



Índice

Índice	1
Introducción	3
Alcance del proyecto	3
Limitaciones	3
Nuestra empresa	3
Detalles del proyecto	3
Planos de los establecimientos	4
Planificación de la red a instalar	8
Hardware a usar	8
Dispositivos de usuario	8
Componentes de los PC	8
Periféricos	10
Dispositivos de red	11
Router	11
Switch	11
Equipo servidor	12
Software	14
Sistemas operativos de los terminales	14
Sistema operativo del servidor	14
Software de T.I.L.F.A.	15
Red	15
Que es una red?	15
Concepto de IP	16
IPv4	16
Puerta de enlace	17
Máscara de subred	17
VLSM	18
Tablas de las IP según la norma 606	20
Esquema lógico de la red	21
Cableado estructurado	23
Normas del cableado estructurado	23
Planos con el cableado estructurado	25
Formato de las etiquetas	29



Ejemplo de etiqueta	
30	Materiales necesarios
30	
Configuración de red de los terminales	30
Seguridad	34
UPS para el servidor principal	34
Firewall	35
Proxy	35
Antivirus	35
Software de monitoreo	35
PRTG	35
Presupuesto	39
Glosario	40
Bibliografía	42

Introducción

El objetivo de este proyecto de aprobación de curso consiste la creación de una empresa que se dedica al desarrollo y venta software principalmente, dentro de este marco se pide que se desarrolle un software en particular el cual se encarga de la administracion y gestion de tambos de una cooperativa. Además del desarrollo de este software se pide que se desarrolle como sería su implementación en una cooperativa.

Alcance del proyecto

Se desarrollara un software de administracion y gestion de tambos, y a su vez se estudiará cómo sería la implementación del mismo en la realidad.

Limitaciones

El software únicamente correrá en un equipo de la UTU dejando de lado todo el estudio de cómo sería implementado en algo teórico.

Nuestra empresa

La empresa que conforma nuestro grupo de proyecto se llama T.I.L.F.A. srl, el nombre de nuestra empresa proviene de Tecnologías Informáticas Leandro Franco Amilcar, siendo estos nombres de los integrantes del grupo. Nuestra empresa se dedica a la venta de insumos informáticos (hardware y periféricos) y a su vez al desarrollo de software personalizado.

Logo de la empresa



Detalles del proyecto

Desde el punto de vista de taller de mantenimiento 3, se espera que el software sea implementado en una cooperativa, dicha cooperativa deberá estar formada por 3 tambos, los cuales no estarán necesariamente en el mismo lugar geográfico, ni serán iguales los

unos con los otros. Se plantea el
y la interconexión entre

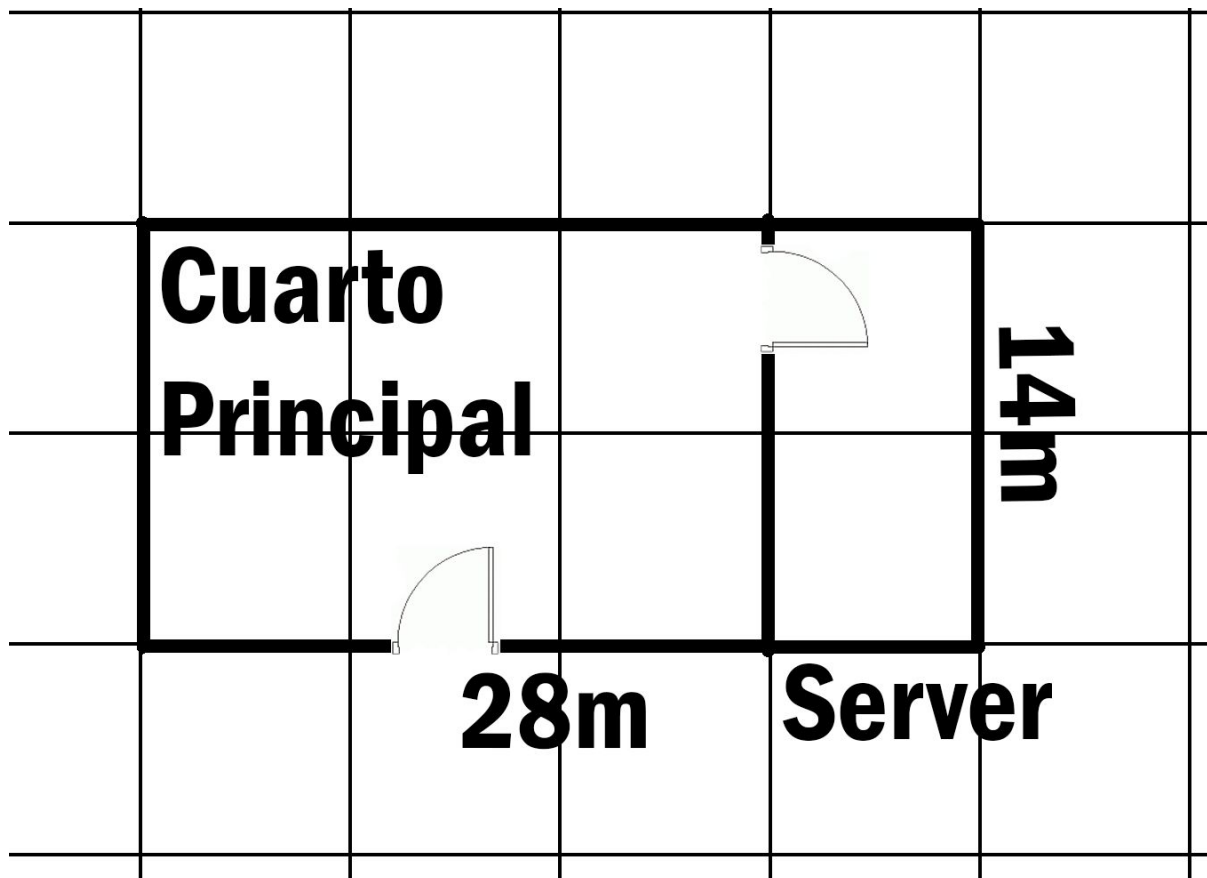
diseño interno de la red de los tambos

ellos, como a su vez la elección de los terminales y dispositivos de red que se utilizarán en dicha red.

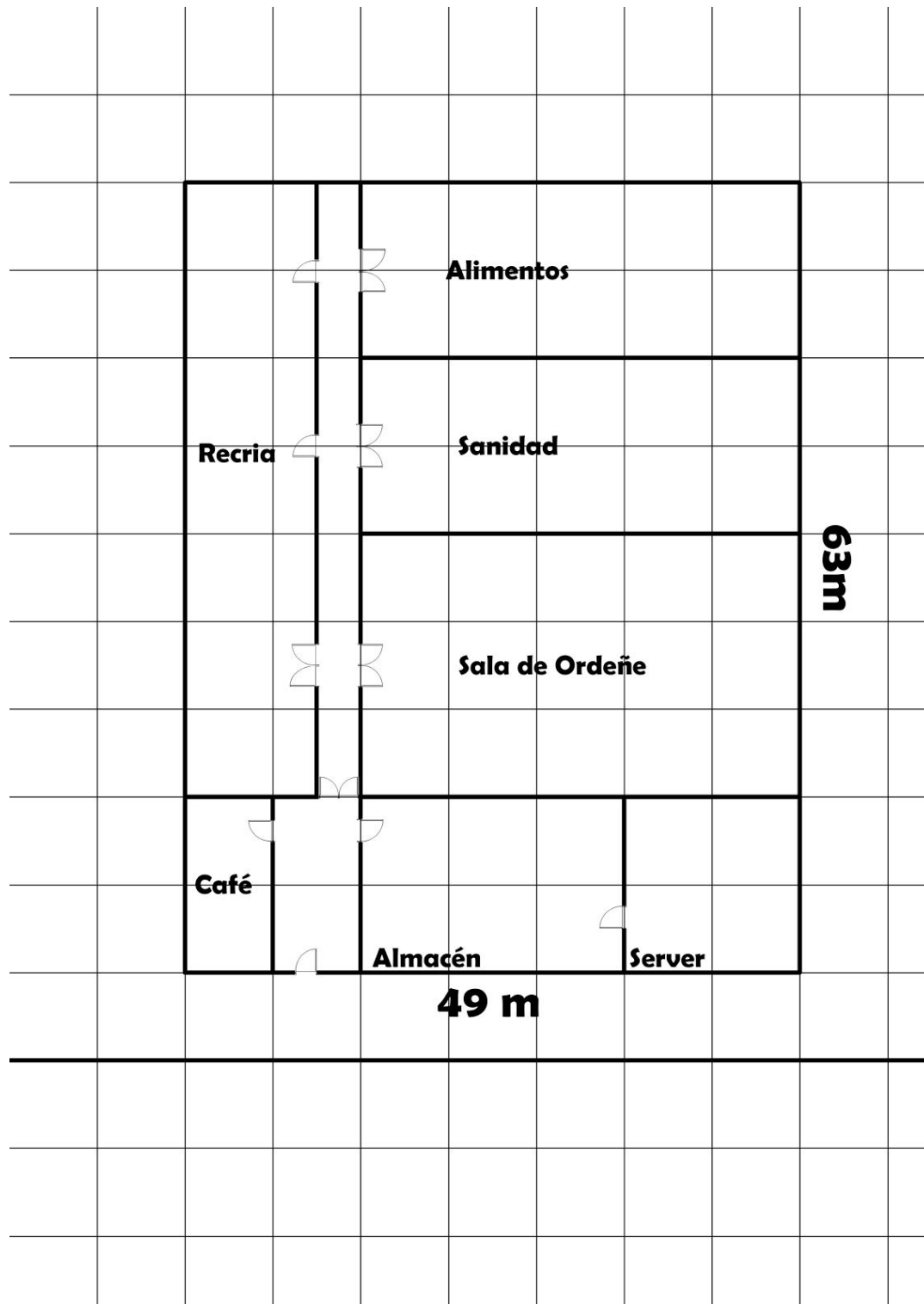
Planos de los establecimientos

A continuación se presentan los planos individuales de cada uno de los correspondientes establecimientos, se indican las dimensiones del mismo como a su vez habitaciones y puertas, los cuales serán tenidos en cuenta a la hora de mostrar el cableado más adelante en este proyecto.

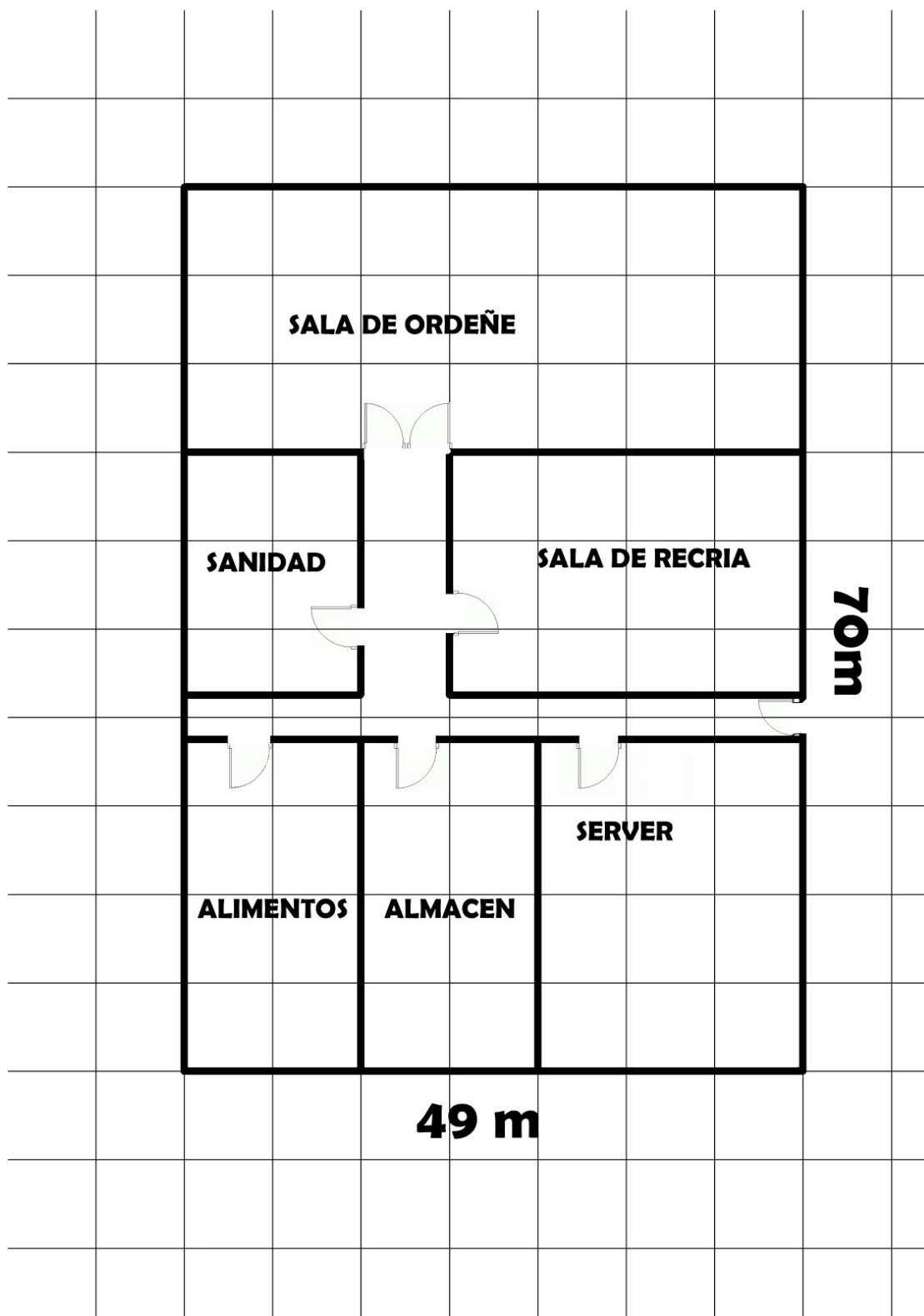
Cooperativa



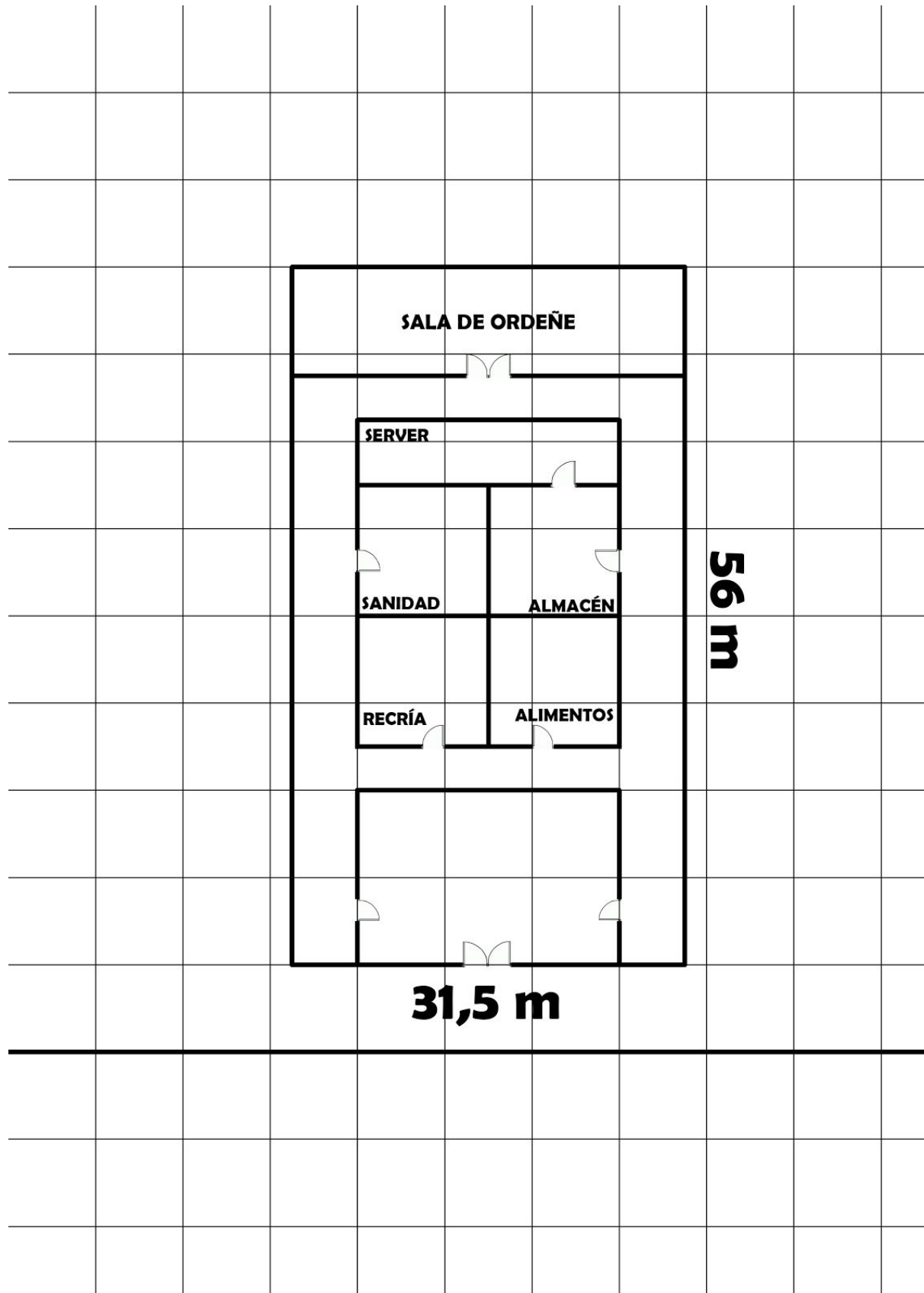
Tambo A



Tambo B



Tambo C



Planificación de la red a instalar

La letra del proyecto indica explícitamente donde deben ubicarse los equipos en cada tambo, piden que haya un equipo en la salas de sanidad, almacén, recría y alimentos, en la sala de ordeño debe haber una terminal inalámbrica que tendrá acceso a la red de esa forma, además nuestro grupo agrega una sala de servidores donde se encontrarán los dispositivos de red junto a una terminal igual a las que se encuentran en las otras cuatro salas.

Las salas de sanidad, almacén, alimentos y el campo de recría, son lugares aptos para la instalación de equipos a diferencia de la sala de ordeño que como su nombre lo indica su principal función es esa, y como es un ambiente húmedo con el constante tránsito de animales, no es un lugar apto para la instalación de un equipo y todo el cableado que este involucra, por lo cual se usará una terminal inalámbrica. Además nuestro grupo incluye una sala de servidores, la cual será el lugar donde se centralizan los dispositivos de red, y además de la inclusión de otro PC, el cual tendrá la función de servidor suplente, en caso de que haya un problema de conexión con el servidor principal y además desde este equipo se podrá monitorear el estado de la red.


Hardware a usar


Dispositivos de usuario

Todos aquellos dispositivos que utilizan como su nombre lo indica los usuarios están dentro de esta categoría, entre ellos: las computadoras, impresoras, escáneres, etc.

Los equipos instalados en las salas de sanidad, campo de recría, almacén, alimentación y servidores contendrán todos los mismos componentes dado que los elementos elegidos permiten al ordenador correr el software diseñado y hacer un respaldo de en caso de que ocurran problemas con la red, además se debe tener en cuenta al sistema operativo que usaran el cual es Windows 10. En la elección de los componentes se evaluó el precio, la calidad y disponibilidad en el mercado, además de la compatibilidad con el software.

Componentes de los PC

Hardware	Imagen	Justificación de la elección
Memoria RAM de 2GB ddr3 1333Mhz marca kingston		Windows 10, requiere 2GB como mínimo para funcionar, dado el precio que tiene este elemento, es elegido por eso

<p>Disco duro 500GB SATA 3GB/s 5400rpm marcas samsung, seagate, western digital</p>		<p>Windows 10, pide para su instalación 16 GB para funcionar con 32 bits, y el programa que se implementara no requiere demasiada memoria, pero es elegido por su precio</p>
<p>Procesador Intel dual core G3260 S1150 (3,30GHz) doble nucleos, 2 subprocesadores, cache 3 mb, procesador gráfico intel hd graphics</p>		<p>Windows 10, requiere 1 GHz, se elige esta alternativa por el precio y disponibilidad en el mercado</p>
<p>Mother Asrock H81M-VG4 R2.0 socket 1150, slots de memoria 2ddr3/dd3l ranura dimm, Gráficos: Intel® HD Graphics LAN: PCIE x1 Gigabit LAN 10/100/1000 Mb/s - Realtek RTL8111G Zócalos: 1 x ranura PCI Express 2.0 x16 (PCIE1: modo x16) 1 x ranura PCI Express 2.0 x1 SATA: 2 x conectores SATA3 de 6.0 Gb/s, soporta funciones NCQ, AHCI y "Hot Plug" 2 x conectores SATA2 de 3,0 Gb/s, soporta funciones NCQ, AHCI y "Hot Plug" Panel Trasero: 1 x Puerto PS/2 Teclado/Ratón 1 x puerto D-Sub 4 x puertos USB 2.0 2 x puertos USB 3.0 1 x Puerto con LED LAN RJ-45 (LEDs de Activación/conexión y velocidad) Enchufe HD Audio: entrada de línea / Altavoz Delantero / Micrófono</p>		<p>Para la elección de la placa madre se busco la compatibilidad con el procesador y los otros componentes</p>

<p>Fuente thermaltake 500w TR2 Tipo Intel ATX 12V 2.3 Voltaje 115 Vac / 230 Vac Eficiencia 76% Protección UL/CUL/FCC Ventilador 120mm Fan: 2000 R.P.M. \pm 10% Conectores 1 x 20+4pin Main connector (600mm) 1 x 6+2pin PCI-E connector (500mm)+1 x 6pin PCI-E connector(150mm) 4 x Peripheral & 1 x FDD connectors (500mm + 150mm + 150mm + 150mm + 150mm)</p>		<p>Se buscó una fuente que pudiera alimentar los componentes, pero como esta fuente brinda ciertas seguridades en casos de fallas eléctricas se optó por esta.</p>
<p>Gabinete cougar spike Puertos USB3.0 x1 & USB2.0 x1, Mic x1, Audio x1 Slots De Expansión 4 Dimensiones 180(W)x370(H)x425(D)</p>		<p>En cuanto gabinete, se buscó una alternativa que pudiera contener los dichos componentes y a su vez fuera económico.</p>

Periféricos

En la elección de estos componentes se busco lo económico pero funcional, siendo la opciones elegidas las más baratas pero a su vez las más apropiadas para el uso que se les dará.



Monitor Viewsonic de 20 pulgadas, 19,5 visibles, entrada vga, utiliza tecnología view mode(optimiza el rendimiento de la pantalla para distintas aplicaciones), resolución full hd de 1080p



Mouse y teclado Genius PS2

Dispositivos de red

Son aquellos que permiten la interconexión entre los dispositivos de usuario y a su vez su comunicación.

Para la elección del servidor se buscó que fuera compatible con la versión de linux elegida para ser su sistema operativo y se busco lo mas economico posible.

En cuanto al router y switches se buscaron equipos cisco de proveedores certificados que dieran respuesta a redes pequeñas, pero a su vez que fueran compatibles con la conexión vpn que habrá entre los tambos.

Router

También llamado enrutador, es un dispositivo que proporciona conectividad a nivel de red del modelo OSI, su función principal consiste en enviar datos de una red a otra.

Cisco RV110W Wireless N VPN Firewall; posee encriptación VPN como lo indica su nombre, además posee un switch integrado con cuatro puertos fastethernet junto a un accesspoint. Cada tambo deberá tener uno en su sala de servidores.



Switch

O Conmutador, es un dispositivo lógico digital de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI.

Cisco SF100-16 16 Port 10 100 Switch; este switch está pensado por un posible crecimiento en la red permitiendo tres veces más equipos de los que inicialmente estaban siendo requeridos.



Equipo servidor

PowerEdge R530



Este equipo pertenece a la marca Dell, y fue elegido entre otras cosas por el respaldo que implica dicha marca en el mercado, pero además este servidor posee un precio asequible y cumple con los requerimientos del sistema operativo que buscamos además de que es ideal para la función que se le va a dar de guardar una base de datos.

A nivel técnico este servidor posee las siguientes especificaciones

-Procesador:

Familia de productos de procesadores Intel® Xeon® E5-2600 v4

Sockets del procesador: 2

-Sistemas Operativos compatibles:

Microsoft® Windows Server® 2008 R2

Microsoft Windows Server 2012

Microsoft Windows Server 2012 R2

Novell® SUSE® Linux Enterprise Server

Red Hat® Enterprise Linux

VMware® ESX®

-Chipset:

Chipset Intel serie C610

-Memoria:

Módulos DIMM DDR4 a hasta 2133 MT/s; 12 ranuras DIMM: 4 GB/6 GB/16 GB/32 GB

-Compatibilidad con hipervisores:

Citrix® XenServer®

Microsoft® Windows Server® 2008 con Hyper-V®

VMware vSphere ESXi

-Almacenamiento:

SAS, SATA, SAS Nearline, unidad de estado sólido (hasta 8 unidades SAS, SATA, nearline SAS, SSD de 3,5 in)

-Ranuras:

Soporte para hasta 5 ranuras PCIe, de media longitud, bajo perfil: 3 x PCIe 3.0; 2 x PCIe 2.0

-Controladores RAID

Interna:

PERC S130

PERC H330

PERC H730

PERC H730P

Externa:

PERC H830

-Controlador de red:

4 x 1 GbE LOM

-Alimentación:

CA de 495 w, CA de 750 w, CA de 1100 w, conexión en marcha PSU; 1100 w-48 v CC PSU de conexión en marcha; PSU con cable de AC de 450 w

-Tarjeta de video:

Tipo de video: Matrox G200 integrado con iDRAC8

Memoria de video: 16 MB de memoria compartida con la aplicación iDRAC8

-Chasis:

Rack de 2U:

Altura: 8,68 cm

Ancho: 48,24 cm

Profundidad: 66,8 cm

-Administración:

Administración de sistemas:

Cumple con IPMI 2.0

Dell OpenManage Essentials

Dell OpenManage Mobile

Centro de alimentación Dell OpenManage

Administración remota:

Administración remota: iDRAC8 con controladora del ciclo de vida, iDRAC8 Express (predeterminado), iDRAC8 Enterprise (actualización), medios vFlash de 8 GB (actualización), medios vFlash de 16 GB (actualización)

Integraciones de Dell OpenManage:

Dell OpenManage Integration Suite

Microsoft® System Center

Dell OpenManage Integration para VMware® vCenter™

Conexiones de Dell OpenManage:

Gerente de operaciones de HP, IBM Tivoli® Netcool® y CA Network and Systems Management

Complemento de Dell OpenManage para Oracle® Database Manager

Software

Sistemas operativos de los terminales

Conjunto de órdenes y programas que controlan los procesos básicos de una computadora y permiten el funcionamiento de otros programas, eso es a grandes rasgos lo que es un sistema operativo..

Para los equipos terminales se utilizara Windows 10, como requisito del proyecto se pide que el software que desarrollemos funciones en Windows 7 pero dado que este ya no posee soporte se deberá utilizar una versión más nueva, se tomó la elección de implementar Windows 10 dado que posee nuevas innovaciones en cuanto seguridad entre ellas está la constante actualizaciones activadas en todo momento, esto permite mantener la seguridad del equipo sumado a esto está antivirus, firewall y defender integrados y tecnologías antiphishing volviendo esta versión de Windows la más segura hasta la fechas.

Requisitos mínimos del sistema para Windows 10:

- Procesador:1 GHz
- Memoria RAM: 2 GB
- Espacio en disco: 16 GB para 32 bits o 20 GB para 64 bits
- Tarjeta de video: DirectX9 o superior con WDDM 1.0 driver
- Pantalla:800x600

Sistema operativo del servidor

Para el sistema operativo del servidor, por letra del proyecto se pide que sea linux, dentro de las distintas opciones que brinda linux elegimos Linux Opensuse 11 basicamente por que es compatible con el servidor y es un sistema operativo orientado a servidores. Este sistema operativo tiene como ventaja que es completamente gratis y en el caso que haya una nueva



versión se podrá cambiar a esta sin ningún costo de por medio; los sistemas operativos de linux prácticamente no tienen virus, esto los vuelve sistemas seguros lo que para almacenar

datos es algo crucial. Esta distribución en particular viene con un software llamado YaST, una aplicación que permite administrar el sistema e instalar software de forma más práctica.

Requisitos mínimos del sistema:

Memoria RAM: 512MB

Espacio en disco: 3GB

Pantalla: 800x600

Software de T.I.L.F.A.

El software de gestión y administración de ambos es desarrollado en visual basic.net y es un software que es ejecutado en Windows, pero accede a una base de datos ubicada en Linux, más concretamente en el motor de base de datos Informix.

Requisitos del sistema para aplicaciones hechas en visual basic:

-Procesador: 1.6GHz

-RAM: 1 GB para 32 bits, 2GB para 64 bits

-Espacio en disco: 3GB

Además se requiere tener instalado el driver "IBM INFORMIX ODBC DRIVER".

Red

Que es una red?

Una red es un conjunto de dispositivos conectados entre sí mediante un medio (ej: un cable, wifi) la finalidad de la red es que los equipos compartan información o recursos.

La comunicación dentro de una red informática es un proceso en el que existen dos roles bien definidos para los dispositivos conectados, emisor y receptor, que se van asumiendo y alternando en distintos instantes de tiempo, esto puede variar de acuerdo a la red permitiendo clasificar a la misma en base a la direccionalidad de los datos.

-Simplex: Un equipo solo emite, no recibe

-Half-duplex: Si los equipos emiten y reciben pero, pero solo uno emite a la vez.

-Full duplex: Si ambos equipos envían y reciben a la vez.

También hay mensajes, que es lo que estos roles intercambian. La estructura y el modo de funcionamiento de las redes informáticas actuales están definidos en varios estándares, siendo el más extendido de todos el modelo TCP/IP que es el usado para internet.

Los conceptos a tener en cuenta para la red que pide este proyecto se enuncian a continuación:

-LAN(local area network) es una red de área local, son redes que cubren un área pequeña, por ejemplo una oficina o un salón de clases.

-MAN(metropolitan área network) o WAN(wide area network) son redes que cubren grandes áreas geográficas.

-VLAN(virtual LAN) en el caso de una red de área local donde los datos se distribuyen de forma virtual y no por simple direccionamiento de cableado; es decir la red se comporta como una LAN pero los equipos se encuentran a grandes distancia entre ellos y se comunican de manera virtual.

-Relación cliente/servidor: Es cuando un equipo solicita una respuesta a un servidor.

Concepto de IP

IP (Internet Protocol, o Protocolo de Internet), es un protocolo de comunicación de datos ubicado funcionalmente en la capa de red del modelo OSI, es un protocolo no orientado a conexión, por eso se utiliza junto a otros que sí lo están como el protocolo TCP.

Para la utilización del protocolo ip se debe de tener una dirección IP, es un número que identifica de forma lógica y jerárquica a una interfaz en red de un dispositivo.

IPv4

Protocolo de Internet versión 4, es la versión que actualmente se está usando para las direcciones IP. Consiste en que las direcciones IP están conformadas por 32 bits, esto posibilita 4294967296 direcciones únicas. Estas se clasifican de la siguiente forma

-IP Pública-

Son aquellas que nos brindan los proveedores de internet y nos permiten conectarnos a la misma, no se debe de asignarles esta ip a las computadoras dado que generaría un conflicto al comunicarse con internet.

-IP Privada-

Son un conjunto de direcciones destinadas a su uso en redes LAN y así permitir la interconexión entre los dispositivos de la misma.

Quien se encarga de la administración y de las asignaciones de ip es la entidad IANA (Internet Assigned Numbers Authority) quien comunicó que las direcciones IPv4 se agotaron, a causa

de esto se esta por pasar a la implementación de IPv6 en sustitución a IPv4 dado que la nueva versión admite 340 sextillones de direcciones, las cuales son muchas más que su predecesora IPv4.

Las IPv4 se clasifican en tres clases (principalmente), y dentro de cada una se discriminan las que son utilizables como ip privadas:

-Clase A

Se encuentran en el rango de direcciones IP: 1.0.0.0 al 126.0.0.0

- Las IP de clase A privadas son: 10.0.0.0 a 10.255.255.255
- Clase B
- Se encuentran en el rango de direcciones IP: 128.0.0.0 al 191.255.0.0
- Las IP de clase B privadas son: 172.16.0.0 al 172.31.255.255
- Clase C
- Se encuentran en el rango de direcciones IP: 192.0.0.0 al 223.255.255.0
- Las IP de clase C privadas son: 192.168.0.0 a 192.168.255.255

El resto de direcciones son usadas para hacer experimentaciones, y de uso

Puerta de enlace

Puerta de enlace o gateway es aquel dispositivo que actúa como interfaz de conexión entre dispositivos lo que posibilita el compartir recursos entre dos o más equipos.

El propósito de la gateway consiste en traducir la información del protocolo utilizado en una red inicial, a un protocolo usado en la red destino (el cual puede ser el mismo).

La puerta de enlace predeterminada es una ruta a la que se le asigna un equipo y tiene como función enviar cualquier paquete del que no conozca por cual interfaz debe ser enviado a un dispositivo por defecto establecido.

El ejemplo más común de puerta de enlace se encuentra en las redes domésticas, donde la puerta de enlace es un router ADSL que conecta la red doméstica con internet.

Máscara de subred

Es una combinación de bits que permite delimitar el ámbito de una red. Esto permite indicar en los equipos de la red, que parte de la dirección IP es para red, cual es para subred y cuál es para el host, cuando la máscara de la red está expresada en binario, un detalle muy importante es que no hay alternancia entre unos y ceros; es decir que por ejemplo no se dan estos casos:

11110111.00000000.11111111.00000000

Cuando la máscara está expresada en binario, los unos indican la red y las subredes, los ceros indican los hosts. Las subredes se pueden identificar sabiendo que clase de dirección de red es, y en base a eso los unos extras que no se generan por la clase de la red indican las subredes que tiene esta.

La máscara es una combinación de 32 bits expresados en cuatro octetos separados por puntos.

A su vez como las direcciones IP, estas se clasifican en tres clases principales:

-Clase A

Las máscaras de por defecto de una clase A es:

255.0.0.0 o /8

11111111.00000000.00000000.00000000

-Clase B

Las máscaras de por defecto de una clase B es:

255.255.0.0 o /16

11111111.11111111.00000000.00000000

-Clase C

Las máscaras de por defecto de una clase C es:
 255.255.0.0 o /24
 11111111.11111111.11111111.00000000

En las redes informáticas muchas veces no se usa la máscara por defecto, si no que se usa una máscara adaptada la cual divide la red en subredes, las cuales también se sabe la cantidad de hosts.

Ejemplo:

Dirección IP: 192.168.1.0

Red clase C

Máscara por defecto: /24 11111111.11111111.11111111.00000000

Máscara adaptada: /28 11111111.11111111.11111111.11110000

Los unos que hay agregados en la máscara adaptada indican que estos serán utilizados para subredes, y los ceros que quedan serán los hosts que tendrán estas subredes (en el apartado de VLSM se explica mejor este último punto).

VLSM

Variable Length Subnet Mask (Máscara de subred de longitud variable), es un método que aprovecha más las direcciones de IPv4 permitiendo ahorrar y administrar mejor las ip dentro de una red.

Como su nombre lo indica VLSM es un método en donde se toma una dirección de red y esta es dividida adaptando su máscara a conveniencia de la cantidad de hosts y subredes que se requiera generando así una máscara distinta para cada caso en particular.

Para la creación de la red del tambo se aplicó VLSM para determinar cuáles direcciones corresponden a cada tambo.

El cálculo se realizó de la siguiente forma:

Se tomó como dirección de red una ip clase C: 192.168.1.0/24

Se calculó el doble de dispositivos por establecimiento (14):

1 Router (2)

5 PC (10)

1 Terminal inalámbrica (2)

7 Total

Luego se aplicó el cálculo de VLSM, para este cálculo se deben ordenar la cantidad de hosts de mayor a menor:

10 PCs

2 Terminales inalámbricas

S.I.G.A.T.

I.T.I.

3°BA

2 Routers

Para el cálculo se hace 2 elevado a la n, esto da la cantidad de direcciones, a esto se le restan dos que son las direcciones de broadcast y de la dirección de red, que no son utilizables; eso da como resultado la cantidad de hosts.

PCs $2^4 = 16 - 2 = 14$ Hosts

Terminales inalámbricas $2^2 = 4 - 2 = 2$ Hosts

Routers $2^2 = 4 - 2 = 2$ Hosts

Después de obtener la cantidad de direcciones se procede a hallar las máscaras por defecto, el cálculo es el siguiente:

En este caso la dirección de red que queremos dividir es clase C, por lo tanto solo contamos con 8 bits que podemos modificar.

De esos 8 bits que podemos modificar se le restaron los que usamos para la subred y a los otros 24 bits se le sumará la el resultado anterior:

PCs $8 - 4 = 4$; $24 + 4 = 28$

Terminales inalámbricas $8 - 2 = 6$; $24 + 2 = 30$

Routers $8 - 2 = 6$; $24 + 2 = 30$

Estos números indican la cantidad de unos que tendrá la máscara de red:

$11111111.11111111.11111111.11110000 = 255.255.255.240$ PCs

$11111111.11111111.11111111.11111100 = 255.255.255.252$ Terminales inalámbricas

$11111111.11111111.11111111.11111100 = 255.255.255.252$ Routers

Las direcciones Ip de cada subred se deben calcular de la siguiente manera:

(La dirección de red es 192.168.1.0)

192.168.1.0

Es la dirección de red de la primera subred, a esta se le suma la cantidad de direcciones que se obtuvo al hacer 2^4 y restando uno quedando como resultado la dirección ip:

192.168.1.15

Esta dirección es la del broadcast de esta red, tanto la dirección de red como la del broadcast no son utilizables en la red por lo que las ip útiles son las que se encuentran entre estas dos.

Para seguir hallando las ip de las demás subredes se deberá seguir el mismo proceso, se le sumará el número de direcciones que dio la cuenta de 2^n y se le sumarán a la dirección de broadcast que se obtuvo recién.

Los tres tambos tendrán exactamente el mismo resultado de vlsm dado que tienen la misma cantidad de equipos, la cooperativa al tener menos equipos tendrá otra división de ips pero se aplicará vlsm de la misma manera que se explicó recién.

Tablas de las IP según la norma 606

IP USADA: 192.168.1.0/24

T A M B O S	Dispositivo	NÚMERO DE HOSTS	DIRECCIÓN DE RED	PRIMERA IP ÚTIL	ÚLTIMA IP ÚTIL	BROADCAST	MÁSCARA ADAPTADA	MASK
	PCs	14	192.168.1.0	192.168.1.1	192.168.1.4	192.168.1.5	255.255.255.240	28
	Terminales Inalámbricas	2	192.168.1.16	192.168.1.17	192.168.1.18	192.168.1.19	255.255.255.252	30
	Routers	2	192.168.1.20	192.168.1.21	192.168.1.22	192.168.1.23	255.255.255.252	30

	DESDE:	HASTA:
RANGO DE IP LIBRES	192.168.1.24	192.168.1.254

C O O P E R A T I V A	Dispositivo	NÚMERO DE HOSTS	DIRECCIÓN DE RED	PRIMERA IP ÚTIL	ÚLTIMA IP ÚTIL	BROADCAST	MÁSCARA ADAPTADA	MASK
	PCs	2	192.168.1.0	192.168.1.1	192.168.1.2	192.168.1.3	255.255.255.252	30
	Servidor	2	192.168.1.4	192.168.1.5	192.168.1.6	192.168.1.7	255.255.255.252	30
	Routers	2	192.168.1.8	192.168.1.9	192.168.1.10	192.168.1.11	255.255.255.252	30

	DESDE:	HASTA:
RANGO DE IP LIBRES	192.168.1.12	192.168.1.254

TAMBO A

Terminales:	Ubicación	Dirección de ip	Puerto del switch	Cable	Norma 568a / 568b	Longitud (dispositivo-switch)	Etiqueta
Router 1	Sala de servidores	192.168.1.21	1	UTP Cat 6A	Directo	2 metros	ASS1P1
Equipo 1	Área de recría	192.168.1.1	2	UTP Cat 6A	Directo	53 metros	AAR2P2
Equipo 2	Sanidad	192.168.1.2	3	UTP Cat 6A	Directo	40 metros	ASA2P3
Equipo 3	Alimentos	192.168.1.3	4	UTP Cat 6A	Directo	63 metros	AAA2P4
Equipo 4	Almacén	192.168.1.4	5	UTP Cat 6A	Directo	43 metros	AAL2P5
Equipo 5	Sala de servidores	192.168.1.5	6	UTP Cat 6A	Directo	3 metros	ASS2P6
Terminal inalámbrica 1	Sala de ordeño	192.168.1.17	Conexión al router por aire	Inalámbrico	-	-	-

TAMBO B

Terminales:	Ubicación	Dirección de ip	Puerto del switch	Cable	Norma 568a / 568b	Longitud	Etiqueta
Router 2	Sala de servidores	192.168.1.21	1	UTP Cat 6A	Directo	2 metros	BSS1P1
Equipo 6	Área de recría	192.168.1.1	2	UTP Cat 6A	Directo	43,75 metros	BAR2P2
Equipo 7	Sanidad	192.168.1.2	3	UTP Cat 6A	Directo	70 metros	BSA2P3
Equipo 8	Alimentos	192.168.1.3	4	UTP Cat 6A	Directo	36,75 metros	BAA2P4
Equipo 9	Almacén	192.168.1.4	5	UTP Cat 6A	Directo	22,75 metros	BAL2P5
Equipo 10	Sala de servidores	192.168.1.5	6	UTP Cat 6A	Directo	3 metros	BSS2P6
Terminal inalámbrica 2	Sala de ordeño	192.168.1.17	Conexión al router por aire	Inalámbrico	-	-	-

TAMBO C

Terminales:	Ubicación	Dirección de ip	Puerto del switch	Cable	Norma 568a / 568b	Longitud	Etiqueta
Router 3	Sala de servidores	192.168.1.21	1	UTP Cat 6A	Directo	2 metros	CSS1P1
Equipo 11	Área de recría	192.168.1.1	2	UTP Cat 6A	Directo	10,5 metros	CAR2P2
Equipo 12	Sanidad	192.168.1.2	3	UTP Cat 6A	Directo	4,2 metros	CSA2P3
Equipo 13	Alimentos	192.168.1.3	4	UTP Cat 6A	Directo	10,5 metros	CAA2P4
Equipo 14	Almacén	192.168.1.4	5	UTP Cat 6A	Directo	4,2 metros	CAL2P5
Equipo 15	Sala de servidores	192.168.1.5	6	UTP Cat 6A	Directo	3 metros	CSS2P6
Terminal inalámbrica 3	Sala de ordeño	192.168.1.17	Conexión al router por aire	Inalámbrico	-	-	-

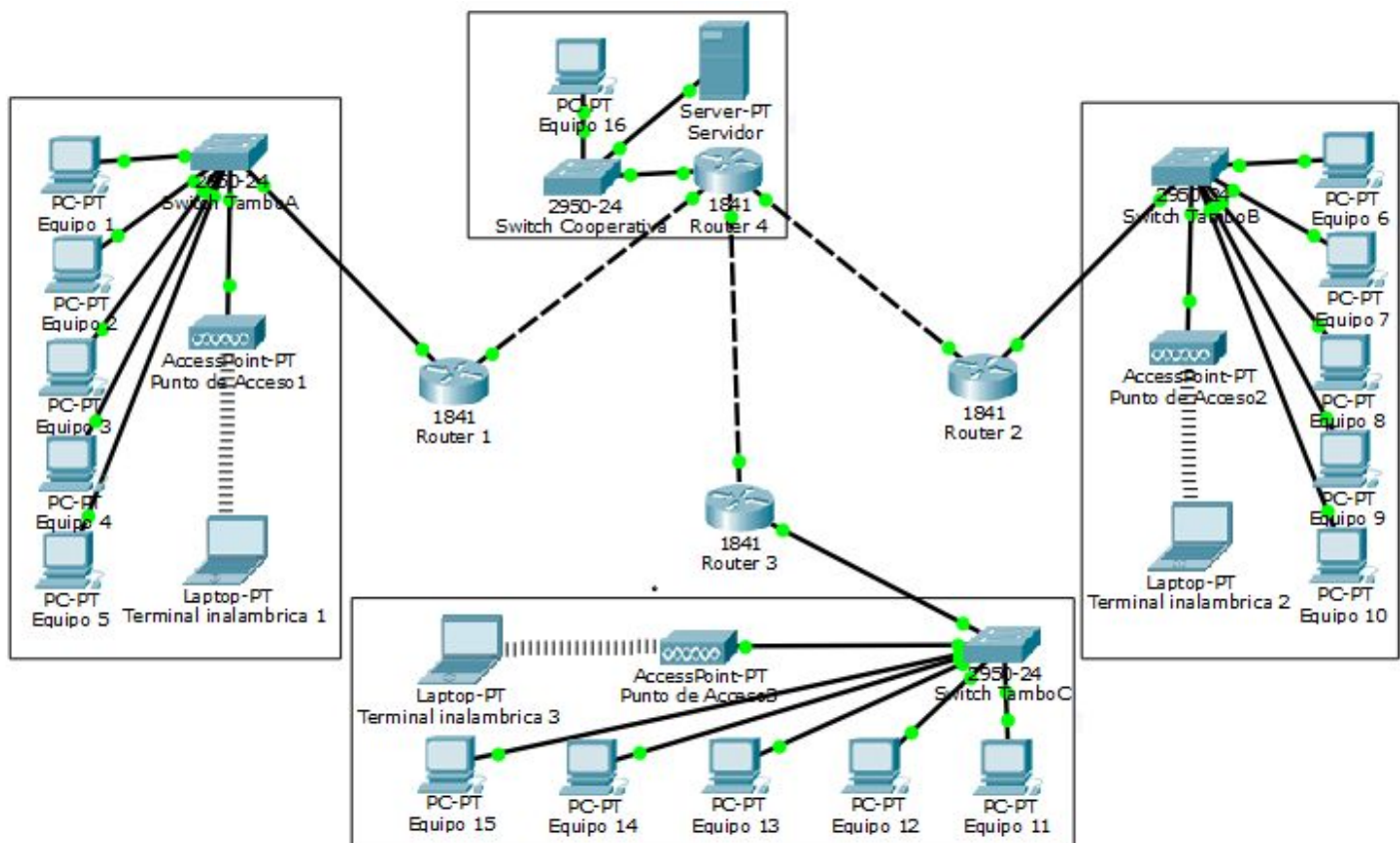
CENTRAL DE LA COOPERATIVA

Terminales:	Ubicación	Dirección de ip	Puerto del switch	Cable	Norma 568a / 568b	Longitud	Etiqueta
Router 4	Sala de servidores	192.168.1.5	1	UTP Cat 6A	Directo	2 metros	ZSS1P1
Equipo 16	Oficina	192.168.1.1	2	UTP Cat 6A	Directo	14 metros	ZOF2P2
Servidor	Sala de servidores	192.168.1.9	3	UTP Cat 6A	Directo	3 metros	ZSS4P3

Esquema lógico de la red

Este tipo de esquemas consiste en mostrar el funcionamiento a nivel de interconexión de los dispositivos y cómo interactúan entre sí, este tipo de esquema no muestra la disposición en el espacio de los componentes pero si como estarían conectados y cómo se comportan. En este

caso fue hecho con el programa Packet Tracer de CISCO el cual no solo permite representarlo si no que también probar cómo se comportaría con una simulación y ver paso a paso cómo intercambian datos.



En este esquema lógico se puede observar el funcionamiento de la red, cada establecimiento contará con las 5 terminales que irán por cable y a su vez contará con una terminal inalámbrica, en los tambos además de estos equipos habrá un router inalámbrico

(debido a que en el programa donde se desarrolló el esquema no contaba con el elemento físico se optó por mostrar su funcionamiento con un equivalente que es un router común y un access point), y un switch en el cual irán todas las conexiones. La central de la cooperativa cuenta con el servidor principal y a su vez con un router y una terminal.

La conexión entre los tambos y la cooperativa será hecha mediante ANTEL, este ofrece planes acerca de VPN (Virtual Private Network), esta tecnología permite crear VLAN sobre una red pública o no controlada como por ejemplo lo es internet, esta tecnología permite a los equipos tanto enviar como recibir datos como si fuera una red privada común y corriente. Los planes que ofrece ANTEL son los siguientes:

-LAN to LAN estándar: es una conexión entre dos redes LAN.

-LAN to LAN plus: funciona igual que el anterior, pero tiene más velocidad.

-VLAN hub service: es un modelo donde todas las LAN se juntan en un único centro, utiliza topología de estrella, esta red imposibilita a las sucursales comunicarse entre sí, únicamente pueden comunicarse con la central.

-VPN IP MPLS: La conectividad de este diseño permite la conexión todos, con todos

-VPN IP MPLS plus: Funciona como el anterior pero brinda otras ventajas.

El plan que en este caso sería el más adecuado sería el de VLAN hub service, lo que interesa en esta red es que los tambos tengan acceso al servidor ubicado en la cooperativa, dado que en ese preciso lugar se encuentra el servidor, el cual es fundamental en el sistema.

Otra cosa importante es el acceso a internet para que se puedan utilizar estos planes, como estamos hablando tambos puede o no haber cableado, en caso de no haber cableado se deberá comunicar con antel para acceder a uno de los actuales dos planes de internet rural, los cuales son el plan Universal Hogares y el plan Vera Rural, el primero es gratis hasta 1Gb mensual el otro son 5 Gb con una tarifa plana de 400 mientras no sobrepase ese límite.

Cableado estructurado

Es el cableado de un edificio o una serie de edificios que permite interconectar equipos activos, de diferentes o igual tecnología permitiendo la integración de los diferentes servicios que dependen del tendido de cables como datos, telefonía, control, etc.

Tiene como objetivo cubrir las necesidades de los usuarios durante la vida útil del edificio sin necesidad de realizar más tendido de cables.

Tener un adecuado cableado estructurado trae consigo varias ventajas. entre las más destacables están:

-La administración rápida y sencilla de cambios de ubicación del personal de la empresa, si se desean hacer cambios, un sistema de cableado de red bien definido permite que estos sean rápidos y sencillos.

-Es posible que exista la convivencia de varios servidores en red, como voz, datos e imagen, todo ello con una misma instalación de cableado.

-Agiliza el proceso de mantenimiento, siendo a su vez sencillo, seguro y económico.



- Una instalación de cableado estructurado correctamente realizada es segura, no sólo a nivel de datos, sino también a nivel de seguridad personal.
- Tienen un periodo largo de vida útil. Ofrece a la empresa una tipología de comunicaciones que se conoce como cableado abierto, porque soporta todas las tecnologías actuales y las futuras hasta un máximo de 15 años vista, y en caso necesario a partir de entonces se podrá reemplazar la vieja infraestructura por una más actualizada sin necesidad de realizar una gran inversión.

Normas del cableado estructurado

ANSI/TIA/EIA-568-B

Especifica un sistema de cableado para edificios comerciales, con soporte multi-productos y multimarcas, también provee información para el diseño de productos de telecomunicaciones por parte de los fabricantes.

-TIA/EIA-568-B.1-

Especifica un sistema genérico de cableado para telecomunicaciones para edificios comerciales que admite un entorno de múltiples proveedores.

-TIA/EIA-568-B.1.1-

Es una enmienda que se aplica al radio de curvatura del cable de conexión UTP de 4 pares y par trenzado apantallado (ScTP) de 4 pares.

-TIA/EIA-568-B.2-

Especifica los componentes de cableado, transmisión, modelos de sistemas y procedimientos de medición necesarios para verificación del cableado de par trenzado

-TIA/EIA-568-B.2.1-

Especifica los requisitos para el cableado de Categoría 6

-TIA/EIA-568-B.3-

Especifica los componentes y requisitos de transmisión para un sistema de cableado de fibra óptica.

ANSI/TIA/EIA-569-A

Normas de recorridos y espacios de telecomunicaciones en edificios comerciales(cómo enrutar el cableado)

ANSI/TIA/EIA-570-A

Este estándar describe la infraestructura necesaria para soportar la variedad de sistemas dentro de una vivienda; normalmente estos sistemas incluyen voz, datos, video, entre otros para toda la casa. Esta norma establece dos grados de cableado según la necesidades de la vivienda y permite la ayuda en la selección de los cables.

ANSI/TIA/EIA-606-A

Esta norma es una revisión de la anterior ANSI/TIA/EIA-606, el objetivo principal de esta norma es proporcionar un esquema de administración uniforme independiente a su aplicación.

Esta norma proporciona directrices y opciones de las clases de administración de mantenimiento de la infraestructura de telecomunicaciones. Se diferencian cuatro clases de administración para la infraestructura de telecomunicaciones teniendo en cuenta el tamaño y complejidad de la infraestructura.

ANSI/TIA/EIA-758

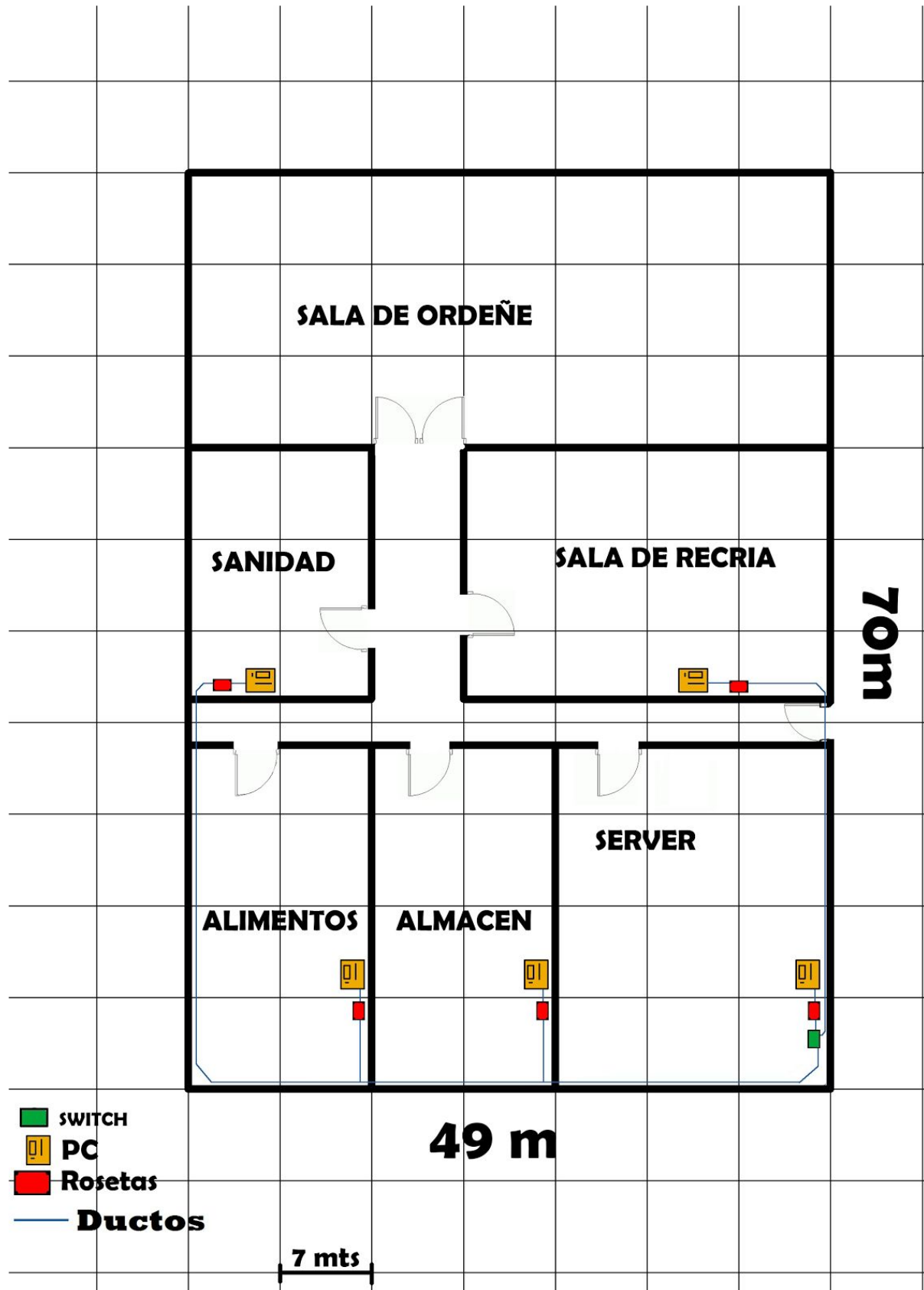
En esta norma se especifican los requerimientos necesarios para poder hacer un sistema de cableado estructurado ya sea aéreo o subterráneo, indica también los requerimientos mínimos para el diseño de un cableado de planta exterior, los conceptos son:

- Pathway System: Bóvedas de cables subterráneos, dutbacks, conductos, etc.
- Medios de comunicación: Fibra óptica, UTP
- Construcción de instalación de entrada.

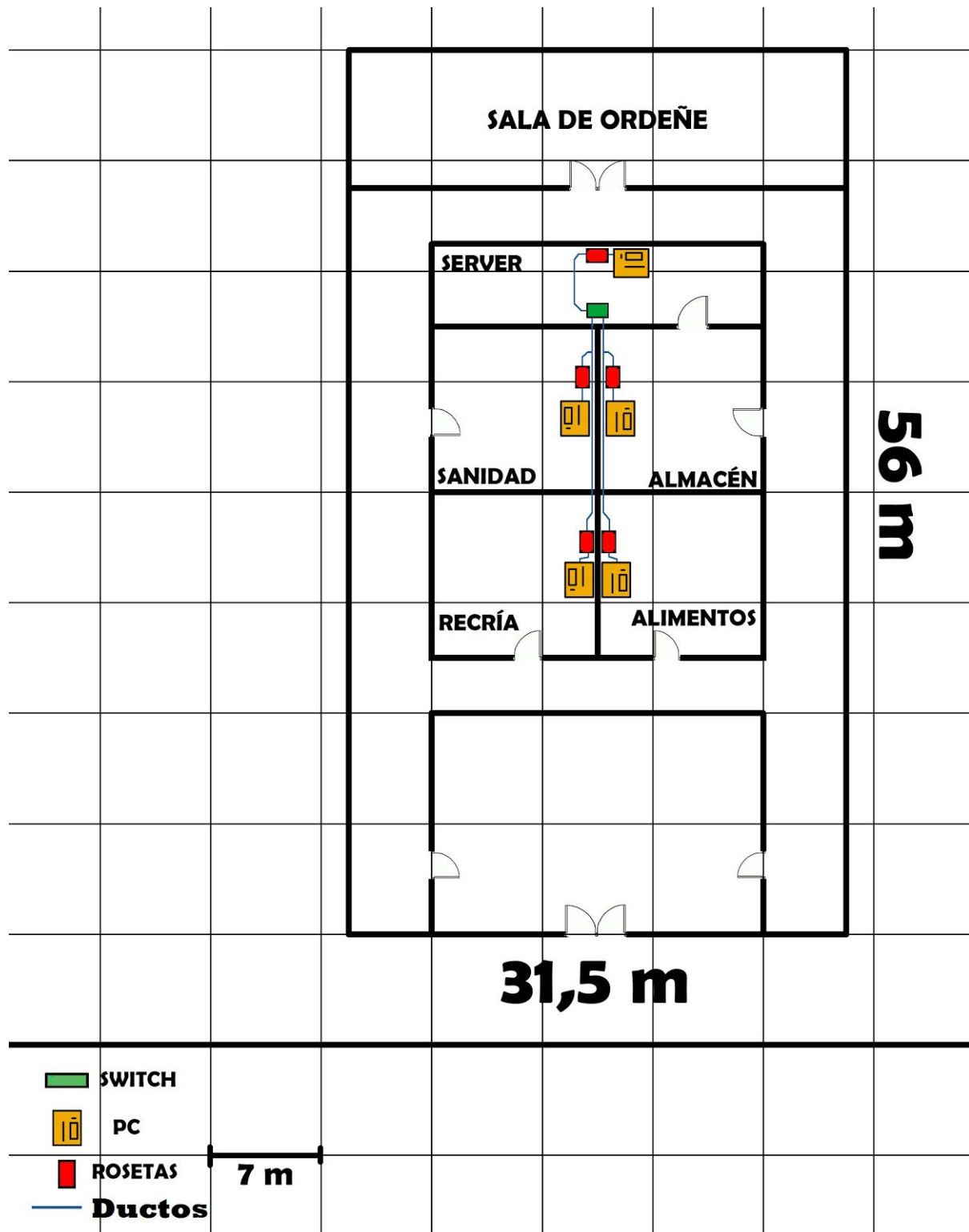
Planos con el cableado estructurado

Tambo A

Tambo B

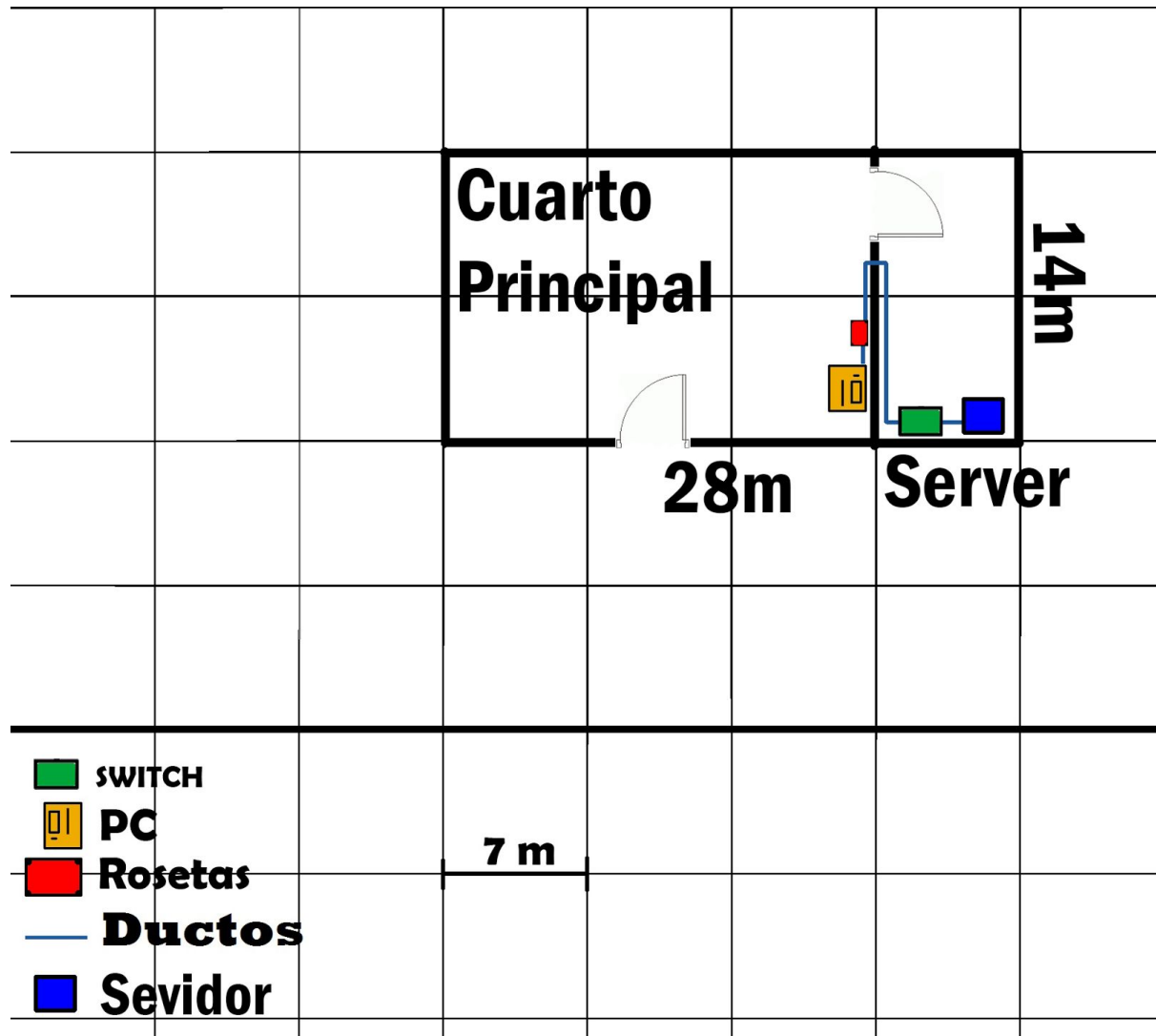


Tambo C





Cooperativa

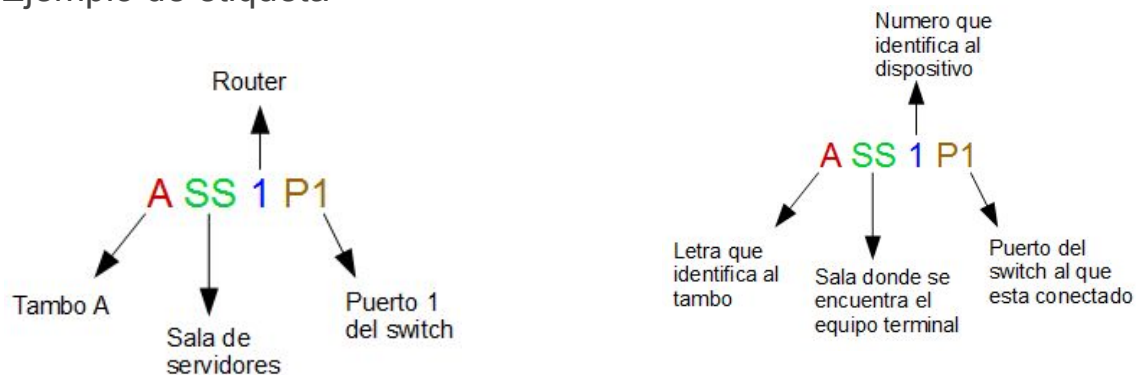


Formato de las etiquetas

El formato de las etiquetas fueron creados por nuestra empresa, consiste de un código de 9 caracteres los cuales cada uno posee un significado, por lo cual se ha creado una tabla de referencias para poder identificar el significado de cada código:

	ETIQUETAS			
	Primer carácter	Segundo y tercer carácter	Cuarto carácter	Quinto y sexto carácter
Significado	Indica a donde pertenece	La refiere a la ubicación	El tipo de equipo	Indica la boca del switch
A - - - - -	Tambo A			
B - - - - -	Tambo B			
C - - - - -	Tambo C			
Z - - - - -	Central de la cooperativa			
- SS - - -		Sala de servidores		
- AR - - -		Área de recría		
- SA - - -		Sanidad		
- AA - - -		Alimentos		
- AL - - -		Almacén		
- SO - - -		Sala de ordeño		
- OF - - -		Oficina		
- - - 1 - -			Router	
- - - 2 - -			PC por cable	
- - - 3 - -			Terminal inalámbrica	
- - - 4 - -			Servidor	
- - - - P(cualquier número)				Conectado al puerto indicado del patch panel

Ejemplo de etiqueta



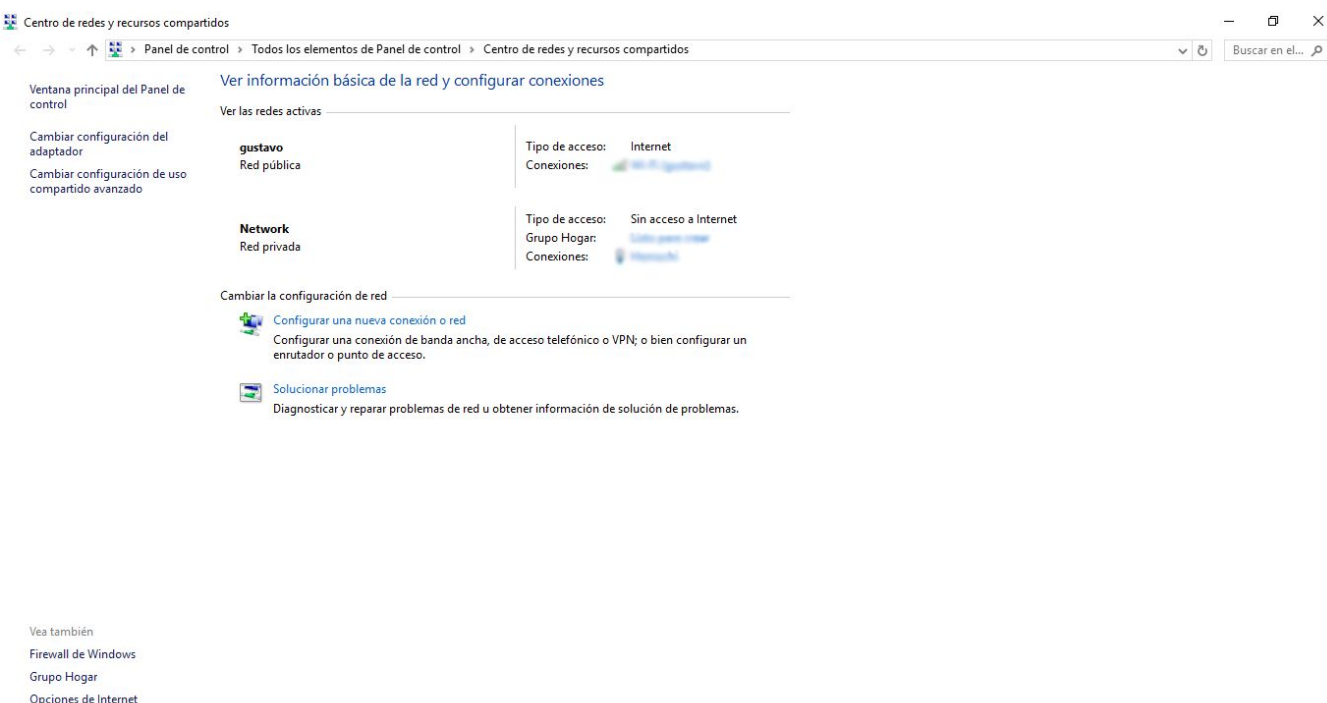
Materiales necesarios

	Metros de cable UTP	Fichas Rj 45	Rosetas	Metros de ducto	Patch panel
Tambo A	176,75	19	5	126	1
Tambo B	173,25	19	5	224	1
Tambo C	29,4	19	5	42	1
Cooperativa	19,3	6	1	14	1

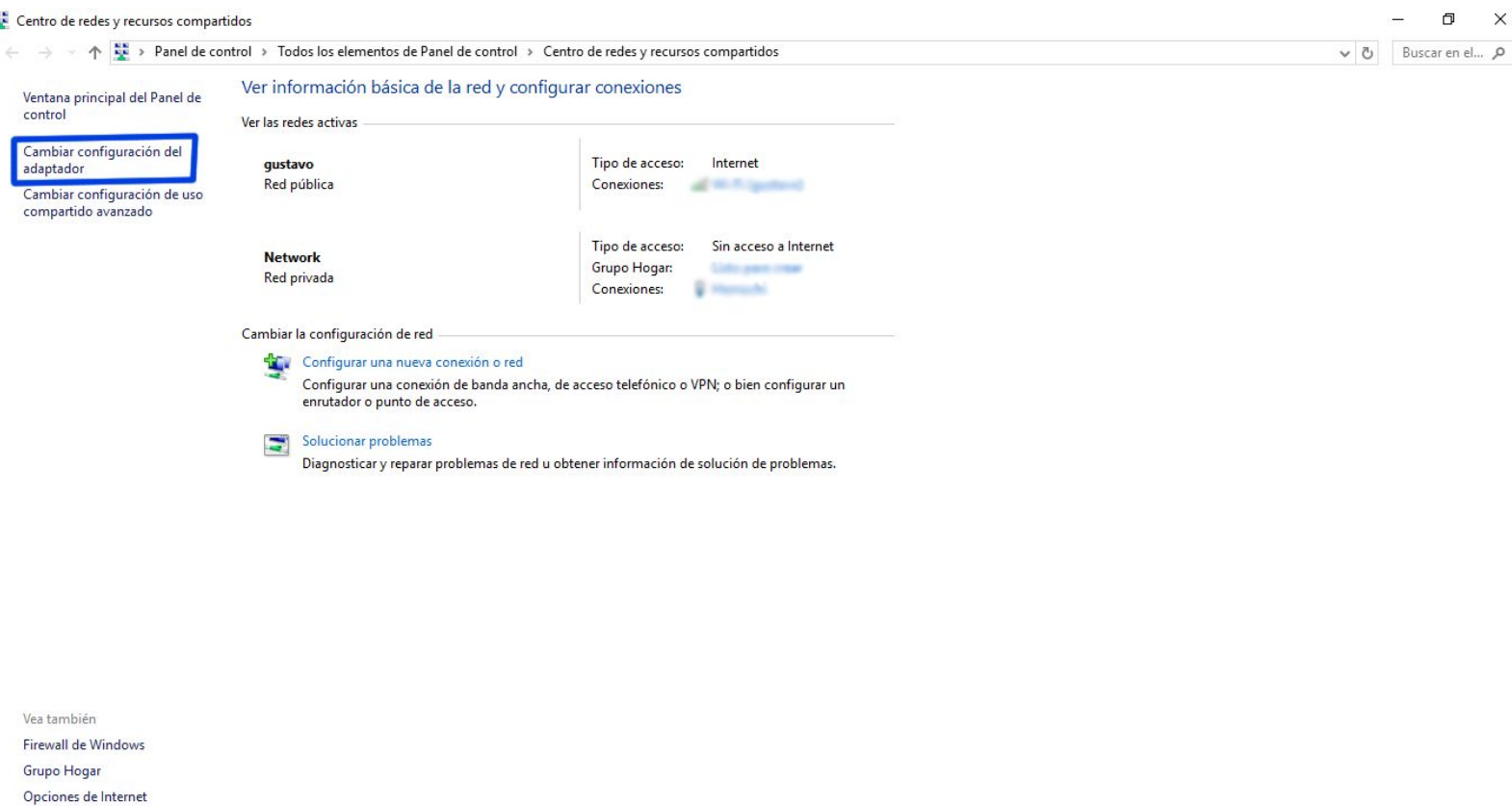
Configuración de red de los terminales

En Windows 10 se deben hacer los siguientes pasos para así configurar la red de equipos:

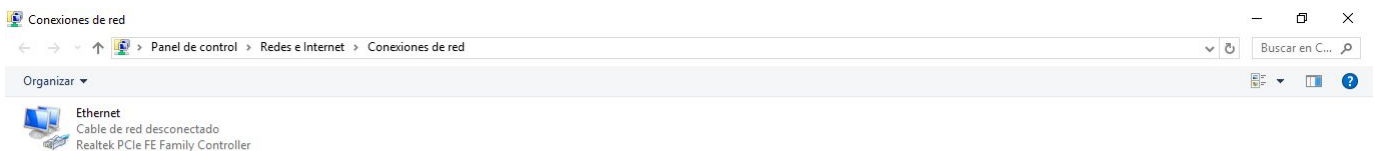
1-Se debe ir a centro de redes y recursos compartidos



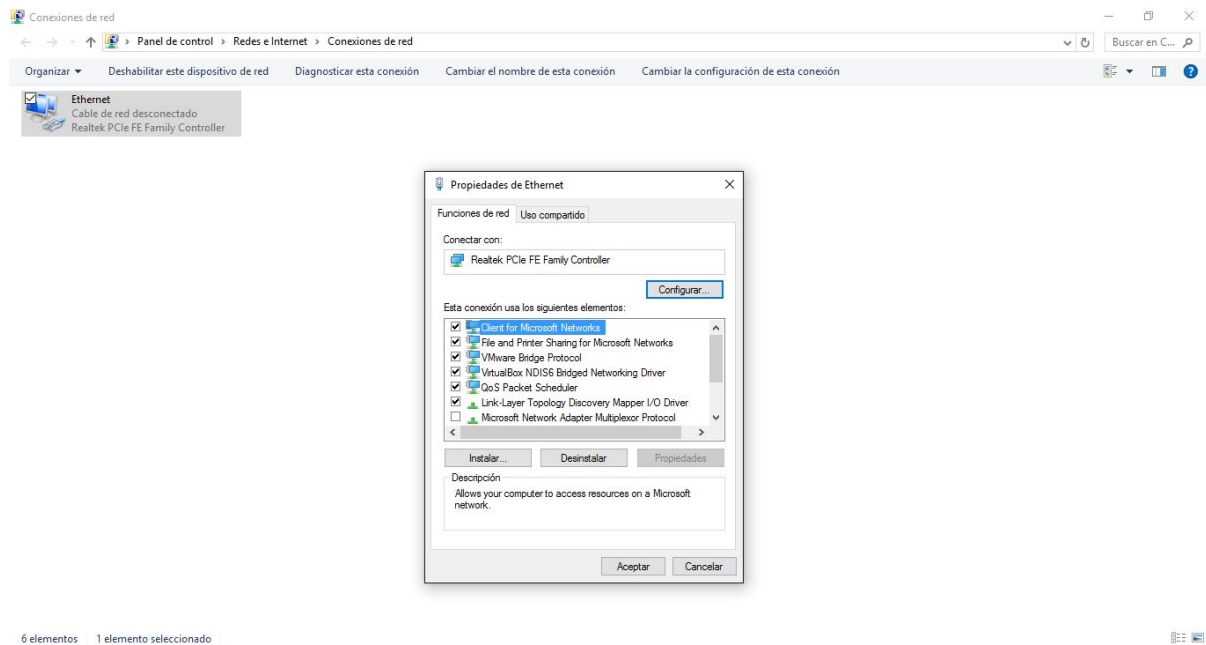
2-Seleccionar “Cambiar configuración del adaptador”



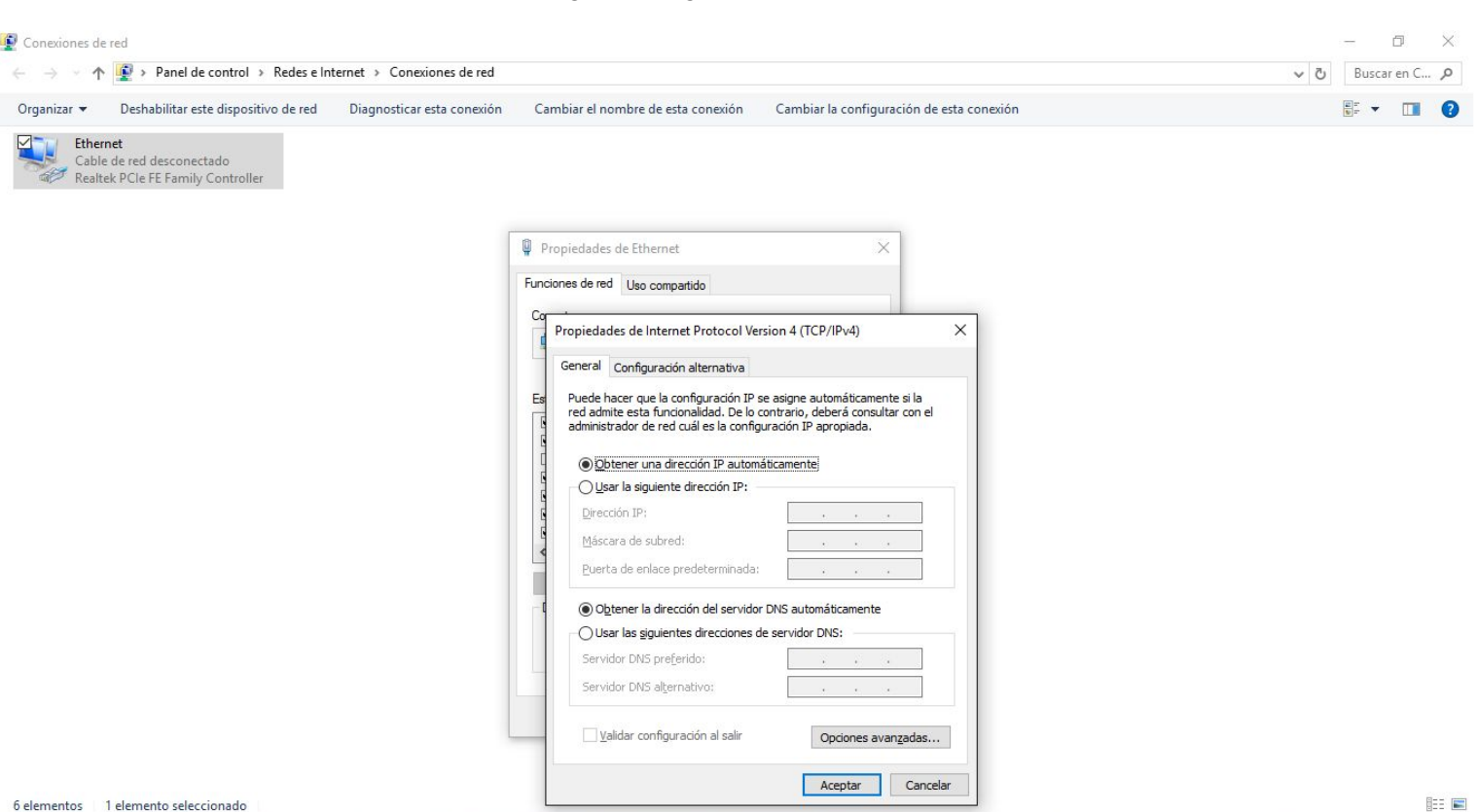
3-Aparecerá esta pantalla



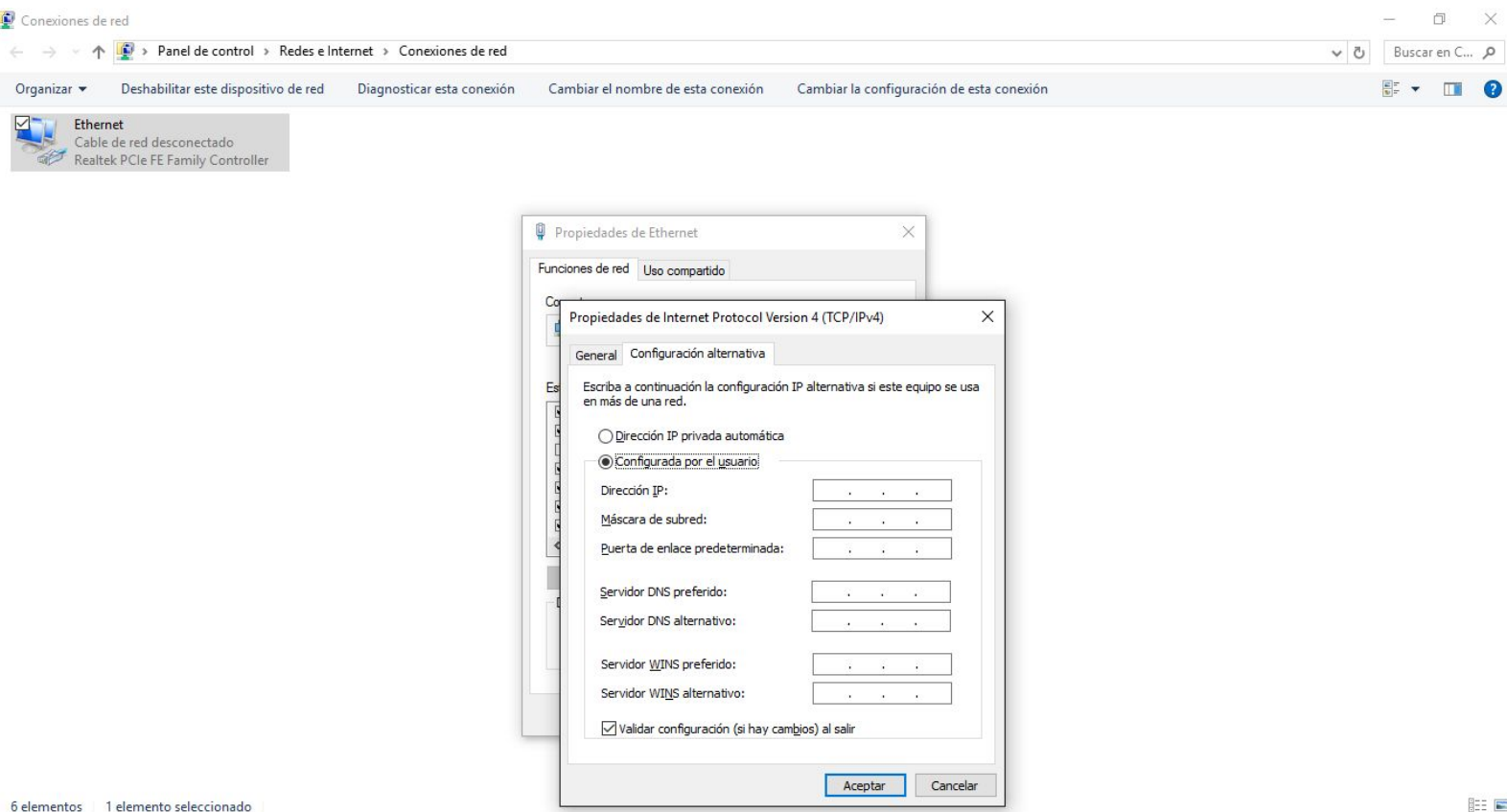
4-Se deberá hacer click derecho en ethernet y luego en propiedades en donde se desplegará la siguiente pantalla:



5-Se deberá buscar la opción que diga “Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)” y hacer clic en propiedades, lo que desplegará la siguiente ventana:



6-Ahora se deberá ir a la pestaña de configuración alternativa y setear la opción de “configurada por el usuario”, y ahí se habilitaran las opciones para asignar una ip estatica, un mascara de red, el gateway, el servidor DNS y el servidor WINS.



Con esto concluiría la configuración de la red en los terminales.

Seguridad

En este punto se mencionan diversos puntos vinculado a este tema, abarca la seguridad tanto física del hardware como a su vez de la información con la que trabajen los equipos. La seguridad en la informática es muchas veces algo crucial, el asegurar la seguridad de las computadoras que componen un sistema informático es asegurar un ahorro en reparaciones, horas de trabajo que no se podrían cumplir, etc. pero además el término seguridad informática está orientado más a lo que viene a ser la seguridad en torno a los datos que maneje el sistema y a como y donde se guarden; La pérdida de datos significa la pérdida de registros que si no se tiene un respaldo fiable, estos se perdieron por siempre.

UPS para el servidor principal

Un UPS (Uninterruptible Power Supply) es un sistema de alimentación ininterrumpida, este dispositivo está conectado al equipo, contiene una batería que en caso de algún corte o problema de luz seguiría suministrando energía por un tiempo dependiendo de la batería lo que permitirá que no haya pérdida de datos además de aumentar su vida útil.

El UPS elegido es de 850VA que soportan hasta 510w, el equipo más costoso y crucial de la red es el servidor el cual debe de estar protegido antes posibles fallas eléctricas que puedan dañarlo, por eso es que se implementara un UPS únicamente con el, de todas formas los demás equipos cuentan con un modelo de fuente que antes cortes eléctricos no dañaran los equipos por lo cual no es necesario implementar este tipo de dispositivos en los pc corrientes, este en particular tiene un costo de de USD\$65.



Firewall

También conocido como Cortafuegos es una parte de un sistema o red que está diseñada filtrar las comunicaciones autorizadas de accesos no autorizado; los firewall pueden ser tanto softwares como hardware. Los PC de usuarios cuentan con Windows 10 el cual cuenta con un firewall integrado y en adición a esto el router elegido también posee tecnología firewall el cual permitirá filtrar todas las conexiones antes de que estas entren a la lan.

Proxy

Es un dispositivo intermediario en una comunicación de dos o más equipos, este equipo intermediario le da anonimato a quien se comunique mediante el, tiene muchas utilidades pero en las que respecta a una red se utiliza para conectar la misma a internet por las ventajas que tiene: rápida configuración, mayor seguridad, filtrados más eficientes, velocidad de conexión.

Antivirus

Son un tipo de software que se encarga de buscar y eliminar otros softwares potencialmente peligrosos para el sistema, estos softwares son conocidos como malwares y su objetivo puede ir desde robar información hasta dañar el hardware del equipo. Windows 10 cuenta con un antivirus propio de Microsoft que es Windows Defender, antivirus que se mantiene actualizado junto al sistema.

Software de monitoreo

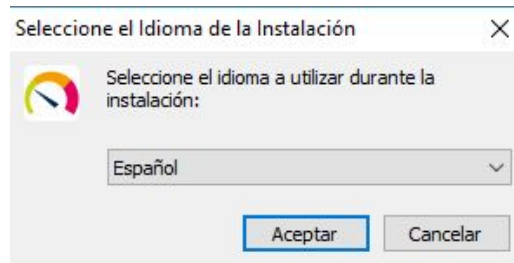
Como su nombre lo indica es un tipo de software que monitorea, en este caso la red; es vital el conocer si la red funciona correctamente, si se pueden comunicar los equipos entre si o si se puede acceder a la base de datos; la finalidad de poder monitorear una red es ahorrar tiempo y dinero a al propietario de la red permitiendo encontrar fallas en segundos y poder arreglar las mismas más rápido al poder conocer el error de antemano y no solo eso, también permite conocer todos los dispositivos de la red lo que permitiría encontrar equipos que se conecten a la misma sin el consentimiento del usuario.

PRTG

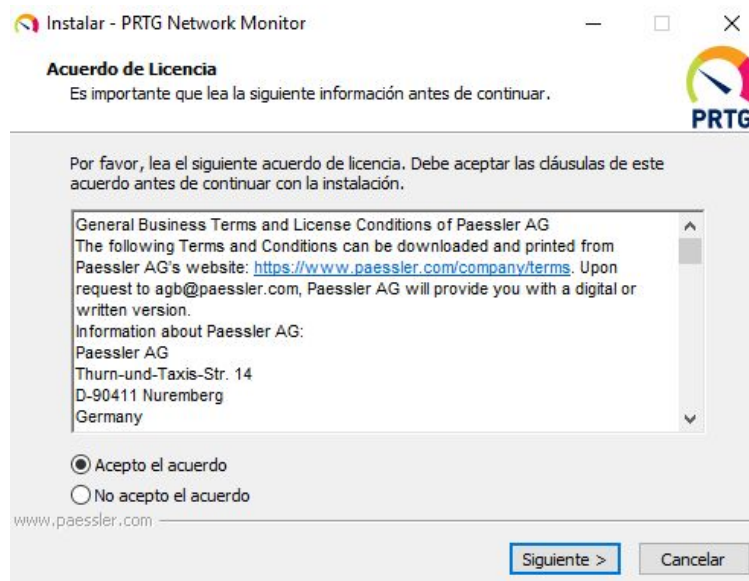
El software de monitoreo elegido es el PRTG, un software de interfaz amigable e intuitivo que permite identificar de forma automática todos los dispositivos de la red y monitorearlos en tiempo real además de poder enviar alertas si hay algún problema en la red tanto en pantalla como al correo y telefono del tecnico de redes o propietario de la red.

Entre las ventajas que tiene este software está el hecho de que hasta 100 sensores es gratis, para este proyecto en particular que posee pocos equipos en la red 100 sensores están perfectos.

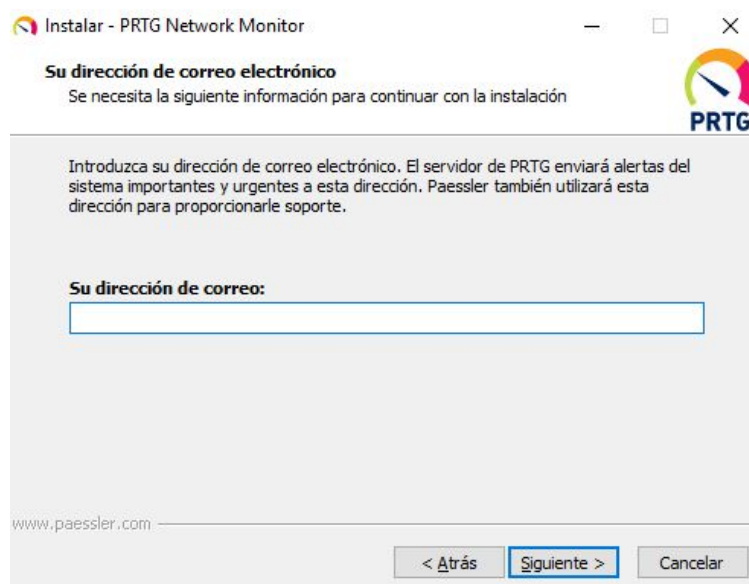
Se procederá a mostrar las pantallas de instalación del mismo:



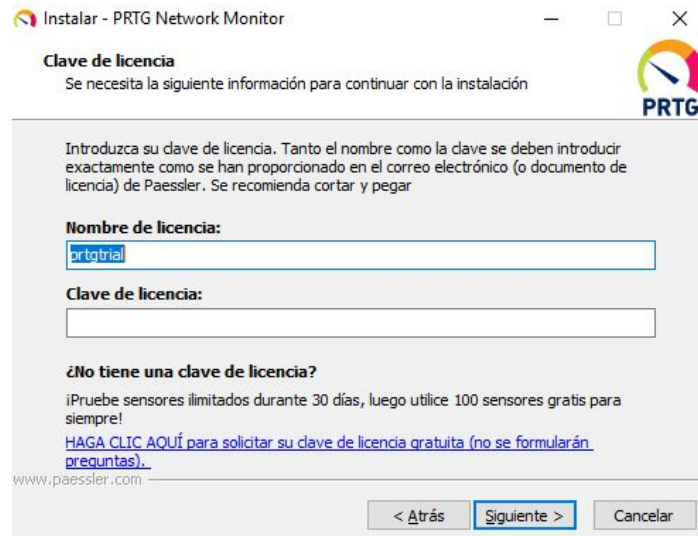
Se selecciona el idioma deseado, en este caso Español.



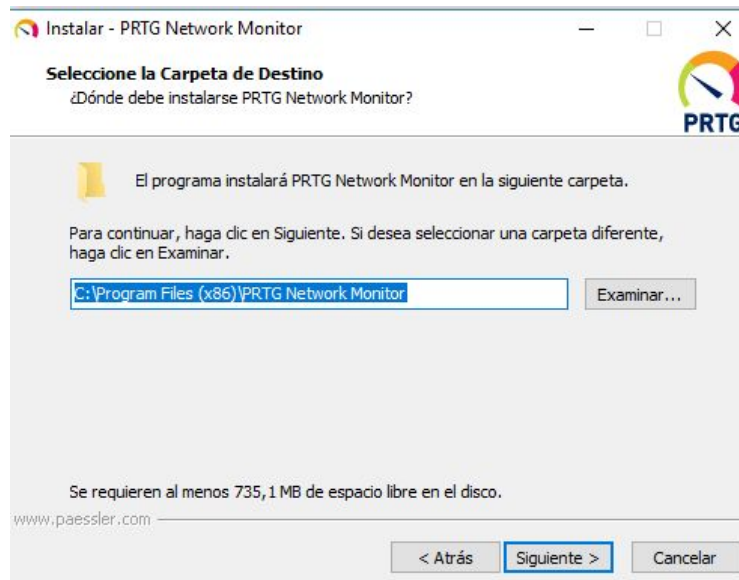
Se acepta el acuerdo de licencia.



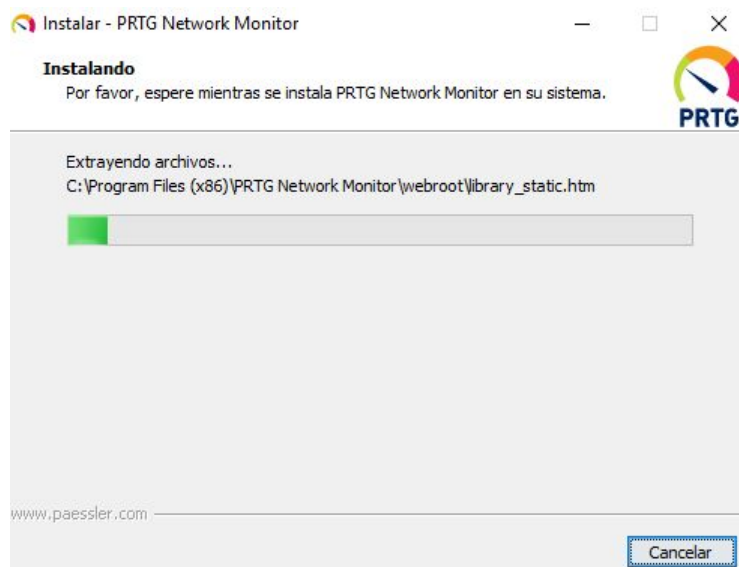
Se deberá ingresar el correo electrónico de la persona que recibirá las alertas.



Se colocará el tipo de licencia y su clave de activación la cual se obtendrá de la página de descarga: <https://www.es.paessler.com/prtg>

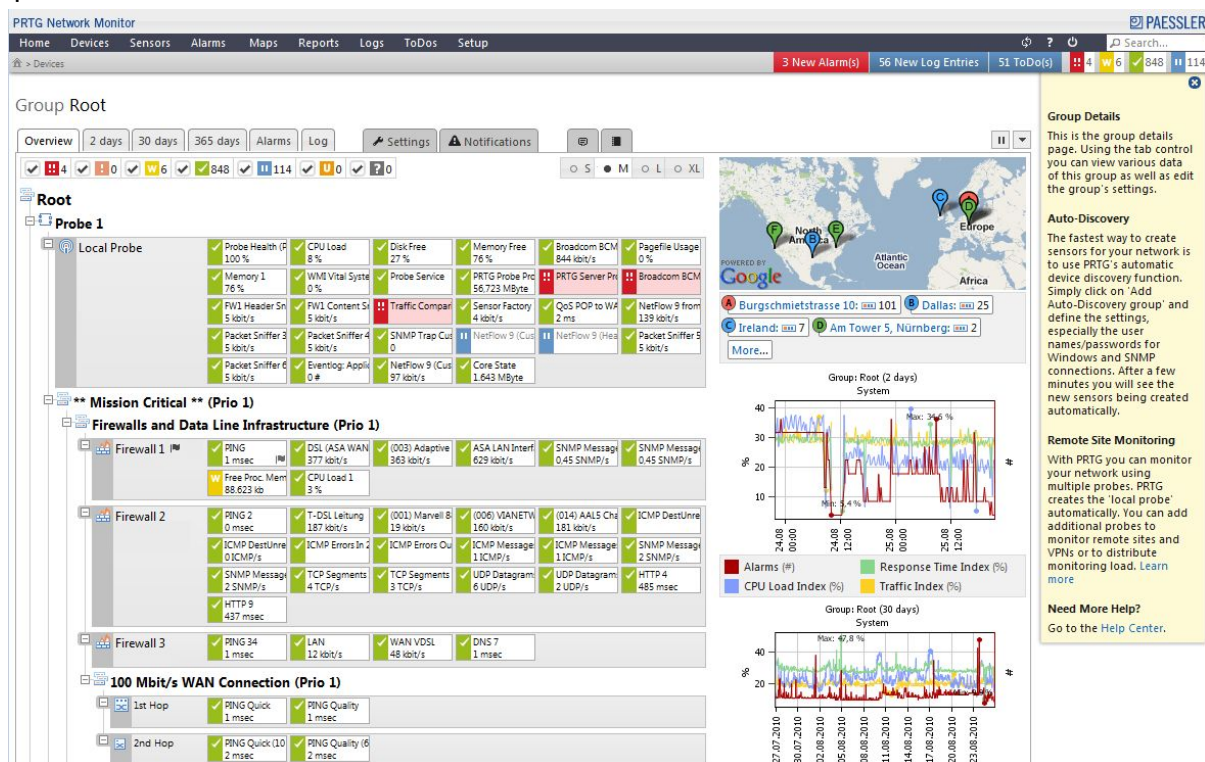


Se seleccionará el directorio en el cual se instalará el programa.



Luego solo queda esperar a que se instale el software y luego se iniciará.

Una vez iniciado mostrará un tutorial que ayudará a entender la interfaz del programa y segundos después el programa pasará a escanear la red. No es necesario que se instale en el equipo servidor, con que se instale en cualquier pc que forme parte de la red bastara para que analice la misma.



En esta imagen se puede apreciar al interfaz, los cuadros verdes son los sensores que envían respuestas positivas, los rojos indican alertas, los azules que están pausados y también hay amarillos que no se aprecian en esta imagen pero que indican que esta entre una alerta roja y un estado verde. Los sensores son completamente customizables permitiendo al usuario decidir qué monitorear.

Cuando se vea una alerta de color rojo, se podrá saber exactamente en dónde está el error, en dicho momento se deberá comunicar al técnico de redes del establecimiento para que este solucione el problema.

Presupuesto

Componente	Cantidad	Precio Unidad	Precio Total
Memorias RAM	16	U\$S29/\$570	U\$S464/\$9120
Discos duros	16	U\$S59/\$1770	U\$S944/\$28320
Procesadores	16	U\$S79/\$2370	U\$S1264/\$37920
Placas madre	16	U\$S67/\$2010	U\$S1072/\$32160
Fuentes	16	U\$S78/\$2340	U\$S1248/\$37440
Gabinetes	16	U\$S39/\$1170	U\$S624/\$18720
Monitores	17	U\$S125/\$3750	U\$S2125/\$63750
Mouses y teclados	17	U\$S125/\$3750	U\$S2125/\$63750
Routers	4	U\$S220/\$6600	U\$S880/\$26400
Switchs	4	U\$S63/\$1890	U\$S252/\$7560
Servidor	1	U\$S120/\$3627	U\$S120/\$3627
Cable UTP	398,7 metros	U\$S0,33/\$9,9	U\$S131,5/\$3947
Rj45	63	U\$S0,2/\$6	U\$S12,6/\$378
Rosetas	16	U\$S3/\$90	U\$S48/\$1440
Ducto PVC 20x20	406	U\$S0,8/\$25	U\$S324/\$10150
Patch panel	4	U\$S32/\$960	U\$S128/\$3840
Licencias Windows	16	U\$S120/\$3600	U\$S1920/\$57600
Software TILFA	1	U\$S786/\$23580	U\$S786/\$23580
Informix	1	U\$S351/\$10530	U\$S351/\$10530

Presupuesto total de los componentes: U\$S 14842,6
\$ 503452

Glosario

Access Point: Punto de acceso inalámbrico, es un dispositivo de red que interconecta equipos de comunicación inalámbricos a una red, puede ser tanto una red inalámbrica como mixta.

Computadora: Es una máquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información útil.

DNS: Domain Name System (Sistema de nombres de domino) es un sistema de nomenclatura jerárquico para dispositivos conectados a redes IP con internet o una red privada. Este sistema asocia información variada con nombres de dominios asignados a cada uno de los participantes. Su principal función es “traducir” nombres ilegibles para las personas en identificadores binarios asociados con los equipos conectados a la red.

Ethernet: Es un estándar de redes de área local para computadoras, también es conocido como IEEE 802.3, esta norma define todos los parámetros a tener en cuenta dentro de una red. En este documento se llama ethernet o fastethernet a los puertos que son usados en las conexiones de área local.

Equipo terminal: Es aquel componente de un circuito de datos que hace de fuente o destino de la información.

Hardware: Elementos físicos o materiales que constituyen una computadora o sistema informático.

Hipervisores: También conocido como monitor de máquina virtual, es una plataforma que permite aplicar diversas técnicas de virtualización para la utilización de varios sistemas operativos en simultáneo

IP: Protocolo de internet

IPMI: Es un conjunto estandarizado de especificaciones para un sistema de hardware, que permite a un proveedor de alojamiento web o data center controlar y supervisar de forma centralizada todos los servidores que esté administrando. Desarrollado por Intel y apoyado por la mayor parte de la industria actualmente.

MAC: Media Access Control (Control de acceso al medio) es un identificador de 48 bits (6 bloques hexadecimales) que corresponde de forma única a una tarjeta o dispositivo de red. Se conoce también como dirección física y es única para cada dispositivo en el mundo.

Modelo OSI: Open System Interconnection (modelo de interconexión de sistemas abiertos), es un modelo de referencias para los protocolos de red de la arquitectura en capas. Consta de 7 capas (Físico, Enlace de datos, Red, Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación).

Patch Panel: Panel de conexiones, es un elemento encargado de recibir todos los cables del cableado estructurado.

PC: Personal Computer (Computadora Personal), en este caso oficia como sinónimo de Computadores.

Periféricos: Son todos los elementos no fundamentales de una PC, por fundamental nos referimos a la memoria, procesador, placa madre, entre otros componentes de este estilo.

RAID: Redundant Array of Independent Disks (Conjunto redundante de discos independientes), refiere a un sistema de almacenamiento de datos en tiempo real que utiliza múltiples unidades de almacenamiento de datos entre los que se distribuyen o replican los datos.

Servidor: Es una aplicación en ejecución capaz de atender las peticiones de un cliente y devolverle una respuesta en concordancia. En el caso de este documento el término servidor refiere al equipo dedicado a correr y mantener ese software activo.

ScTP: Stream Control Transmission Protocol, es un protocolo de comunicación de capa transporte del modelo OSI.

Software: Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora determinadas tareas.

TCP: Transmission Control Protocol (Protocolo de Control de Transmisión) es uno de los protocolos fundamentales en el funcionamiento de Internet.

UPS: Uninterruptible Power Supply (Sistema de alimentación ininterrumpida)

VPN: Virtual Private Network (Red privada virtual), es una tecnología de redes que permite la extensión de una red de área local sobre una red pública o no controlada como Internet.

WINS: Windows Internet Naming Service, es un servidor de nombres de Microsoft para NetBIOS, que mantiene una tabla de correspondencia entre direcciones IP y nombres NetBIOS de ordenadores.

Bibliografía

-Definición de hardware y software

<https://es.wikipedia.org/wiki/Software>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware>

-Definición de IPv4

<https://es.wikipedia.org/wiki/IPv4>

-Definición de IPv6

<https://es.wikipedia.org/wiki/IPv6>

-Definición de máscara de red

https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1scara_de_red

-Definición de modelo OSI

https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_OSI

-Definición de router, switch y dispositivos de red y de usuario

<http://es.slideshare.net/mjyadira/dispositivos-de-red-9383598>

-Definición de switch

<http://computadoras.about.com/od/redes/a/que-Es-Un-Switch.htm>

-Definición de sistema operativo

https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo

-Definición de VPN

https://es.wikipedia.org/wiki/Red_privada_virtual

-Definición de WINS

https://es.wikipedia.org/wiki/Windows_Internet_Naming_Service

-Definición y ventajas del uso de UPS

<https://administracioninformatica.wordpress.com/2012/08/31/definicion-de-ups-y-su-funcion/>

-Hardware de los terminales, ups y servidor

<https://www.nnet.com.uy/servidor/lenovots140/>

<http://www.nnet.com.uy/memorias/pc/2gb-ddr3/>

<http://www.nnet.com.uy/discos/internos/500gb-s-ata/>

http://www.nnet.com.uy/procesadores_intel_nnet/

<http://www.nnet.com.uy/mother/asrockh81mvg4/>

<http://www.nnet.com.uy/fuente/thermaltake500wtr2/>

http://www.nnet.com.uy/productos/productos_masinfo.php?id=7233&secc=productos&path=0.2139.2559

<http://www.nnet.com.uy/ups/nrg/650va/390w/>

-Planes de redes VPN de ANTEL

<http://www.antel.com.uy/antel/empresas/datos-e-internet/redes-privadas/redes-privadas-fijas>

-Redes informáticas, tipos, clasificaciones, definiciones e imagen

<https://gobiernoti.wordpress.com/2011/10/04/tipos-de-redes-informaticas/>

-Teórico acerca del cableado estructurado

<http://unitel-tc.com/normas-sobre-cableado-estructurado/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado

http://materias.fi.uba.ar/6679/apuntes/CABLEADO_ESTRUC.pdf

<http://www.ts-telecon.es/blog/beneficios-aplicaciones-del-cableado-estructurado-empresa>