de un Router que les haga de

traductor entre sus direcciones IP privadas y las direcciones IP públicas que circulan por Internet. Estas redes existen para intentar evitar que el número de direcciones IP públicas se agote.

Según el medio de transmisión

En función de qué canal utiliza una red para poder enviar y recibir información, se puede establecer la siguiente clasificación:

- **Red cableada:** los equipos terminales se conectan a la red mediante un cable. Este cable puede ser de diferentes tipos y va desde la tarjeta de red del ordenador a una roseta colocada en la pared a una altura determinada. En este tipo de red suele colocarse un armario de comunicación donde se concentran todos los equipos conectados a la red.

Ilustración 19.

Armario de comunicación con los cables de una LAN conectados.



Nota: Armario de comunicación con los cables de una LAN conectados. (p. 20) Por Castaño. R, 2013, Macmillan Iberia, S.A.

- **Red inalámbrica:** este tipo de red transmite y recibe información por medio de ondas electromagnéticas. Las ondas se envían y reciben gracias a las antenas que poseen las tarjetas de red de los ordenadores y de los dispositivos que se conectan.

Ilustración 20.

Tarjeta de red inalámbrica con antena.



Nota: Tarjeta de red inalámbrica con antena. (p. 20) Por Castaño. R, 2013,

Macmillan Iberia, S.A.

Según su función

Hoy en día no sólo se generan redes de ordenadores para compartir datos, sino que también se generan redes con un cometido específico que otorgue diversas funcionalidades a los usuarios. Según la función que cumplen, podemos clasificar las redes del siguiente modo:

- **Red DAS** (direct attached storage): está formada por un servidor de almacenamiento. El servidor suele alojar los datos de todos los clientes de la red. El funcionamiento y la implementación son sencillos y es un tipo de red válido para la pequeña y mediana empresa.
- **RED NAS** (network attached storage): esta red ofrece un servicio de almacenamiento a través del protocolo estándar de comunicaciones TCP/IP. Es un

- sistema de red creado para un tipo de empresas que requiere un crecimiento y una escalabilidad mayores que los sistemas DAS.
- **Red SAN** (storage area network): es una red que contiene un servidor con una gran capacidad de almacenamiento, hasta el punto de poder guardar los datos de todos los clientes de la red. Como el acceso al servidor es continuo, se necesita una infraestructura de gran rendimiento y prestaciones elevadas que utilice medios de fibra óptica y no permita el enrutamiento.
 - **Red VLAN** (virtual LAN): o red de área local virtual: Las redes virtuales constituyen una forma de crear una red lógica dentro de una misma red física. De esta forma, se construye una única LAN y se distribuye en varias VLAN, cada una de ellas transmitiendo información por un canal distinto y sin poder compartir la información de las demás. Esta opción es muy útil, por ejemplo, para separar los datos de los distintos departamentos en una empresa.
 - **Red VPN** (virtual private network): es una forma de crear redes privadas haciendo uso de Internet. Permite, por ejemplo, que dos empresas compartan sus datos creando una red privada virtual a través de Internet. El popular programa Hamachi crea redes privadas virtuales entre los distintos usuarios que lo utilizan. La gran ventaja de las VPN es que pueden cifrar los datos entre los extremos de la red, añadiendo seguridad a la información que transita; así, un posible atacante no podría descifrar la comunicación que circula entre los nodos de la red.
 - **Red DMZ** (zona desmilitarizada): es un tipo de red que no tiene ningún sistema para prevenir el ataque de intrusos. Su uso deja al ordenador completamente al

descubierto cuando se conecta a Internet. Normalmente, este tipo de redes se protege con algún firewall. Algunos Routers domésticos permiten colocar el ordenador central en zona DMZ y, de esta forma, ese ordenador podrá conectarse a Internet a través de todos sus puertos.

Modelo de referencia OSI

Este modelo nos permite entender como la información viaja a través de la red, es decir nos explica como los paquetes viajan a través de diferentes capas de una red a otra. Los estándares OSI describen las reglas que deben seguir los equipos de comunicaciones para que el intercambio de datos sea posible dentro de una infraestructura que está compuesta por una gran variedad de productos de diferentes proveedores. (Báez y Pérez, 2018).

Tabla 3.

Niveles y funciones del modelo OSI.

Modelo	OSI	Características	Protocolos
Capa 7	Aplicación	Proceso de red a aplicaciones.	TELENET/SSH FTP TFTP HTTPS SMTP DNS DHCP
Capa 6	Presentación	Representación de datos.	
Capa 5	Sesión	Comunicación entre host.	
Capa 4	Transporte	Conexión de extremo a extremo-fiabilidad de los datos.	TCP (orientado a la conexión confiable) UDP (no orientado a la Conexión confiable)
Capa 3	Red	Direccionamiento lógico y mejor ruta. Tabla de enrutamiento.	IP. Router Switch (nivel 3)

SOFTWARE

HARDWARE

Capa 2	Enlace de datos	Direccionamiento físico (MAC/LLC), ARP, STP.	Estándares IEEE, ISO, ITU. Switch (nivel 2)
Capa 1	Física	Medios de transmisión, ethernet.	Transmission simplex/ half-duplex/full duplex

Nota: Modelo de referencia OSI. (Báez y Pérez, 2018).

Modelo TCP/IP

TCP/IP combina varias capas OSI en una única capa, o no utiliza determinadas capas. La tabla siguiente muestra las capas de la implementación de Oracle Solaris de TPC/IP. Se enumeran las capas desde la capa superior (aplicación) hasta la capa inferior (red física).

Tabla 4.

Pilas de protocolo TCI/IP.

Ref. OSI N° de Capa	Equivalente de capa OSI	Capa TCP/IP	Ejemplos de protocolos TCP/IP
5,6,7	Aplicación, Sesión, Presentación	Aplicación	NFS, NIS DNS, LDAP, telnet, ftp, rlogin, rsh, rcp, RIP, RDISC, SNMP y otros.
4	Transporte	Transporte	TCP, UDP, SCTP
3	Red	Internet	IPv4, ipV6, ARP, ICMP
2	Enlace de datos	Enlace de datos	PPP, IEEE 802.2
1	Física	Red física	Ethernet (IEEE 802.3), Token Ring, RS-232, FDDI y otros.

Nota. Capas de protocolo TCP/IP y los equivalentes del modelo OSI. Alonso, M (2018).

Capa de red física

Especifica las características del hardware que se utilizará para la red. Por ejemplo, la capa de red física especifica las características físicas del medio de comunicaciones.

La capa física de TCP/IP describe los estándares de hardware como IEEE 802.3, la especificación del medio de red Ethernet, y RS-232, la especificación para los conectores estándar.

Capa de enlace de datos

Identifica el tipo de protocolo de red del paquete, en este caso TCP/IP. La capa enlace de datos proporciona también control de errores y estructuras.

Algunos ejemplos de protocolos son las estructuras Ethernet IEEE 802.2 y Protocolo punto a punto (PPP).

Capa de Internet

También conocida como capa de red o capa IP, acepta y transfiere paquetes para la red. Esta capa incluye el potente Protocolo de Internet (IP), el protocolo de resolución de direcciones (ARP) y el protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP).

Capa de transporte

Garantiza que los paquetes lleguen en secuencia y sin errores, al intercambiar la confirmación de la recepción de los datos y retransmitir los paquetes perdidos.

Este tipo de comunicación se conoce como transmisión de punto a punto. Los protocolos de capa de transporte de este nivel son el Protocolo de control de transmisión (TCP), el Protocolo de datagramas de usuario (UDP) y el Protocolo de transmisión para

el control de flujo (SCTP). Los protocolos TCP y SCTP proporcionan un servicio completo y fiable. UDP proporciona un servicio de datagrama poco fiable.

Capa de aplicación

Define las aplicaciones de red y los servicios de Internet estándar que puede utilizar un usuario. Estos servicios utilizan la capa de transporte para enviar y recibir datos. Existen varios protocolos de capa de aplicación. En la lista siguiente se incluyen ejemplos de protocolos de capa aplicación:

- Servicio TCP/IP estándar como los comandos ftp, tftp y telnet.
- Comandos UNIX “r” como rlogin o rsh.
- Servicios de nombres, como NIS o el sistema de nombre de dominio (DNS).
- Servicios de directorio (LDAP).
- Servicios de archivos, como el servicio NFS.
- Protocolo simple de transmisión de red (SNMP), que permite administrar la red.
- Protocolo RDISC (Router Discovery Server) y protocolo RIP (Routing Information Protocol).

Servidores

Este ejecuta el sistema operativo de red y ofrece los servicios de red a las estaciones de trabajo. Para Marchionni (2011) mencionó que:

Un servidor puede encontrarse en un típico local que ofrece el uso de computadoras a sus clientes. La máquina que tiene el cajero da un servicio; es un servidor, encargado de habilitar o deshabilitar una PC para que puede ser usada para navegar o jugar. Si deja de funcionar, el negocio no factura, y ninguna de las máquinas

cliente podría ser utilizada. Los servidores son equipos informáticos que brindan un servicio en la red. Dan información a otros servidores y a los usuarios. Son equipos de mayores prestaciones y dimensiones que una PC de escritorio. Una computadora común tiene solo un procesador, a veces de varios núcleos, pero solo uno. Incluye un disco rígido para el almacenamiento de datos con una capacidad de 500 GB a 1 TB, en tanto que la memoria RAM suele ser de 2 a 16 GB. Un servidor, en cambio, suele ser más potente. Puede tener varios procesadores con varios núcleos cada uno; incluye grandes cantidades de memoria RAM, entre 16 GB a 1 TB, o más; mientras que el espacio de almacenamiento ya no se limita a un disco duro, sino que puede haber varios de ellos, con una capacidad del orden de 2 TB. Debido a sus capacidades, un servidor puede dar un solo servicio o más de uno.

Los servidores tienen como objetivo el control de cómo funciona una red, cada computadora realiza servicios que van a depender de su diseño. Presentan mayor potencia porque pueden tener capacidad que va desde 16GB a 1 TB, incluso más.

Tabla 5.
Tipos de servidores.

<i>Servidor</i>	<i>Descripción</i>
Servidor de Archivos	Almacena varios tipos de archivos y los distribuye.
Servidor de Impresiones	Controla una o más impresoras y acepta trabajos de impresión de otros usuarios de la red, poniendo en cola los trabajos de impresión, y realizando la mayoría o todas las otras funciones que se realizan.
Servidor de correo	Almacena, envía, recibe, enruta y realiza otras operaciones relacionadas con email para los clientes de la red.
Servidor de telefonía	Realiza funciones relacionadas con la telefonía, como es la del contestador automático, realizando las funciones de un sistema iterativo para la respuesta de la voz, almacenando los mensajes de voz, encaminando las llamadas y controlando también la red o el Internet.
Servidor proxy	Realiza un cierto tipo de funciones a nombre de otros clientes en la red para aumentar el funcionamiento de ciertas operaciones de archivamiento de datos, también sirve de seguridad, esto es, tiene un Firewall. Permite administrar el acceso a Internet en una Red de computadoras aceptando o negando el acceso a diferentes sitios Web.

Servidor del acceso Remoto (RAS)	Controla líneas de modem de los monitores u otros canales de comunicación de la red para que las peticiones conecten con la red de una posición remota, responden llamadas telefónicas entrantes o reconocen la petición de la red y realizan los chequeos necesarios de seguridad y otros procedimientos necesarios para registrar usuarios en red.
Servidor de uso	Realiza la parte lógica de la información o del negocio de un uso del cliente, aceptando las instrucciones para que se realicen las operaciones de un sitio de trabajo y sirviendo los resultados a su vez al sitio de trabajo, mientras que el sitio de trabajo realiza el interfaz operador o la porción del GUT del proceso (lógica de la presentación) que se requiere para trabajar correctamente.
Servidor web	Almacena documentos HTML, imágenes, archivos de texto, escrituras, y material Web compuesto por datos, y distribuye este contenido a clientes que la piden en la red.
Servidor de reserva	Tiene el software de reserva de la red instalado y tiene cantidades grandes de almacenamiento de la red en discos duros y otras formas de almacenamiento para que se utilicen con el fin de asegurarse que la pérdida de un servidor principal no afecte a la red.

Nota: Tabla que presenta los principales servidores. Amaya, C (2018).

Sistemas operativos de red

Para que dos equipos puedan compartir variedad de recursos de software y hardware deben estar unidos sus sistemas operativos a través de un medio físico o no.

Los más usados sistemas operativos son: Linux, Windows Server, Novell, LAN Manager, Unix, Li, etc. Así como un ordenador no puede funcionar sin un sistema operativo, los ordenadores al estar en red no pueden funcionar sin un sistema operativo en red.

Si existe un sistema operativo en red, los recursos de la red se gestionarán siempre a través del ordenador principal de forma centralizada.

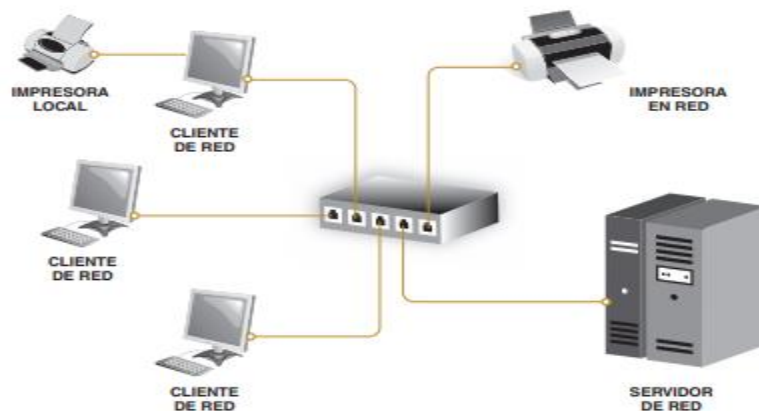
La configuración de una red con este tipo de sistemas operativos tiene sus ventajas e inconvenientes. Por tanto, nuestro trabajo como profesionales es determinar la configuración que mejor se adapte a las necesidades de nuestra red.

En un entorno de red podemos diferenciar claramente dos componentes:

- **Cientes:** Equipos normalmente configurados con sistemas operativos monopuesto, que se conectan y validan al servidor para poder empezar a trabajar en red.
- **Servidores:** Equipos configurados con operativos de red que proporcionan recursos a los clientes y el software de red del cliente permite que estos recursos estén disponibles para los equipos clientes. La red y el sistema operativo del cliente están coordinados de forma que todos los elementos de la red funcionen correctamente.

Ilustración 21.

Sistemas en red.



Nota: Introducción a los sistemas operativos en red. (p. 30) Por Windows. R, 2016, Mheducation.

Sistemas operativos en red Windows

Windows Server es un SO diseñado para entorno de servidores que trabajan sobre un modelo denominado **dominio**. Un dominio es una colección de equipos (clientes y servidores) que comparten una política de seguridad y una base de datos común. Cada dominio tiene un nombre único.

Los servicios más habituales que nos proporcionan este tipo de SO para la gestión de red son los siguientes.

- Servicios de compartición de recursos.
- Seguridad.
- Servicios de impresión.
- Servicios de red.

Sistemas operativos en red UNIX/Linux

UNIX/Linux es un sistema operativo de propósito general, multiusuario y multitarea. Las versiones más conocidas son **Linux Debian** y **UNIX Solaris de Sun Microsystems**. Normalmente, un sistema UNIX/Linux está constituido por un equipo central y múltiples terminales para los usuarios. Este sistema operativo incluye las prestaciones de red, diseñado especialmente para grandes redes, pero también presenta algunas aplicaciones para equipos personales. UNIX/Linux trabaja bien sobre un equipo autónomo y, como consecuencia de sus posibilidades de multitarea, también lo hace perfectamente en un entorno de red.

A diferencia de los sistemas operativos de Microsoft, UNIX/Linux en cualquiera de sus versiones puede funcionar como cliente o como servidor. Ciertamente es que, en particular, Linux Debian en su distribución Ubuntu distribuye dos versiones, como ya hemos mencionado anteriormente, pero básicamente tienen la misma arquitectura y se gestionan y se configuran igual. La diferencia radica principalmente en que los clientes incorporan menos servicios que los servidores y especialmente que el trabajo sobre los servidores normalmente no se desarrolla en entorno gráfico.

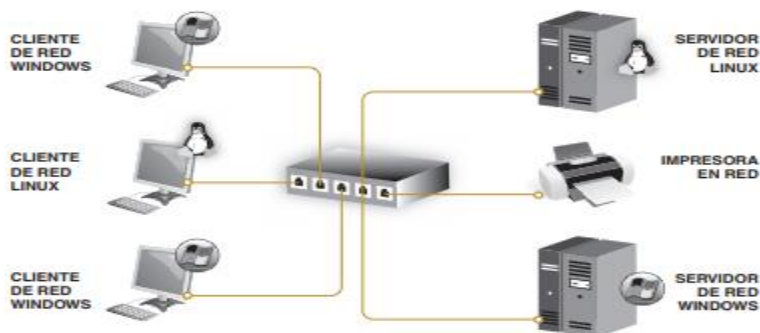
Integración de Sistemas operativos en redes mixtas

Tenemos que saber que cuando queremos montar una infraestructura de red siempre podremos mezclar equipos de uno y otro tipo sin ningún tipo de problema, sabiendo qué características nos ofrece cada uno de ellos y el diseño y necesidades que tengamos en nuestra red. Si se observa la ilustración 22 podremos ver un sistema informático en red en

el que existe una interoperabilidad total entre sistemas clientes y servidores. (Windows, R, 2016).

Ilustración 22.

Integración Sistemas en red.



Nota: Introducción a los sistemas operativos en red. (p. 30) Por Windows. R, 2016, Mheducation.

Intranet

Una Intranet es un sistema de red privado que permite compartir recursos entre sus miembros.

Las empresas usan las Intranets para que los empleados de los diferentes departamentos accedan la información necesaria para el desarrollo de su actividad.

La información compartida puede variar según la empresa, son muy habituales las redes para compartir documentos y bases de datos de gestión. Muchas aplicaciones corporativas pueden considerarse dentro de esta definición (Parres, 2019).

Ilustración 23.

Intranet.



Nota: Intranet qué es y para qué sirve. Por Parres, Y. 2016. Intranet

El origen de la Intranet

La intranet existe en las empresas prácticamente desde los propios inicios de Internet.

De hecho, lo primero que existía era una Intranet privada montada por ciertas universidades con el fin de compartir información académica y artículos científicos. La apertura de esta Intranet al resto del mundo provocó el nacimiento de lo que hoy día llamamos Internet.

Intranet de documentos.

Las organizaciones consumen gran cantidad de información para dar soporte a su operativa diaria.

Si la información no está organizada, relacionada y distribuida de forma apropiada produce una ineficacia operativa. Una intranet corporativa pone a su

disposición está información a lo largo y ancho de la empresa, las 24 horas del día, los 365 días del año, trabajando en la oficina, estando de viaje o desde la casa haciendo trabajo remoto. Todo bajo un esquema de seguridad y control de acceso que asegura que cada persona puede ver únicamente lo que le corresponde.

Los motivos para utilizar una Intranet.

- Pérdida de tiempo para localizar información.
- Dificultad para trabajar fácilmente desde cualquier lugar.
- El conocimiento se pierde disperso entre empleados y exempleados.
- Excesivo uso del correo electrónico.
- Falta de automatización de procesos de negocio.
- Duplicidad de archivos y falta de control.

Las motivaciones para implantar una Intranet son muy parecidas a las de sistema de Gestión Documental. Las coincidencias son tan grandes que realmente de lo mismo.

Marco Jurídico

Al principio, cada fabricante utilizaba sus propios protocolos de comunicaciones, de tal forma que sus componentes no eran compatibles con los del resto de fabricantes. Esto obligaba a los clientes a comprar toda la red al mismo fabricante y, dada la gran inversión que suponía, era impensable cambiar de fabricante una vez implantada en la red.

Estándares de red

Un estándar es un modelo o patrón que se propone para que distintos fabricantes lo sigan y fabriquen componentes compatibles entre sí.

Los estándares pueden proceder de una iniciativa propia de las empresas, estándares de facto, o de un organismo oficial, estándares de iure.

Por un lado, empezaron a establecerse algunas alianzas entre fabricantes y algunos protocolos empezaron a convertirse en estándares de facto.

Por el otro, algunas instituciones autónomas y organismos nacionales e internacionales de estandarización comenzaron a elaborar y a publicar recomendaciones y estándares de iure a los cuales podían adherirse, si querían, los fabricantes.

Organismos reguladores en materia de redes

Los organismos reguladores se encargan de elaborar normativas y estándares para el mundo de las redes y las telecomunicaciones.

Organismos reguladores en el ámbito internacional

- La **Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU)**: organismo regulador de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) especializado en materia de telecomunicaciones. La agencia tiene un sector especializado en la elaboración de estándares, el **ITU-T**.
- La **Organización Internacional para la Estandarización (ISO)** y la **Comisión Eléctrica Internacional (IEC)**: son dos organizaciones no gubernamentales que,

conjuntamente, se encargan de desarrollar estándares a nivel internacional que han acabado incorporándose en la legislación de muchos países.

- El **Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE)**: organización profesional sin ánimo de lucro que elabora estándares y recomendaciones a nivel internacional para el desarrollo e innovación en el campo eléctrico, electrónico y de las telecomunicaciones.

Organismos reguladores en Estados Unidos

- El **Instituto Americano de Normas Nacionales (ANSI)**: organización sin ánimo de lucro encargada de supervisar el desarrollo de estándares que se aplican en los Estados Unidos de América.
- La **Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones (TIA)**: organización formada por representantes de las industrias más importantes del sector de las telecomunicaciones y que han desarrollado también numerosos estándares a nivel internacional relacionados con el mundo de las redes en colaboración con **ANSI** y la antigua **EIA**.

Organismos reguladores en Europa

El Comité Europeo de Normalización (**CEN**), el Comité Europeo de Normalización Electrónica (**CENELEC**) y el Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones (**ETSI**) forman el sistema europeo de normalizaciones técnicas reconocido por la Unión Europea. Estos organismos desarrollan los llamados **estándares europeos (EN)**, algunos de los cuales son incorporados en la legislación europea y pasan a ser de obligatorio cumplimiento por las empresas que operan en Europa.

Organismos reguladores en España

Los encargados de adaptar y elaborar los estándares en España son los **Comités Técnicos de Normalización (CTN)** junto con la asociación **Española de Normalización y Certificación (AENOR)**. Las normas resultantes reciben el nombre de **normas UNE** (una norma española), AENOR es miembro de ISO/IEC y CEN/CENELEC.

Organismos de control en Colombia

El uso de las Tecnologías de la Información y los servicios de telecomunicaciones en Colombia se apoyan en:

- **Superintendencia de Industria y Comercio:** es un organismo de carácter técnico, cuya actividad está orientada a fortalecer los procesos de desarrollo empresarial y los niveles de satisfacción del consumidor. Ejerce el control, la inspección y la vigilancia de las entidades prestadoras de servicios públicos.
- **Superservicios:** Es un organismo de carácter técnico, creado por la constitución de 1991 para que, por delegación del presidente de la República, ejerza el control y la vigilancia de las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios entre ellos la telefonía fija.
- **Ministerio de Telecomunicaciones (MINTIC):** le corresponde la planeación, regulación y control de los servicios del sector de las telecomunicaciones. Como lo son los servicios informáticos, de telemática, servicios especializados de telecomunicaciones o servicios de valor agregado de los servicios postales. Administra las concepciones del sector, excepto la Telefonía local y Televisión por espectro.

- **Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT):** es el organismo regulador del mercado de las telecomunicaciones en Colombia, tiene el propósito de promover la prestación de Telecomunicaciones a todos los usuarios.
- **Autoridad Nacional de Televisión (ANTV):** Maneja el espectro asignado por el ministerio. (Bernate, s.f.).

Capítulo 3 Metodología

Aplicabilidad del proyecto

Actualmente, nos enfrentamos a una era donde el uso de las tecnologías de la información y comunicación han cobrado mucha más importancia de lo que venían siendo, pues la crisis y el confinamiento nos ha obligado a mantener las distancias entre individuos y buscar nuevas maneras de desarrollar nuestras actividades cotidianas, tales como el trabajo, el estudio, la salud, las relaciones personales etc.

El proyecto al estar enfocado en la educación muestra que a través de una adecuada infraestructura tecnológica es posible y necesario suplir las necesidades que demandan los estudiantes, directivos y padres de familia. También es necesario contar con una plataforma diseñada para crear y gestionar espacios de aprendizaje online adaptados a las necesidades de profesores, estudiantes y administradores.

Al no estar preparado actualmente el colegio Centro de Estudios Grandes Genios, y después de analizar minuciosamente su infraestructura, es necesario optimizar la red LAN para permitir un aprovechamiento total de los recursos tecnológicos, ofreciendo estándares de calidad a la hora de impartir las clases, las consultas de los documentos de interés para el personal docente, administrativo, padres de familia y estudiantes, promoviendo las buenas prácticas en su uso y la seguridad como eje principal en la implementación que se llevara a cabo.

La situación actual del colegio muestra que no se rige por ningún tipo de estándar en la distribución del cableado estructurado, tampoco hay un modelo de referencia OSI o TCP/IP en su distribución lógica y física de red, no se cuenta con una Intranet que permita la facilidad en las consultas, accesos a la documentación, material de estudio y administrativo. Ver Anexos (A, B, C, D, E, F, G), estado actual de la red del colegio Centro de Estudios Grandes Genios.

Ilustración 24.

Estado Red actual área de sistemas – Piso 2.

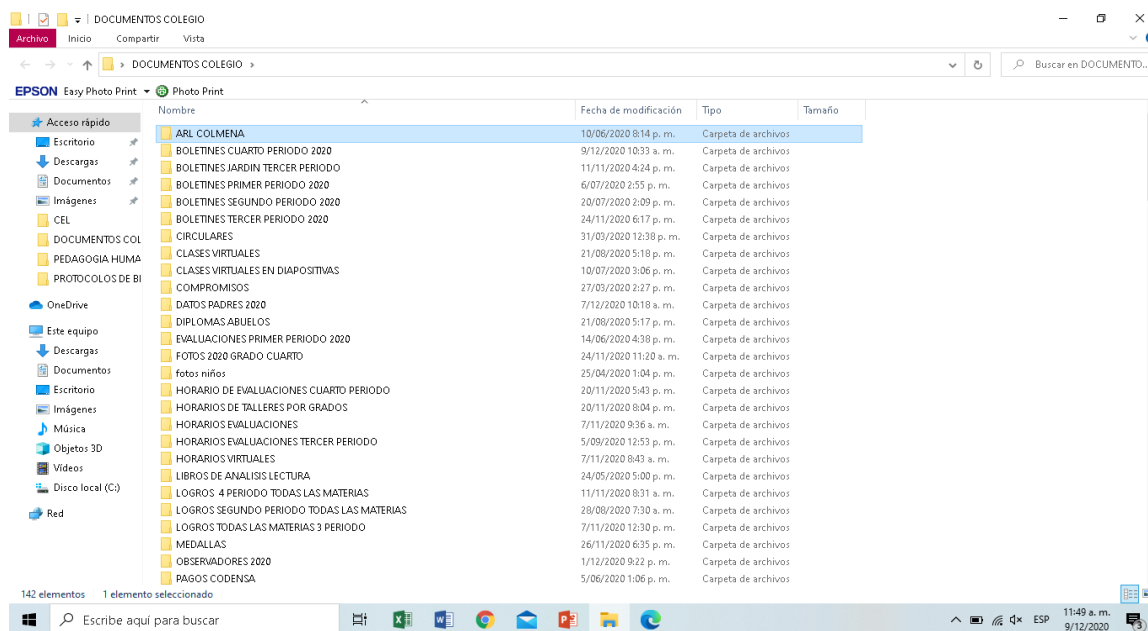


Nota: Red actual área de sistemas – Piso 2. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

No está centralizada la información del colegio en un servidor, la cual se encuentra en un equipo local, sin ningún tipo de seguridad, tampoco cuenta con un sistema de copia de información programado en caso de pérdidas, fallas técnicas del equipo o error humano.

Ilustración 25.

Información en equipo local.



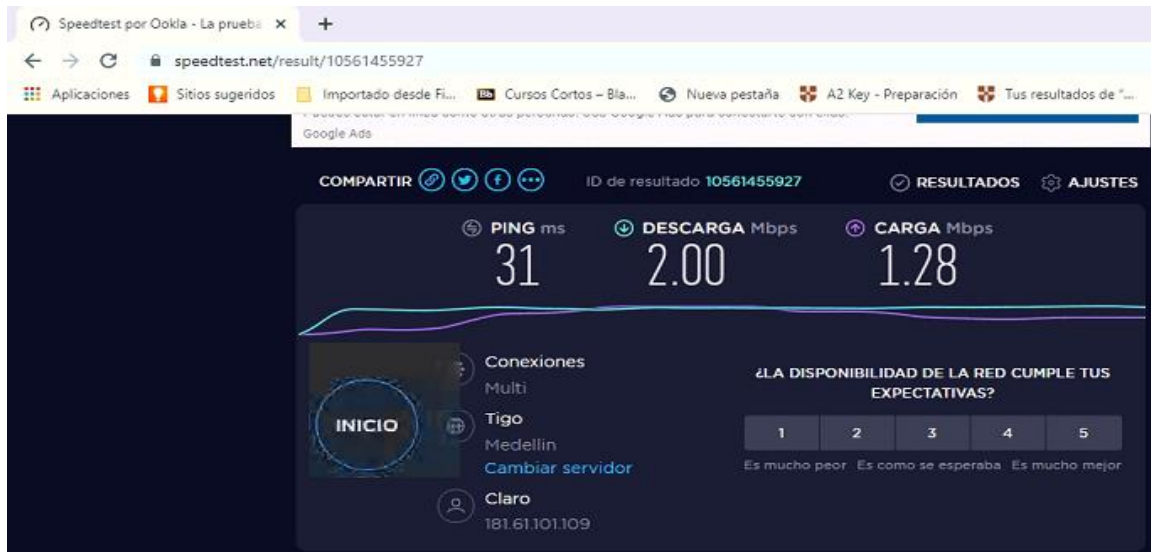
Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
PLANILLAS DE NOTAS 2020	30/11/2020 9:59 a. m.	Carpeta de archivos	
RECUPERACIONES	15/05/2020 1:24 p. m.	Carpeta de archivos	
RECUPERACIONES CUARTO PERIODO	21/11/2020 12:33 p. m.	Carpeta de archivos	
TALLERES DE REFUERZO PRIMER PERIODO	17/05/2020 2:05 p. m.	Carpeta de archivos	
TALLERES GRADO CUARTO	19/04/2020 7:40 a. m.	Carpeta de archivos	
TALLERES RESUELTOS PARA ENVIAR A ESTUDIANTES	21/04/2020 4:34 p. m.	Carpeta de archivos	
TODO CUARTO PERIODO	21/11/2020 6:12 a. m.	Carpeta de archivos	
TODO SEGUNDO PERIODO	20/07/2020 2:10 p. m.	Carpeta de archivos	
TODO TERCER PERIODO	19/10/2020 12:58 p. m.	Carpeta de archivos	
VIDEO KELLI HALLOWEN	29/10/2020 9:18 a. m.	Carpeta de archivos	
VIDEOS CLAUSURA GRADO CUARTO	24/11/2020 7:09 a. m.	Carpeta de archivos	
VIDEOS TALENTOS GRADO CUARTO	19/08/2020 5:27 p. m.	Carpeta de archivos	
ABUELOS.docx	19/08/2020 4:57 p. m.	Documento de Mi...	87 KB
ACTIVIDADES ESPAÑOL GRADO CUARTO.docx	21/06/2020 12:13 a. m.	Documento de Mi...	5.237 KB
ACTUALIZAR SIMAT.xlsx	27/11/2020 2:56 p. m.	Hoja de cálculo d...	822 KB
AUTORIZACION PAGO QUINCENA.docx	15/04/2020 10:40 a. m.	Documento de Mi...	13 KB
CARTA AUTORIZACION MAITE Y VALERY PEREZ.00.pdf	30/05/2020 10:54 a. m.	Adobe Acrobat D...	82 KB
CARTA AUTORIZACION MAITE Y VALERY PEREZ.docx	30/05/2020 10:53 a. m.	Documento de Mi...	187 KB
CARTA AUTORIZACION MAITE Y VALERY PEREZ.pdf	30/05/2020 10:52 a. m.	Adobe Acrobat D...	83 KB
CARTA DE RESPUESTA A PADRES DE GRADO PRIMERO.docx	16/04/2020 1:38 p. m.	Documento de Mi...	17 KB
CARTA FONDO VERA.pdf	23/04/2020 9:57 p. m.	Adobe Acrobat D...	1.728 KB
CARTA PADRES DE FAMILIA VIERNES 24 DE ABRIL.docx	23/04/2020 7:33 p. m.	Documento de Mi...	15 KB
CERTIFICACION ALEJANDRA TAVERA.pdf	26/09/2020 10:13 a. m.	Adobe Acrobat D...	5 KB
CERTIFICACION ESTUDIANTE.docx	24/10/2020 12:48 p. m.	Documento de Mi...	186 KB
CERTIFICACION JESUS FIGUEROA.pdf	24/10/2020 12:47 p. m.	Adobe Acrobat D...	215 KB
CERTIFICADO JUAN JOSE ERAZO.pdf	4/11/2020 5:01 p. m.	Adobe Acrobat D...	292 KB
CERTIFICADO ACTUALMENTE MATRICULADO.docx	24/10/2020 1:59 p. m.	Documento de Mi...	186 KB

Nota: Información en equipo local. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

El ancho de banda del Internet es mínimo de 5Mb/s, lo cual dificulta en gran medida el acceso a contenidos, realizar clases online, compartir información y realizar consultas en la menor medida de tiempo posible.

Ilustración 26.

Test de velocidad Internet del colegio.



Nota: Test de velocidad Internet del colegio. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 27.

Tracert de la estabilidad Internet del colegio.

```

C:\Users\Dayana Bernal>tracert www.google.com

Traza a la dirección www.google.com [172.217.30.196]
sobre un máximo de 30 saltos:

  1  4 ms      6 ms      2 ms     192.168.0.1
  2  40 ms     14 ms     39 ms    dynamic-ip-181611001.cable.net.co [181.61.100.1]
  3  16 ms     17 ms     25 ms    172.21.16.154
  4  18 ms     16 ms     22 ms    72.14.204.151
  5  17 ms     29 ms     24 ms    72.14.204.150
  6  22 ms     15 ms     18 ms    72.14.234.243
  7  15 ms     27 ms     19 ms    216.239.48.173
  8  18 ms     25 ms     27 ms    bog02s08-in-f4.1e100.net [172.217.30.196]

Traza completa.
C:\Users\Dayana Bernal>

```

Nota: Tracert de la estabilidad Internet del colegio. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Cisco Top-Down

Para el desarrollo del proyecto aplicado se aplicará la metodología de Cisco Top-Down, porque permite definir la estructura antes de ser diseñado, y comprende:

- Fase 1: Analizar requerimientos.
- Fase 2: Diseño lógico de la red.
- Fase 3: Diseño físico de la red.
- Fase 4: Probar, optimizar y documentar el diseño de la red.

Recurso necesario

Para llevar a cabo la propuesta, que tiene como finalidad el diseño de la solución tecnológica para la implementación de una intranet, a través de una red LAN para el colegio Centro de Estudios Grandes Genios, es necesario disponer de equipos de comunicación que cubran estas necesidades, también contratar los servicios profesionales de los encargados de realizar esta implementación.

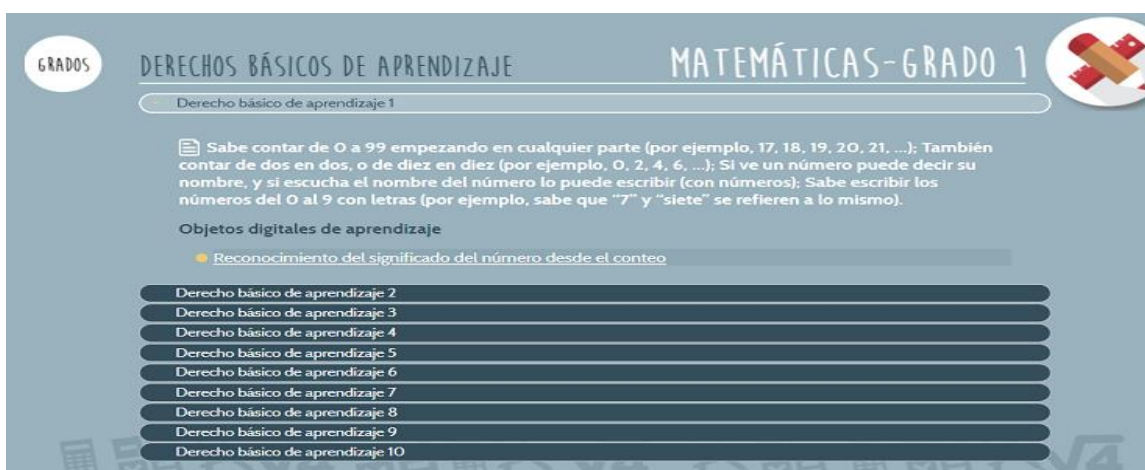
Incorporar como parte fundamental un sistema de gestión de aprendizaje, en este caso la plataforma Moodle es líder para la gestión de enseñanza en los estudiantes, en esta plataforma uno de sus puntos fuertes es que es un software libre que se distribuye bajo licencia GLP (General Public License). Esto significa que cualquier persona o institución puede hacer uso de él y adaptarlo a sus necesidades, para ofrecer en los servicios de la implementación, se incorporara en el servidor Linux Ubuntu, y desde el crear los diferentes entornos virtuales para los cursos que se dictan en el colegio, y así facilitar el aprendizaje de estudiantes a través de esta herramienta online y que permitiría

que los docentes puedan hacer la planificación de sus clases de una manera más organizada, eficaz y sencilla.

Realizando una comparación entre Moodle y el Portal Educativo Colombia Aprende, este último que ofrece contenidos educativos digitales en todas las áreas del conocimiento para que la comunidad educativa especialmente la pública pueda complementar sus procesos de formación y aprendizaje, ofrece diferentes rutas de conocimiento. Mineducación (2020).

Ilustración 28.

Interfaz portal Colombia Aprende.





Nota: Interfaz portal Colombia Aprende. Por Mineducación, 2014, Mheducation.

El colegio Centro de Estudios Grandes Genios por ser una institución de carácter privado es necesario que cuente con una plataforma autónoma en lo posible que ofrezca similares alternativas a las que el ministerio de educación ofrece, Moodle además de ser intuitivo ofrece la capacidad de retroalimentar los avances en sus trabajos a los estudiantes, tener un control detallado de los ingresos en la plataforma y gestionar evaluaciones con un tiempo definido, retroalimentaciones de sus avances, participación activa entre otras.

Como parte de la solución tecnológica, se implementará la plataforma educativa Moodle, que permite crear espacios de enseñanza online y administrar, distribuir y controlar todas las actividades de formación no presencial de una entidad educativa.

Moodle cubre las necesidades de los 3 roles principales implicados en acciones formativas online:

Profesores

Su funcionamiento facilita al máximo las tareas del formador online. Su completo kit de herramientas garantiza el control de todas las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje, desde un único panel de administrador.

Alumnos

Su uso también resulta funcional, simple e intuitivo para los alumnos. Esto les ayuda a centrarse en sus tareas de estudio y no tener que preocuparse por aprender a utilizar una herramienta compleja.

Administradores

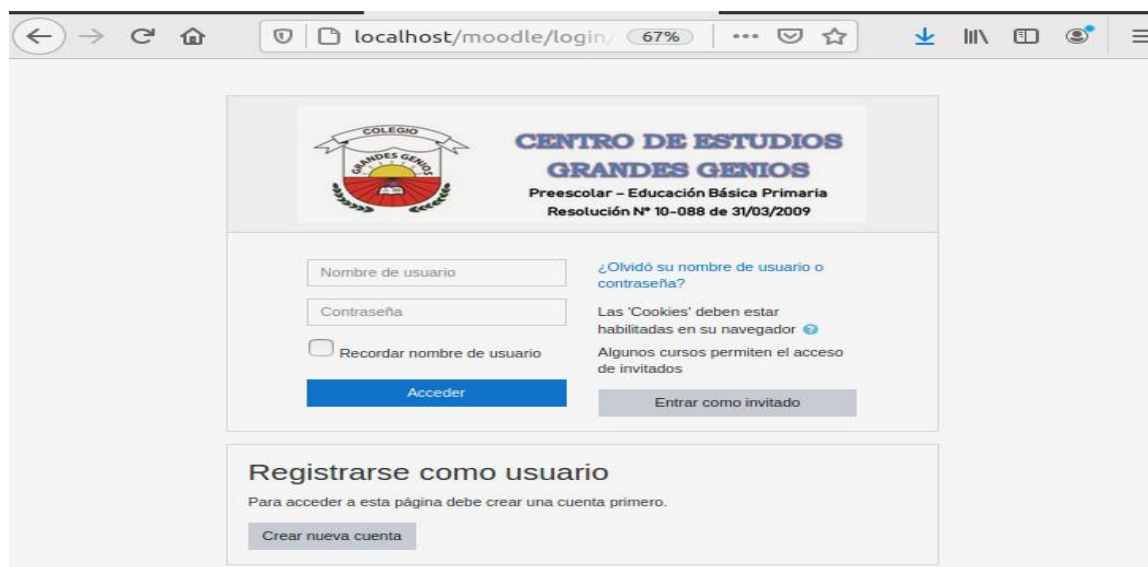
Su interfaz gráfica permite crear aulas virtuales y cursos con facilidad, sin aplicar tareas de programación. Es un sistema flexible y totalmente personalizable capaz de adaptarse a cualquier entidad educativa.

Con Moodle es posible:

- Gestionar usuarios, accesos y roles.
- Diseñar la estructura pedagógica acciones formativas.
- Gestionar recursos didácticos y actividades de formación.
- Controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje de los alumnos.
- Evaluar a los alumnos y generar informes.
- Establecer vías de comunicación entre el profesor y los alumnos.
- Crear espacios de aprendizaje colaborativo.

Ilustración 29.

Interfaz inicial Moodle.



Nota: Interfaz inicial Moodle. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Se seleccionan los equipos que por sus características técnicas permiten la ejecución de la propuesta, los objetivos definidos y también se busca que la relación costo-calidad sea la óptima para disminuir los gastos y sea viable para las directivas del colegio.

Después de analizar las diferentes cotizaciones de proveedores que realizan similares propuestas (Anexo I.) a continuación los equipos que se emplearán para desarrollar e implementar n solución con aliados estratégicos. (Anexo D, Anexo E y Anexo F: Planos de la solución planteada).

Tabla 6.

Presupuesto global de la propuesta por fuentes de financiación.

RECURSO	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
Equipo Humano	2 ingenieros en Telecomunicaciones, 1 Tecnólogo en Redes, 1 Técnico de Sistemas. Diseño, planificación, infraestructura de red	9.250.000
Equipos y Software	Servidores y equipos de comunicación, licencias de ofimática	49.675.885
Viajes y Salidas de Campo	Visita al centro educativo para evaluar las condiciones del proyecto.	100.000
Materiales y suministros	Papelería, y plóter de planos.	150.000
Bibliografía	Consultas en diferentes bases de datos.	400.000
TOTAL		59.575.885

Nota. Presupuesto global. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Tabla 7.

Descripción de los gastos de personal.

INVESTIGADOR / EXPERTO/ AUXILIAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	FUNCIÓN DENTRO DEL PROYECTO	DEDICACIÓN Horas/semana	VALOR
John Suárez	Ing. Telecomunicaciones.	Diseño, planificación, infraestructura de red	25 horas	3500.000
Yeisson Amaya	Ing. Telecomunicaciones	Diseño, planificación, infraestructura de red	25 horas	3500.000
Jhon Bayrón Ayala	Técnico de Sistemas	Instalación, configuración, verificación de red	25 horas	1000.000
Damián Bernal	Tecnólogo en Redes	Instalación, configuración, administración, centralización de red.	25 horas	1250.000
Total				9250.000

Nota. Presupuesto personal. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Tabla 8.

Descripción de los equipos que se planea adquirir.

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	JUSTIFICACIÓN	VALOR U.	VALOR T.
Servidor Principal	Servidor HPE Proliant ML110 Gen10. Factor de Forma: Torre Procesador: 1 x Intel Xeon-B 3106 8-Core (1.70GHz - 11MB Cache) /	Servidor de correo, seguridad y Moodle.	5.577.600	5.577.600
Server secundario	Dell PowerEdge T130 Servidor Dell T130 Power Edge Factor de Forma: Torre Procesador: Intel Xeon E3 -1220 v6 (3.0 GHz 8M Cache) 4Cores Máximo: 1 Procesador Memoria RAM: 8GB Memory	Controlador de dominio Directorio Activo Servidor SAMBA de Archivos	4.057.711	4.057.711
UPS	APC Smart-UPS 1000 VA	Sistema de alimentación ininterrumpida	949.192	949.192
2 Switch Tp Link Sg1048	Switch 48 Puertos Gigabit 48 Puertos RJ45 10/100/1000Mbps incluyendo 4 ranuras gigabit SFP, Tag-based VLAN	Administración y conectividad	1.249.900	2.499.800
Router Linksys LRT224	Router VPN Gigabit DUAL WAN para empresas LINKSYS LRT224.	Seguridad y administración	1.029.900	1.029.900
Rack	1.5M. 10A/100-250V. C13 To Iec 320-C14 Rack Power Cable	Organización servidores y equipos de red.	129.900	129.900
Cable	CCTV Cable de red UTP categoría 6 Exterior Caja 305 Metros	Conectividad	195.800	195.800
Canaleta y anclajes	Instalación de canaletas, área y de piso, con sus respectivos anclajes.	Organización cable	2500.000	2500.000
TOTAL				16.939.903

Nota. Presupuesto equipos. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Tabla 9.

Descripción y cuantificación de los equipos de cómputo.

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	JUSTIFICACIÓN	VALOR U.	VALOR T.
40 computadores de Escritorio	CPU LENOVO THINKCENT RE M92P TINY - PROCESAD OR INTEL CORE I5 3GENERACI ON 3470T 2.9GHZ DISCO DURO-SATA 320GB	Para el aula de informática, sala de profesores, biblioteca, Área administrativa y rectoría.	690.0000	27.600.000
TOTAL				27.600.000

Nota. Presupuesto equipos. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Tabla 10.

Descripción del software que se planea adquirir.

SOFTWARE	JUSTIFICACIÓN	VALOR U.	VALOR T.
Ubuntu Server	Para correo electrónico, SAMBA, firewall y antivirus	0	0
Windows Server 2016 Edición Estándar	Controlador de dominio, directorio activo, DNS, DHCP	3.662.982	3.662.982
Firewall	UWF Free	0	0
Antivirus	Clamk Free	0	0
Dominio	Registro de dominio	30.000	30.000
Moodle	Plataforma virtual de Aprendizaje	0	0
10 licencias de Microsoft office 365 A3.	Herramientas ofimáticas para estudio, Microsoft Teams centro digital donde se integran las conversaciones, las llamadas, el contenido, y las aplicaciones que necesita el centro educativo para ser más colaborativo y participativo.	39 USD Anual	1.443.000
TOTAL		39 USD	5.135.982

Nota. Presupuesto software. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Tabla 11.

Descripción de las salidas.

Lugar /No. De viajes	Justificación**	Total
4	Visita al centro educativo para evaluar las condiciones del proyecto.	100.000
TOTAL		100.000

Nota. Presupuesto viajes.**Tabla 12.** Bibliografía.

Ítem	Justificación	Valor
Consultas en bases de datos	Diferentes motores de búsqueda a través de la biblioteca UNAD	400.000
TOTAL		400.000

Nota. Presupuesto bibliografía. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.**Tabla 13.**

Papelería e insumos.

Ítem	Justificación	Valor
Materiales y suministros	Papelería, y plóter de planos.	150.000
TOTAL		150.000

Nota. Presupuesto papelería e insumos. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Lo anterior, como parte de la implementación en si-tu, es decir contar con la infraestructura física en las instalaciones, donde a través de red LAN las conexiones simultaneas serán de 46 incluyendo los equipos de escritorio de las aulas de informática, equipos de uso administrativo y los equipos de telecomunicaciones entre los cuales están los servidores, Router, Access Point, entre otros, además de conexiones redundantes en caso de añadir nuevos equipos a la red del colegio, a continuación, podemos observar las ventajas que nos ofrece.

- Privacidad: Percepción de inseguridad que genera una tecnología que pone la información (sensible en muchos casos), en servidores fuera de la organización, dejando como responsable de los datos al proveedor de servicio; es decir dejar la información privada a manos de terceros y se podría comprometer los procesos del colegio.
- Disponibilidad: La información y recursos siempre estarán disponibles al interior del colegio, si se aloja en un servidor externo es responsabilidad del proveedor que esté disponible para emplear os recursos, si hay fallas se debería esperar a que el proveedor soluciones sus fallas.
- Dependencia: Somos autónomos de nuestros servicios, no se debe depender exclusivamente de internet y estar conectado a un servidor externo para tener acceso y modificar nuestros servicios.
- Integración: No es necesario contar con equipos robustos o dedicados para desarrollar actividades ya establecidas. (Martínez y Gutiérrez, 2018).

- **Modo Offline:** Esto se traduce en que no se depende exclusivamente de la red Internet para el acceso al material educativo o acceso a la plataforma Moodle, teniendo nuestra propia red interna, no se afectara los recursos y servicios que se empleen pues en nuestros servidores se encontraran las bases de datos y datos almacenados de manera local.
- **Copia de seguridad:** En caso fortuito de pérdida de información, se podrá restaurar a través de las copias de seguridad la información alojada en las bases de datos de los servidores dedicados.

Ahora bien, también existen en el mercado soluciones de implementación a través de hosting en la nube, es decir que el Datacenter no se encuentre físico en las instalaciones del colegio sino externamente, alojados en ambientes virtualizados y servicios cloud en la nube. (ver apéndice – Cotizaciones Planes 1, 2 y 3).

Los proveedores más reconocidos que prestan estos servicios son Amazon Web Service, GoDaddy, Google, Dell entre otros.

Ventajas:

Requisitos de Hardware: El Pc o portátil utilizado no requiere un alto rendimiento, ya que la computación se realiza a través de Internet.

- **Mantenimiento:** Dado que las actualizaciones las lleva a cabo personal especializado del proveedor, el usuario no tiene que dedicar tiempo extra a realizarlas.
- **Escalabilidad:** Se pueden añadir o eliminar funciones o cuentas con relativa rapidez.

- Sistema cómodo y práctico: Poseer un sistema IT basado en la nube elimina todas las obligaciones que requiere mantener y gestionar una infraestructura de este tipo.
- Fácil adaptabilidad: No requiere grandes conocimientos en nuevos sistemas, ni complicadas técnicas, basta disponer de la asesoría correcta y el acompañamiento durante el proceso.
- Conexiones simultaneas.

Desventajas

- Se debe pagar una mensualidad por los servicios contratados.
- La información es vulnerable y susceptible a terceros.
- Se debe contar con acceso a internet constante para utilizar los recursos.
- Se debe estar sujeto a la disponibilidad del proveedor, en caso de fallas hay que esperar que el proveedor restablezca sus servicios.
- Las conexiones simultaneas dependen exclusivamente del paquete de servicios y roles adquiridos. (Nubersia, s.f.).

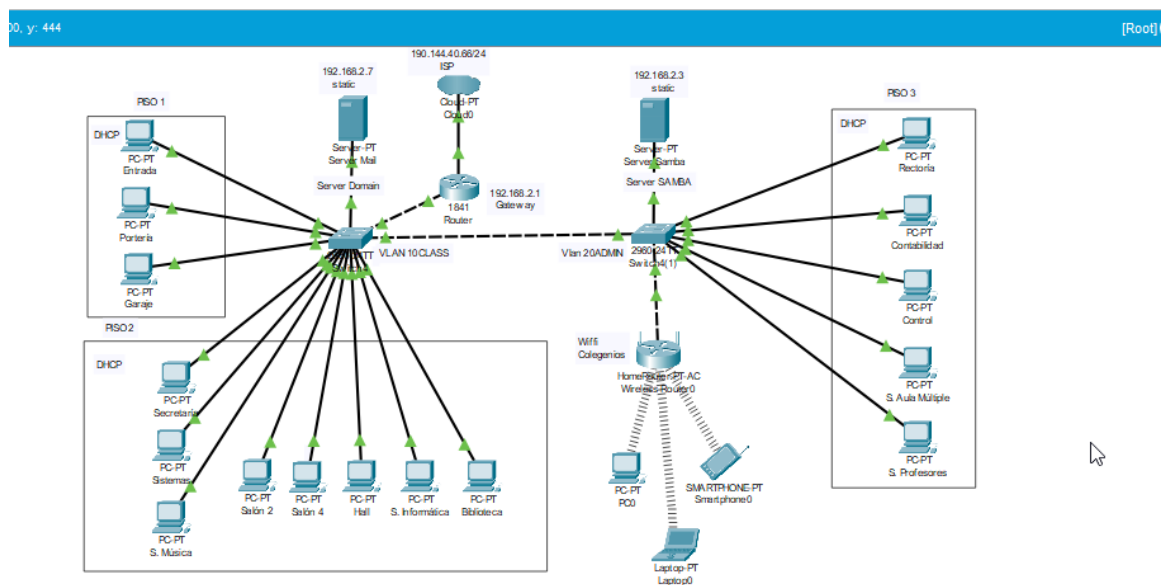
FASE II Diseño Lógico de la Red

En esta fase se construirá el diseño de red acorde al análisis realizado y a las falencias actuales de la red, y así como la gestión, direccionamiento y configuración de la red.

Diseñar una topología de la red.

Ilustración 30.

Topología diseñada para el colegio.



Nota: Simulación red. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Se propone la anterior topología basada en la conexión punto a multipunto anillo, debido que por sus características es ideal para el colegio, también ofrece la opción de un redimensionamiento a futuro (área rural para educación bachiller) y escalabilidad de la red, por último, es una opción asequible y que cuenta con las recomendaciones realizadas por los entes de control, además:

- Minimiza los costos al contar con las adecuaciones necesarias que permitirán la ejecución de las actividades requeridas por los docentes, administrativos y estudiantes.

- Ofrecerá disponibilidad 24/7 por las características de los servicios que se prestarán y por la elección de equipos que tienen un reconocimiento en el área de las Telecomunicaciones.
- El tráfico de la red será el óptimo contando con velocidades de carga y descarga permitiendo la estabilidad de la red.
- Su administración no será compleja debido a que habrá continuo monitoreo en la red con software especializado.
- Permitiría unir sedes en campus urbano y rural por su conexión punto a multipunto por su topología de red.
- Canal redundante, disco en arreglo Raid para evitar colisiones de red, y en caso de falla de un disco poder reemplazarlos sin inconvenientes.

Diseñar modelos de direccionamiento y nombres.

Para el colegio Centro de Estudios Granes Genios, el cual consta de 3 niveles, se dispondrá los siguientes direccionamientos en los equipos de la capa 3 del modelo OSI, así como la descripción de las VLAN que hace parte de la topología, y su pool de direcciones IPV4.

Tabla 14.

Direccionamiento red 3 niveles.

EQUIPO	IPs	MASCARA DE RED	GATEWAY	VLAN
Router ISP	190.144.40.66 192.168.2.1	255.255.255.0 255.255.255.0	..... .....	10CLASS
Switch1	.....	.....	.....	10CLASS
Switch2	.....	.....	.....	20ADMIN
Server Win2012	192.168.2.7	255.255.255.0	192.168.2.1	.....
Server Linux	192.168.2.3	255.255.255.0	192.168.2.1	.....
Router Wireless	192.168.2.17	255.255.255.0	192.168.2.1	20ADMIN
(3) PCs Piso 1	IP Dinámica	255.255.255.0	192.168.2.1	10CLASS
(29) PCs Piso 2	IP Dinámica	255.255.255.0	192.168.2.1	10CLASS
(8) PCs Piso 3	IP Dinámica	255.255.255.0	192.168.2.1	20ADMIN

Nota. Nombres e IP equipos de comunicaciones. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Seleccionar protocolos de conmutación (Switching) y enrutamiento (Routing).

Se dispondrá de un Server Windows 2016 Versión Estándar para lo referente al controlador del dominio, y los protocolos de comunicación DNS para la resolución de nombres, DHCP para asignar las direcciones IPV4 a cada equipo de manera dinámica.

El segundo Servidor en Linux versión Ubuntu versión 16.04 para el servicio de correo seguro de la institución con los protocolos IMAP y SMTP, también que interactúa

con el servidor de Windows para recursos compartidos FTP y SMB para la transferencia entre archivos remotos y por último como seguridad implementado reglas de Firewall; además se contara con la implementación de la plataforma virtual de aprendizaje Moodle, especialmente para las interacciones entre los estudiantes y profesores.

El protocolo de enrutamiento seleccionado para la LAN que se configurara en el Router es OSPF, porque permite y selecciona la mejor ruta de transporte de datos e información, también para el redimensionamiento de la red es fácil contar con este protocolo de enrutamiento porque permite la comunicación con sus Routers vecinos, su respectiva identificación y una fuerte seguridad en la inclusión de nuevos dispositivos y/o servicios.

Desarrollar estrategias de seguridad para la red.

Como se ha mencionado, la seguridad es fundamental para la implementación de la red LAN en el colegio Centro de Estudios Grandes Genios, porque el manejo de la información requiere un especial cuidado, para ello se debe gestionar a través de plataformas seguras, la mejor opción es una intranet para poder contar la debida seguridad, por ello la propuesta incluye la implementación de un servidor en Linux que permita la interacción cliente servidor para la consulta constante de información, también que se puedan compartir los archivos con el sistema operativo Windows que es el seleccionado para las aulas de clases, profesores y administrativos, a través del servicio Samba.

Otro aspecto para tener en cuenta es que los principales actores serán los estudiantes, al recibir las clases de manera remota, se deben crear filtros a la hora del

envío de correos electrónicos que se gestionarán a través de una plataforma propia, y en la ejecución de las clases, donde se deben evitar contenidos sensibles para los menores de edad, también que individuos ajenos se introduzcan en las clases.

Este servidor también contará con el Firewall SW aplicación propia de Linux server, que como dijimos controlará el tráfico de la navegación, bloqueará páginas que no son aptas para menores de edad y también sitios como Deep Web a los cuales se puede acceder con el navegador Thor entre otros, evitando así que en las salas de acceso común de los estudiantes se permitan estos sitios o contenidos.

Para reforzar la seguridad se instalara el antivirus Clamk de Linux, que es free y ofrece excelentes alternativas de seguridad y estabilidad en una red, en el caso del servidor Samba y para los clientes de Windows estos al ser licenciados contarán con el antivirus de seguridad de Microsoft Windows que se actualizará automáticamente con previa configuración y que tiene una buena calificación entre los diferentes antivirus a la hora de protección, además por estar incluidos en las licencias de Windows reducirá costos.

Para poder acceder al servidor Samba de forma segura para copiar y compartir información se usarán conexión directa a las unidades de red de Samba para el acceso a la información, autenticados con la respectiva IP del servidor, el puerto autorizado y las credenciales permitidas para su conexión.

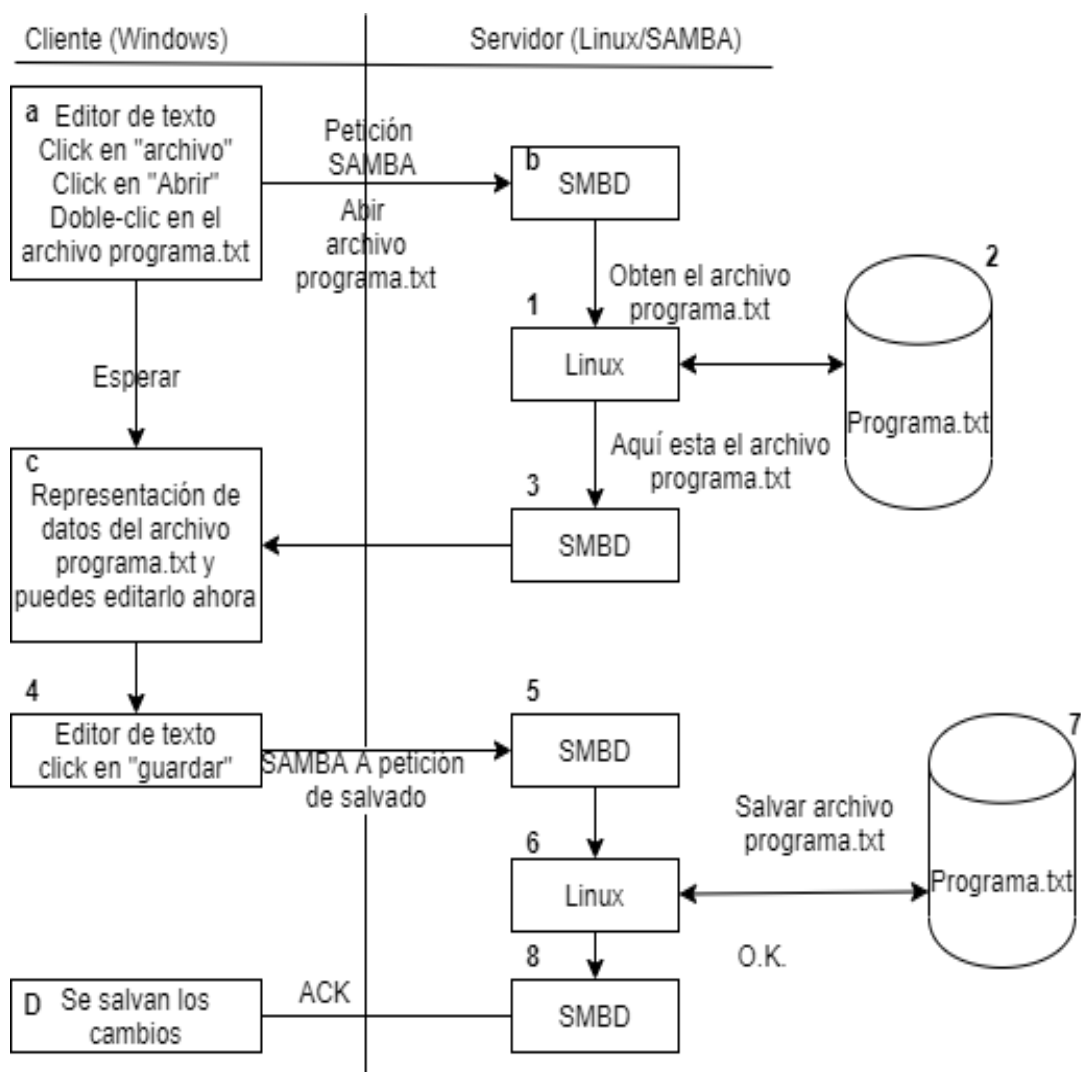
La última opción como protección es limitar y bloquear el acceso de dispositivos USB a los puertos de los computadores, para eso se dispondrá del drive de Microsoft el

cual vendrá con las licencias de office y permitirá subir a la nube los avances de trabajos, tareas, actividades y demás.

A continuación, se puede ver el servicio de Samba entre Windows y Linux, y también el acceso al correo electrónico de manera segura y secuencial.

Ilustración 31.

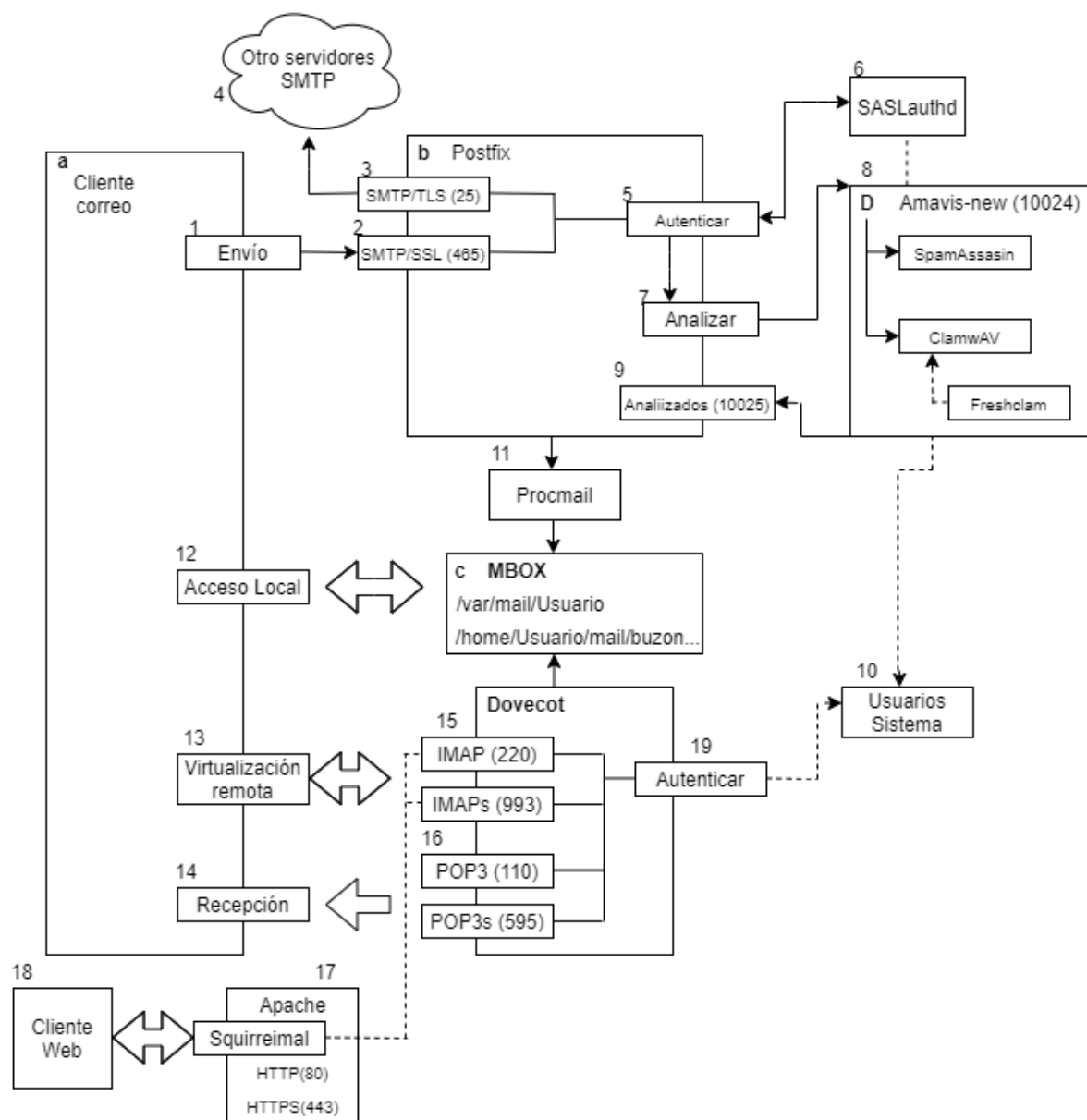
Diagrama nivel 1.



Nota: Diagrama nivel 1. Por estigia, 2014, UNAM.

Ilustración 32.

Diagrama nivel 2, Servidor de Correo.



Nota: Diagrama nivel 2. Por estigia, 2014, UNAM.

Desarrollar estrategias para el mantenimiento de la red.

Para el mantenimiento de la red, se propone que en el colegio haya una persona encargada de la administración de los sistemas a implementar, así mismo que se encargue de realizar mantenimientos preventivos y correctivos a los equipos de cómputo, servidores y dispositivos de comunicación. Incluimos en la propuesta el paquete de soporte primario, asesoría y una capacitación completa respecto al correcto uso de la plataforma Moodle y como solucionar las eventuales fallas que puedan ocurrir en la red, adicionalmente se capacitará al personal docente, administrativo y estudiantes en el manejo de la plataforma virtual de aprendizaje.

Al administrador de la red, se le hará entrega de los códigos de las soluciones que se ofrece e instalaron en el servidor (Anexo G y H), y de los servicios que se implementaron, realizando de esta manera una transferencia del conocimiento de la solución propuesta.

En la siguiente tabla se recomienda que se le realicen los respectivos mantenimientos a los equipos de informática con los que contara el colegio.

Tabla 15.

Programación mantenimientos.

		PROGRAMACIÓN MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS AÑO 2021	CADA 4 MESES	CADA 6 MESES	
IDE	AREA	USUARIO		Fecha	Observaciones
1	REC	RECTORÍA	RECTORÍAPQ	12-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
2	CONT	CONTABILIDAD	CONTABILIDADPQ	13-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
3	CTL	CONTROL	CONTROLPQ	14-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
4	AULAM	CLASS	AULAMPQ	15-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
5	SPROF	CLASS	SPROFPQ	18-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
6	RACK	SISTEMAS	RACK	19-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo.
7	SLINUX	SISTEMAS	ADMINPQ	20-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado, repositorios y servidor de correo, firewall y antivirus
8	W2012S	SISTEMAS	ADMINWPQ	21-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
9	Switch HP1019	SISTEMAS		22-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo.
10	Switch 3COM	SISTEMAS		25-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo.
11	SEC	CLASS	SECRETARIAPQ	26-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
12	SMUSIC	CLASS	SMUSICPQ	27-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
13	SALÓN2	CLASS	SALON1PQ	28-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
14	SALÓN4	CLASS	SALON2PQ	29-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
15	HALL	CLASS	HALLPQ	29-ene-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
16	SINFO	CLASS	SALAINFPQ (12PC)	1 al 5-feb-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
17	SBIBL	CLASS	SALABIBLPQ (11PC)	8 al 12-feb-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
18	PORT	ADMIN	PORTPQ	15-feb-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
19	ENT	ADMIN	ENTPQ	16-feb-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.
20	GGJ	ADMIN	GGJPQ	17-feb-2021	Limpieza interna y externa, acumulación de polvo, actualización de sistema operativo y software instalado.

Nota. Recomendación para el mantenimiento de la LAN. Por Suárez. J y Amaya Y,

2020.

Adicionalmente, la red LAN a implementar, estará en constante monitoreo a través del software Wireshark, el cual permite rastrear el tráfico de la red y los paquetes de datos, permite monitorear los enrutadores, conmutadores, puertos y servidores y verifica las licencias transparentes.

FASE III Diseño Físico de la Red

En esta fase de diseño físico de la red, se tiene en cuenta la topología planteada y así dar a conocer los equipos que permitirán la comunicación y adecuación de la red lógica y física.

Seleccionar tecnologías y dispositivos para la red corporativa (de la empresa u organización).

➤ Switch

Como parte fundamental en los dispositivos de red, se encuentra el Switch que es el responsable de establecer la comunicación de todos los equipos en general desde la parte exterior del proveedor ISP, hasta el último equipo del colegio, este cumplirá las funciones de las Vlan y administrar el transporte de paquetes el elegido es el Switch Gigabit de 48 puertos TL-SG1048 está diseñado para satisfacer las necesidades más exigentes a nivel de conectividad de cualquier grupo de trabajo u organización departamental. El TL-SG1048 es un Switch con 48 puertos a 10/100/1000 Mbps fiable y fácil tanto de utilizar como de administrar. El TL-SG1048 combina la facilidad de uso con unas prestaciones insuperables. Ello le proporciona un valor excepcional para todos aquellos administradores preocupados por los costes que desean la mejor solución posible al mejor precio posible.

El TL-SG1048 incorpora tecnología sin bloqueos a la máxima velocidad del cable y una capacidad de Switching de 96 Gbps que permite la máxima tasa de transferencia. Su tabla de direcciones MAC de 8 K proporciona una capacidad de escalabilidad suficiente incluso para las redes de mayor tamaño. También soporta control de flujo IEEE 802.3x en modo Full Dúplex y Back-Pressure en modo Half Duplex, lo que permite aliviar la congestión del tráfico, así como garantizar una transmisión fiable de datos. (Tp-link, s.f.).

Ilustración 33.

Switch TL-SG1048.



Nota: Switch TL-SG1048. Tp-link (2020)

Tabla 16.

Descripción Switch TL-SG1048.

Compatibilidad	Estándares y Protocolos	Interfaz	Características	Dimensiones
Microsoft Windows 8, 7, Vista, XP o MAC OS, NetWare, UNIX o Linux	IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3x	48 puertos RJ45 10/100/1000Mbps (Auto Negociación/Auto MDI/MDIX)	Cantidad de Ventiladores 2 Fuente de Alimentación 100-240VAC, 50 / 60Hz Consumo de Energía Máximo: 29.8W (220V/50Hz) Montaje en bastidor Consumo Máximo de energía 32.29W (220V / 50Hz)	44 x 22 x 4 cm Peso 1.5Kg

Nota. Switch TL-SG1048. Tp-link (2020)

➤ **Router**

Otro equipo de conmutación importante para la red del colegio es el Router, debido a que permite interconectar los equipos de cómputo que funcionan en el marco de nuestra de red. El elegido Router VPN Gigabit DUAL WAN para empresas LINKSYS LRT224.

➤ **Conmutación por error WAN**

Compatible con conmutación por error WAN que permite que su negocio continúe con las actividades de red en el caso de que una de sus conexiones WAN a internet falle.

➤ **Balanceo de carga de Dual WAN**

Suma los anchos de banda de ambas conexiones WAN para conseguir un ancho de banda de internet mayor que el que una única conexión WAN puede suministrar.

➤ **Firewall Integrado**

Es compatible con las reglas de filtrado y acceso de URL, que permiten a los administradores regular con más precisión el tráfico en la red corporativa en relación con los servicios (por ejemplo, los puertos TCP/UDP) y direcciones IP de origen/destino.

➤ **Compatibilidad con servidor de OpenVPN**

Permite a aquellos empleados que usen clientes de OpenVPN en portátiles, smartphones y tabletas conectarse a la oficina usando una autenticación en dos fases.

Linksys. (s.f.).

Ilustración 34.

Router Linksys LRT224 Dual WAN.



Nota: Router Linksys LRT224 Dual WAN. Nuevoportal (2020)

Tabla 17.

Descripción Router Linksys LRT224 Dual WAN.

Compatibilidad	Estándares y Protocolos	Interfaz	Características	Dimensiones
VLAN 802.1q: 5 VLAN etiquetadas (compatibilidad con enrutado inter-VLAN, reglas de acceso de inter-VLAN) Servidor DHCP compatible con múltiples grupos de direcciones: Admite múltiples grupos de direcciones, un grupo por cada subred VLAN	WAN doble: Conmutación por error, balanceo de carga Protocolo y enlace IP a un puerto WAN. Firewall: SPI (inspección de paquetes de datos) Prevención de DoS (denegación del servicio) Reglas de acceso programadas (50) VLAN 802.1q: 5 VLAN	Un puerto WAN RJ45 10/100/1000, Un puerto WAN/DMZ RJ45 10/100/1000, Cuatro puertos LAN RJ45 10/100/1000, OpenVPN para plataformas móviles (iOS, Android)	WAN doble: Conmutación por error, balanceo de carga Protocolo y enlace IP a un puerto WAN Firewall: SPI (inspección de paquetes de datos) Prevención de DoS (denegación del servicio) Reglas de acceso programadas (50) VPN sitio a sitio: 50 túneles sitio a sitio IPSec División DNS sobre túnel sitio a sitio VPN de reserva para túnel sitio a sitio Acceso remoto VPN: OpenVPN PPTP Client-to-Site IPsec	19 x 13 x 4 cm Peso 722gr

Nota. Router Linksys LRT224 Dual WAN. Nuevoportal (2020)

Equipos de computo

Los computadores, son esenciales pues permiten la interacción del cliente con los recursos de la red la LAN y también que la red sea medible a través de estos.

Teniendo en cuenta las consideraciones del colegio y las actividades que se realizarán como son las clases, conectividad a la red LAN y WAN, recursos compartidos, tareas administrativas entre otros, se optó por una línea de computadores empresariales de muy poco uso, los cuales están certificados por el proveedor, además de tener garantía se adecua al presupuesto del colegio y ya cuenta con el sistema operativo Windows 10 que significan una reducción en los costos de la propuesta.

Ilustración 35.

PC Lenovo M92P.



Nota: PC Lenovo M92P. hvportatiles (2020)

Tabla 18.

PC Lenovo TINY M92P.

Marca	LENOVO
Tipo	Desktop
Referencia	TINY M92P
Procesador	Intel Core I5 (3470 2.90GHz)
Sistema Operativo	Win10 Pro
Memoria RAM	DDR3 4GB EXP 16GB
Disco Duro	320GB
Monitor	19"
Conectividad	4 Port USB 3.0, 2 Port USB 2.0, Red 10/100/100
Equipamiento	Teclado y Ratón

Nota. PC Lenovo TINY M92P. hvportatiles (2020)

Investigar las alternativas de proveedores de servicios WAN.

Para el Internet en el colegio, se consultaron los sitios webs de los principales proveedores ISP de Colombia, partiendo del punto que para que el colegio ofrezca la conectividad LAN esperada se aconseja que el internet sea mínimo de 30MB, con un canal dedicado, encontrando las siguientes opciones:

➤ **Internet Fibra Óptica CLARO.**

Ilustración 36.

Internet empresarial Claro.

Internet 16 megas	Internet 25 megas	Internet 50 megas	Internet 100 megas
Cargo fijo mensual \$ 187.000 Sin impuestos incluidos ver detalle >	Cargo fijo mensual \$ 217.000 Sin impuestos incluidos ver detalle >	Cargo fijo mensual \$ 339.000 Sin impuestos incluidos ver detalle >	Cargo fijo mensual \$ 589.000 Sin impuestos incluidos ver detalle >
Velocidad de descarga 16 Mbps	Velocidad de descarga 25 Mbps	Velocidad de descarga 50 Mbps	Velocidad de descarga 100 Mbps
Velocidad de carga 8 Mbps	Velocidad de carga 12.5 Mbps	Velocidad de carga 25 Mbps	Velocidad de carga 50 Mbps
Dominio 1 Ej: elnombredetunegocio.com	Dominio 1, Ej: elnombredetunegocio.com	Dominio 1, Ej: elnombredetunegocio.com	Dominio 1 Ej: elnombredetunegocio.com
Página web Plan Comienza	Página web Plan comienza	Página web Plan comienza	Página web Plan Comienza
Solicítalo aquí >	Solicítalo aquí >	Solicítalo aquí >	Solicítalo aquí >

Nota. Internet Fibra Óptica. Claro (2020)

➤ **Internet Inalámbrico empresarial Evernet**

Ilustración 37.

Internet empresarial Evernet.



Nota. Internet empresarial Evernet. Evernet (2020)

➤ **Internet satelital HughesNet**

Ilustración 38.

Internet empresarial Hughes Net.

PM 20 MEGAS Ideal para conectividad empresarial básica con múltiples dispositivos.

PM 25 MEGAS Ideal para hasta 5 usuarios con necesidades de conectividad de ligeras a moderadas.

PM 30 MEGAS Óptimo para hasta 5 usuarios con necesidades de conectividad más grandes.

PM 40 MEGAS Un plan sólido para más de 5 usuarios que dependen en gran medida de Internet para administrar su empresa.

Cargo único de activación: \$357.⁰⁰⁰

\$1.035.300

CADA MES

100 GB para ser utilizados en cualquier momento +

Bono Extra 50 GB para ser utilizados entre las (8 AM y 6 PM)

Velocidad de descarga/carga 40/4 Mbps

01-8000-18-68-06

Todos los planes incluyen:

Siempre Conectados
Si consumes los datos mensuales de tu plan, ¡No te quedas sin datos! Podrás continuar navegando a velocidades reducidas en el rango de 1-2 Mbps hasta tu siguiente período de facturación.

Bono Extra
Todos los planes incluyen un bono adicional para ser consumido entre horas particulares.

Wi-Fi Gratis
¡Conecta tu casa como nunca lo habías hecho! El modem Wi-Fi está incluido en la instalación sin costo adicional. Para que puedas sacarle mejor provecho al servicio de Internet, sin necesidad de cables.

Instalación Fácil y Rápida
Después del pago de tu cargo de activación, un técnico especializado se pondrá en contacto contigo para agendar la instalación en el horario que más te convenga.

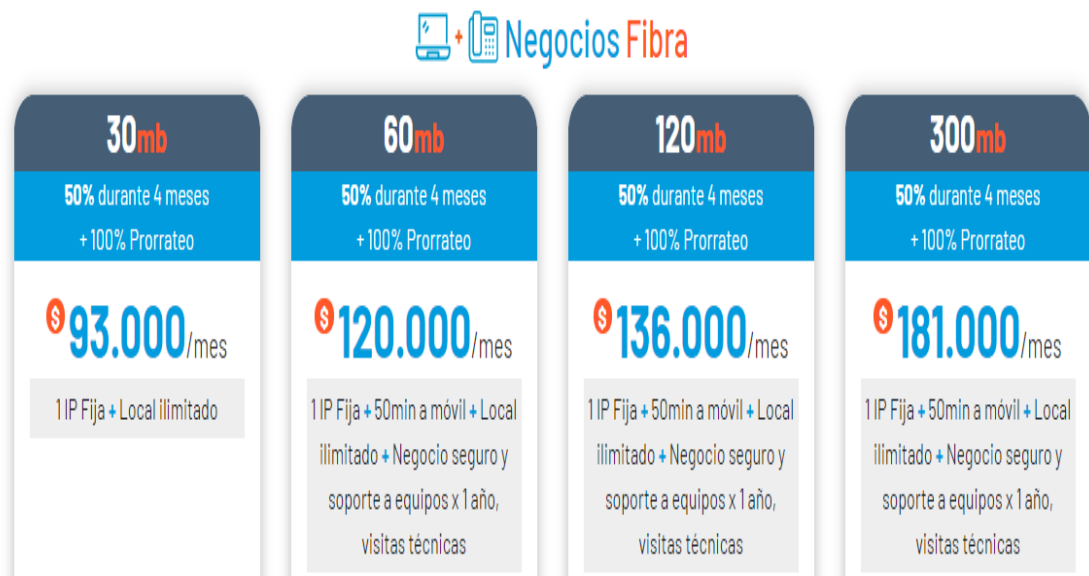
Se requiere un contrato por 12 meses.

Nota. Internet empresarial. Hughes Net. (2020)

➤ **Internet fibra Óptica ETB**

Ilustración 39.

Internet empresarial ETB.



Nota. Internet empresarial. ETB. (2020)

De las anteriores propuestas la más recomendada es la solución del proveedor Claro, por trayectoria en el servicio, costos y por ser un canal de fibra óptica permite una integración excelente con la implementación de la infraestructura planteada.

FASE IV Probar, Optimizar y Documentar el Diseño de la Red

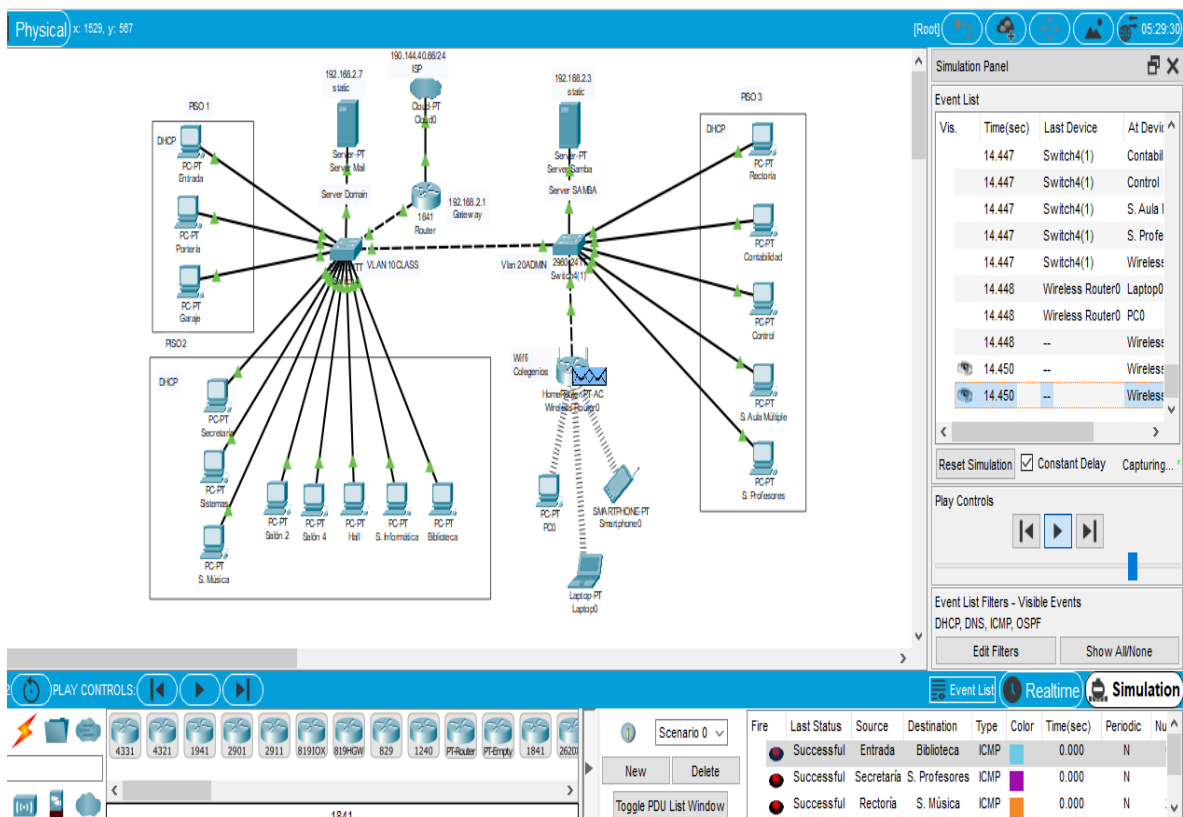
En la fase final se espera realizar un piloto de la propuesta a realizarse para lograr un enfoque más detallado, y así profundizará en cómo será su funcionamiento, teniendo en cuenta las sugerencias y observaciones que el cliente pudiera presentar para una optimización de la infraestructura actual.

Escribir y Probar el diseño de la red.

Para probar la implementación de la red LAN para el colegio Centro de Estudios Grandes Genios, se realiza a través de la topología simulada en cisco Packet Tracer, donde evidenciaremos que haya comunicación de un punto a otro, también la asignación de las direcciones IP dinámicas en cada Máquina cliente y también el envío de paquetes de una Vlan a otra.

Ilustración 40.

Prueba de envío de paquetes topología del colegio.



Nota. Internet empresarial. ETB. (2020)

Ilustración 41.

Prueba de conexión entre equipos red LAN.

The screenshot displays a network simulation environment. The main workspace shows a central switch connected to three racks of devices (RSO1, RSO2, RSO3). RSO1 contains PCs for 'Entrada', 'Parteria', and 'Gasea'. RSO2 contains PCs for 'Secretaria', 'Sistema', 'Salón 2', 'Salón 4', 'Hill', 'S. Informática', and 'Biblioteca'. RSO3 contains PCs for 'Rectoria', 'Contabilidad', 'Control', 'S. Auto Múltiple', and 'S. Profesores'. A 1841 Router is connected to the central switch and an external cloud. A 2960X Switch is connected to the router and a wireless LAN controller. A laptop and smartphone are also connected to the network. The bottom interface includes a toolbar with connection tools, a scenario dropdown, and a table of events.

Simulation Panel

Event List

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device
	0.000	--	Rectoria
	0.001	Rectoria	Switch4(1)
	0.002	Switch4(1)	Switch4
	0.003	Switch4	S. Música
	0.004	S. Música	Switch4
	0.005	Switch4	Switch4(1)
<input checked="" type="checkbox"/>	0.006	Switch4(1)	Rectoria

Reset Simulation Constant Delay Captured to: 0.006 s

Event List Filters - Visible Events
DHCP, DNS, ICMP, OSPF

Edit Filters Show All/None

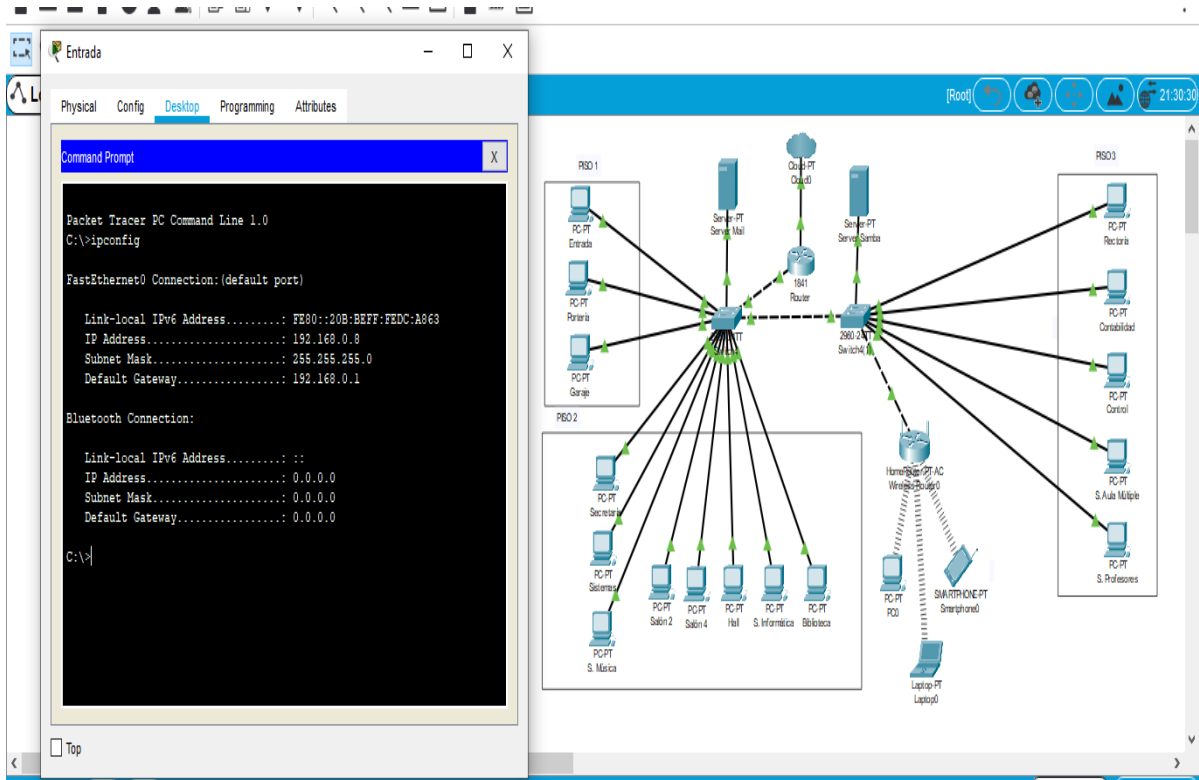
Fire Last Status Source Destination Type Color Time(sec) Periodic N

<input checked="" type="checkbox"/>	Successful	Rectoria	S. Música	ICMP	Blue	0.000	N
-------------------------------------	------------	----------	-----------	------	------	-------	---

Nota: Prueba de conexión entre equipos red LAN. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 42.

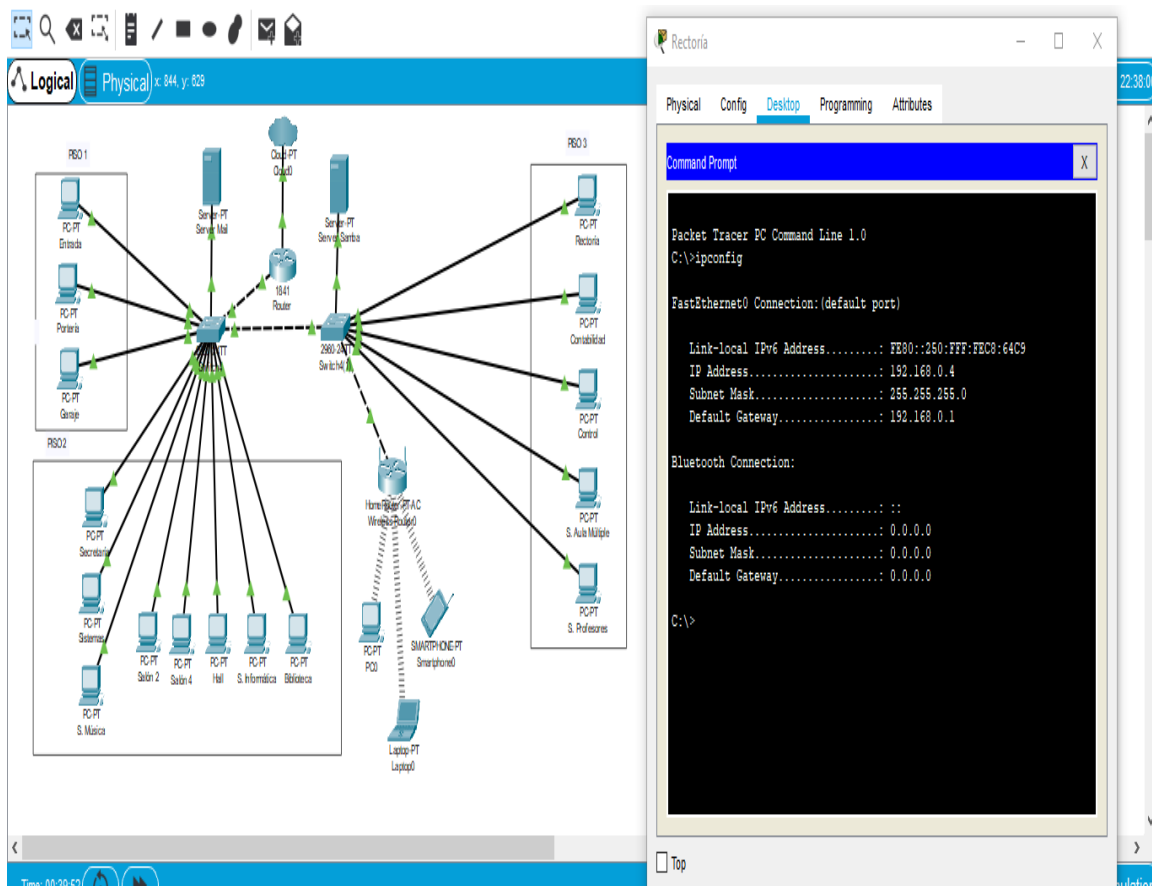
IP equipo de entrada topología red LAN.



Nota: IP equipo de entrada topología red LAN. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 44.

IP equipo de rectoría topología red LAN.



Nota: IP equipo de rectoría topología red LAN. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

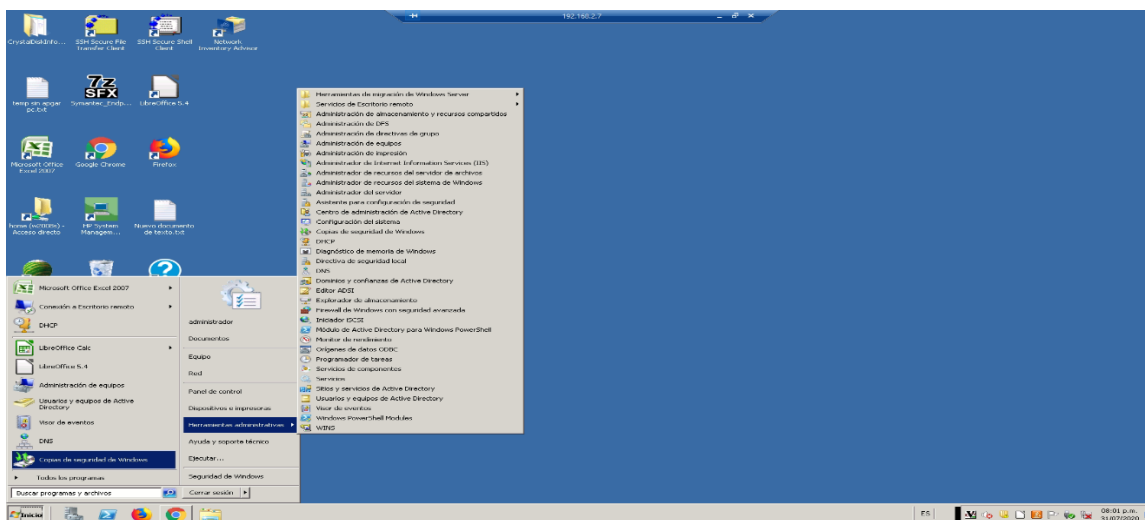
Construir un prototipo o piloto.

Como parte primordial en la red LAN, se debe contar con un servidor Windows 2016S, el cual se encargará de proporcionar los servicios de dominio, directorio activo, DHCP y DNS, con el fin de que la red LAN sea confiable, permita la interacción con equipos clientes, se puede realizar segmentación de la red, y se cuente con una estandarización adecuada según los entes regulatorios, permitiendo su fácil administración, configuración, gestión y estabilidad de los recursos para la comunidad educativa.

Las siguientes imágenes demuestran los servicios que incluirán el servidor, tomados de una empresa a los que se les presta servicios de adecuación y administración de redes.

Ilustración 45.

Servicios en Server Windows.



Nota: Servicios en Server Windows. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 46.

Servicios DNS en Server Windows.

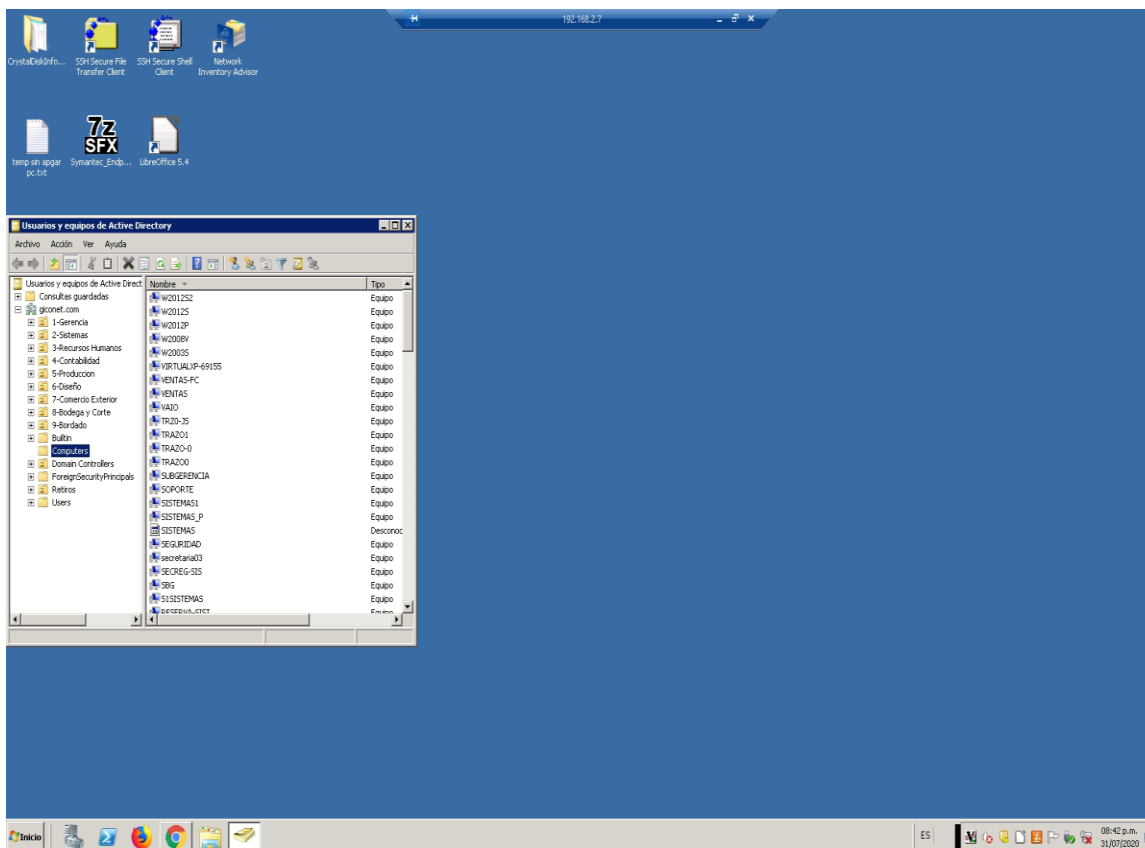
The screenshot shows the Windows DNS Administrator interface. The left pane displays a tree view of DNS zones, including 'Zonas de búsqueda directa', 'Zonas de búsqueda inversa', and 'Registros globales'. The main pane shows a list of DNS records with the following columns: Nombre, Tipo, Datos, and Marca de tiempo.

Nombre	Tipo	Datos	Marca de tiempo
(igual que la carpeta principal)	Inicio de autoridad (SOA)	[43956], w2008s.gloonet.co...	static
(igual que la carpeta principal)	Búsqueda de WINS	[192.168.2.3][192.168.2.1...	static
(igual que la carpeta principal)	Servidor de nombres (NS)	w2008s.gloonet.com.	static
(igual que la carpeta principal)	Host (A)	192.168.2.7	29/07/2020 06:00:00 a.m.
(igual que la carpeta principal)	Host (A)	190.144.40.68	12/06/2014 08:00:00 a.m.
_msdcs	Host (A)	192.168.2.55	20/10/2018 10:00:00 a.m.
es8tger	Host (A)	192.168.2.135	07/07/2020 08:00:00 a.m.
Aux-contabil	Host (A)	192.168.2.131	21/12/2017 10:00:00 a.m.
Auxcm1	Host (A)	192.168.2.86	05/04/2015 01:00:00 a.m.
Auxconta	Host (A)	192.168.2.100	20/11/2014 10:00:00 a.m.
ALIXCONTAB	Host (A)	192.168.2.97	19/11/2014 09:00:00 a.m.
AuxContable1	Host (A)	192.168.2.95	10/10/2019 10:00:00 a.m.
ALIXDISE3	Host (A)	192.168.2.122	29/07/2020 05:00:00 p.m.
ALIXDISE1	Host (A)	192.168.2.133	23/08/2019 12:00:00 p.m.
Auxdse2	Host (A)	192.168.2.76	19/01/2015 10:00:00 a.m.
Auxdse3	Host (A)	192.168.2.68	28/03/2015 08:00:00 a.m.
Auxdseno2	Host (A)	192.168.2.97	18/02/2020 08:00:00 a.m.
Auxdseno3	Host (A)	192.168.2.121	21/02/2017 11:00:00 a.m.
ALIXG	Host (A)	192.168.2.188	03/07/2020 07:00:00 a.m.
ALIXG-cont2	Host (A)	192.168.2.145	27/02/2020 09:00:00 a.m.
ALIXGHUMANIA	Host (A)	192.168.2.188	04/10/2019 11:00:00 a.m.
AuxPersonal	Host (A)	192.168.2.113	13/03/2009 06:00:00 a.m.
AuxPRHH	Host (A)	192.168.2.207	02/07/2013 10:00:00 a.m.
ALIXRRHH1	Host (A)	192.168.2.172	21/03/2013 05:00:00 p.m.
BODEGA	Host (A)	192.168.2.76	15/01/2016 11:00:00 a.m.
bordado	Host (A)	192.168.2.94	15/09/2017 11:00:00 a.m.
bordado1	Host (A)	192.168.2.124	13/03/2009 06:00:00 a.m.
bordado2	Host (A)	192.168.2.76	21/02/2017 08:00:00 a.m.
bordado3	Host (A)	192.168.2.125	12/09/2008 07:00:00 a.m.
bordest-PC	Host (A)	192.168.2.68	21/09/2016 10:00:00 a.m.
ESANUCHEZ	Host (A)	192.168.2.50	06/06/2019 09:00:00 a.m.
canaras	Host (A)	192.168.2.100	14/09/2012 11:00:00 a.m.
CCTV	Host (A)	192.168.2.254	static
COLL3022202	Host (A)	192.168.2.170	26/02/2013 08:00:00 a.m.
CONT-PC	Host (A)	192.168.2.122	09/08/2019 03:00:00 p.m.
CONTABILIDAD	Host (A)	192.168.2.122	22/03/2017 06:00:00 a.m.
contabilidad2017	Host (A)	192.168.2.79	03/07/2020 09:00:00 a.m.
DIG2	Host (A)	192.168.2.111	11/04/2019 11:00:00 a.m.
Digitador1	Host (A)	192.168.2.65	28/08/2018 12:00:00 p.m.
Digitador2	Host (A)	192.168.2.92	29/02/2016 07:00:00 a.m.
DISI	Host (A)	192.168.2.133	13/03/2020 09:00:00 a.m.
DIS2	Host (A)	192.168.2.97	28/07/2020 10:00:00 a.m.
disegraf	Host (A)	192.168.2.55	20/10/2018 09:00:00 a.m.
DISECALX	Host (A)	192.168.2.131	28/01/2020 09:00:00 a.m.
diseportatil	Host (A)	192.168.2.131	12/12/2016 08:00:00 a.m.
disefoucau	Host (A)	192.168.2.131	12/07/2018 09:00:00 a.m.
DomainDnsZones			
Estampado	Host (A)	192.168.2.72	31/10/2017 09:00:00 a.m.
Evencota	Host (A)	192.168.2.73	16/01/2017 09:00:00 a.m.

Nota: Servicios DNS en Server Windows. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 47.

Servicio Active Directory en Server Windows.



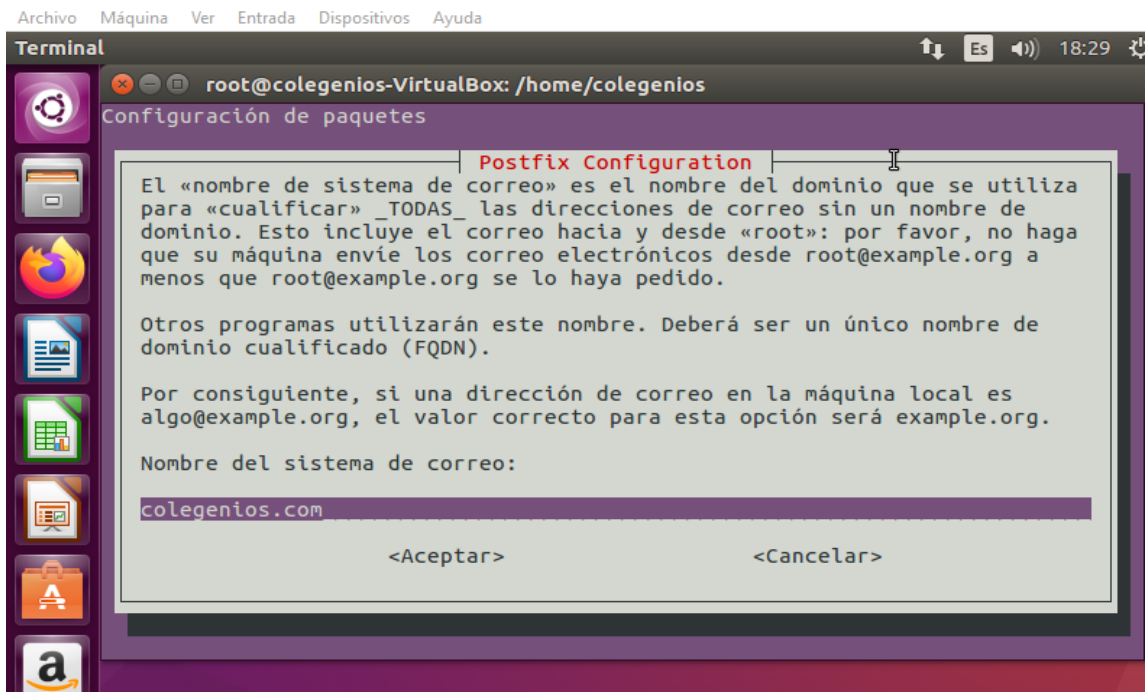
Nota: Servicios DNS en Server Windows. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Para la implementación de la propuesta y verificar que los servicios y aplicaciones se ejecuten de manera correcta, se ha realizado las siguientes pruebas piloto en una máquina virtual a través de virtual box, en la cual se instaló y configuro el sistema operativo Linux Ubuntu versión 16.04.6 de 64 bits

En este servidor se implementará por seguridad y tratamiento de datos un servicio dedicado de correo electrónico el cual para la prueba se configuro como colegiogenios.com.

Ilustración 48.

Configuración dominio server mail.



Nota: Configuración dominio server mail. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Dicho dominio al llevarse a cabo la propuesta se solicitará dominio.colegiogenios.edu.co, a través de Dominios en Colombia.com, (<http://dominiosencolombia.com/dominios/dominios-restringidos.html>) como se puede observar en la siguiente imagen, anexando los documentos y paga una pequeña cuota anual, por medio de un registro y correo electrónico.

Ilustración 49.

Registro de dominios.

Tipo de Dominio	Quien lo puede registrar	Precio	Documentación
. gov.co (próximamente gob.co)	Dependencias o instituciones gubernamentales Colombianas	Gratis	1. Fotocopia del certificado del RUT 2. Decreto de creación o resolución de la entidad Solicitante.
.edu.co (privadas)	Instituciones de educación privadas reconocidas por el Ministerio de Educación Nacional	\$30.000,00 / año	1. Fotocopia del certificado del RUT 2. Resolución de aprobación del Ministerio de Educación.

Nota: Registro de dominios. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

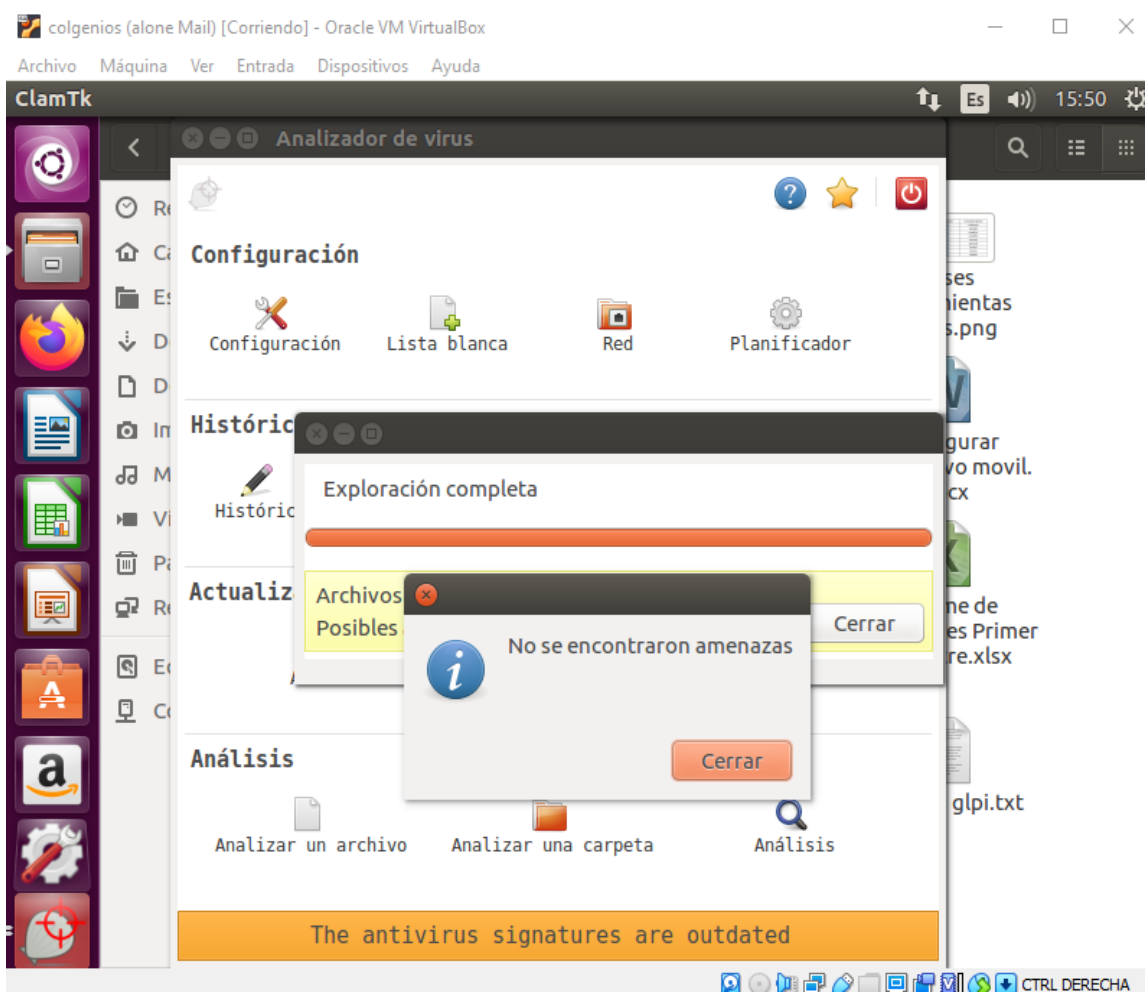
Este servidor Mail permitirá la administración propia de cuentas de correo para el personal docente, administrativo y estudiantil, de manera que sea un canal interactivo e inmediato de comunicación, a la hora de compartir archivos, divulgación de información y demás de interés general. También reducirá costos a las directivas del colegio al ser propio y presentar seguridad y optimizar la red.

A continuación se aprecia un ejemplo de envío y recepción de correos de la cuenta rectoria@colegiogenios.com a secretaria@colegiogenios.com, después de realizar las debidas configuraciones sobre el servidor, crear los usuarios y sus respectivos buzones, y por último ingresar a la dirección web localhost/squirrelmail.com, que es el portal para el acceso a las cuentas definidas.

El antivirus Clamk de Linux, es versátil, permite configurar las listas blancas y analizar en tiempo real los archivos y carpetas que se encuentren el servidor como prevención ante posibles virus e intrusos.

Ilustración 50.

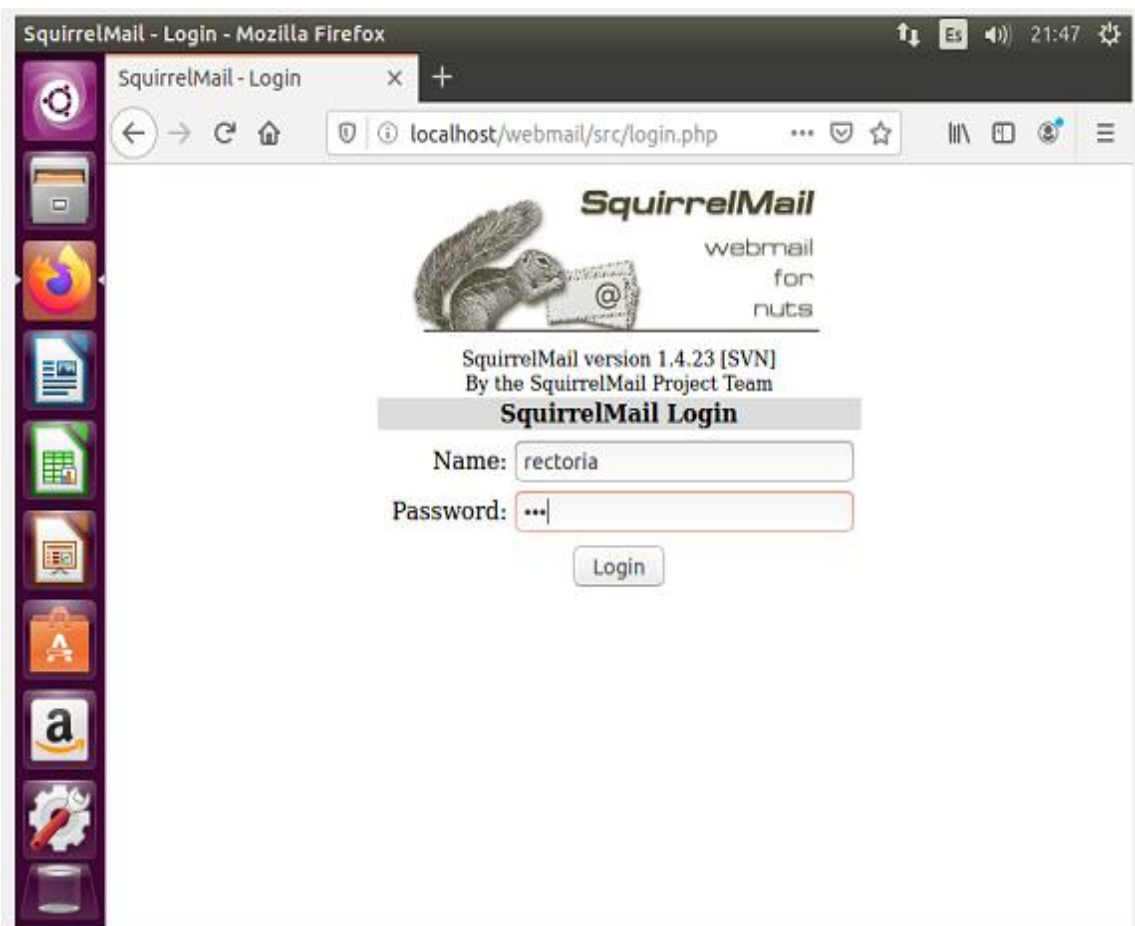
Interfaz antivirus Clamk Linux.



Nota: Interfaz antivirus Clamk Linux. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 51.

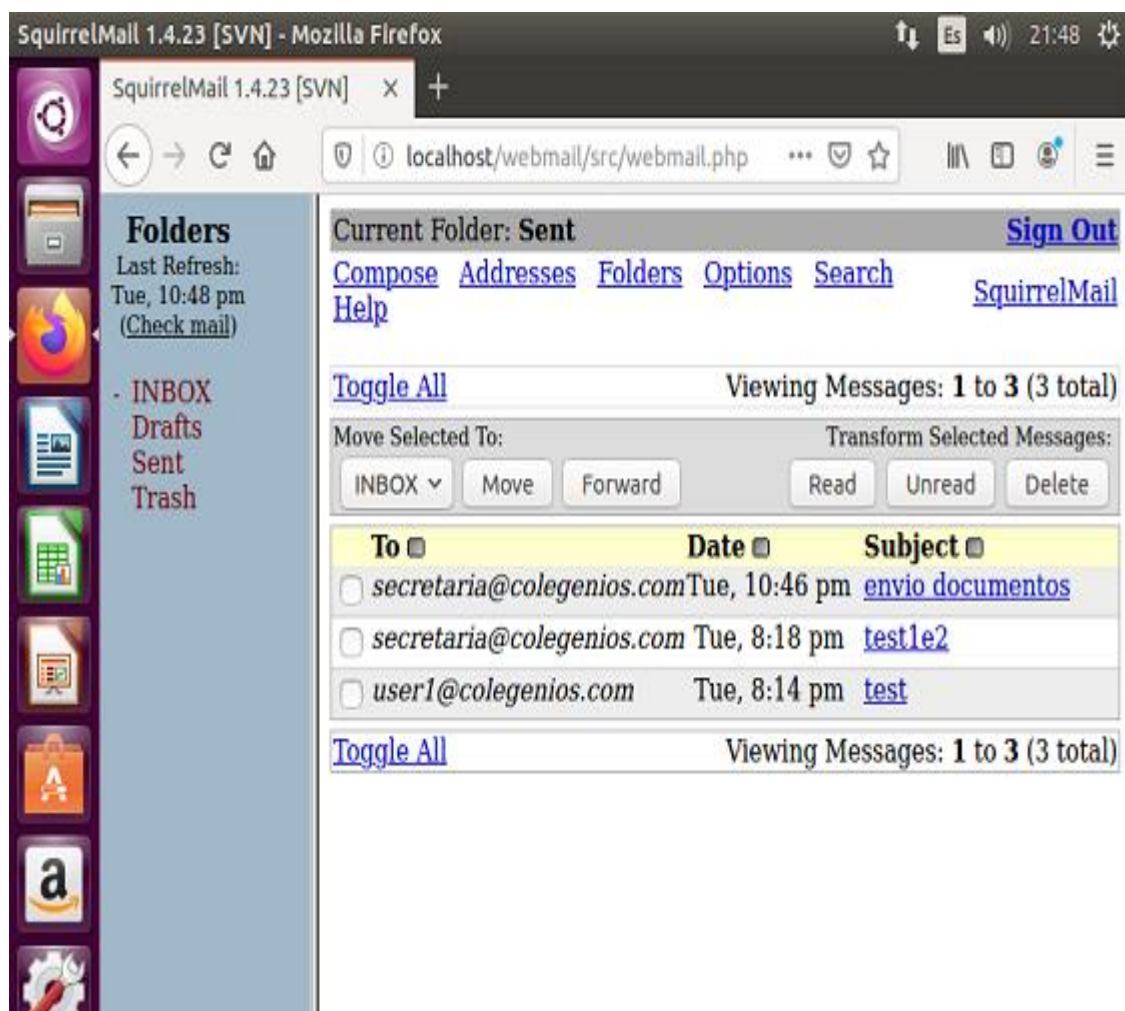
Ingreso cuenta rectoría@colegenios.com.



Nota: Ingreso cuenta rectoría@colegenios.com. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 52.

Envío correo a cuenta secretaria@colegenios.com.

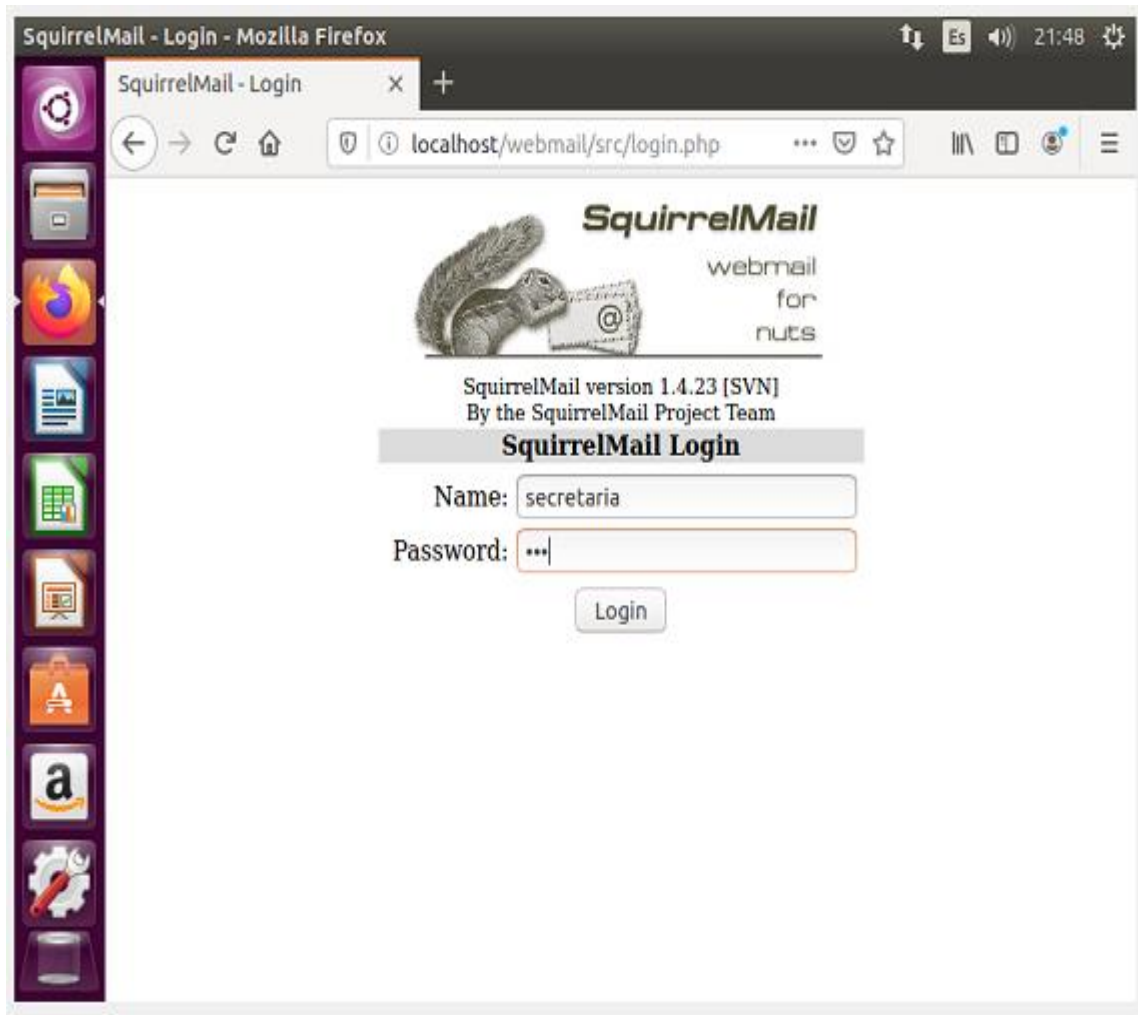


Nota: Envío correo a cuenta secretaria@colegenios.com. Por Suárez, J y Amaya Y,

2020.

Ilustración 53.

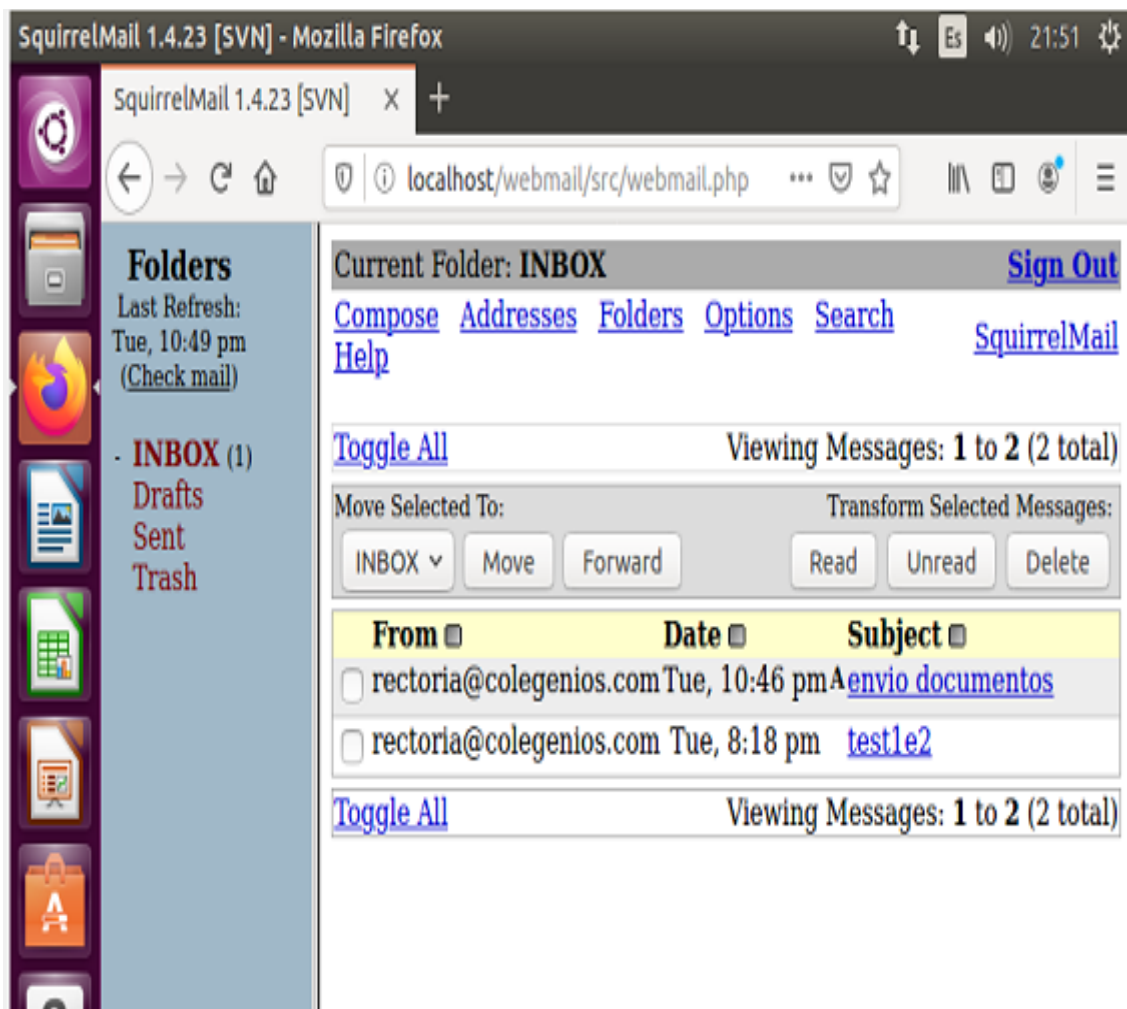
Ingreso cuenta secretaria@colegenos.com.



Nota: Ingreso cuenta secretaria@colegenos.com. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 54.

Envío correo a cuenta rectoria@colegenios.com.

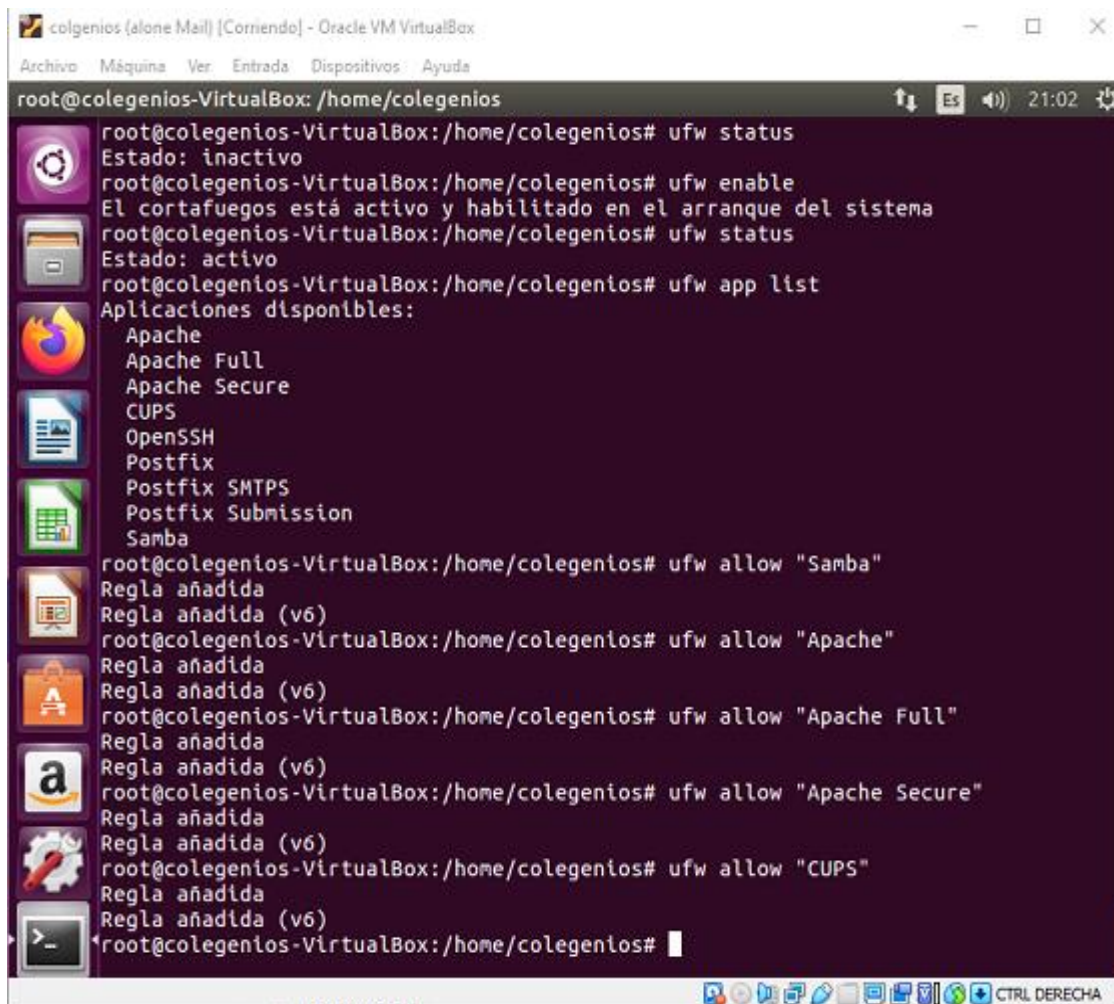


Nota: Envío correo a cuenta rectoria. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Como se había mencionado anteriormente, para reforzar la seguridad de la red LAN, se configurará el firewall que viene por defecto en Ubuntu server, el cual es UFW, a continuación, se evidencia como esta activado, y también las reglas que se configuraron permitiendo los servicios que se ejecutaran para que no hallan conflictos de conectividad y acceso a los recursos compartidos.

Ilustración 55.

Estado de firewall y reglas añadidas.



```
colgenios (alone Mail) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo Máquina Ver Entrada Dispositivos Ayuda
root@colgenios-VirtualBox: /home/colgenios
root@colgenios-VirtualBox:/home/colgenios# ufw status
Estado: inactivo
root@colgenios-VirtualBox:/home/colgenios# ufw enable
El cortafuegos está activo y habilitado en el arranque del sistema
root@colgenios-VirtualBox:/home/colgenios# ufw status
Estado: activo
root@colgenios-VirtualBox:/home/colgenios# ufw app list
Aplicaciones disponibles:
Apache
Apache Full
Apache Secure
CUPS
OpenSSH
Postfix
Postfix SMTPS
Postfix Submission
Samba
root@colgenios-VirtualBox:/home/colgenios# ufw allow "Samba"
Regla añadida
Regla añadida (v6)
root@colgenios-VirtualBox:/home/colgenios# ufw allow "Apache"
Regla añadida
Regla añadida (v6)
root@colgenios-VirtualBox:/home/colgenios# ufw allow "Apache Full"
Regla añadida
Regla añadida (v6)
root@colgenios-VirtualBox:/home/colgenios# ufw allow "Apache Secure"
Regla añadida
Regla añadida (v6)
root@colgenios-VirtualBox:/home/colgenios# ufw allow "CUPS"
Regla añadida
Regla añadida (v6)
root@colgenios-VirtualBox:/home/colgenios#
```

Nota: Estado de firewall y reglas añadidas. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 56.

Estado de firewall y aplicaciones permitidas.

The screenshot shows a terminal window titled 'colgenios (alone Mail) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox'. The terminal prompt is 'root@colgenios-VirtualBox: /home/colgenios'. The user has entered the command 'ufw app info "Postfix SMTPS"', which displays the following information:

```

25/tcp
root@colgenios-VirtualBox:/home/colgenios# ufw app info "Postfix SMTPS"
Perfil: Postfix SMTPS
Título: Mail server (SMTPS)
Descripción: Postfix is a high-performance mail transport agent
Puerto:
465/tcp
root@colgenios-VirtualBox:/home/colgenios# ufw status
Estado: activo

```

Below this, the user has entered 'ufw status', which displays a table of allowed applications:

Hasta	Acción	Desde
-----	-----	-----
Samba	ALLOW	Anywhere
Apache	ALLOW	Anywhere
Apache Full	ALLOW	Anywhere
Apache Secure	ALLOW	Anywhere
CUPS	ALLOW	Anywhere
OpenSSH	ALLOW	Anywhere
Postfix	ALLOW	Anywhere
Postfix SMTPS	ALLOW	Anywhere
Postfix Submission	ALLOW	Anywhere
Samba (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)
Apache (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)
Apache Full (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)
Apache Secure (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)
CUPS (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)
OpenSSH (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)
Postfix (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)
Postfix SMTPS (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)
Postfix Submission (v6)	ALLOW	Anywhere (v6)

The terminal prompt is now 'root@colgenios-VirtualBox: /home/colgenios#'. The window title bar shows 'colgenios (alone Mail) [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox' and the system tray at the bottom right includes 'CTRL DERECHA'.

Nota: Estado de firewall y aplicaciones permitidas. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

También se configura el servicio de compartir recursos en red con Samba, el cual es bastante útil teniendo en cuenta que la red LAN será mixta, tanto con equipos de Linux, como Windows, este servicio, permitirá definir los usuarios que puedan consultar

los archivos en red, también gestionar los permisos y seguridad a través de contraseñas como observamos en las siguientes imágenes.

Ilustración 57.

Ping entre un equipo cliente Windows10 y el servidor Linux.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::358d:a884:9cd3:93db%14
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.0.10
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada . . . . : 192.168.0.1

Adaptador de LAN inalámbrica Wi-Fi:

Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . :

Adaptador de Ethernet Conexión de red Bluetooth:

Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . :

C:\Users\John Suárez>ping 192.168.56.117

Haciendo ping a 192.168.56.117 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.56.117: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.117: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.117: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.56.117: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.56.117:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

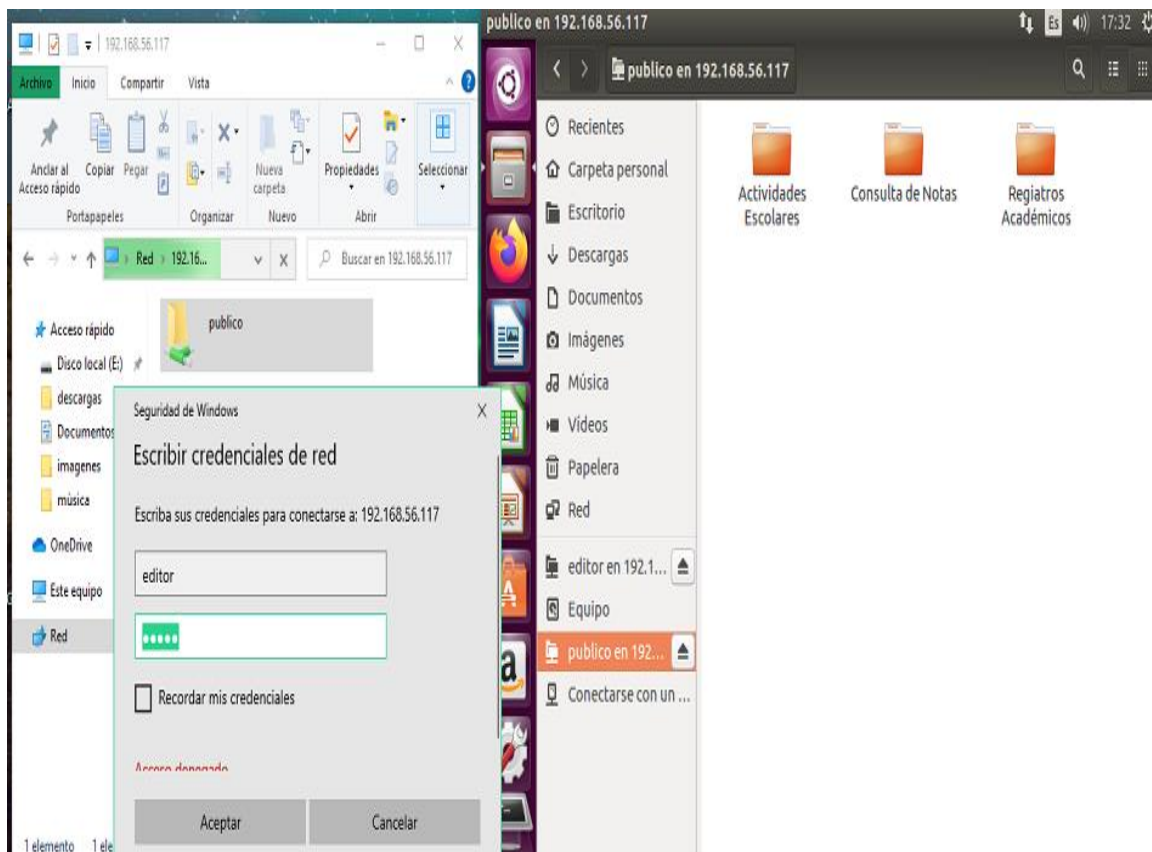
C:\Users\John Suárez>
```

Nota: Ping entre un equipo cliente Windows10 y el servidor Linux. Por Suárez. J y

Amaya Y, 2020.

Ilustración 58.

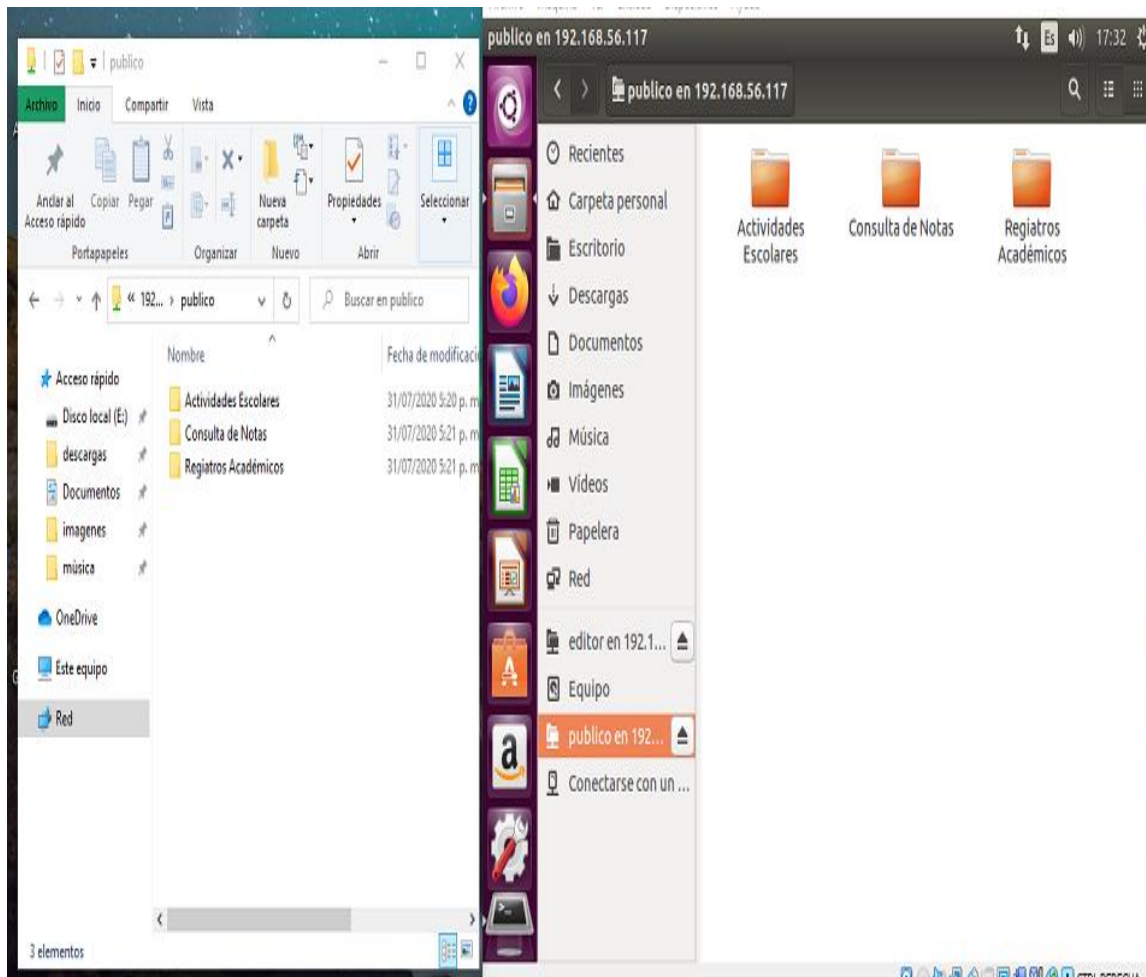
Acceso los recurso compartidos a través de Samba Windows10 y el servidor Linux.



Nota: Acceso los recurso compartidos a través de Samba Windows10 y el servidor Linux. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 59.

Archivos en el cliente Windows compartidos a través del servidor Samba.

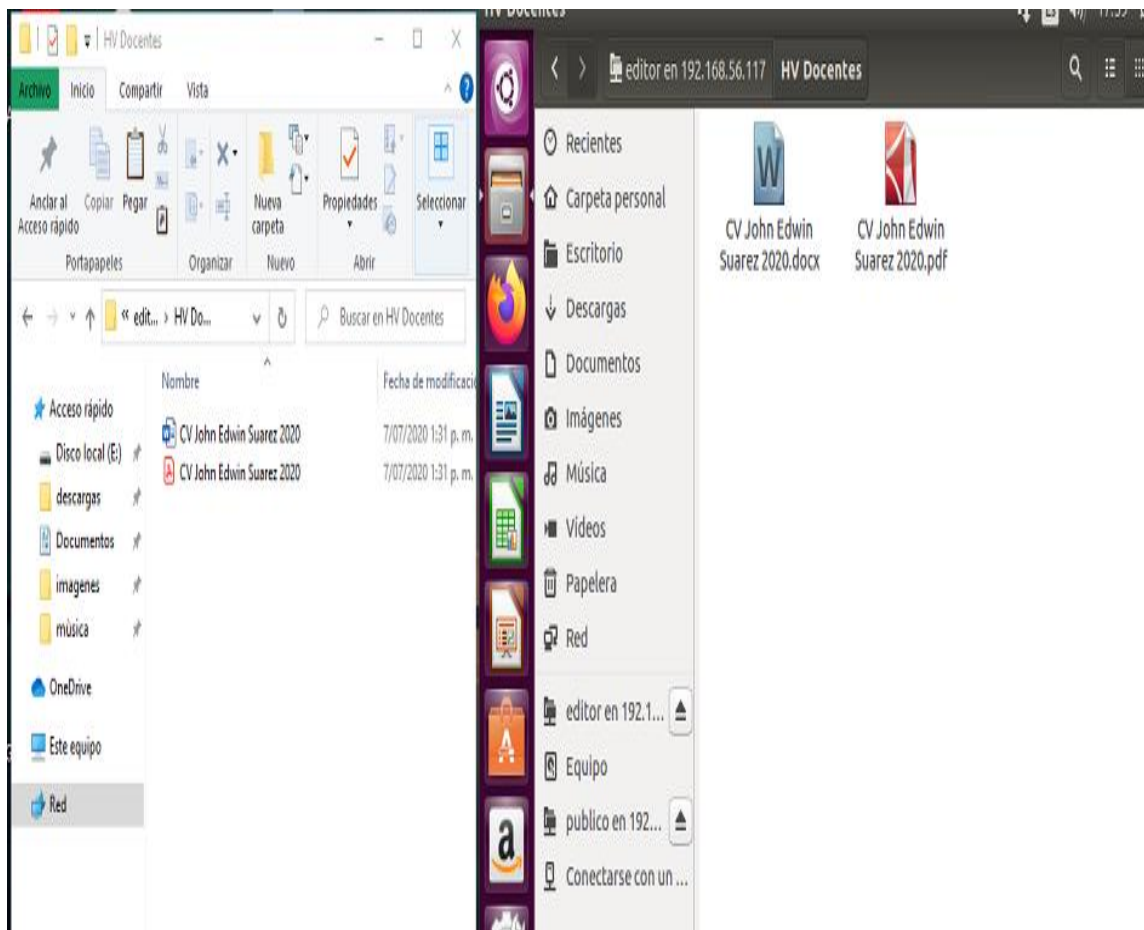


Nota: Archivos en el cliente Windows compartidos a través del servidor Samba. Por

Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 60.

Archivos en el cliente Windows compartidos a través del servidor Samba.

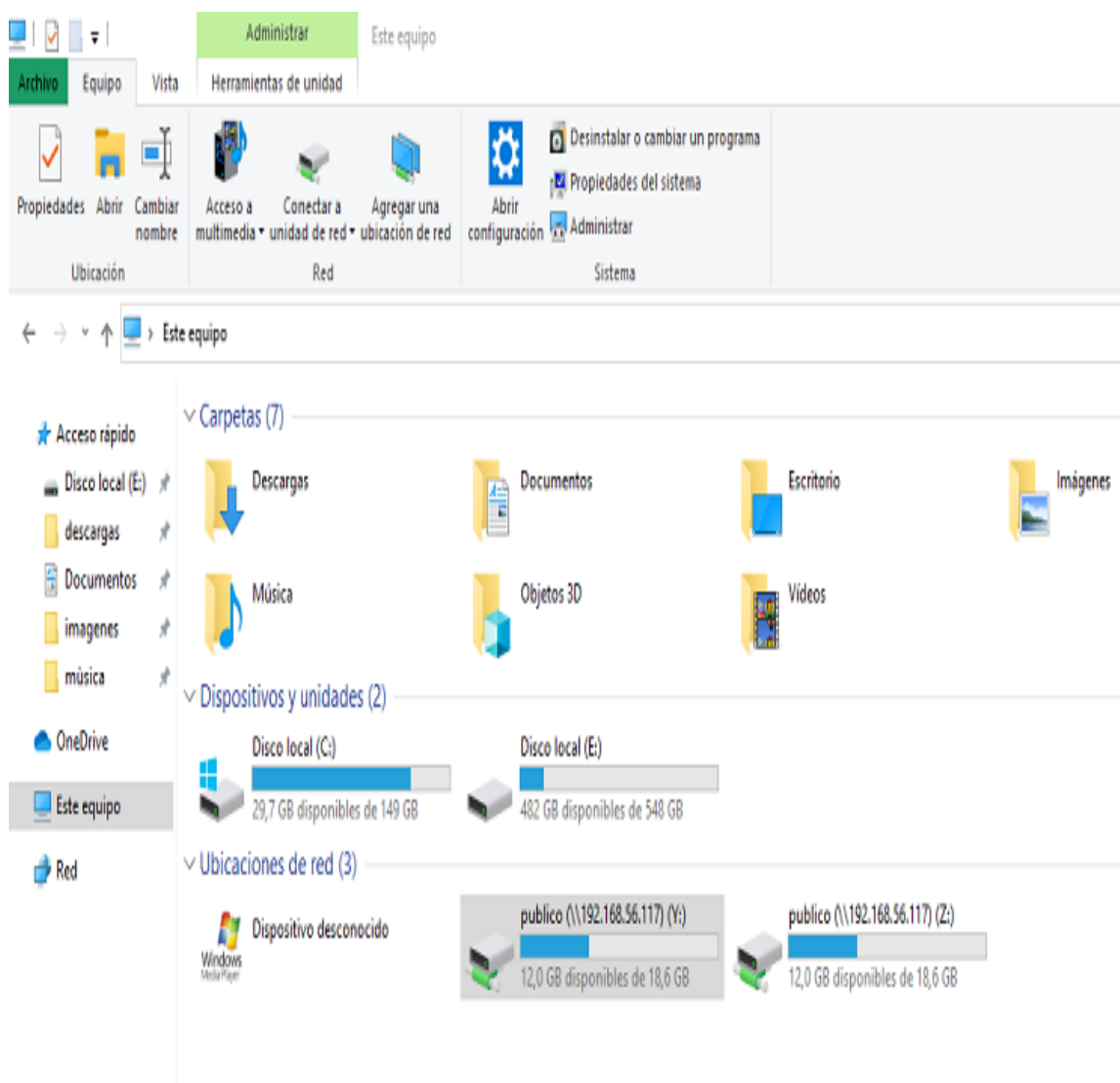


Nota: Archivos en el cliente Windows compartidos a través del servidor Samba.

. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 61.

Conexión de recursos compartidos Samba en el cliente Windows.



Nota: Conexión de recursos compartidos Samba en el cliente Windows.

Samba. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Se pretende para el colegio Centro de Estudios Grandes Genios, crear una plataforma amigable con los estudiantes y profesores, donde puedan interactuar

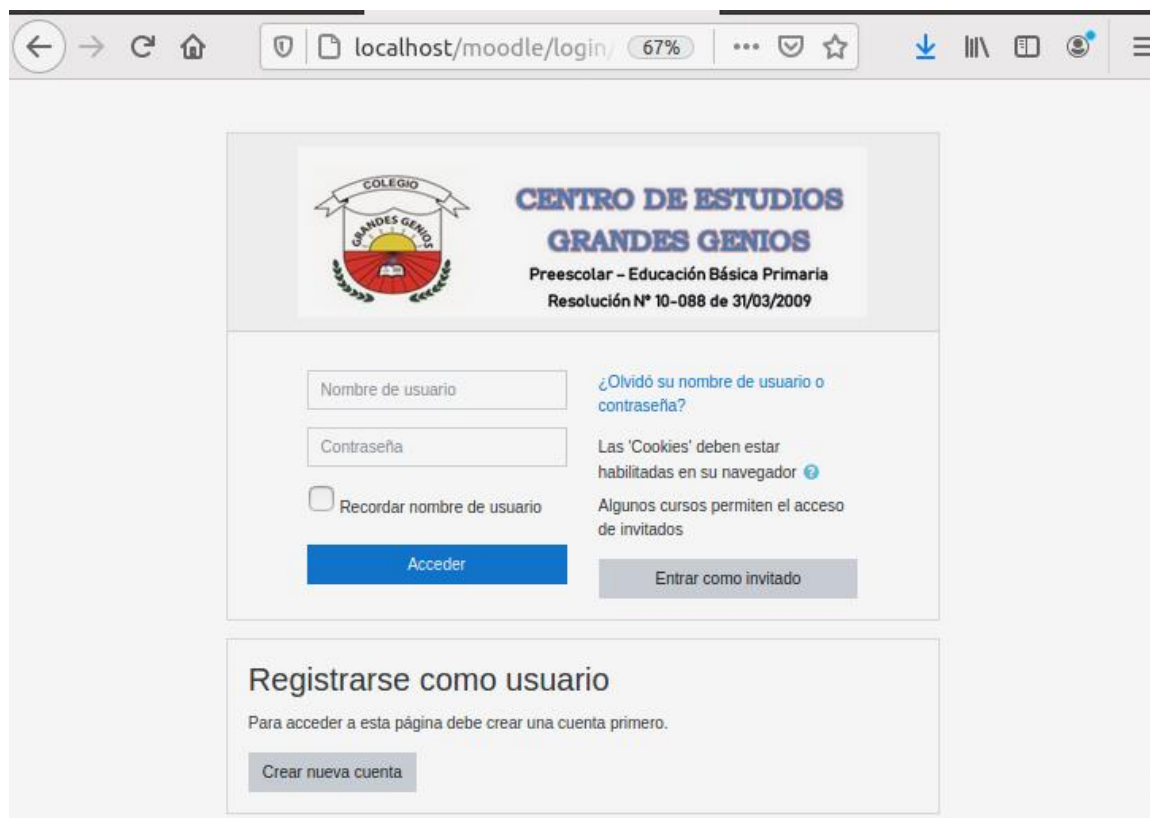
dinámicamente de manera asincrónica, además de que los estudiantes puedan aprovechar al máximo este recurso para desarrollar sus actividades e interacciones con compañeros y así puedan a partir de la solución tecnológica tener mayor alcance a las destrezas que están contempladas en la educación online.

La interfaz de Moodle del colegio, en la propuesta se presentaría como se aprecia en la ilustración 56.

Donde los estudiantes y docentes pueden acceder con su respectivo usuario a los cursos creados y desde allí gestionar y desarrollar sus actividades.

Ilustración 62.

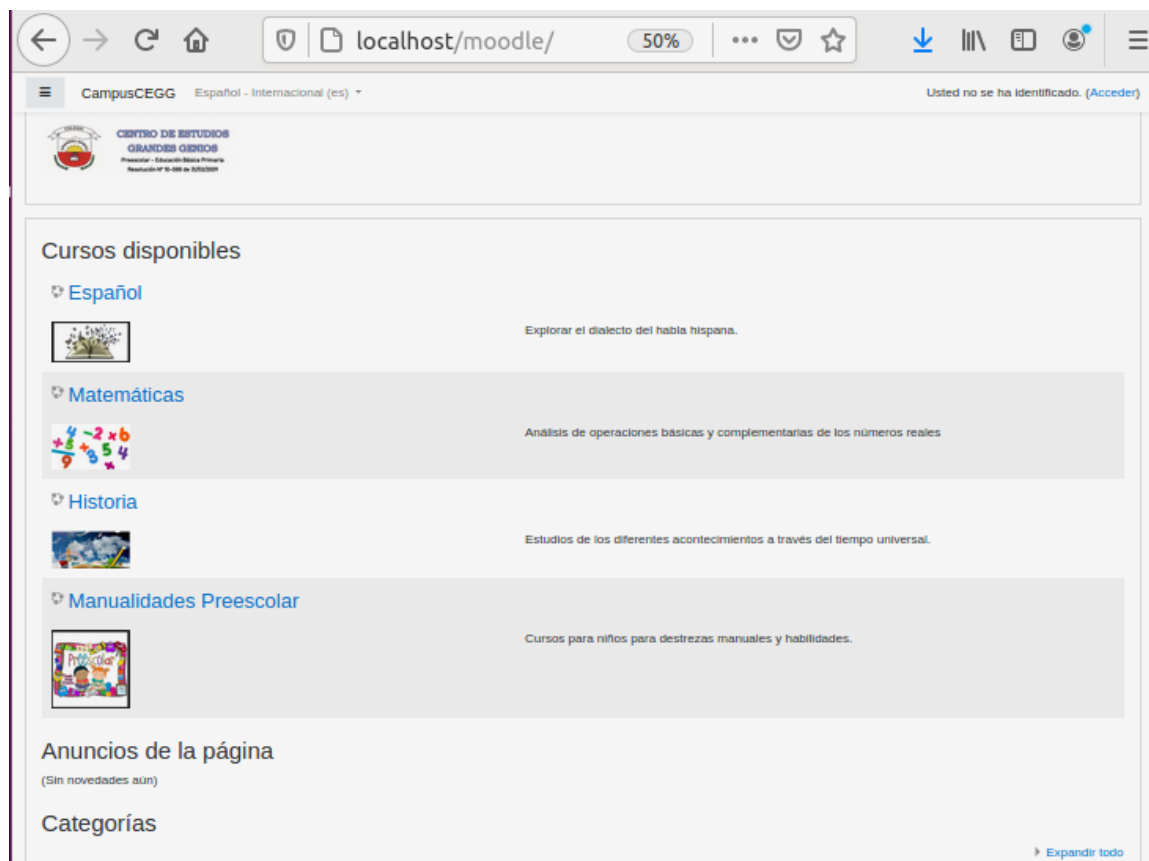
Interfaz inicial Moodle.



Nota: Interfaz inicial Moodle. Samba. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 63.

Interfaz inicial Moodle.

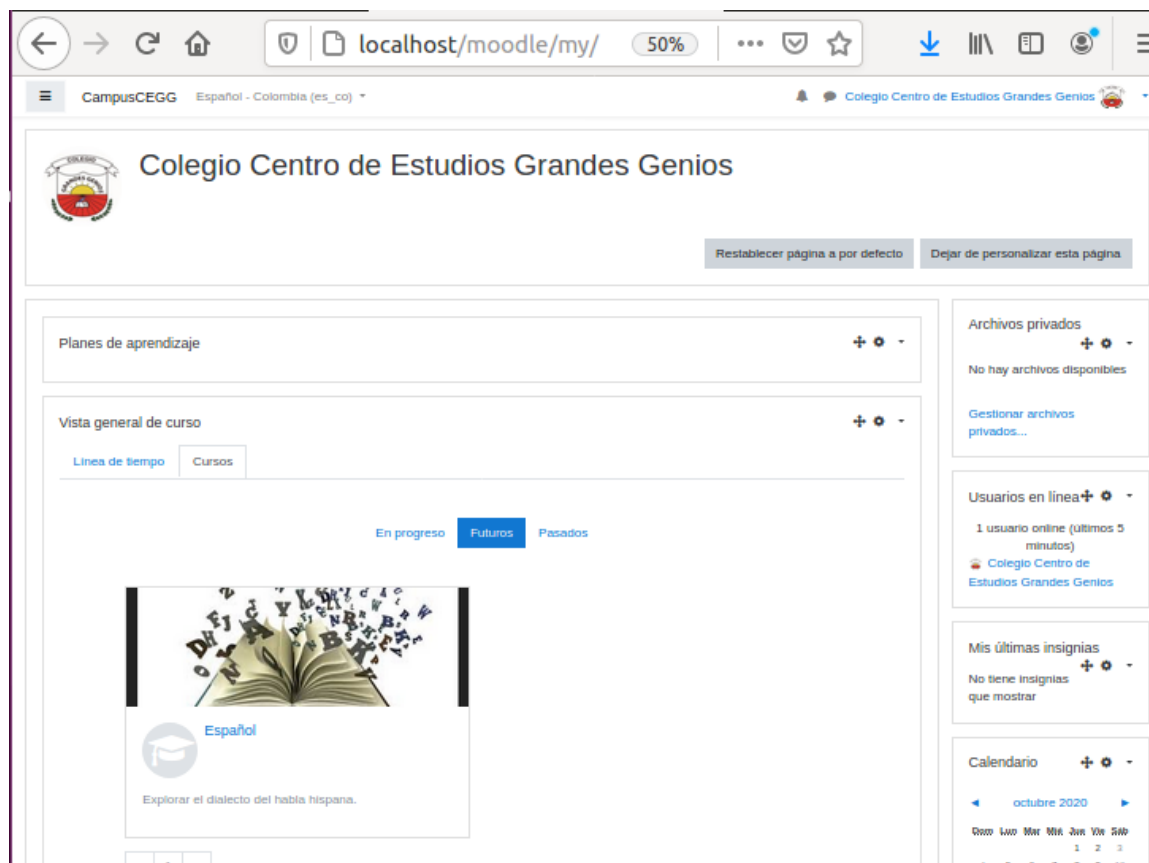


Nota: Interfaz inicial Moodle. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

También se podrán añadir los cursos necesarios para el desarrollo de los diferentes grados y contar con la planificación de talleres, evaluaciones, trabajo en grupo, cursos en progreso, futuros y pasados.

Ilustración 64.

Interfaz Moodle cursos creados.



Nota: Interfaz inicial Moodle. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Se pueden añadir nuevas actividades y tareas, gestionando sus fechas de inicio y de entrega, así como diferentes parámetros respecto a foros interactivos, recursos y fuentes educativas, alertas de cierres de las actividades entre otras.

Ilustración 65.

Interfaz Moodle actividades.

The screenshot shows the Moodle course page for 'Matemáticas'. The browser address bar indicates the URL is localhost/moodle/course. The course page has a left sidebar with a menu containing: MTM, Participantes, Insignias, Competencias, Calificaciones, General, Actividad 1, Tema 2, Tema 3, Tema 4, Área personal, Inicio del sitio, Calendario, Archivos privados, Mis cursos, MTM (highlighted), HYS, and manupre. The main content area displays the course title 'Matemáticas' and a breadcrumb trail: 'Área personal / Mis cursos / MTM'. Below this, there is a list of course activities and sections: 'Avisos', 'Actividad 1' (with sub-section 'Resolver ejercicios Matemáticos.'), 'Operaciones 2', 'Tema 2', 'Tema 3', and 'Tema 4'. Each item has an 'Editar' (Edit) button and a '+ Añadir una actividad o un recurso' (Add activity or resource) button. At the bottom, there is a '+ Añadir secciones' (Add sections) button and a link to 'Moodle Docs para esta página'.

The screenshot shows the Moodle activity page for 'Operaciones 2'. The browser address bar indicates the URL is localhost/moodle/mod/. The course page has a left sidebar with a menu containing: MTM, Participantes, Insignias, Competencias, Calificaciones, General, Actividad 1 (highlighted), Tema 2, Tema 3, Tema 4, Área personal, Inicio del sitio, Calendario, Archivos privados, Mis cursos, MTM, HYS, and manupre. The main content area displays the activity title 'Operaciones 2' and a breadcrumb trail: 'Área personal / Mis cursos / MTM / Actividad 1 / Operaciones 2'. Below this, there is a PDF icon and the text 'SEGUNDO MATEMÁTICAS-GEOMETRÍA.pdf'. The page shows 'Grupos visibles: Todos los participantes' and a 'Sumario de calificaciones' (Summary of grades) table. The table has the following data:

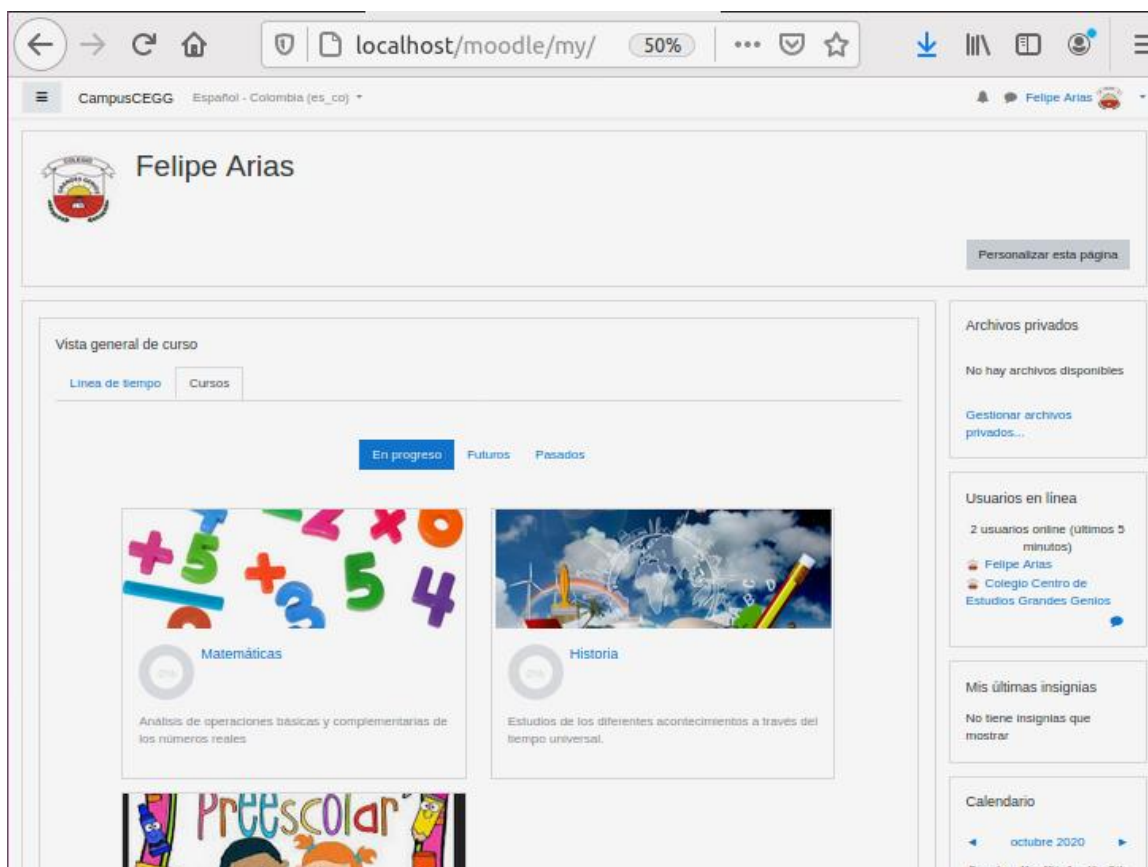
Participantes	2
Borradores	0
Enviados	0
Pendientes por calificar	0
Fecha de entrega	Jueves, 19 de noviembre de 2020, 00:00
Tiempo restante	37 días 9 horas

Below the table, there are two buttons: 'Ver/Calificar todas las entregas' (View/Grade all submissions) and 'Calificación' (Grade). At the bottom, there is a section titled 'Estado de la entrega' (Submission status) with a table showing 'Estado de la entrega' as 'No entregado' (Not submitted).

Nota: Interfaz Moodle actividades. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 66.

Interfaz inicial estudiante Moodle.



Nota: Interfaz inicial estudiante Moodle. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Al acceder el estudiante con su usuario y clave asignado, podrá navegar en los cursos que ha sido inscrito y empezar a interactuar con la plataforma Moodle para el desarrollo de sus actividades.

Optimizar el diseño de la red.

Después de que se realiza la implementación de la red LAN en colegio Centro de Estudios Granes genios, se acudirá al software Wireshark, el cual permite monitorear la red en tiempo real, en cuanto a su estabilidad, velocidad, envió y recibido de paquetes, y su comportamiento frente a al porcentaje de pérdida en los paquetes, esto con el fin de que, si llega a ocurrir alguna colisión o falla en la red, se pueda detectar de manera temprana y no impida su óptimo funcionamiento al solucionar la falla que se presente.

En la siguiente imagen se observa cómo al enviar un ping del server Ubuntu a un cliente de la red LAN, se puede ver la trazabilidad que hace la IP del servidor, los protocolos de red que emplea, el destino, la cantidad de paquetes enviados y las pérdidas, esto seleccionado la interface del virtual-box.

Ilustración 67.

Monitoreo red LAN en Server Linux a través de Wireshark.

The screenshot displays the Wireshark interface with the following details:

- Packet List:** Shows a sequence of packets including ARP requests, ICMP Echo (ping) requests, and replies. For example, packet 1057 is an ICMP Echo (ping) reply from 192.168.56.1 to 192.168.56.1.
- Packet Details:** For the selected ICMP Echo (ping) reply, it shows:
 - Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.56.1, Dst: 192.168.56.117
 - Internet Control Message Protocol
- Packet Bytes:** Shows the raw data in hexadecimal and ASCII:


```
0000 00 00 27 d0 41 03 0a 00 27 00 03 08 00 45 00  ..A.....E.
0010 00 3c 51 af 00 00 81 f7 4a c0 a8 38 01 c0 a8  ..Q.....:..
0020 38 75 00 00 4c 0a 80 01 01 51 61 62 63 64 65 66  Bu.L...Qabdef
0030 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76  gHIJklmopqrstv
0040 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69  ..wabcdfghi
```

Nota: Monitoreo red LAN en Server Linux a través de Wireshark. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

La siguiente captura es de la máquina cliente, se puede visualizar el tráfico, los protocolos que se usan, y la información de consultas y procesos, con esto básicamente se puede crear un flujo de información y optimizar la red a través de Wireshark que es bastante útil, como lo mencionamos antes para monitor la red.

Ilustración 68.

Monitoreo red LAN en Cliente Windows a través de Wireshark.

The screenshot displays the Wireshark network traffic analysis tool. The main window shows a list of captured packets on an Ethernet interface. The packets include DNS queries, IGMPv3 membership reports, and TCP keep-alive messages. The details pane for the selected packet (No. 1013) shows the structure of a Multicast Domain Name System (query) packet, including Ethernet II, Internet Protocol Version 4, User Datagram Protocol, and Multicast Domain Name System (query) fields. The packet bytes pane shows the raw hex and ASCII data for the selected packet.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1008	172.944666	192.168.0.11	224.0.0.251	MDNS	82	Standard query 0x0000 PTR _googlecast_tcp.local, "QM" question
1009	172.946296	fe80::3457:b908:e05...ff02::fb		MDNS	102	Standard query 0x0000 PTR _googlecast_tcp.local, "QM" question
1010	172.980613	192.168.0.11	224.0.0.22	IGMPv3	60	Membership Report / Join group 224.0.0.251 for any sources
1011	172.990290	fe80::3457:b908:e05...ff02::16		ICMPv6	90	Multicast Listener Report Message v2
1012	173.168561	92.223.66.70	192.168.0.10	TCP	60	[TCP Keep-Alive] 80 → 55957 [ACK] Seq=0 Ack=2 Win=501 Len=0
1013	173.168621	192.168.0.10	92.223.66.70	TCP	54	[TCP Keep-Alive ACK] 55957 → 80 [ACK] Seq=2 Ack=1 Win=511 Len=0
1014	173.941174	192.168.0.11	224.0.0.251	MDNS	82	Standard query 0x0000 PTR _googlecast_tcp.local, "QM" question
1015	173.944131	fe80::3457:b908:e05...ff02::fb		MDNS	102	Standard query 0x0000 PTR _googlecast_tcp.local, "QM" question
1016	174.391425	fe80::200:caff:fe11...ff02::1		ICMPv6	78	Router Advertisement from 00:00:ca:11:22:33
1017	175.954670	192.168.0.11	224.0.0.251	MDNS	82	Standard query 0x0000 PTR _googlecast_tcp.local, "QM" question
1018	175.956362	fe80::2457:b908:e05...ff02::fb		MDNS	102	Standard query 0x0000 PTR _googlecast_tcp.local, "QM" question

Frame 510: 103 bytes on wire (824 bits), 103 bytes captured (824 bits) on interface \Device\NPF_{BE1D3088-048A-44BF-9C75-DCCB11776AEB}, id 0
 > Ethernet II, Src: Motorola_eb:8e:a0 (30:4b:07:eb:8e:a0), Dst: IPv4mcast_fb (01:00:5e:00:00:fb)
 > Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.3, Dst: 224.0.0.251
 > User Datagram Protocol, Src Port: 5353, Dst Port: 5353
 > Multicast Domain Name System (query)

```

0000  01 00 5e 00 00 fb 30 4b 07 eb 8e a0 08 00 45 00  ..A...0K .....E
0010  00 59 e8 63 40 00 ff 11 f1 88 c0 a8 00 03 e0 00  .Y.c@.....
0020  00 fb 14 e9 14 e9 00 45 2e cb 00 01 00 00 00 02  .....E .....
0030  00 00 00 00 00 00 09 5f 33 37 46 38 33 36 34 39  ..... 37F83649
0040  04 5f 73 75 62 0b 5f 67 6f 67 6c 65 63 61 73  . _sub_g ooglecas
0050  74 04 5f 74 63 70 05 6c 6f 6f 61 6c 00 00 0c 80  t_tcp_l ocal....
0060  01 c0 1b 00 0c 80 01  .....
```

Nota: Monitoreo red LAN en Server Linux a través de Wireshark. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Otra forma de optimizar la red, sería sugerir la implementación de un ERP(Sistema de planeación de recursos empresariales), el cual permita al colegio simplificar sus procesos, mantener una gestión de manera organizada de sus actividades, poder administrar sus recursos contables, realizar inventarios de activos de manera organizada, algunos ERP conocidos comúnmente son Helisa, SIIGO, Oracle, Novasof, entre otros.

Es necesario para optimizar la red, la instalación de una impresora autogestionable en red, porque evitara que solo un equipo sea el encargado de las colas de impresoras, mientras que en la red, permite varias funcionalidades al mismo tiempo, tener un control de la utonomia de la impresora, poder verificar su estado de consumibles adoptando practicidad y velocidad en la impresión de informes, boletines y demas que sean necearios.

Conclusiones

Se logra plantear una solución tecnológica que involucra el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para el desarrollo intelectual, didáctica y de autoaprendizaje para la comunicada educativa, facilitar los procesos que hacen parte de las actividades cotidianas del colegio, ofreciendo alternativas en cuanto a la innovación en la red LAN, equipos de comunicación y computación y en la distribución lógica y física de las interconexiones de la red.

Con esta implementación se logra evitar y reducir el contacto físico entre estudiantes, docentes y personal administrativo, acatando así los decretos del gobierno y los galenos para prevenir contagios relacionados con el COVID 19.

Finalmente se plantea adoptar el uso de nuevas herramientas tecnológicas en el colegio, tal es el caso de la plataforma educativa Moodle que reforzara las actividades curriculares y el aprendizaje, fomentando en los estudiantes el uso de las tecnologías 4.0 y su apropiación con la era digital.

Lista de referencias

- Aguilera, L. (12 de mayo de 2016). *Así era la educación en Colombia*. El Tiempo.
<https://www.eltiempo.com/>
- Amaya Carrión, E. W. (2018). *Redes de computadoras. Introducción a las redes, necesidad de una red, tipo y equipos de redes, topología de una red, diseño de redes, instalación y administración de redes LAN*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.3DE3AC5C&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Báez Pérez, G. L. (2018). *Rediseño de la infraestructura de red para la unidad educativa salesiana Domingo Comín aplicando una topología jerárquica redundante con políticas de seguridad perimetral en la red Lan*.
<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.44ABDE2F&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Bernate, S (s.f.). *Entes que regulan las Telecomunicaciones en Colombia*.
<https://www.mindomo.com/es/mindmap/entes-de-control-que-regulan-las-telecomunicaciones-en-colombia-60aa100c20514cfda7962f1d82398926>
- Castano Ribes, R. J. (2013). *Redes locales*. Macmillan Iberia, S.A.
<https://elibro.net/es/lc/ucatomica/titulos/43257>
- Claro. (s.f.). *Internet Fibra Óptica*. Consultado el 24 de julio de 2020.
<https://www.claro.com.co/negocios/servicios/internet/internet-fibra-optica/planes-y-precios/>
- Colombia Hosting. (s.f.). *Planes de hosting con calidad certificada*. Consultado el 31 de julio de 2020. <https://www.colombiahosting.com.co/>
- Conex Cloud (s.f.). *Hosting simplemente más rápido*. Consultado el 31 de julio de 2020.
<https://conexcol.net.co/>
- Dominios en Colombia.com. (s.f.). *Gestión de dominios restringidos en Colombia*. Consultado 31 de julio de 2020.
<http://dominiosencolombia.com/dominios/dominios-restringidos.html>

- EcuRed. (2019, 14 de agosto), *Medio de transmisión*. https://www.ecured.cu/index.php?title=Medio_de_transmisi%C3%B3n&oldid=3504876
- EcuRed. (2020, 29 de mayo), *Cable de par trenzado*. https://www.ecured.cu/index.php?title=Cable_de_par_trenzado&oldid=3693182
- eTb. (s.f.). *Planes hogar y empresa*. Consultado el 24 de julio de 2020. <https://etb.com/negocios/Planes-Duo.aspx>
- Evernet. (s.f.). *Planes para empresas 2020*. Consultado el 24 de julio de 2020. https://evernet.net.co/planes_empresas.html
- Hostgator. (s.f.). *Tu sitio web siempre en línea con el especialista en hosting*. Consultado el 31 de julio de 2020. <https://www.hostgator.co/>
- HughesNet. (s.f.). *Planes*. Consultado el 24 de julio de 2020. <https://www.hughesnet.com.co/buscar-planos>
- Jiménez, J. (2011). *Elementos de la comunicación y el aprendizaje en la educación virtual*. *Contactos*, 79, 23–30. <http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n79ne/evaluacion.pdf>
- Linksys. (s.f.). *Router VPN Gigabit dual band para empresas*. Consultado el 24 de julio de 2020. <https://www.linksys.com/es/p/P-LRT224/>
- Martínez, F y Gutiérrez, B. (2018). *Cómputo en nube: ventajas y desventajas*. Seguridad de la información. UNAM. <https://revista.seguridad.unam.mx/numero-08/computo-en-nube-ventajas-y-desventajas>
- Máxima formación. *¿Qué es la plataforma Moodle y para qué?* [Plataforma Moodle y sus infinitas funciones]. Blog. Consultado el 10 de octubre de 2020. <https://www.maximaformacion.es/e-learn/que-es-moodle-y-para-que-sirve/#:~:text=La%20plataforma%20Moodle%20sirve%20para,sistema%20%2%20ABtodo%20en%20uno%20%20BB>.

Ministerio de Educación (2020, 20 de octubre). Directiva No. 016 orientaciones para la implementación del plan de alternancia educativa que contemple la implementación del protocolo adoptado en a Resolución 1721 del 24 de septiembre de 2014. Bogotá D.C.: Ministerio de Educación. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-401432_documento_pdf.pdf

Ministerio de Educación. (s.f.). *Contenidos para aprender*.
<https://contenidosparaaprender.colombiaaprende.edu.co/index.html>

Nubersia. (s.f.). *Razones y ventajas de migrar a la nube*. Consultado el 10 de octubre de 2020. <https://www.nubersia.com/es/blog/ventajas-migrar-a-la-nube/>

Parres, Y (2019, 22 de noviembre), *Una Intranet. Qué es y para qué sirve en la empresa*.
<https://blog.datapius.com/index.php/2019/11/22/una-intranet-que-es-y-para-que-sirve-en-la-empresa/>

Tp-link. (s.f.). *Switches no administrable*. Consultado el 24 de julio de 2020.
<https://www.tp-link.com/co/business-networking/unmanaged-switch/tl-sg1048/>

Valentina, D., & Garcia, S. (2006). The cabinet of Eros: Renaissance mythological painting and the studiolo of Isabella d'Este. In *Choice Reviews Online* (Vol. 44, Issue 02).
<https://doi.org/10.5860/choice.44-0742>

Windows, R. (2016). *Introducción a los sistemas operativos en red. Redes Windows 1*. Mheducation.Es, 30.
<https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448169468.pdf>

Apéndice

Entrevista.

Testimonio de la docente Kelli Hoana Suárez Castro, adscrita al colegio Centro de Estudios Grandes Genios.

Preguntas relacionadas con el covid-19 y la virtualidad.

1. Como les fue a los estudiantes y profesores con la virtualidad.

Ha sido un cambio drástico tanto para estudiantes como profesores, debido a que se tuvo que implementar actividades a través de una pantalla y sin contacto directo. Buscar varias alternativas de plataformas virtuales que se acomodarán a la institución a los estudiantes, a los profesores y a los padres de familia. En un principio fue difícil el acoplarse, hubo muchos inconvenientes con las familias que se reusaban al cambio, a los horarios y a que los niños estuvieran frente a un computador por varias horas.

2. Impacto social, como ha sido trabajar en la virtualidad, que impactos positivos y negativos le ha dejado.

Impacto social se evidencio en cuanto a la reducción de interacción personal, el encierro no permite que los encuentros sociales se den con tranquilidad como era antes, tanto para niños como profesores, a los padres les causa miedo salir de sus casas, ya que esto puede afectar su entorno familiar. Además, que la mayoría de las familias no permiten que los niños regresen a los colegios por miedo a los contagios.

A nivel positivo, el impacto ha sido que las familias se han unido más, ha habido más acompañamiento por parte de padres y hermanos a los estudiantes ayudándoles con sus

tareas, explicaciones y demás actividades, por otra parte, académicamente se refleja que los acompañamientos de los padres sean significativos y los estudiantes obtengan buenas notas.

A nivel negativo, se ha visto mucha interferencia en el uso del internet, hay momentos en que la señal no carga bien, se interrumpe constantemente, las plataformas a veces presentan fallas. Familiarmente en algunas familias no se ve el respeto por los profesores interfieren durante las clases con comentarios no acordes a los temas, algunas veces les pegan a los niños frente a las cámaras o los gritan. También es incómodo que, al estar evaluando a los niños, las familias estén dando las respuestas y no permitan que los estudiantes sean autónomos en sus aprendizajes, no se puede mezclar acompañamiento con la pérdida de autonomía.

3. Experiencia de los profesores en este tema de la pandemia.

Ha sido bueno y significativo, se han probado otro tipo de herramientas para impartir aprendizajes, se ha visto la necesidad de investigar nuevas alternativas para que las clases sean lúdicas y no monótonas y los estudiantes no pierdan el interés por ingresar a plataforma.

El conocimiento a nivel tecnológico en los profesores se ha incrementado y esto fortalece el ámbito profesional.

De manera negativa, se ha perdido contacto físico con los niños y el trabajo se ha incrementado sobrepasando los horarios establecidos en la jornada habitual, se están trabajando al día más de diez horas, evaluando, calificando, llevando a cabo reuniones fuera del horario de clases.

En la institución se continúa trabajando con el calendario académico establecido desde el inicio de año, respetando las fechas de cierre de periodos, entrega de boletines, vacaciones y recesos. Se continúa evaluando a los estudiantes de manera individual para medir conocimientos, las notas se basan en actividades trabajadas en clase, quizes, evaluaciones finales y trabajo de talleres, libros y cuadernos. La tecnología del colegio no ayuda mucho a los procesos que se realizar, tanto actividades académicas como administrativas, se ve un atraso frente a colegios del mismo nivel educativo y dificultad nuestra labor como docentes no contar con la tecnología, computadores y herramientas de educación para optimizar el aprendizaje.

Planos planta física del colegio Centro de Estudios Grandes Genios.

Ilustración 69.

Anexo A. Plano Físico y Plano de Red actual – Piso 1.



Nota: Anexo A. Plano Físico y Plano de Red actual – Piso 1. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 70.

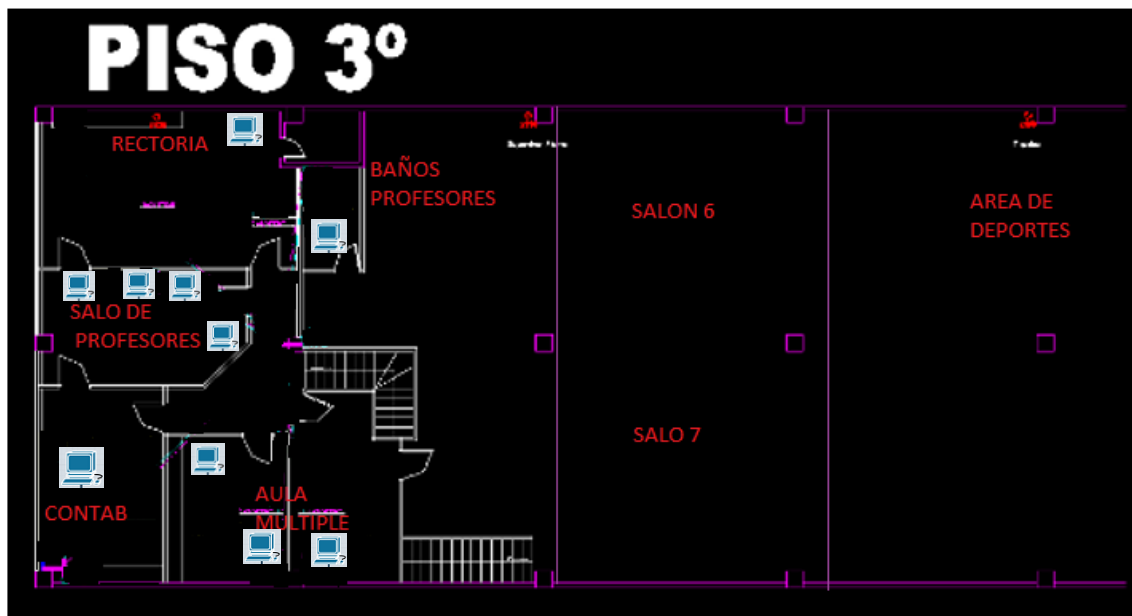
Anexo B. Plano Físico y Plano de Red actual – Piso 2.



Nota: Anexo B. Plano Físico y Plano de Red actual – Piso 2. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 71.

Anexo C. Plano Físico y Plano de Red actual – Piso 3.



Nota: Anexo C. Plano Físico y Plano de Red actual – Piso 3. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

En las siguientes fotografías se observa las condiciones actuales de la infraestructura del colegio Centro de Estudios Grandes Genios.

Ilustración 72.

Anexo D. Red actual área sistemas – Piso 2.



Nota: Anexo D. Red actual área sistemas – Piso 2. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 73.

Anexo E. Red actual Sala informática – Piso 2.



Nota: Anexo E. Red actual Sala informática – Piso 2. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 74.

Anexo F. Red actual área sistemas – Piso 2.



Nota: Anexo F. Red actual área sistemas – Piso 2. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 75.

Anexo G. Red actual sala de profesores - Piso 3.







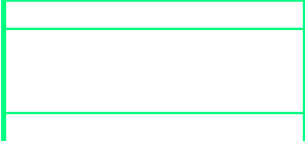


Nota: Anexo G. Red actual sala de profesores - Piso 3. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

A continuación, se presenta los planos del cableado estructurado instalaciones colegio Centro de Estudios Grandes Genios. Se usan las siguientes convenciones:

Ilustración 76.

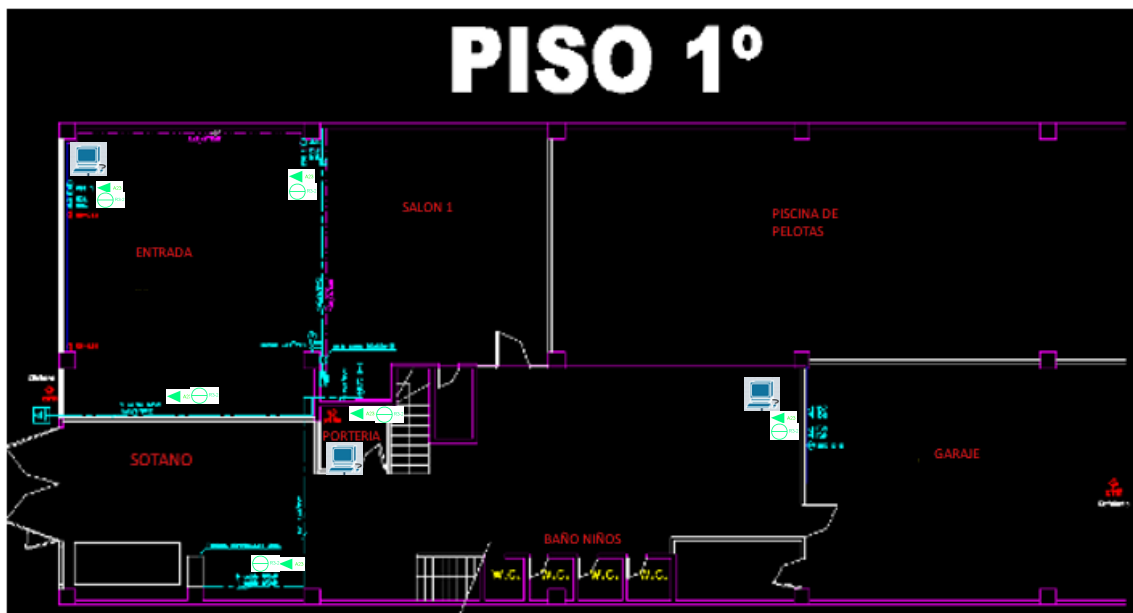
Convenciones cableado estructurado red LAN.

- Tubo PVC por cielo raso 
- Tubo EMT por cielo raso 
- Canaleta por muro 
- Toma de voz y datos 
- Toma de corriente regulada 
- Canaleta vertical en muro. 
- Gabinete. 

Nota: Anexo G. Red actual sala de profesores - Piso 3. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

Ilustración 77.

Anexo D. Plano Físico y Plano de Red propuesto – Piso 1.



Nota: Anexo D. Plano Físico y Plano de Red propuesto – Piso 1.. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

- 3 computadores. (1 portería, 1 entrada, 1 garaje).
- 3 puntos de red de redundancia. (1 entrada, 1 cerca salón 1, 1 sótano).

Ilustración 78.

Anexo E. Plano Físico y Plano de Red propuesto – Piso 2.

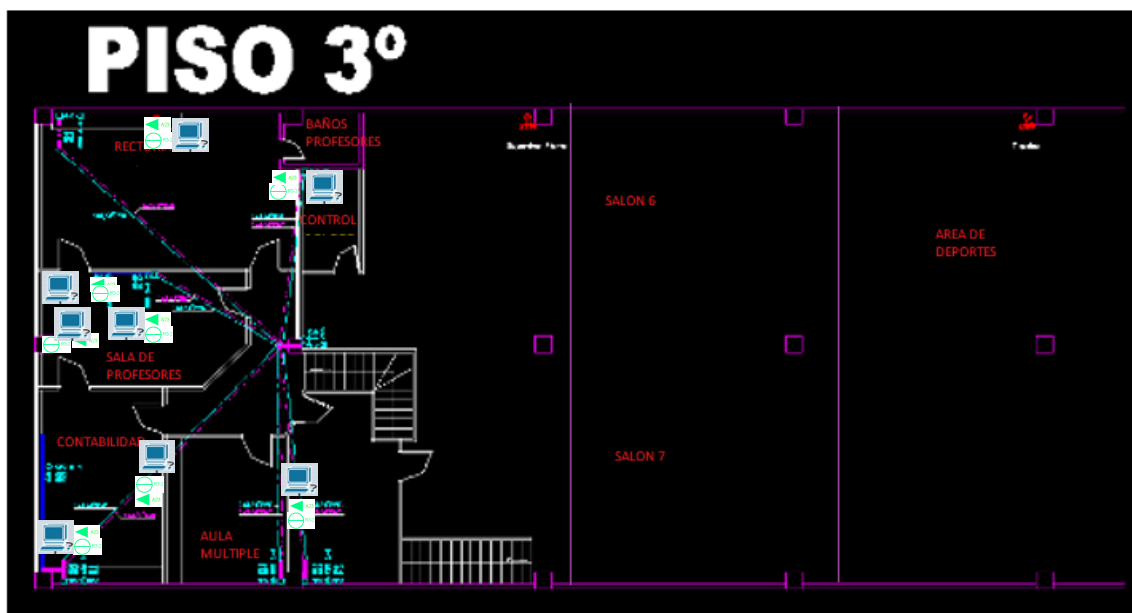


Nota: Anexo E. Plano Físico y Plano de Red propuesto – Piso 2. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

- 29 computadores. (1 secretaria, 1 sistemas, 1 salón de música, 1 salón 2, 1 salón 4, 1 hall, 12 sala de informática, 11 biblioteca).
- 5 puntos de red de redundancia. (5 sala de informática).

Ilustración 79.

Anexo F. Plano Físico y Plano de Red propuesto – Piso 3.



Nota: Anexo F. Plano Físico y Plano de Red propuesto – Piso 3. Por Suárez. J y Amaya Y, 2020.

- 8 computadores. (1 rectoría, 1 contabilidad, 1 control, 2 salón aula múltiple, 3 sala de profesores).
- 1 puntos de red de redundancia. (sala de profesores).

Códigos empleados Server Linux

Ilustración 80.

Anexo G. Códigos y comandos empleados en servidor Linux.

Código Comandos Samba y WebMail

```

sudo su
sudo systemctl status nmbd
sudo ufw status
sudo ufw app list
sudo ufw app info "Samba"
sudo ufw status
cd /etc/samba/
sudo nano smb.conf
sudo systemctl restart nmbd
sudo systemctl status nmbd
cd
pwd
ls
sudo mkdir compartido
ls
sudo chgrp sambashare compartido/
cd /home
cd /colegios
sudo useradd -M -d /compartido/genio/ -s /usr/sbin/nologin -G sambashare genio
sudo mkdir compartido/genio
cd genio/
cd compartido/
ls
cd ..
sudo chown genio:sambashare compartido/genio/
sudo chmod 2770 compartido/genio/
sudo smbpasswd -a genio
sudo smbpasswd -e genio
sudo useradd -M -d /compartido/publico/ -s /usr/sbin/nologin -G sambashare adminsamba
sudo mkdir compartido/publico
sudo chown adminsamba:sambashare compartido/publico/
sudo chmod 2770 compartido/publico/
sudo smbpasswd -a adminsamba
sudo smbpasswd -e adminsamba
sudo nano /etc/samba/smb.conf
sudo systemctl restart
sudo systemctl restart nmbd
sudo systemctl status nmbd
sudo nano /etc/samba/smb.conf
sudo systemctl restart nmbd
sudo systemctl status nmbd
sudo nano /etc/samba/smb.conf

```

Nota: Anexo G. Códigos y comandos empleados en servidor Linux. Por Suárez. J y

Amaya Y, 2020.

Ilustración 81.

Anexo H. Códigos y comandos empleados en servidor Linux.

Códigos empleados Server Linux

Código Comandos Plataforma Moodle

```

sudo apt-get upgrade
sudo apt-get update
sudo apt-get install apache2 mysql-client mysql-server php7.0 libapache2-mod-php7.0
sudo apt-get install graphviz aspell php7.0-pspell php7.0-curl php7.0-gd php7.0-intl
php7.0-mysql php7.0-xmlrpc php7.0-ldap php7.0-zip
sudo service apache2 restart
sudo apt-get install git
cd /opt
sudo git clone git://git.moodle.org/moodle.git
cd moodle
sudo git branch -a
sudo git branch --track MOODLE_35_STABLE origin/MOODLE_35_STABLE
sudo git checkout MOODLE_35_STABLE
sudo cp -R /opt/moodle /var/www/html/
sudo mkdir /var/moodledata
sudo chown -R www-data /var/moodledata
sudo chmod -R 777 /var/moodledata
sudo chmod -R 0755 /var/www/html/moodle
exit
mysql -u root -h localhost -p
gedit
cd /home/sumoo/Descargas/
mv config.php /var/www/html/moodle
exit
sudo su
sudo apt-get install php7.0-xml
sudo service apache2 restart
sudo apt-get install php7.0-mbstring
sudo apt-get install php7.0-soap
sudo service apache2 restart
ifconfig

```

Nota: Anexo H. Códigos y comandos empleados en servidor Linux. Por Suárez. J y

Amaya Y, 2020.

Cotizaciones Web Hosting

- **Plan 1. Web Hosting HostGator**

Ilustración 82.

Cotización Hosting - HostGator.

Personal	Emprendedor	Negocios	Turbo Nuevo
Recursos esenciales para tu primer sitio web	Ideal para proyectos que están comenzando	Para alojar múltiples sitios web y continuar creciendo	2 veces más desempeño para sitios con alto tráfico
\$428.400 \$214.200 COP -50% equivalente a	\$718.000 \$359.100 COP -50% equivalente a	\$970.000 \$485.100 COP -50% equivalente a	\$1.320.000 \$665.100 COP -50% equivalente a
\$5.950 COP/mes*	\$10.000 COP/mes*	\$13.500 COP/mes*	\$18.500 COP/mes*
Agregar al carrito	Agregar al carrito	Agregar al carrito	Agregar al carrito
Obten 1 año de dominio gratis i ahorra hasta \$274.100 COP	Obten 1 año de dominio gratis i ahorra hasta \$419.000 COP	Obten 1 año de dominio gratis i ahorra hasta \$545.000 COP	Obten 1 año de dominio gratis i ahorra hasta \$725.000 COP
Para 1 sitio web 5 GB de almacenamiento SSD 3 cuentas de correo Panel de Control cPanel Instala WordPress y otras apps en pocos clics Creador de Sitios con tienda integrada SSL gratis para tu dominio y subdominios	Para 1 sitio web 25 GB de almacenamiento SSD Cuentas de correo ilimitadas Panel de Control cPanel Instala WordPress y otras apps en pocos clics Creador de Sitios con tienda integrada SSL gratis para tu dominio y subdominios	Sitios web ilimitados 50 GB de almacenamiento SSD Cuentas de correo ilimitadas Panel de Control cPanel Instala WordPress y otras apps en pocos clics Creador de Sitios con tienda integrada SSL gratis para todos tus dominios y subdominios	Sitios web ilimitados 75 GB de almacenamiento SSD Cuentas de correo ilimitadas Panel de Control cPanel Instala WordPress y otras apps en pocos clics Creador de Sitios con tienda integrada SSL gratis para todos tus dominios y subdominios <u>2 veces más poder de procesamiento</u> 2.5 veces más visitas

	Personal	Emprendedor	Negocios	Turbo
Sitios Permitidos	1	1	Ilimitados	Ilimitados
Almacenamiento SSD	5 GB	25 GB	50 GB	75 GB
Cuentas de Correo personalizadas	3 cuentas	Ilimitadas	Ilimitadas	Ilimitadas
Cantidad de archivos (inodos)	250 mil	250 mil	250 mil	500 mil
Cantidad de procesos simultáneos	25	25	25	50
Cantidad de conexiones MySQL	25	25	25	50
	\$428.400 COP \$214.200 COP -50% equivalente a \$5.950 COP/mes* Contratar	\$718.000 COP \$359.100 COP -50% equivalente a \$10.000 COP/mes* Contratar	\$978.000 COP \$485.100 COP -50% equivalente a \$13.500 COP/mes* Contratar	\$1.038.000 COP \$665.100 COP -50% equivalente a \$18.500 COP/mes* Contratar

Especificaciones Técnicas del Hospedaje Web

Conoce las configuraciones, compatibilidades y funcionalidades que harán la diferencia para tu sitio web o aplicación.



Servidores e Infraestructura

Sistema operativo: CentOS 76

Procesador: Intel(R) Xeon(R) Silver 4114 CPU @ 2.20GHz

Almacenamiento SSD: Plan Personal 5GB, plan Emprendedor 25 GB, plan Negocios 50 GB, plan Turbo 75GB

Memoria Ram: DDR4 con frecuencia de 2.666 MHz

Centro de datos de última generación, monitoreado 24h, con seguridad de alto nivel. Conoce [nuestra infraestructura aquí](#).



Software Compatible

Lenguajes de programación:

JavaScript, Fast CGI, Ruby (on Rails), PHP 5.6+, Perl, Python, entre otros

Módulos de programación: Curl, CPAN

Bases de datos ilimitadas: MySQL con acceso a phpMyAdmin

Administración del Sistema: Acceso SSH y tareas programadas Cron

[Ver lista completa de compatibilidades](#)



Recursos del Correo Electrónico

Cuentas de correo: Cuentas de correo personalizadas IMAP y POP3

Webmail: Horde o RoundCube

Protección anti-spam: CloudMark y SpamAssassin

Más recursos: Autorespuestas y redireccionamiento de correos, posibilidad de crear listas de correo ([ver detalles](#)), entre otros



Recursos del cPanel

Instalador automático: Aplicaciones para tiendas virtuales, portales, foros, formularios y otros.

Estadísticas del Sitio web: AWStats, logs de acceso y registro de errores.

Más recursos: Administrador de archivos y bloqueo de IP, protección contra hotlinks, redireccionamiento de URLs, páginas de error personalizadas, protección de directorio con contraseña y más. [Ver demo del cPanel](#)

¿Cuál es el plan de web hosting ideal para tu sitio web?

<p>Para quienes están dando sus primeros pasos y necesitan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un pequeño sitio web personal o de negocios ✓ Cuentas de correo profesional ✓ Herramientas para la creación de sitios ✓ Registro de dominio gratuito 	<p>Para aquellos que están comenzando y necesitan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Un pequeño sitio web, blog o tienda virtual ✓ Cuentas de correo profesional ✓ Herramientas para la creación de sitios ✓ Registro de dominio gratuito 	<p>Para proyectos en crecimiento que requieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Varios sitios web, blogs o tiendas de medio porte ✓ Cuentas de correo profesional ✓ Herramientas para la creación de sitios ✓ Registro de dominio gratuito 	<p>Para los que necesitan alto desempeño y:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hospedar proyectos avanzados ✓ Más espacio de almacenamiento ✓ Cuentas de correo profesional ✓ Más velocidad y poder de procesamiento ✓ Registro de dominio gratuito
<p>Recomendamos el Plan Personal</p> <p>Contratar ahora</p>	<p>Recomendamos el Plan Emprendedor</p> <p>Contratar ahora</p>	<p>Recomendamos el Plan Negocios</p> <p>Contratar ahora</p>	<p>Recomendamos el Plan Turbo</p> <p>Contratar ahora</p>

Nota: Cotización Hosting - HostGator. Por Hostgator, 2020.

- **Plan 2. Conexol Cloud**

Ilustración 83.

Cotización Hosting - Conexol Cloud.

El cloud web hosting de máximo desempeño



Mejor que una VPS

Tecnología de hosting que ofrece el poder y ventajas de una VPS pero sin los dolores de cabeza. Cada cuenta de hosting es una instancia aislada con CPU y RAM garantizados.



El Hosting Más Veloz

Respuestas en 20 milisegundos, Discos SSD en RAID10, PHP 7 con mod_lsapi + opcache y plataforma diseñada para brindar la máxima velocidad de la industria de hosting



Soporte Excepcional

Expertos siempre dispuestos a ayudarte. Migramos tu sitio, configuramos tu email y te asesoramos en tu estrategia digital. Contáctanos por teléfono, email o chat.



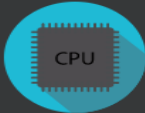
Fuertemente Blindado

Cada sitio corre aislado en su propio ambiente y con recursos dedicados. Protegido por imunify360, encriptación y Habeas Data. Gratis certificados SSL para todos tus dominios.

Web Hosting con Recursos Dedicados

La facilidad de uso de un hosting compartido con el poder de una VPS

Recibes todos los recursos disponibles en un VPS pero en un entorno compartido aislado que es igual de fácil de administrar a un hosting compartido.




CPU

Al igual que tu computador, el hosting requiere de un procesador (CPU) que actúa como el cerebro del servidor. El CPU es el que ejecuta los scripts y consultas a bases de datos. A mayor CPU, mayor será la capacidad de atender solicitudes antes de perder rendimiento. A mayor grado de complejidad de un sitio web y número de visitas, se requiere mayor capacidad de procesamiento. Cada plan te ofrece una capacidad garantizada de CPU según requieras.



RAM


Los servidores web necesitan RAM para poner a disposición del CPU los datos con los cuales trabajan los programas. Cada vez que un sitio web recibe una visita, el hosting requiere poner en la RAM los fragmentos de código y datos que se procesan para mostrar una página web. En momentos de alto tráfico y muchos usuarios visitan tu sitio, más memoria será requerida. También si tu sitio procesa mucha información, también necesitas más RAM. Cada uno de los planes garantiza una capacidad de RAM determinada.



Espacio en Disco

En el disco se guardan los mensajes de correo y los archivos que componen un sitio web. El tamaño varía dependiendo del uso. Un sitio con muchas imágenes/videos utilizará más espacio que un sitio pequeño. Por otra parte, una empresa con muchas cuentas de correo requerirá más espacio en disco.

Cada hosting corre su propio sistema de archivos virtualizado totalmente independiente de otros usuarios.



Conectividad

Datacenter en Colombia: Nuestros planes en Colombia te garantizan **tiempos de respuesta de menos de 30 milisegundos**. El tiempo de respuesta ofrece una ventaja competitiva al ofrecer mejor experiencia de usuario a tus visitantes. La mayoría de los sitios colombianos son hospedados en el exterior con tiempos de respuesta entre 80 a 250 milisegundos dependiendo del país donde te hospedan. Hospeda en Colombia y aumenta la satisfacción de tus visitantes.

Selecciona tu Plan

MÁS POPULAR

Plan V1

\$16.500/mes
~~\$178.200/año~~

\$11.550/mes
~~\$124.740/año~~

1 GB RAM
1 vCPU
25 GB SSD
0.5 TB/mes
NAP Colombia

Cuentas de correo ilimitadas
Bases de Datos Ilimitadas
Listas de Correo Ilimitadas
Dominios Ilimitados
FTP Ilimitadas
50 emails/hora
Acceso SSH

CONTRATAR

Plan V2

\$33.000/mes
~~\$356.400/año~~

\$23.100/mes
~~\$249.480/año~~

2 GB RAM
1 vCPU
50 GB SSD
1 TB/mes
NAP Colombia

Cuentas de correo ilimitadas
Bases de Datos Ilimitadas
Listas de Correo Ilimitadas
Dominios Ilimitados
FTP Ilimitadas
100 emails/hora
Acceso SSH

CONTRATAR

Plan V4

\$49.500/mes
~~\$534.600/año~~

\$34.650/mes
~~\$374.220/año~~

2 GB RAM
2 vCPU
60 GB SSD
2 TB/mes
NAP Colombia

Cuentas de correo ilimitadas
Bases de Datos Ilimitadas
Listas de Correo Ilimitadas
Dominios Ilimitados
FTP Ilimitadas
300 emails/hora
Acceso SSH

CONTRATAR

Plan S3

\$264.000/mes
~~\$2.951.200/año~~

\$184.800/mes
~~\$1.995.840/año~~

4 GB RAM
4 vCPU
1.920 GB 7.2K SAS
4 TB/mes
NAP Colombia

Cuentas de correo ilimitadas
Bases de Datos Ilimitadas
Listas de Correo Ilimitadas
Dominios Ilimitados
FTP Ilimitadas
1000 emails/hora
Acceso SSH

CONTRATAR

Máxima Velocidad

Datacenter en Colombia y Discos de estado sólido SSD SAS enterprise en RAID

Plan	RAM	CPU	SSD	Promoción*	
+ V0	0.5 GB	1 vCPU	10 GB	\$75.600/año \$151.200/dos años	Contratar
+ V1	1 GB	1 vCPU	25 GB	\$11.550/mes \$124.740/año	Contratar
+ V2	2 GB	1 vCPU	50 GB	\$23.100/mes \$249.480/año	Contratar
+ V3	3 GB	1 vCPU	60 GB	\$34.650/mes \$374.220/año	Contratar
+ V4	2 GB	2 vCPU	60 GB	\$34.650/mes \$374.220/año	Contratar
+ V5	1 GB	3 vCPU	60 GB	\$34.650/mes \$374.220/año	Contratar
+ V6	4 GB	2 vCPU	80 GB	\$64.400/mes \$695.520/año	Contratar
+ V7	8 GB	4 vCPU	160 GB	\$96.600/mes \$1.043.280/año	Contratar
+ V8	16 GB	6 vCPU	320 GB	\$193.200/mes \$2.086.560/año	Contratar
+ V9	32 GB	8 vCPU	640 GB	\$386.400/mes \$4.173.120/año	Contratar
+ V10	48 GB	12 vCPU	960 GB	\$579.600/mes \$6.259.680/año	Contratar

Gran Almacenamiento

Datacenter en Colombia y Discos mecánicos de 7200 RPM SAS en RAID10

Plan	RAM	CPU	SAS 7.2K RPM	Promoción*	
+ S1	2 GB	2 vCPU	240 GB	\$61.600/mes \$665.280/año	Contratar
+ S2	3 GB	3 vCPU	480 GB	\$92.400/mes \$997.920/año	Contratar
+ S3	4 GB	4 vCPU	1920 GB	\$184.800/mes \$1.995.840/año	Contratar
+ S4	8 GB	6 vCPU	2880 GB	\$369.600/mes \$3.991.680/año	Contratar
+ S5	16 GB	8 vCPU	4800 GB	\$554.400/mes \$5.987.520/año	Contratar

Más Económico

Servidor en Inglaterra y discos mecánicos de 7200 RPM SATA

Plan	RAM	CPU	SATA 7.2K RPM	Valor	
+ Mini	64 MB	0.25 vCPU	350 MB	\$3.125/mes \$37.500/año	Contratar

Todos los planes de hosting incluyen

- ✓ Los servicios de hosting **no pagan IVA**
- ✓ **Activación inmediata:** Tu sitio web al aire ya!
- ✓ **Infraestructura de nube en Colombia:** menos de 20 milisegundos de respuesta y cumplimiento del *habeas data*.
- ✓ **100% Garantizado:** Satisfacción garantizada o tu dinero de vuelta.
- ✓ **cPanel:** la última generación del panel de control más popular, con todas las opciones habilitadas.
- ✓ **Editor de sitios con plantillas:** crea nuevos sitios de forma fácil y rápida sin saber código.
- ✓ **Servicio de correo corporativo:** cuentas de email @tudominio con seguridad SSL desde tu celular, tablet o computador a través de IMAP, POP e interfaz web 2.0
- ✓ **SAN enterprise de alto desempeño en RAID por fibra optica y discos SAS:** Máxima velocidad de escritura y lectura de archivos.
- ✓ **mod_lsapi + opcache:** La forma más rápida existente para ejecutar PHP con Apache.
- ✓ **MariaDB 10.2.27:** servidor dedicado independiente con la nueva generación de base de datos que reemplaza mysql
- ✓ **Todas las versiones de PHP:** Selector de versión PHP desde el panel de control. PHP 5.6, 5.7, 7.0, 7.1, 7.2 y 7.3
- ✓ **Node.JS:** Corre y administra fácilmente tus aplicaciones en node 6, 8, 9 y 10
- ✓ **Softaculous:** Instalador de cientos de aplicaciones web gratis con un click (reemplaza al antiguo *Fantastico*)
- ✓ **Python:** Corre y administra fácilmente tus aplicaciones en las versiones 2.7, 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7
- ✓ **https y certificados SSL gratis:** todos tus sitios web seguros y con certificados.
- ✓ **CloudLinuxOS:** Sistema operativo especializado para hosting enfocado en seguridad y estabilidad
- ✓ **Backups Gratis:** Respaldos frecuentes que aseguran la información
- ✓ **Soporte:** Ayuda completa en todo el proceso de montaje y utilización de los servicios.
- ✓ Administración propia de módulos PHP desde CPanel para cada sitio.
- ✓ **Seguridad imunify360:** Detección de ataques con inteligencia artificial, listas grises, DoS y protección contra ataques de día cero.
- ✓ **Firewall y HID:** Sistema de detección de intrusiones que detecta y bloquea intentos de ataques distribuidos desde un sistema con *machine learning* en la nube.
- ✓ **CageFS:** Un sistema de archivos independiente por cliente para máxima seguridad de tu información.

Nota: Conexcol Cloud - HostGator. Por Conexcol, 2020.

- **Plan 3. Colombia Hosting**

Ilustración 84.

Cotización Hosting - Colombia Hosting.

Planes de Hosting con calidad certificada

HOSTING OPTIMIZADO PARA WORDPRESS
 Todos nuestros planes de Hosting se encuentran optimizados para Wordpress. Autoinstalador, Seguridad, Velocidad y Asesoramiento por cualquiera de nuestros medios de contacto.

CONSTRUCTOR PLUS
 ¡Crear páginas web de forma gráfica nunca fue más fácil! contamos con plantillas prediseñadas, carrito de compras, chat para tu sitio, asocia pasarelas de pago Colombianas y más de 30 componentes exclusivos. [Ver Demo](#)

COLHOST1	PREFERIDO COLHOST2	COLHOST3	COLHOST4
<p>Precio Normal: \$140,000</p> <p>\$84,000</p> <p>el 1er año usando el cupón ultra40 ahorra el 40%</p>	<p>Precio Normal: \$260,000</p> <p>\$156,000</p> <p>el 1er año usando el cupón ultra40 ahorra el 40%</p>	<p>Precio Normal: \$418,000</p> <p>\$250,800</p> <p>el 1er año usando el cupón ultra40 ahorra el 40%</p>	<p>Precio Normal: \$760,000</p> <p>\$450,000</p> <p>el 1er año usando el cupón ultra40 ahorra el 40%</p>
<p>Exclusivo de ColombiaHosting</p> <p>Constructor de Sitios Plus</p> <p>Carrito de compras Plus</p> <p>Chat para tu sitio web</p>	<p>Exclusivo de ColombiaHosting</p> <p>Constructor de sitios Plus</p> <p>Carrito de compras Plus</p> <p>Chat para tu sitio web</p>	<p>Exclusivo de ColombiaHosting</p> <p>Constructor de sitios Plus</p> <p>Carrito de compras Plus</p> <p>Chat para tu sitio web</p>	<p>Exclusivo de ColombiaHosting</p> <p>Constructor de sitios Plus</p> <p>Carrito de compras Plus</p> <p>Chat para tu sitio web</p>
Calidad Certificada ISO 9001	Calidad Certificada ISO 9001	Calidad Certificada ISO 9001	Calidad Certificada ISO 9001
10 GB de espacio	20GB de espacio	40GB de espacio	60GB de espacio
10 correos corporativos	20 correos corporativos	40 correos corporativos	150 correos corporativos
✗ Email Marketing	Email Marketing	Email Marketing	Email Marketing
2 Bases de Datos MySQL	10 Bases de Datos MySQL	40 Bases de Datos MySQL	∞ Bases de Datos MySQL
Alojamiento para 1 Web	Alojamiento para 1 Web	Alojamiento para 3 Web	Alojamiento para 5 Web
Certificado SSL (https)	Certificado SSL (https)	Certificado SSL (https)	Certificado SSL (https)
Ver todas las características	Ver todas las características	Ver todas las características	Ver todas las características
EMPIEZA TU ORDEN	EMPIEZA TU ORDEN	EMPIEZA TU ORDEN	EMPIEZA TU ORDEN

Nota: Cotización Hosting - Colombia Hosting. Por Colombia Hosting, 2020.

Ilustración 85.

Anexo I. Cotización TECINF.

Cotización Proveedor Infraestructura Tecnológica.**Tecnología informática S.A.S.****PROPUESTA COMERCIAL
PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURA**

Bogotá D.C., octubre 15 de 2020

Señor(es):

Colegio Centro de Estudios Grandes Genios

Ciudad.

Tecnología Informática TECINF, agradece la oportunidad de permitir presentar una oferta con el objetivo de brindar los servicios profesionales.

De acuerdo con los requerimientos planteados por ustedes, se propone una oferta para la prestación de servicio que involucra beneficios y el empleo de metodologías reconocidas por parte de empresas que establecen normas de estandarización internacional, con el fin

de suplir con creces las necesidades actuales de su organización y ser un valor agregado para todos sus usuarios tanto interno como externo.

En caso de ser seleccionados, esta propuesta comercial deberá ser aceptada y firmada por parte del cliente estando así de acuerdo con los alcances del servicio que prestará TECNOLOGIA INFORMATICA.

Cordialmente,

TECNOLOGIA INFORMATICA TECINF SAS

PORQUE TECNOLOGIA INFORMATICA TECINF S.A.S

TECNOLOGÍA INFORMATICA TECINF S.A.S, es una empresa conformada por un grupo de profesionales especializados en el área de los Servicios Integrales de la Informática, con una infraestructura sólida y tecnología de avanzada, lo cual nos ha permitido brindar a nuestros clientes soluciones efectivas y oportunas para la empresa moderna, acreditando nuestra permanencia en el mercado con más de 27 años y consolidando la lealtad y confianza de los clientes.

Nuestro objetivo fundamental está en garantizar y superar la satisfacción de nuestros clientes, soportados en personal comercial y técnico, el cual cuenta con un amplio conocimiento y experiencia en el mercado y en el sector tecnológico.

La compañía se enfoca en 4 áreas de trabajo:

TI CORP: Unidad de Infraestructura Comercialización, instalación, mantenimiento y diseño de soluciones Tecnológicas.

TI CARE: Unidad de Servicios Profesionales.

TI CLOUD: Unidad de soluciones en la nube.

ADN: Unidad de Software ADN ERP Modelo Cloud Computing.

Tenemos alianzas con los principales fabricantes como Hewlett Packard, Cisco, Lenovo, Vmware, Dell, Arcserve, APC, Adobe, Epson, IBM, Microsoft, entre otros.

Contamos con la tecnología, el personal certificado por los fabricantes y los procesos que los clientes necesitan para alcanzar sus objetivos de implementación de nuevas soluciones en el área de TI con los más altos estándares de calidad.

VALORES CORPORATIVOS:

- La Satisfacción integral de nuestros clientes como prioridad y razón de ser.
- Diseñar y entregar soluciones a la medida con la mejor relación costo-beneficio.
- Buscar la excelencia a través del servicio.
- Ser especializados en cada una de las áreas tecnológicas que manejamos.

ALCANCES

1. OBJETIVO PRINCIPAL

De acuerdo con la información enviada y puesto a una reunión telefónica, el cliente requiere nuevos equipos de red y Access point para una mayor capacidad y desempeño.

2. ALCANCES

- Entrega de equipos activos “Switch, servidores y equipos de cómputo “.
- El proyecto será ejecutado en una única fase, es decir un único cronograma de una única obra y labor a ejecutar en horario de acuerdo con lo pactado o el cliente se dejará plasmado en cronograma.
- Personal calificado con conocimiento y experiencia para realizar la labor.
- Se realizarán entregas parciales de materiales requeridos según la jornada de implementación de acuerdo con el cronograma establecido.

SERVICIO INSTALACION, CONFIGURACION, PUESTA EN FUNCIONAMIENTO SWITCHES, SERVIDORES Y COMPUTADORES

- Entrega de equipo a dirección en Bogotá.
- Análisis de la situación actual de la plataforma de seguridad y Networking.
- Instalación de nuevo hardware.
- Diseño detallado de la infraestructura propuesta y la integración a la actual para el proceso de migración.
- Migración de las configuraciones y actualización de estas a la nueva versión de hardware
- Documentar la instalación de los equipos instalados
- Conexión de equipos activos
- Transferencia de conocimiento de la nueva solución
- Configuración de solución inalámbrica e integración con la actual
- Show running del equipo
- Niveles de firmware requeridos

- Buenas practicas de solución
- Diseño de ambiente piloto de migración: priorización de equipos críticos y de alto riesgo.
Check list final de plataforma y check list funcional.

COMPROMISOS TECNICOS DE TECINF

A continuación, se describirán las responsabilidades adquiridas por Tecnología Informática para la prestación de este servicio:

- Cumplir con los horarios establecidos para la entrega en común acuerdo entre **Homi** y **TECNOLOGIA INFORMATICA**.
- Entrega de un inventario de los equipos que se entregan.
- El envío se realizará en la ciudad de Bogotá en horario hábil.

ACTIVIDADES Y MATERIALES NO CONTEMPLADOS EN LA PRESENTE OFERTA

EL Servicio contratado no incluye los siguientes servicios:

- Toda obra adicional que no esté incluida dentro de la solicitud inicial será sujeta a previa aprobación entre ambas partes y los gastos que estos ocasionen correrán por cuenta del cliente.
- No se hace ningún tipo de configuración.
- No se responde por diseños previos puesto que se cotiza con una tabla enviada por el cliente
- Toda variación de las condiciones del aumento de elementos y en general las condiciones de la cotización, será causal de reajuste de la cotización.
- No se incluye patch Cord fibra óptica.
- Cualquier obra civil que se pueda requerir se debe contemplar por separado como adicional ya que no va incluido en el presupuesto.
- El proyecto no incluye el reemplazo del cable multipar de extensiones y líneas telefónicas análogas.
- No incluye ningún tipo de cableado ni accesorios para iluminación, sensores, alarmas, cctv, extensiones telefónicas, controles de acceso, redes de detección y/o prevención de incendios.
- No incluye suministro e instalación de redes eléctricas provisionales de obra que requiera el contratista de obra civil para adecuaciones de pisos, techos paredes, etc.
- No incluye instalación de UPS, en caso de requerirse se debe contemplar por separado.
- No incluye el valor de SISO en caso de requerirse se debe contemplar por separado.
- En caso de requerir coordinador de alturas se debe indicar.
- El contratante proveerá accesos a las zonas intervenidas de la edificación y las facilidades necesarias para la instalación completa de los equipos.

DESCRIPCION DE EQUIPOS Y TOPOLOGIA DE RED

SWITCH ARUBA 2930F

https://www.arubanetworks.com/assets/_es/ds/DS_2930FSwitchSeries.pdf



Los Switches Aruba Serie 2930F están diseñados para clientes que están creando lugares de trabajo digitales que están optimizados para usuarios móviles con un enfoque integrado por cable e inalámbrico. Estos switches de acceso básico de capa 3 son sencillos de implementar y de administrar con seguridad avanzada y herramientas de administración de red como Aruba ClearPass Policy Manager y Aruba AirWave. Con el soporte de Aruba Central, usted puede configurar rápidamente sitios de sucursales remotas con poco, o sin ningún soporte de TI. Un poderoso ASIC Aruba ProVision entrega desempeño y valor con soporte para las apps SDN más recientes, con prueba de programación a futuro para las aplicaciones del mañana. Stacking con VSF (Virtual Switching Framework) proporciona simplicidad y escalabilidad. Los switches 2930F soportan uplinks Inter construidos de 1GbE o 10GbE, PoE+, enrutamiento de acceso OSPF, Tunnel node, QoS robusto, enrutamiento RIP y IPv6, sin licenciamiento de software requerido.

OBSERVACIONES

REQUERIMIENTO TECNICO MÍNIMO SOLICITADO DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO	Aruba 2930F 48G PoE+ 4SFP+ Switch (JL256A) (JL256ACM1)
MARCA	Determinada por el proveedor, fabricante reconocido en el mercado, con presencia en cuadrante mágico de Gartner de la última publicación al momento de la presentación de la propuesta. Aruba Networks cumple
ALIMENTACION	Rango Voltaje de entrada: 100-240V CA Frecuencia: 50 - 60 Hz cumple
CARACTERISTICAS	Numero de puertos: 48 puertos de 10/100/1000BASE-T (RJ-45) PoE+ cumple
	Uplink interfaces: Incluir mínimo 2 puertos de 10G SFP+ Cumple
	Conexión por Stacking para apilamiento cumple
	1 Puerto de administración independiente. cumple
	Capacidad de conmutación: mínimo 176 Gbps cumple
	Cantidad de VLAN Disponibles: mínimo 4096 El switch de Aruba Soporta 4094 Vlan. ¿Porque se requiere tantas Vlan
	Tamaño de Tablas de direcciones MAC Direcciones: mínimo 16k cumple
	Capa 2 (L2) Funcionalidad de Administración cumple
	Soportar IPv4 e IPv6 cumple
	Mínimo 8 QoS colas de salida por puerto cumple
	Puertos sfp 1G: 8 (2 + 6 Combo) Puertos 10Gb SFP+ (puede ser vía licencia): 4 No requiere licencia para puertos a 10gb y los puertos son independiente, no son combos y hay más disponibilidad de puertos
EFICIENCIA ENERGÉTICA	Cumplimiento de Eficiencia energética. cumple
NORMAS	Compatibilidad mínima:

	802.3 10BASE-T Ethernet,	cumple
	802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet,	cumple
	802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet,	cumple
	802.3af PoE,	cumple
	802.1	cumple
MANUALES	En idioma español o inglés.	cumple
CANTIDAD	6	cumple
DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	CANTIDAD
3m SFP+ Cable	Cable para Stack tipo SFP+ compatible con el switch ofertado	6 / cumple
USA, CORD, NEMA 5-15,C13	cable de poder compatible con los dispositivos de red	6 / cumple
1000BASE-SX SFP, Hi	1000BASE-SX SFP. Rango máximo de transferencia de datos: 1250 Mbit/s, Tipo de interfaz: SFP, Conector fibra óptica: LC. Tipo de cable: Fibra óptica, Longitud de onda: 850 nm. Certificación: WEEE, Compatible con el switch ofertado	4 / cumple
Servicio de garantía extendido	Se requiere tener el servicio de garantía extendido con servicio avanzado de partes.	cumple

PROPUESTA ECONOMICA

A continuación, se describe propuesta económica

SERVICIOS PROFESIONALES				
PRODUCTO / REFERENCIA	DESCRIPCION DE PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL COSTO
1	Servidor HPE Proliant ML110 Gen10. Factor de Forma: Torre Procesador: 1x Intel Xeon-B 3106 8-Core (1.70GHz - 11MB Cache) /	1	\$ 6.700.000	\$ 6.700.000
2	Servidor Dell PowerEdge T130 Servidor Dell T130 Power Edge Factor de Forma: Torre Procesador: Intel Xeon E3 -1220 v6 (3.0 GHz 8M Cache) 4Cores Máximo: 1 Procesador Memoria RAM: 8GB Memory	1	\$ 5.100.000	\$ 5.100.000
3	UPS APC Smart-UPS 1000 VA	1	\$ 985.522	\$ 985.522
4	Switch 48 Puertos Gigabit 48 Puertos RJ45 10/100/1000Mbps incluyendo 4 ranuras gigabit SFP, Tag-based VLAN	2	\$ 1.409.890	\$ 2.819.780
5	Router Linksys LRT224 VPN Gigabit DUAL WAN para empresas LINKSYS LRT224.	1	\$ 13.097.333	\$ 13.097.333
6	Rack 1.5M. 10A/100-250V. C13 To Iec 320-C14 Rack Power Cable	1	\$ 155.108	\$ 155.108
7	CCTV Cable de red UTP categoría 6 Exterior Caja 305 Metros	1	\$ 207.555	\$ 207.555
8	Instalación de cañaleras, área y de piso, con sus respectivos anclajes.	1	\$ 2.707.025	\$ 2.707.025
9	EQUIPO ESCRITORIO HP 400 G6 SFF Core i5-8500 3.0 6C 65W 8GB (1x 8GB) DDR42666 DIMM/1TB 7200 SATA/WINDOWS 10 PRO /w/R 3- 3-3 + MONITOR V5E94AA 18,5	40	\$ 2.422.336	\$ 96.893.440
10	Windows Server 2016 Edición Estándar	1	\$ 3.662.982	\$ 3.662.982
11	Microsoft® Office Home and Business 2019 All Languages Online Product Key License 1 License Latin America Only Downloadable Click to Run ESD N se puede trasladar de HW Equipos nuevos y usados	10	\$ 624.842	\$ 6.248.420
		TOTAL	\$ 37.072.593	\$ 138.577.165

ACUERDOS COMERCIALES

Forma de pago.

Validez de la oferta: La validez de la presente oferta será de treinta (30) días a partir de la fecha de su presentación. No se contempla ningún bien o servicio que no se encuentre incluido en la presente oferta.

Tiempo de entrega: La entrega de los equipos se entregan en un promedio de 40 a 60 días calendario.

Aceptación: La aceptación de esta oferta implica la aceptación de sus condiciones comerciales.

Vita

John Edwin Suárez Castro, aspirante a Ingeniero en Telecomunicaciones, de profesión Tecnólogo en Administración de Redes, con más de ocho años de experiencia laboral en el campo de las Telecomunicaciones, soporte informático, administración de servidores en ambientes Windows, configuración de dispositivos en relación con el modelo OSI, metodologías de gestión de prácticas estandarizadas ITIL. Competente por ser una persona analítica, proactiva, con excelentes relaciones para el trabajo interdisciplinario, encaminado hacia el continuo aprendizaje con el fin de desarrollar y fortalecer habilidades de emprendimiento y liderazgo.

Yeisson Raúl Amaya, Tecnólogo en Administración de redes de Computadores, actualmente cursando la última asignatura del pensum académico del programa Ingeniería en Telecomunicaciones, aspirante al título de Ingeniero en Telecomunicaciones, con amplia experiencia en el sector de las tecnologías de información y la comunicación, desempeñándome en cargos como administrador de mesas de ayuda, soporte en las áreas de sistemas en diferentes compañías y con sentido de pertenencia y continuo aprendizaje en las labores que desempeño, ofreciendo mis conocimientos en pro de contribuir al avance de las áreas en que trabajo para que todo funcione correctamente.