

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



## **Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación Maestría En Sistemas De Información Gerencial**

**“ADMINISTRACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE  
COMUNICACIÓN EN UNA ONG”**

### **EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)**

Previa a la obtención del GRADO de:

### **MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL**

**MARÍA DEL CARMEN RAMÍREZ ZEAS**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**AÑO: 2015**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por cada día lleno de bendiciones para lograr las metas.

A mis padre, hermana y hermano, por su confianza y apoyo incondicional.

A todas mis amistades y compañeros de trabajo que contribuyeron de alguna manera para lograr culminar con éxito este proyecto.

## **DEDICATORIA**

A mis padres quienes me apoyaron incondicionalmente, me enseñaron que con esfuerzo se cumplen las metas y siempre me motivaron para cumplir con una etapa más de mi vida profesional.

A mis hermanos, familiares, amigos y compañeros de trabajo.

# TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

---

**ING. LENIN FREIRE COBO**

DIRECTOR DEL MSIG

---

**MGS. JORGE RODRÍGUEZ**

PROFESOR DELEGADO

POR LA UNIDAD ACADÉMICA

---

**MGS. CARLOS SALAZAR**

PROFESOR DELEGADO

POR LA UNIDAD ACADÉMICA

## **RESUMEN**

En el año 2012, los directivos de una ONG que brinda servicio social a la comunidad de la perimetral Noroeste de la ciudad de Guayaquil, tomaron la decisión de cambiar sus instalaciones al sector ubicado en la Cooperativa Sergio Toral, con el fin de unificar sus procesos e integrar a su personal administrativo con el de campo y estar cerca de la comunidad con quienes trabaja, a la vez se implementó la red de comunicación de voz y datos.

Debido a la ubicación, la distancia entre los edificios administrativos y operativos que superan los 300 metros y la interferencia de señal, se seleccionó la mejor opción que permita transmitir los datos entre los diferentes edificios y que exista una comunicación con el mundo exterior sin interferencia. Con el traslado de las oficinas realizado el 4 de noviembre del 2012, se verificó que la transmisión de datos existente mejore en velocidad, tanto dentro de la oficina matriz como con sus respectivas sucursales y la comunicación de voz sea estable.

En el proyecto de administración e implementación de la red de comunicación de voz y datos, se consideró que los gastos estén dentro del presupuesto asignado, su cableado estructurado esté certificado y permita la integración cámaras de seguridad, audio, voz y datos. Los equipos a

utilizarse deben ser administrables en capa 2 y 3, fibra óptica monomodo considerando redundancia en caso falle y dentro de cada edificio sean con cable UTP categoría 6; para evitar los problemas de navegación por el consumo de ancho de banda se implementó un firewall físico, creando políticas de acuerdo a las funciones que realizan cada uno de los colaboradores de la ONG. Entre tanto, en la transmisión de voz se seleccionó equipos que transforman las líneas IP a líneas análogas, permitiendo el uso de la central telefónica que tiene la ONG, se realizó reconfiguración y redistribución de extensiones.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	iv
RESUMEN.....	v
ÍNDICE GENERAL .....	vii
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPÍTULO 1.....	1
GENERALIDADES .....	1
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2 SOLUCIÓN PROPUESTA.....	2
CAPÍTULO 2.....	4
METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN .....	4
2.1 SELECCIÓN DEL CABLEADO A UTILIZAR EN LA RED DE DATOS Y VOZ....	4
2.2 SELECCIÓN DE EQUIPOS DE RED A UTILIZARSE.....	6
2.3 SELECCIÓN DE EQUIPO QUE CONVIERTA LÍNEA IP A ANÁLOGA. ....	6
2.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE COMUNICACIÓN.....	8

2.5 ESTABLECER SUBREDES POR BLOQUES.....	8
2.6 CONFIGURACIÓN DE SWITCHES ADMINISTRABLES.....	9
2.7 REASIGNACIÓN DE EXTENSIONES TELEFÓNICAS.....	11
2.8 IMPLEMENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE CENTRAL TELEFÓNICA.....	12
2.9 ESTABLECER POLÍTICAS DE FIREWALL.....	12
2.10IMPLEMENTACIÓN DEL FIREWALL FÍSICO. ....	13
CAPÍTULO 3.....	14
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	14
3.1 SERVICIO AL CLIENTE INTERNO Y EXTERNO.....	14
3.2 SERVICIO DE VOZ. ....	15
3.3 SEGURIDAD EN LA RED CON SUS ACCESOS. ....	16
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	17
BIBLIOGRAFÍA.....	19
ANEXOS .....	20



## ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA.

**mts.** Unidad de medida de longitud  
metros.

**ONG:** Organización No  
Gubernamental.

**UTP:** Unshielded Twisted Pair  
(Par trenzado no blindado).

**STP:** Shielded twisted pair, par  
trenzado blindado.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1 Comparativo de tecnología de cableado.....	2
Figura 2. 2 Zyxel XGS 4528f L3.....	2
Figura 2. 3 Zyxel GS2200 L2 .....	2
Figura 2. 4 Imagen de la central telefónica Panasonic de la ONG.....	2
Figura 2. 5 Grandstream 8 puertos de la serie IP Analog Gateway .....	2
Figura 2. 6 Configuración VLAN en L3 .....	2
Figura 2. 7 Configuración de puertos en L3.....	2
Figura 2. 8 Configuración L2.....	2
Figura 2. 9 Fortinet 100D .....	2
Figura a. 1 Diagrama del rack Principal.....	20
Figura a. 2 Diagrama del rack Administrativo .....	20
Figura a. 3 Diagrama del rack Ventas-Cartera-Bca. Comunal.....	21
Figura a. 4 Diagrama del rack TTHH .....	21
Figura a. 5 Diagrama rack Logística - Producción .....	21
Figura a. 6 Diagrama rack Proyectos Varios.....	21
Figura a. 7 Diagramas de rack Comedor y Banco Materiales.....	21

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Asignación de extensiones por procesos o departamentos.....	11
Tabla 2. Cuadro de Evaluación de la red de datos. ....	15
Tabla 3. Evaluación del servicio de voz. ....	16

## INTRODUCCIÓN

Hasta Octubre del 2012, las oficinas de la ONG se encontraban ubicadas en el centro de la ciudad, y la red de comunicación en voz y datos estaban de la siguiente forma:

1. La red de datos no estaba correctamente identificada, utilizaban switch no administrables y los lugares donde se encontraban no tenían la seguridad para la manipulación de los equipos, no era una red certificada, por tanto no se llevaban estándares.
2. Poseían un CPU donde estaba habilitado el servidor de correo y el proxy de Linux que con las vulnerabilidades que posee para el bloqueo de navegación a ciertas páginas hacía que el tráfico en internet se haga muy lento.
3. La central telefónica análoga, se encontraba en el área de recepción. El panel central donde llegaban los puntos de voz y líneas telefónicas, estaba desorganizado y resultaba difícil el mantenimiento para cualquier proveedor.

Con el cambio de ubicación de las oficinas se debía mejorar todos estos inconvenientes.

## **CAPÍTULO 1.**

### **GENERALIDADES**

#### **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El principal problema es la ubicación de las nuevas instalaciones de la ONG, donde los proveedores de comunicación de voz son escasos porque las señales no llegan hasta el lugar.

El área es extensa y la distancia entre los edificios está entre 150 mts. y 500mts, por tanto la transmisión de datos a través de cable UTP no se puede, porque sale del estándar que es máximo 100mts, se debe buscar

una opción que garantice la transmisión de datos de manera confiable, que permita la comunicación entre los edificios dentro de la organización, así como también con las sucursales que están en la costa ecuatoriana y esté dentro del presupuesto asignado al proyecto.

## **1.2 SOLUCIÓN PROPUESTA.**

La solución propuesta es la siguiente:

1. Para la transmisión de datos entre los edificios se debe utilizar fibra óptica monomodo, dentro de cada piso del edificio utilizar cable UTP categoría 6 para que no exista mucha diferencia de velocidad entre las diferentes tecnologías, implementar switches administrables de capa tres con fibra óptica y de capa dos con categoría 6, todos los puntos de datos deben estar en rack, organizadores debidamente identificados y certificados; implementar un firewall físico para la administración de los accesos a la red.
2. Para la comunicación de voz entre los edificios se utiliza cable telefónico de 25 y 50 pares y dentro de cada edificio el cable UTP categoría 5e, manteniendo siempre un estándar que sea fácil de identificar para el respectivo mantenimiento.
3. En el edificio administrativo está ubicado la central de datos y voz, donde están ubicados los servidores, el firewall, el rack de voz y

datos debidamente identificados, el switch de capa 3 para fibra y el switch administrable capa 2 de 24 puertos con puertos de fibra. En cada edificio se encuentra un rack organizado con todos los puntos de datos y voz, en sus respectivos switches administrables capa 2 y la bandeja de fibra.



## **CAPÍTULO 2.**

### **METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN**

#### **2.1 SELECCIÓN DEL CABLEADO A UTILIZAR EN LA RED DE DATOS Y VOZ.**

Se analizó las diferentes alternativas que había en el mercado para la conexión entre los edificios cuyas distancias están entre los 150mts. y 400mts., entre ellos tenemos: Cable UTP, antenas ubiquiti y fibra óptica.

- El cable UTP (Unshielded Twisted Pair, traducido par trenzado no blindado), se descartó porque el estándar máximo es de 100mts.

- Las antenas Ubiquiti, se descartó porque en el lugar existe mucha interferencia por la existencia de antenas, además hay presencia de vegetación que imposibilita la vista directa entre las antenas.
- Fibra óptica, existen dos tipos: [5] las multimodo que se propaga por diferentes caminos dentro de la fibra produciendo un ancho de banda inferior a las monomodo. Las monomodo propagan en un solo nodo y su ancho de banda es elevado, se seleccionó las monomodo.

Para la comunicación de datos dentro del mismo edificio se estableció que sea con cableado UTP categoría 6 marca panduit.

En la comunicación de voz entre los edificios se recomendó cable telefónico y dentro del edificio el cable UTP categoría 5e panduit.

	UTP	STP	Coaxial	Fibra Optica
Tecnología ampliamente probada	Si	Si	Si	Si
Ancho de banda	Medio	Medio	Alto	Muy Alto
Hasta 1 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 10 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 20 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 100 Mhz	Si (*)	Si	Si	Si
Canales video	No	No	Si	Si
Canal Full Duplex	Si	Si	Si	Si
Distancias medias	100 m 65 Mhz	100 m 67 Mhz	500 (Ethernet)	2 km (Multi.) 100 km (Mono.)
Inmunidad Electromagnética	Limitada	Media	Media	Alta
Seguridad	Baja	Baja	Media	Alta
Coste	Bajo	Medio	Medio	Alto

(\*) UTP Categoría 5

[1] Figura 2. 1 Comparativo de tecnología de cableado

## 2.2 SELECCIÓN DE EQUIPOS DE RED A UTILIZARSE.

Con el cambio de ubicación y la utilización de nueva tecnología en su infraestructura de red, se tenía que invertir en nuevos equipos, por tanto se sugirió que los equipos deben ser administrables capa 2 que soporte la conexión de cable UTP y de fibra óptica, así como también un equipo administrable capa 3 que soporte fibra. En la selección se consideró la capacidad de procesamiento del equipo, garantía y sea amigable su administración.

Se seleccionó la marca Zyxel, de 24 puertos de fibra capa 3 (Fig.2.2) para el cuarto principal y para cada edificio de 24 puertos capa 2 (Fig.2.3)



Figura 2. 2 Zyxel XGS 4528f L3



Figura 2. 3 Zyxel GS2200 L2

## 2.3 SELECCIÓN DE EQUIPO QUE CONVIERTA LÍNEA IP A ANÁLOGA.

La ONG entre sus activos tiene una central telefónica análoga Panasonic Digital Super Hybrid System modelo: KX.-TD1232 (Fig. 2.4), considerando que en la nueva ubicación no llegan las líneas convencionales de CNT y que el presupuesto no permitía adquirir una central telefónica IP, se investigó alternativas para no perder la comunicación con el mundo

externo, por tanto se consultó proveedores de VOIP para el servicio telefónico a través de fibra óptica que presten sus servicios en dicho sector, porque por antenna existe mucha interferencia y ruido, en consecuencia de ello se recomendó utilizar equipos que conviertan señales IP en señales análogas y seguir utilizando la central telefónica que tienen. Se seleccionó el equipo Grandstream de 8 puertos de la serie IP Analog Gateway (Fig. 2.5).



**Figura 2. 4 Imagen de la central telefónica Panasonic de la ONG**



**Figura 2. 5 Grandstream 8 puertos de la serie IP Analog Gateway**

## **2.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE COMUNICACIÓN.**

Para la implementación de la red de comunicación de voz y datos, se contrató un proveedor que realice la instalación del cableado estructurado que cumpla con estándares permitiendo la integración de voz, datos y a futuro cámaras de seguridad.

El área cuenta con varios edificios, por tanto se utiliza un backbone principal en el cuarto de equipos ubicado en el área de sistemas, que es donde llegan la acometida principal de voz del proveedor de Telefonía y de datos del proveedor de Internet.

Se instalaron rack de piso abiertos en el cuarto principal, tercer piso del edificio administrativo y en el edificio de Viviendas – Banca Comunal; y en los demás edificios se instaló gabinetes de pared cerrado que tienen ventiladores y puertas de vidrio. Todos los racks tienen organizadores de cable horizontal y vertical, los cables están debidamente etiquetados y certificados.

Como la estructura de los edificios es de diferente construcción, la manera del ruteo de cables varía.

## **2.5 ESTABLECER SUBREDES POR BLOQUES.**

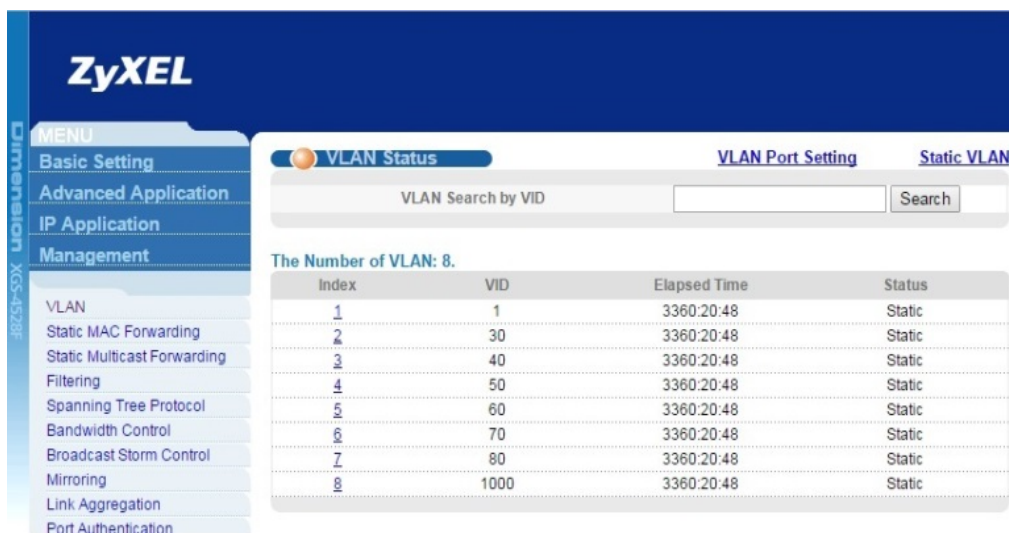
Dentro de la nueva infraestructura de red se consideró trabajar subredes por bloques, entre los cuales tenemos:

- Sistemas
- Proyectos Varios
- Talentos Humanos
- Administrativo
- Viviendas – Banca Comunal
- Productivo (Logística – Producción – Seguridad Industrial – Servicios Generales)
- Banco de Materiales.
- Cada una de las sucursales están conectadas a través de VPN dedicadas.

## 2.6 CONFIGURACIÓN DE SWITCHES ADMINISTRABLES.

Se estableció políticas de comunicación de datos entre los switches administrables, donde cada bloque solo pueda ver los equipos de su red y no los de los demás.

En el switch de capa 3 que está en el bloque principal se crearon VLAN (Fig.2.6) para cada bloque y se asignaron puertos a cada una (Fig.2.7).



Index	VID	Elapsed Time	Status
1	1	3360:20:48	Static
2	30	3360:20:48	Static
3	40	3360:20:48	Static
4	50	3360:20:48	Static
5	60	3360:20:48	Static
6	70	3360:20:48	Static
7	80	3360:20:48	Static
8	1000	3360:20:48	Static

Figura 2. 6 Configuración VLAN en L3

Port	Ingress Check	PVID	GVRP	Acceptable Frame Type	VLAN Trunking	Isolation
*	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>	1000	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	1000	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	30	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	30	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	40	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	40	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	50	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	50	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	60	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	60	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	70	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>	70	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>	80	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	<input type="checkbox"/>	80	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 2. 7 Configuración de puertos en L3

En el switch capa 2 se configuró el puerto asignado en el switch capa 3, se configuró la VLAN del bloque.

**IP Setup**

Domain Name Server: 192.168.0.4

Default Management IP Address:  DHCP Client  Static IP Address

IP Address: 192.168.30.1

IP Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.30.1

VID: 1

Apply Cancel

**Management IP Addresses**

IP Address	0.0.0.0
IP Subnet Mask	0.0.0.0
VID	
Default Gateway	0.0.0.0

Figura 2. 8 Configuración L2

## 2.7 REASIGNACIÓN DE EXTENSIONES TELEFÓNICAS.

Con la unificación de los diferentes procesos se tuvo la necesidad de redistribuir y reasignar extensiones, quedando de la siguiente manera:

Tabla 1 Asignación de extensiones por procesos o departamentos.

<b>Bloques</b>	<b>Procesos ó Dptos.</b>	<b>No. extensiones</b>
<b>Administrativo</b>	Proyectos Nac/Int	8
	Comunicaciones	2
	Contabilidad	3
	Tesorería	1
	Contraloría	2
	Dir. General	1
	Dir. Social	1
	Dir. Adm. Fin.	1
	Gerencia Des. Inst.	1
	Asistente Direcciones	1
	Recepción	2
	<b>Sistemas</b>	Sistemas
Aulas Conocimiento		1
<b>Proyectos Varios</b>	Obra civil	2
	Dpto. Médico	2
	Salud	2
	Formación	2
	Misión	2
	Pastoral	2
<b>Talentos Humanos</b>	TTHH	4
	Educación	2
<b>Viviendas</b>	Ventas	8
	Cartera	9
	Banco de Materiales	1
	Banca Comunal	5
	INES	2
<b>Productivo</b>	Logística	4
	Producción	2
	Seguridad Industrial	1
	Servicios Generales	1
	Guardianía	1



## 2.8 IMPLEMENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE CENTRAL TELEFÓNICA.

En la central telefónica Panasonic, se estableció lo siguiente:

- Asignación de líneas telefónicas.
- Asignación de nuevas extensiones a cada bloque.
- Restricciones de llamadas.
- Asignación de tiempos de servicio de acuerdo a sus funciones.
- Cambio de grabación de la contestadora automática.
- Corte de llamadas.
- Desvío de llamadas entrantes a extensión específica por horario.

## 2.9 ESTABLECER POLÍTICAS DE FIREWALL.

El firewall es un equipo que permite controlar los accesos a la red ya sea permitiendo o negando el acceso a la red.

Se establecieron políticas de acuerdo a las funciones que realiza cada colaborador. La ONG es una empresa mediana que cuenta con un departamento de sistemas pequeño, por consiguiente se recomendó contratar el servicio de firewall con el proveedor Telconet que ofrecían con el equipo Fortinet 100D (Fig.2.9).



Figura 2. 9 Fortinet 100D

## **2.10 IMPLEMENTACIÓN DEL FIREWALL FÍSICO.**

En el firewall fortiget 100D, se estableció lo siguiente:

- Se creó el usuario administrador para el respectivo mantenimiento y permiso.
- Se crearon los diferentes objetos del firewall como son: identificar las diferentes IP de quienes tendrán acceso y pertenecen a un grupo específico.
- Se creó los diferentes grupos que contengan las diferentes políticas de navegación establecidas de acuerdo a sus funciones.
- Se crearon los NATS correspondientes a las diferentes VPN que enlazan con las oficinas de la costa ecuatoriana, para el webservices con el acceso a sus respectivos puertos.

## **CAPÍTULO 3.**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **3.1 SERVICIO AL CLIENTE INTERNO Y EXTERNO.**

Se realizó un cuadro comparativo de los tiempos de respuesta del sistema entre la anterior y la nueva infraestructura de red, tanto en la oficina matriz y en las diferentes sucursales y es el siguiente:

Tabla 2. Cuadro de Evaluación de la red de datos.

Criterio	Matriz (122 usuarios)		Sucursales (34 usuarios)	
	SI	No	SI	No
Disponibilidad del Sistema 24/7	112	10	34	0
Disminución del tiempo de respuesta	122	0	26	8
Restricción en navegación	116	6	34	0
Seguridad en VLAN	122	0	34	0
Protección de Equipos con UPS centralizado	122	0	0	0

Con estos resultados se concluye: la nueva infraestructura ayudó a mejorar la transaccionalidad de la ONG, dando seguridad a cada red por bloque, estableciendo políticas de restricciones de navegación.

### 3.2 SERVICIO DE VOZ.

De las 80 extensiones asignadas a cada bloque, se realizó encuesta para evaluar el servicio de voz dentro de la ONG, así como también a las personas de las 9 oficinas que están en la costa ecuatoriana que se comunican a cada bloque y se obtuvo el siguiente resultado.

Tabla 3. Evaluación del servicio de voz.

Criterio	Matriz (80 ext)		Sucursales (9 oficinas)	
	SI	No	SI	No
Con Ruido	10	70	2	7
Con Dificultad	5	75	3	6
Llamadas Convensionales	80	0	0	0
Llamadas 1700 ó 1800	0	80	0	0
Llamadas celulares	2	78	0	0

De acuerdo a las respuestas obtenidas, se puede concluir que el servicio es bueno muy a pesar que no podemos realizar gestión con llamadas a números de 1700 o 1800.

### **3.3 SEGURIDAD EN LA RED CON SUS ACCESOS.**

La implementación de un firewall físico nos ayudó mucho con lo siguiente: La seguridad mejoró bastante, al no tener colapso del ancho de banda por la navegación, se pudo verificar que los usuarios ya no pueden ingresar a las páginas no permitidas con facilidad. Esto produjo reacción en los usuarios que tenían accesos porque los permisos estaban dados de acuerdo a sus funciones y tuvimos el respaldo de los directivos de la ONG.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

1. Tener una infraestructura de red certificada, ayuda en la administración y mantenimiento de cualquier punto de voz o dato.
2. La implementación de un firewall físico es la mejor opción para controlar los accesos a una red privada, porque su estructura está diseñada para esta funcionalidad.

## **Recomendaciones**

1. La experiencia que se obtiene en este proyecto sirve para poner en práctica todos los conocimientos de infraestructura, seguridad, y ayuda en la optimización de tiempos para la administración y mantenimiento de la red.
2. Siempre se debe entregar planos de la red que ayude a la persona que de mantenimiento a la red de voz y datos.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Fibra óptica, [http://www.uazuay.edu.ec/estudios/sistemas/teleproceso/apuntes\\_1/optica.htm](http://www.uazuay.edu.ec/estudios/sistemas/teleproceso/apuntes_1/optica.htm), fecha de consulta abril 2015.

[2] Wikipedia, Cable de par trenzado, [https://es.wikipedia.org/wiki/Cable\\_de\\_par\\_trenzado](https://es.wikipedia.org/wiki/Cable_de_par_trenzado), abril 2015.

[3] Wikipedia, Cortafuegos(Informática), [https://es.wikipedia.org/wiki/Cortafuegos\\_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Cortafuegos_(inform%C3%A1tica)), fecha de consulta abril 2015.

[4] Panasonic, Programing Guide KX-TD816/KX-TD1232, United Kindom, 2001.

[5] Optra, Tipos de fibra, <http://platea.pntic.mec.es/~lmarti2/optral/cap2/fibra-5.htm>, fecha de consulta mayo 2015.





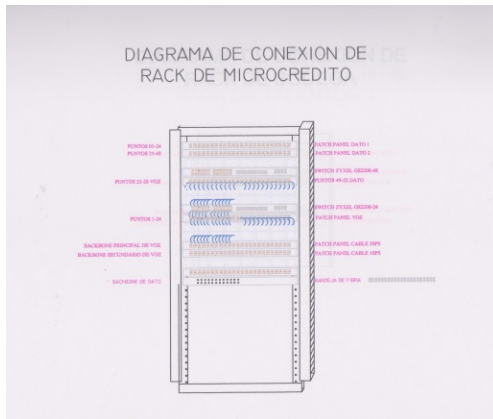


Figura a. 3 Diagrama del rack Ventas-Cartera-Bca. Comunal

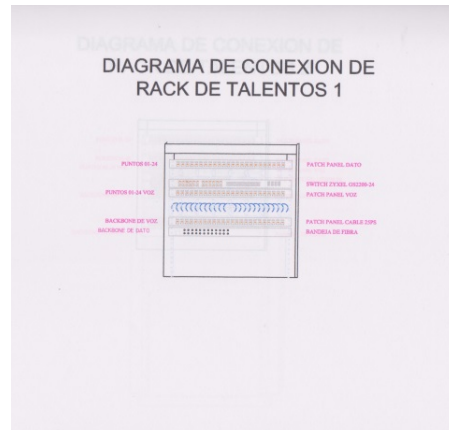


Figura a. 4 Diagrama del rack TTHH.

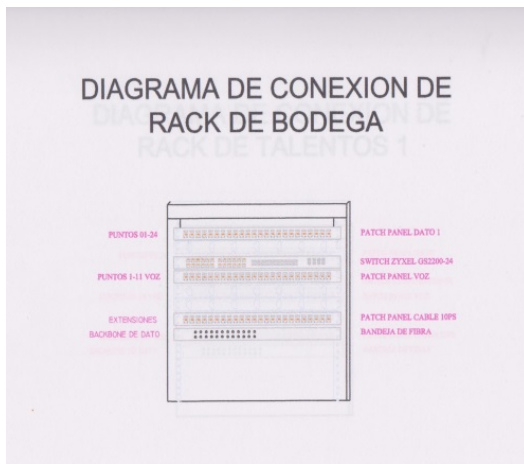


Figura a. 5 Diagrama rack Logística - Producción



Figura a. 6 Diagrama rack Proyectos Varios

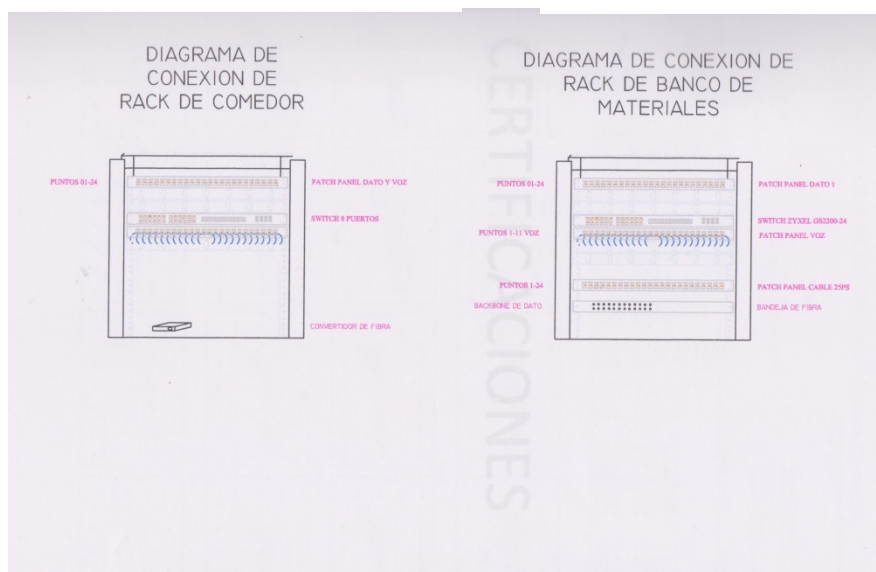


Figura a. 7 Diagramas de rack Comedor y Banco de Materiales