



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**SERVIDOR DE RESPALDO BASADO EN  
TFTP PARA LA EMPRESA INTELIX**

**Autor:**  
Douglas A. La Fuente Rios  
C.I: 25.582.003

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master)- Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES  
CARRERA INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES**

**SERVIDOR DE RESPALDO BASADO EN TFTP PARA LA EMPRESA  
INTELIX**

**EMPRESA: INTELIX**

**AUTOR:** Douglas A. La Fuente Rios  
**C.I.:** 25.582.003

San Diego, Junio 2020.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES  
CARRERA INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES**

**SERVIDOR DE RESPALDO BASADO EN TFTP PARA LA EMPRESA  
INTELIX**

**CONSTANCIA DE APROBACION**

**Tutor Académico  
Ing. María Izquierdo  
C.I.25.981.156**

**Tutor Empresarial  
Ing. Dimichael Rojas  
C.I. 15.612.247**

Autor: Douglas A. La Fuente Rios  
Cedula: 25.582.003

San Diego, junio 2020.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES**

**APROBACION DEL TUTOR**

Quien suscribe, Ing. Maria Izquierdo, portador(a) de la cédula de identidad N° 25.981.156, hace constar que ha leído el proyecto de trabajo de grado, presentado por el ciudadano Douglas A. La Fuente Rios. portador de la cédula de identidad N° 25.582.003, titulado, **SERVIDOR DE RESPALDO BASADO EN TFTP PARA LA EMPRESA INTELIX**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Telecomunicaciones y acepta la tutoría del mencionado proyecto durante su etapa de desarrollo hasta su elaboración y evaluación; según las condiciones de la Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez y sus correspondientes reglamentos.

En San Diego, a los catorce días del mes de febrero del año dos mil veinte.

**Ing. Maria Izquierdo**

**C.I. 25.981.156**

## **DEDICATORIA**

*A mi familia por haber sido un apoyo a lo largo de toda la carrera universitaria a lo largo de mi vida.*

*A mis profesores quienes nunca desistieron al enseñarme, aun sin importar a las muchas veces no ponía atención en clases.*

*A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A la tutora académico de este trabajo, Ing. María, por su experiencia, conocimiento, apoyo, paciencia y por a pesar de las diferentes situaciones que vivimos hoy en día me ayudo con las correcciones de este trabajo.

A mi mama Carmen Teresa y mi tía Teresa Rios, por el consejo y los ánimos que me dieron para seguir adelante.

A mis amigos y compañeros, con los que compartí dentro y fuera de las aulas, aquellos que se convirtieron en mis amigos de vida y aquellos que serán mis colegas, gracias por todo su apoyo.

A la empresa Intelix y todos los trabajadores que me ayudaron a realizar el proyecto.

A la Universidad José Antonio Páez y a sus profesores, por permitirme concluir con una etapa de mi vida, gracias por la paciencia, orientación y quia en el desarrollo del presente trabajo.

## INDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b> .....	<b>Pá</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>g.</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	<b>ix</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>x</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>xi</b>
	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO</b>	
<b>I LA EMPRESA</b>	
1.1 Razón social y Reseña Histórica.....	3
1.2 Mercado .....	3
1.3 Misión.....	4
1.4 Visión.....	4
1.5 Valores.....	4
1.6 Política integral de calidad e inocuidad.....	5
1.7 Política de seguridad, salud y ambiente.....	5
1.8 Organigrama de la Empresa.....	5
<b>II EL PROBLEMA</b>	
2.1 Planteamiento del problema.....	6
2.2 Formulación del problema.....	7
2.3 Objetivos.....	7
2.3.1 Objetivo General.....	7
2.3.2 Objetivos Específicos.....	7
2.4 Justificación.....	8
2.5 Limitaciones.....	8
2.6 Alcance del Estudio.....	9
<b>III MARCO TEÓRICO</b>	
3.1 Antecedentes de la investigación .....	10
3.2 Bases Teóricas.....	11
3.2.1 Protocolos.....	12
3.2.2 Principios básicos de redes.....	13
3.2.2.1 LAN (Local Area Network) .....	13
3.2.2.2 WAN (WAN, Wide Area Network).....	13
3.2.3 Modelo OSI.....	13
3.2.4 Arquitectura de protocolos TCP/IP.....	15
3.2.4.1 Capas de protocolo TCP/IP.....	16
3.2.5 Transmisión de datos.....	17

3.2.6	Bebian GNU/Linux.....	18
3.2.6.1	Proyecto Go Drive.....	19
3.2.7	Cisco IOS.....	19
3.2.7.1	Características de Cisco IOS.....	19
3.2.7.2	Backups cisco IOS.....	20
3.2.7.3	Switch.....	21
3.2.7.4	MicroTik RouterOS.....	21
3.2.7.4.1	Características de MicroTik RouterOS.....	21
3.2.7.5	VLAN.....	22
3.3	Bases Legales.....	22
3.4	Definición de Términos.....	24

#### **IV MARCO METODOLÓGICO**

4.1	Tipo de Investigación.....	26
4.2	Diseño de la Investigación.....	27
4.3	Nivel de la Investigación.....	28
4.4	Población y Muestra.....	28
4.5	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	29
4.6	Fases Metodológicas.....	29

#### **V RESULTADOS**

5.1	Fase I: Diagnostico de la situación actual de la infraestructura de red de la empresa Intelix.....	32
5.1.1	Se realizo un análisis de la red actual de la empresa Intelix...	32
5.1.2	Se evaluó los aspectos más importantes de la red como disponibilidad y latencia.....	33
5.1.2.1	Disponibilidad.....	34
5.1.2.2	Latencia.....	35
5.1.3	Se hizo un inventario de los equipos de comunicaciones con su respectivo nombre del equipo, IP, modelo, protocolo de red y ubicación del equipo.....	36
5.1.4	Diagnosticar las fallas que pueda tener cada equipo.....	40
5.2	Fase II: Análisis del impacto de las fallas por tiempo fuera de servicio.	41
5.2.1	Señalar los equipos que tienen mayor impacto en la red y consecuencias de que estos equipos estén fuera de servicio...	41
5.2.2	Soluciones para que vuelvan a estar operativos los equipos con mayor prioridad o tengan un reemplazo de forma inmediata.....	42
5.2.3	Entrar a nivel de consola en cada equipo e identificar si este posee conexión a un servicio de respaldo o puede generar conexión con uno de estos servicios.....	43
5.3	Fase III: Diseñar un servidor de respaldo basado en TFTP para la empresa Intelix.....	44

5.3.1	Se establecerán los parámetros del servidor.....	45
5.3.2	Se establecerán las rutas de cada equipo de comunicaciones a el servidor, el orden de las rutas estará dividido en clientes y el nombre del equipo.....	46
5.3.3	Configurar en cada equipo por comandos de consola su configuración TFTP y programar el horario para que el equipo haga el respaldo de su configuración.....	48
5.3.4	Comprobar que la información llegue al servidor y se reciba la información a intervalos de tiempo similares todos los días..	50
5.3.5	Configurar en el servidor la transferencia de todos los datos de los respaldos de forma diaria a un drive de la empresa.....	52
5.3.5.1	Se instalo el lenguaje Go.....	52
5.3.5.2	Se Instalo y configuro el Gdrive.....	53
5.4	Fase IV: Estudio de factibilidad técnica, económica, social y ambiental de la propuesta.....	54
5.4.1	Factibilidad técnica.....	54
5.4.1.1	Recursos Tecnológicos.....	55
5.4.1.2	Infraestructura.....	55
5.4.2	Factibilidad Económica.....	56
5.4.2.1	Presupuesto para hacer un servidor TFTP.....	56
5.4.3	Factibilidad social y ambiental.....	57
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>58</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>60</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>61</b>
<b>ANEXOS</b>		
A.	Segundo cuadro de inventario de Switch.....	64
B.	Tercer cuadro de inventario de Switch.....	65
C.	Segundo cuadro de inventario de Elastix y Mikro Tik.....	65

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Pág.</b>
1	Logo de la empresa Intelix .....	3
2	Estructura Organizacional de la compañía Intelix.....	5
3	Modelo de capas OSI .....	15
4	Modelo de capas TCP/IP .....	17
5	Disponibilidad del mes de enero.....	34
6	Prueba de latencia hecha en el router 10.1.240.1.....	36
7	Modificación de la línea “server_args”.....	43
8	Imagen de como se ve las rutas por nombre de cliente en el servidor.....	45
9	Imagen del resultado de cómo se ven los espacios o rutas de cada equipo de forma individual de Equipo_Beval.....	45
10	Imagen del resultado de cómo se ven los espacios o rutas de cada equipo de forma individual de Equipo_Febeca.....	46
11	Imagen de cómo se vera la regla en un show run en el Switch.....	47
12	Interfaz sistema Mikro Tik configuración TFTP.....	48
13	Regla usada para el servidor TFTP en la Interfaz Mikro Tik.....	48
14	Imagen de ejemplo de cómo se ve ya configurado el TFTP server en la interfaz de Mikro Tik.....	49
15	Grafica de respaldos de la semana 3 de enero.....	50
16	Respaldos del día 19 de enero del cliente Beval.....	50
17	Imagen de ejemplo de cuando se muestra la ventana para pedir el código de verificación para el drive.....	52
18	La cuenta drive cuando pide permiso el Gdrive.....	53

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>		<b>Pág.</b>
1	Cuadro de muestra de equipos más importantes de Beval.....	28
2	Cuadro de muestra de equipos más importantes de Febeca...	29
3	Curadro de pruebas de latencia.....	35
4	Primer cuadro de inventario de Switch.....	37
5	Primer cuadro de inventario de Elastix y Mikro Tik.....	38
6	Cuadro de Equipos prioritarios.....	41
7	Primer cuadro de equipos que poseían una dirección a un servicio FTP.....	43
8	Segundo cuadro equipos que poseían una dirección a un servicio FTP .....	42
9	Cuadro de nombres de las rutas que se crearon.....	45
10	Presupuesto de las piezas para ensamblar un servidor.....	55
11	Presupuesto para el personal que desarrollo el proyecto.....	56
12	Presupuesto total del proyecto.....	56



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES  
CARRERA INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES**

**SERVIDOR DE RESPALDO BASADO EN TFTP PARA LA EMPRESA  
INTELIX.**

**Autor:** Douglas A. La Fuente Rios

**Tutor:** Ing. María Izquierdo

**Fecha:** Julio 2020.

**RESUMEN**

El estudio tuvo como objetivo general el diseño de un servidor de respaldo basado en TFTP para la empresa Intelix. con el objetivo de respaldar las configuraciones de los equipos de comunicaciones, para ello se tomó en cuenta los diagramas de Red LAN que poseía la empresa, junto a los equipos que controlan y dan servicio. Se estudiaron los equipos de forma individual para tener una buena perspectiva de lo que rodeaba la red que posee y da gestión Intelix, además para lograr una buena gestión y seguridad de la información que se respalda en dichos equipos, se incluyó que después de la transferencia de datos de cada equipo diariamente el servidor enviara la información respaldada a un drive en la nube. Se definió la investigación bajo los lineamientos de proyecto factible con diseño de campo y experimental de nivel descriptivo y se estableció técnicas e instrumentos de investigación de datos como la observación participante no estructurada y la entrevista no estructurada. Todo para lograr obtener como resultado una transferencia de datos diaria de las configuraciones de cada equipo que gestiona Intelix.

**Descriptor:** Servidor TFTP, Red LAN.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día la tecnología ha reducido la pérdida de información y ha ayudado a crear rutas de comunicación a las cuales todos podemos acceder, toda pequeña o gran empresa está consciente de eso y para su día a día es una pieza vital que posea una red que comunique todos sus equipos tanto para el control, gestión e inventario y dar servicio a internet.

Con el crecimiento constante de las grandes y pequeñas empresas por adentrarse en el mundo del mercado es indispensable que posean una buena red de comunicación que les permita facilitar su trabajo. Una falla en cualquiera de estos equipos de la red de comunicaciones de la empresa podría causar un alto total a su producción. Por consiguiente, es de vital importancia tener un manejo de estos equipos en todo momento y soluciones en caso de que uno de estos falle y se deba remplazar. En el presente estudio se demostrará como se puede utilizar un servidor TFTP para guardar la configuración de diversos equipos por medio de la red interna. Este proyecto se aplicará a la empresa Intelix y varios de sus clientes a los que le da servicio para salvaguardar la configuración de Switch's, routerboard's mikrotik, entre otros equipos.

La investigación está estructurada en los capítulos que se señalan a continuación:

**Capítulo I:** Se Habla de la empresa su historia, misión y visión, objetivos de la empresa y como está dividida.

**Capítulo II:** Se refiere a la descripción y planteamiento del problema, seguido de la presentación de los objetivos, para luego dar la justificación, alcance y limitaciones de la investigación.

**Capítulo III:** Se presentan antecedentes e investigaciones previas relacionadas con la presente investigación. También se explican las bases teóricas, bases legales y en última instancia se definen los términos básicos.

**Capítulo IV:** Se describe la metodología del estudio, tipo de investigación, diseño de la investigación, nivel de la investigación, las técnicas e instrumento de recolección de datos a utilizar, conjuntamente con la población y muestra. También se detallan las fases metodológicas diseñadas para cumplir con los objetivos específicos de la investigación.

**Capítulo V:** Se presentan los recursos que se tuvo al hacer la investigación, recursos humanos, recursos institucionales, recursos materiales, recursos de tiempo con su respectivo cuadro de actividades.

## CAPITULO I LA EMPRESA

### 1.1 Razón social y Reseña Histórica.

**Intelix**, en una compañía dedicada a los servicios de consultoría, diseño desarrollo e implementación de soluciones en el área de tecnología de información, agregan valor a las operaciones de sus clientes, adaptando la tecnología a los objetivos de su organización. El ámbito de actuación de **Intelix** es internacional dando servicio a diferentes partes de Venezuela, Colombia y Miami.

**Intelix**, nace de la unión de los servicios de soporte de tecnología informática del Grupo Blohm el 11 en Agosto del 2017 para dar servicio de forma más organizada y centralizada al grupo Blohm y además empezar a dar servicio a otras empresas que no pertenecieran a este grupo. Como tal **Intelix** no posee sucursales propias siempre está en un área que proporciona el cliente en su misma instalación para dar el mejor servicio posible. Entre algunos de los clientes que da servicio **Intelix** esta Promotora Tántalo, Sillaca C.A, Beval mayor de repuestos, EPA, Febeca mayor de ferretería, La Granja, Entre muchos otros.



Figura 1. Logo de la empresa Intelix

Fuente: <https://www.intelix.biz/site/public/>

## **1.2 Mercado.**

Intelix desarrolla e implementa soluciones inteligentes en tecnología de información, alineadas al alcance de las metas y objetivos de nuestros clientes, garantizando la eficiencia e integración de sus procesos

## **1.3 Misión.**

Impulsar el negocio de nuestros clientes a través del uso Inteligente de la Tecnología

## **1.4 Visión.**

Ser la empresa de tecnología preferida por nuestros clientes para mejorar sus procesos.

## **1.5 Valores.**

- Integridad: los trabajadores de Intelix siempre actúan en post de brindarle al cliente el mejor servicio con acciones enmarcadas dentro del más alto sentido ético y moral
- Respeto y confianza: en Intelix se confía en las capacidades e intenciones de los demás y se profesa el respeto mutuo entre todos los empleados.
- Excelencia: dar el mejor servicio posible a nuestro cliente con las mejores herramientas tecnológicas que dispongamos.
- Innovación: Intelix se adecua a las necesidades del cliente y da el mejor servicio que pueda dar con las herramientas de vanguardia que disponga el mercado.
- Escucha: En Intelix se escuchan los problemas de los clientes y damos recomendaciones o soluciones que impactan positivamente la productividad de su empresa.

- Creatividad: Intelix siempre intenta generar nuevas ideas que ayuden a sus clientes a mejorar, sea esta una visión actual o a futuro.

### **1.6 Política integral de calidad e inocuidad.**

En Intelix se trabaja generando soluciones inteligentes que impulsarán el negocio de nuestros clientes. Potenciados por el conocimiento, experiencia y certificaciones de nuestros expertos, aplicamos metodologías de trabajo que nos permiten evaluar y analizar las necesidades de cada cliente desde una visión holística. Las soluciones Intelix son creativas e innovadoras, hacen uso de Tecnología de Información de vanguardia y se adaptan a las necesidades reales de nuestros clientes.

### **1.7 Política de seguridad, salud y ambiente.**

Cumplimiento de la legislación vigente en materia de seguridad, higiene y ambiente de trabajo (LOPCYMAT)

### **1.8 Organigrama de la Empresa**



Figura 2. Estructura Organizacional de la compañía Intelix

Fuente: Recursos Humanos Intelix.

## **CAPÍTULO II EL PROBLEMA**

### **2.1 Planteamiento del problema.**

En la actualidad una gran parte de los seres humanos tienen acceso a las nuevas tecnologías que pueden ser aplicadas de diversas formas para la resolución de diferentes problemas. Dado el amplio uso de las redes y su capacidad de manejar información que pueden ofrecer a las empresas la posibilidad de controlar múltiples clases de equipos en forma remota, toda empresa que maneje múltiples equipos requiere un servidor físico o virtual que le permita tener una conexión entre sus equipos y una transferencia de información constante.

Con respecto a los Servidores son una “computadoras” especializadas con capacidad para brindar conexión y comunicación a uno o más ordenadores conectados a una misma red y que posee el hardware necesario para soportar las solicitudes de los clientes o los ordenadores conectados a la red.

En este sentido, se comprende que, con el uso los servidores, las empresas pueden manejar la información en la medida de sus necesidades y en tiempo real con un equipo que esté conectado a la red, un servidor virtual y usando los protocolos adecuados puede tener un respaldo o manejar todo desde la nube o servidor virtual.

En el caso de la empresa Intelix, esta presta servicios de consultoría y gestión de sistemas informáticos, entre sus múltiples responsabilidades con todos sus clientes está la de salvaguardar que los equipos que mantienen la infraestructura de la red estén operativos y disponibles. En su gran mayoría los clientes de Intelix son empresas grandes que poseen una red sólida, pero carecen de un servicio de respaldo para configuraciones de sus equipos de redes. Esto ha generado problemas a la hora de sustituir equipos dañados con la correspondiente pérdida del servicio del cliente, operatividad en sus funciones diarias y pérdidas económicas.

El problema tiende a agravarse cuando los equipos tienen configuraciones complejas en donde cualquier error o fallo puede generar inconvenientes de manera global en la red, por ejemplo: problemas con direcciones de red duplicadas, protocolos de enrutamiento mal distribuidos, tormentas de broadcast, limitaciones de ancho de banda indeseables.

Por medio de lo expresado antes la empresa Intelix actualmente no posee en su infraestructura de red un servidor virtualizado donde se pueda almacenar la configuración de los diferentes equipos de comunicaciones cada cierto tiempo, lo cual resulta grave al manejar tantos equipos en los diferentes clientes a los que da servicio la empresa y a la hora de una falla relacionada con remplazo o una equivocación en la configuración se pierde mucho tiempo solventando el problema y por la naturaleza de estos equipos se puede pasar por alto lo que originó la falla.

## **2.2 Formulación del Problema.**

De acuerdo a lo planteado, se formula la siguiente interrogante.

¿Cómo se puede resguardar la base de datos de configuración de la red de equipos de la empresa Intelix?

## **2.3 Objetivos.**

### **2.3.1 Objetivo General.**

Proponer un servidor de respaldo basado en TFTP para la empresa Intelix.

### **2.3.2 Objetivos Específicos.**

- Diagnóstico de la situación actual de la infraestructura de red de la empresa Intelix.
- Análisis del impacto de las fallas por tiempo fuera de servicio
- Diseño de un servidor de respaldo basado en TFTP para la empresa Intelix.
- Estudio de factibilidad técnica, económica, social y ambiental de la propuesta.

## **2.4 Justificación.**

El presente trabajo se basa en la necesidad en el área de infraestructura y redes de la instalación para la empresa Intelix, con la intención de poseer un respaldo de los equipos de comunicaciones en la nube. Esto permitirá evitar o disminuir la dependencia en un solo servidor local, lo que minimizará las probabilidades de pérdida de datos en las configuraciones de los equipos. Este diseño le permitirá a la empresa guardar las configuraciones y otros datos importantes de los equipos de forma automática cada cierto tiempo sin la preocupación que toda la información se encuentra en un solo servidor local, ya que el servidor contará con protocolo TFTP y podrá manejar una gran tasa de transferencia de información de manera automática.

Considerando que el protocolo a usar es TFTP es fácil de usar muy estándar y se podrá efectuar de cualquier computador que esté conectado a la red o solo del equipo con los permisos para acceder a este.

## **2.5 Limitaciones.**

La principal limitación que se puede encontrar es el poco conocimiento del Cisco IOS, la dificultad del lenguaje de configuración de Cisco, el manejo poco conocimiento en MikroTik y el conocimiento de los fallos de cada equipo que ha podido desarrollar a medida que pasa el tiempo que están distribuidos en diferentes localizaciones. Otra limitación que se puede considerar sería el factor del tiempo, al tener equipos de comunicaciones desactualizados muchos no aceptan guardar las rutas de enlace con el servidor FTP, por consiguiente, estos equipos se tienen que actualizar fuera de horario laboral para asegurar que no cause estragos en las operaciones de los clientes de la empresa. Una limitación muy importante son los distintos fabricantes y los comandos que usan los equipos de estos fabricantes.

## **2.6 Alcance del Estudio.**

Esta propuesta solo está contemplada a la sucursal de Intelix Mayoreo y sus respectivos clientes

## **CAPITULO III MARCO TEÓRICO**

Según Arias (2012) afirma que “El marco teórico o marco referencial “es el producto de la revisión documental, bibliográfica y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones que sirven de base a la investigación por realizar”, dicho esto en este capítulo se establecerán antecedentes de la investigación, bases teóricas, bases legales y una definición de términos que nos ayudara a realizar un mejor proyecto

### **3.1 Antecedentes de la investigación.**

Juan M (2010), realizo un Trabajo de grado para la Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVIDOR FTP UTILIZANDO EL MODELO CLIENTE/SERVIDOR MEDIANTE EL USO DE SOCKETS EN LENGUAJE C UNIX CON EL FIN DE MEJORAR LOS TIEMPOS DE RESPUESTA EN LA RED”** en este trabajo expone sobre el problema de la latencias de archivos en una red transmitiendo diferentes archivos en diferentes equipos a un servidor FTP, Además que implementa un servidor FTP y da medios que evalúan el mejor rendimiento de la transferencia y recepción de estos archivos al servidor.

El aporte del trabajo de grado mencionado en la presente investigación fue la ampliación de conocimientos acerca de los problemas que pueden tener en una red los archivos mandados que se envíen a un servidor FTP o TFTP y maneras de solucionarlo.

Jefferson S. Carlos, P. y Carlos P. (2019), realizaron un trabajo de grado en la Universidad Cooperativa de Colombia titulado **“PROPUESTA DE INTERCEPTOR PROXY COMO MODELO DE ACCESO SEGURO A UN ENTORNO WEB”**, Para el Consorcio Infraestructura Educativa 2016 para optar por el título de ingeniero de sistema, en este trabajo habla sobre la importancia

de la seguridad en los equipos conectados a la red de la empresa y de la falta de seguridad sobre no llevar un control de la información que maneja esta red junto al pésimo rendimiento que esta pueda llegar a tener además.

El aporte de trabajo de grado mencionado anteriormente a esta investigación radica en el aumento de conocimiento que se debe tener para mantener la seguridad en la red a la vez que se envía paquetes importantes de un equipo a otro y el pésimo rendimiento que puede llegar a tener la red al tener una mala distribución de carga mientras se mandan estos archivos importantes.

Gisselle, B. Jonathan K. Juan A. (2017) realizaron un trabajo de grado en la Universidad Tecnológica de El Salvador titulado **“Instalación y Configuración de un Servidor de Archivos y Gestor Web de Archivos en Linux Ubuntu Server para la centralización de documentos académicos de la comunidad educativa del Colegio La Asunción”**, para optar al grado de Técnico en Ingeniería de Hardware, se expone de forma muy clara paso a paso la configuración e instrucciones en debian que se usó para la creación de este servidor dando mucha orientación a nivel de consola y comandos, el uso de dicho comando y porque se usa con respectivos archivos.

El aporte del trabajo mencionado anteriormente a la presente investigación radica en el aumento de conocimientos sobre el uso de debian en un servidor y el manejo de las rutas a este servidor por medio de una red y la ampliación de la lógica de debian al tratar la información de una red.

### **3.2 Bases Teóricas.**

Para la construcción de un trabajo de investigación es importante recurrir a diferentes tipos de información especializada, que se relacionen con el tema a tratar y que resultan indispensables para la mejor comprensión y desarrollo del mismo. Las bases teóricas, comprende todo grupo de ideas que se usen con respecto a un tema en específico. Arias (2012), afirma que “Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado”. En consecuencia, dentro de esta razón se expresan las siguientes teorías relativas al respaldo de datos por red.

### 3.2.1 Protocolos.

Un protocolo es un conjunto de reglas que gobiernan la transmisión de datos entre dos o más dispositivos. Representa un acuerdo entre los dispositivos que se comunican. Sin un protocolo, dos dispositivos pueden estar conectados, pero no comunicarse, un protocolo define la forma para gestionar la transmisión o recepción de “paquetes” extraviados o dañados.

Aunque cada protocolo de red es diferente, todos pueden compartir el mismo cableado físico. Este concepto es conocido como "independencia de protocolos," lo que significa que dispositivos que son compatibles en las capas de los niveles físicos y de datos permiten al usuario ejecutar muchos protocolos diferentes sobre el mismo medio físico. Algunos de estos protocolos son:

- **NetBEUI:** (NetBIOS Extended User Interface), es un protocolo de nivel de red sin encaminamiento y bastante sencillo utilizado como una de las capas en las primeras redes de Microsoft.
- **TCP/IP:** es una denominación que permite identificar al grupo de protocolos de red que respaldan a Internet y que hacen posible la transferencia de datos entre redes de ordenadores. TCP/IP hace referencia a los dos protocolos más trascendentes: el conocido como Protocolo de Control de Transmisión (o TCP) y el llamado Protocolo de Internet (presentado con la sigla IP).
- **TFTP:** (Trivial File Transfer Protocol) es un protocolo cliente-servidor muy simple que regula la transferencia de archivos en redes informáticas. Se trata de un protocolo de transferencia de archivos que funciona mediante paquetes de datos. Forma parte de la familia de protocolos TCP/IP y fue específicamente diseñado para que su implementación fuese lo más sencilla y ligera posible.
- **IPX/SPX:** (Internetwork Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange), Protocolo Novell o simplemente IPX es una familia de

protocolos de red desarrollados por Novell y utilizados por su sistema operativo de red NetWare.

- **Appletalk:** es un conjunto de protocolos desarrollados por Apple Inc. para la interconexión de redes locales.

### **3.2.2 Principios básicos de redes.**

Considerando que conectar una red de ordenadores era hasta hace poco, un lujo para muchas empresas y organizaciones, el auge en la popularidad de Internet y la necesidad competitiva para acceder a la información de forma instantánea, lo ha hecho obligatorio. Adicionalmente, la madurez de la tecnología de las redes y su gran flexibilidad para implementar para los diversos tipos de problemas de conexión entre equipos, le ha convertido ahora en un medio más fidedigno y por consiguiente más deseable como un reemplazo para otros mecanismos propietarios o para tecnologías de comunicaciones más lentas en los entornos corporativos.

#### **3.2.2.1 LAN (Local Area Network).**

Una red de área local suele ser una red de propiedad privada y conectar enlaces de una única oficina, edificio o campus. Dependiendo de las necesidades de la organización donde se instale y del tipo de tecnología utilizada.

#### **3.2.2.2 WAN (WAN, Wide Area Network).**

Una red de área amplia proporciona un medio de transmisión a larga distancia de datos, voz, imágenes e información de vídeo sobre grandes áreas geográficas que pueden extenderse a un país, un continente o incluso al mundo entero.

#### **3.2.3 Modelo OSI.**

Una técnica muy aceptada para estructurar los problemas, y así fue adoptada por ISO, es la división en capas. En esta técnica, las funciones de comunicación se distribuyen en un conjunto jerárquico de capas. Cada capa realiza un subconjunto de tareas, relacionadas entre sí, de entre las necesarias para llegar a comunicarse con otros sistemas. Por otra parte, cada capa se sustenta en la capa inmediatamente inferior, la cual realizará funciones más primitivas, ocultando los detalles a las capas superiores.

Una capa proporciona servicios a la capa inmediatamente superior. Idealmente, las capas deberían estar definidas para que los cambios en una capa no implicaran cambios en las otras capas. De esta forma, el problema se descompone en varios subproblemas más abordables. El modelo de referencia resultante tiene siete capas que estas son:

- **Física:** se encarga de la transmisión de cadenas de bits no estructurados sobre medio físico; está relacionada con las características mecánicas, eléctricas, funcionales y del procedimiento para acceder al medio físico.
- **Enlace de datos:** proporciona un servicio de transferencia de datos fiable a través del enlace físico; envía bloques de datos (tramas) llevando a cabo la sincronización, el control de errores y el flujo.
- **Red:** proporciona independencia a los niveles superiores respecto a las técnicas de conmutación y de transmisión utilizadas para conectar los sistemas; es responsable del establecimiento, mantenimiento y cierre de las conexiones.
- **Transporte:** proporciona una transparencia transparente y fiable de datos entre los puntos finales; además, proporciona procedimientos de recuperación de errores y control de flujo origen-destino.
- **Sección:** proporciona el control de la comunicación entre las aplicaciones; establece, gestión y cierra las conexiones (secciones) entre las aplicaciones cooperadoras.
- **Presentación:** proporciona a los procesos de la aplicación independencia respecto a las diferencias en la representación de los datos (sintaxis).
- **Aplicación:** proporciona el acceso al entorno OSI para los usuarios y también, proporciona servicios de información distribuida.



Figura 3. Modelo de capas OSI

Fuente: Libro Stallings Comunicaciones y Redes de computadores 7 Edición

### 3.2.4 Arquitectura de protocolos TCP/IP

La arquitectura de protocolos TCP/IP (Transmisión Protocolo de control/ Protocolo de Internet) es resultado de la investigación y desarrollo que se llevó a cabo en la red experimental de conmutación de paquetes ARPANET, financiada por la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada para la Defensa (DARPA, Defense Advanced Research Projects Agency), y se denomina globalmente como la familia de protocolos TCP/IP. Esta familia consiste en una extensa colección de protocolos que se han especificado como estándares de Internet por parte de IAB (Internet Architecture Board).

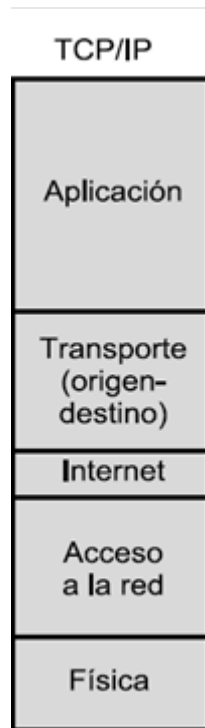
El protocolo TCP/IP es un conjunto de protocolos (un conjunto de protocolos organizados en diferentes capas) utilizado en Internet hoy. Es un protocolo jerárquico compuesto de módulos interactivos, cada uno de los cuales proporciona una funcionalidad específica. El término jerárquico significa que cada protocolo de nivel superior es compatible con los servicios proporcionados por uno o más protocolos de

nivel inferior. El conjunto de protocolos TCP / IP original se definió como cuatro capas de software construidas sobre el hardware. Hoy, sin embargo, TCP / IP es considerado como un modelo de cinco capas.

#### **3.2.4.1 Capas de protocolo TCP/IP.**

- **Capa Física:** Esta capa se encarga de la especificación de las características del medio de transmisión, la naturaleza de las señales, la velocidad de datos y cuestiones afines.
- **Capa de acceso a la red:** es responsable del intercambio de datos entre el sistema final sea este un servidor, estación de trabajo, etc. y la red a la cual está conectado.
- **Capa internet:** El protocolo internet (IP, Internet Protocol) se utiliza en esta capa para ofrecer el servicio de encaminamiento a través de varias redes. Este protocolo se implementa tanto en los sistemas finales como en los encaminadores intermedios.
- **Capa extremo-a-extremo o de transporte:** El protocolo para el control de la transmisión, TCP (Transmission Control Protocol), es el más utilizado para proporcionar esta funcionalidad.
- **Capa de aplicaciones:** es responsable de proporcionar servicio de red que proporcionan la interfaz con el sistema operativo para que el usuario pueda interactuar acorde con la maquina ya sea enviando correos y datos o descargando información, algunos de estos serían:
  - ü **FTP (File Transfer Protocol):** Transferencia interactiva de archivos.
  - ü **TFTP (Trivial File Transfer Protocol):** Protocolo de transferencia de archivos trivial
  - ü **TELNET:** Iniciación de la sesión de forma remota en máquinas de la red.

- Û **SSH (Secure Shell):** iniciación de acceso remoto a un servidor por medio de un canal seguro en el que toda la información está cifrada.
- Û **HTTP (Hypertext Transfer Protocol):** Transferir archivos que forman las páginas web de la World Wide Web.
- Û **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol):** Transferencia de mensajes de correo electrónico y archivos adjuntos.
- Û **DNS (Domain Name System):** Resolución del nombre de un host a la dirección IP.



**Figura 4.** Modelo de capas TCP/IP

Fuente: Libro Stallings Comunicaciones y Redes de computadores 7 Edición

### 3.2.5 Transmisión de datos.

Cuando nos comunicamos, estamos compartiendo información. Esta compartición puede ser local o remota. Entre los individuos, las comunicaciones locales se producen habitualmente cara a cara, mientras que las comunicaciones

remotas tienen lugar a través de la distancia. El término telecomunicación, que incluye telefonía, telegrafía y televisión, significa comunicación a distancia.

El intercambio de datos entre dos dispositivos a través de alguna forma de medio de transmisión, como un cable. Para que la transmisión de datos sea posible, los dispositivos de comunicación deben ser parte de un sistema de comunicación formado por hardware y software. La efectividad del sistema de comunicación de datos depende de cuatro características fundamentales: entrega, exactitud, puntualidad y retardo variable.

### **3.2.6 Debian GNU/Linux.**

La combinación de la filosofía y metodología de Debian, las herramientas GNU, el núcleo Linux, y otro software libre importante, forman una distribución de software única llamada Debian GNU/Linux. Esta distribución está formada por un gran número de paquetes. Cada paquete en la distribución contiene ejecutables, scripts, documentación e información de configuración, y tiene un encargado, quien es el principal responsable de mantener el paquete actualizado, hacer un seguimiento de los informes de fallo y comunicarse con los autores principales del programa empaquetado.

La atención que pone Debian a los detalles nos permite producir una distribución de alta calidad, estable y escalable de los paquetes. Debian es especialmente popular entre los usuarios avanzados debido a su excelencia técnica y compromiso con las necesidades y expectativas de la comunidad Linux.

Debian fue la primera distribución de Linux en incluir un sistema de gestión de paquetes para permitir una fácil instalación y desinstalación del software. Además, también fue la primera que podía actualizarse sin necesidad de una reinstalación y es en las empresas hoy en día una gran herramienta ya que posee una gran versatilidad al conectar diferentes equipos.

#### **3.2.6.1 Proyecto Go Drive.**

Go es un drive de código abierto desarrollado por un equipo de Google y muchos colaboradores de la comunidad de código abierto que puede instalarse

en casi cualquier sistema operativo. Sus mecanismos de concurrencia facilitan la escritura de programas que aprovechan al máximo las máquinas multinúcleo y en red, mientras que su novedoso sistema de tipos permite la construcción de programas, flexibles y modulares. Ir compila rápidamente al código de máquina, pero tiene la conveniencia de la recolección de basura y el poder de la reflexión en tiempo de ejecución. Es un lenguaje rápido, de tipo estático y compilado que se siente como un lenguaje interpretado de tipo dinámico.

### **3.2.7 Cisco IOS.**

Cisco IOS es un sofisticado sistema operativo optimizado para conexión entre redes. Proporciona los principios de la unificación alrededor de los cuales una red interna se puede mantener rentable en un largo plazo sea esta doméstica o empresarial. Es una arquitectura de software, desasociada del hardware, que se puede actualizar dinámicamente para adaptarse a las Tecnologías cambiantes y novedosas (hardware y software) como se desarrollan dentro de una infraestructura de conexión en red.

Cisco IOS admite cambios y migraciones inevitables a través de su capacidad para integrar todas las clases de plataformas de red en evolución. Esto incluye enrutadores, conmutadores ATM, conmutadores LAN y WAN, servidores de archivos, concentradores inteligentes, computadoras personales y cualquier otro dispositivo que tenga un impacto estratégico en la red interna de una organización.

#### **3.2.7.1 Características de Cisco IOS.**

- Enrutamiento: Sus confiables capacidades de enrutamiento adaptativo mejoran la productividad y la disponibilidad de las aplicaciones al encontrar rutas de rendimiento óptimo y enrutar rápidamente el tráfico en caso de fallas de la red. El enrutamiento adaptativo confiable también reduce los costos al usar eficientemente el ancho de banda y los recursos de la red.
- Servicios de optimización de WAN: Proporciona el más alto nivel de soporte WAN en la industria, acomodando sin problemas los servicios de conmutación

de circuitos como ISDN, T1 conmutada y líneas telefónicas de acceso telefónico.

- Servicios de gestión y seguridad: Ofrece una variedad de capacidades de administración y seguridad de red diseñadas para satisfacer las necesidades de las grandes y complejas redes internas de hoy en día. El IOS proporciona varias características de administración importantes que están integradas en cada enrutador Cisco. Estos incluyen servicios de configuración que reducen el costo de instalación, actualización y reconfiguración de enrutadores, así como servicios integrales de monitoreo y diagnóstico. Además, el IOS proporciona información y servicios valiosos a las aplicaciones de administración de enrutadores desarrolladas por Cisco.
- Servicios de escalabilidad: Proporcionan el alto grado de flexibilidad que es necesario para abordar todos los problemas clave que enfrentan las redes internas actuales a medida que las organizaciones cambian y sus necesidades evolucionan. Los protocolos de enrutamiento escalable del IOS ayudan a evitar la congestión innecesaria, superar las limitaciones de protocolo inherentes y evitar muchos de los obstáculos que pueden surgir debido al alcance y la dispersión geográfica de una red interna.

#### **3.2.7.2 Backups cisco IOS.**

Es importante usar la funcionalidad que integra cisco IOS para hacer respaldo de forma consecutiva, todo equipo que posee cisco IOS puede generar un respaldo programado o un respaldo por orden de comandos, se requieren ciertos requisitos obligatorios para generar este respaldo entre ellos decirle al equipo que haga un respaldo, hora y día del respaldo y darle una dirección IP específico de un servidor TFTP o FTP donde va a guardar este respaldo. En caso de pérdida del equipo, pero al poseer este respaldo simplemente por orden de comando al servidor FTP y teniendo un nuevo equipo a la mano que posea cisco

IOS se puede instalar este respaldo y el equipo hará la misma función del equipo anterior.

### **3.2.7.3 Switch.**

Un switch o conmutador es un dispositivo de interconexión de redes informáticas. En computación y en informática de redes, un switch es el dispositivo analógico que permite interconectar redes operando en la capa 2 o de nivel de enlace de datos del modelo OSI u Open Systems Interconnection.

### **3.2.7.4 MicroTik RouterOS.**

Es un software que funciona como un Sistema Operativo para convertir un PC o una placa Mikotik RouterBOARD en un router dedicado. La ventaja fundamental que ofrece Mikrotik es que va a funcionar exactamente igual que un router propietario, pero a un costo significativamente inferior. Además, es un software que ofrece gran flexibilidad para su configuración, con amplias posibilidades de actualización y te permite un mantenimiento fácil de administrar.

#### **3.2.7.4.1 Características de MicroTik RouterOS.**

- **Balanceo de conexiones WAN:** Esta herramienta es de gran ayuda a la hora de ofrecer un servicio de calidad a tus clientes. Esto se hace cuando tienes contratados dos proveedores de Internet haciendo un Load Balance que hace que los clientes nunca pierdan la conexión, esto distribuye equitativamente la carga de datos y transferencia por ambos proveedores de internet.
- **PPPOE Server:** se puede configurar fácilmente gracias a la herramienta que incorpora el software de Mikotik.
- **Enlaces punto a punto:** Permite abarcar mayores zonas de cobertura y cubrir las necesidades de clientes más lejanos aumentando la calidad y el servicio, lo que permitirá ir ampliando progresivamente tu empresa de ISP.

### **3.2.7.5 VLAN**

Una VLAN permite que un administrador de red cree grupos de dispositivos conectados a la red de manera lógica que actúan como si estuvieran en su propia red

independiente, incluso si comparten una infraestructura común con otras VLAN. Una VLAN es una subred IP separada de manera lógica. Las VLAN permiten que redes de IP y subredes múltiples existan en la misma red conmutada.

### **3.3 Bases Legales.**

Segun Villafranca D. (2002) “Las bases legales no son más que leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto”

Ü Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)

**Artículo 110.** El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismas. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

Ü Ley orgánica de Telecomunicaciones (2020)

**Artículo 4.-** Se entiende por telecomunicaciones toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza, por hilo, radioelectricidad, medios ópticos, u otros medios electromagnéticos afines, inventados o por inventarse. Los reglamentos que desarrollen esta Ley podrán reconocer de manera específica otros medios o modalidades que pudieran surgir en el ámbito de las telecomunicaciones y que se encuadren en los parámetros de esta Ley. A los efectos de esta Ley se define el espectro radioeléctrico como el conjunto de ondas electromagnéticas cuya frecuencia se fija convencionalmente por debajo de tres mil GigaHertz (3000 GHz) y que se propagan por el espacio sin guía artificial. El espectro radioeléctrico se divide en bandas de frecuencias, que se designan por números enteros, en orden creciente. Las bandas de

frecuencias constituyen el agrupamiento o conjunto de ondas radioeléctricas con límite superior e inferior definidos convencionalmente. Estas a su vez podrán estar divididas en subbándas.

**Artículo 6.-** El establecimiento o explotación de redes de telecomunicaciones, así como la prestación de servicios de telecomunicaciones, podrán realizarse en beneficio de las necesidades comunicacionales de quienes las desarrollan o de terceros, de conformidad con las particularidades que al efecto se establezcan en leyes y reglamentos.

**Artículo 23.-** No se requerirá habilitación administrativa o permiso para la instalación u operación de equipos o redes de telecomunicaciones, en los casos siguientes: lo que establezcan los acuerdos o tratados internacionales suscritos y ratificados por la República Bolivariana de Venezuela.

1. Cuando se trate de equipos de seguridad o intercomunicación que sin conexión a redes públicas y sin utilizar el dominio público radioeléctrico, se utilicen dentro de un inmueble o para servir a determinados inmuebles.
2. Cuando se trate de equipos que, a pesar de utilizar porciones del espectro radioeléctrico, hayan sido calificados de uso libre por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones.
3. Cuando se trate de equipos o redes de telecomunicaciones de órganos de la República, de los estados o de los municipios, cuando tales actividades se hagan para la satisfacción de sus necesidades comunicacionales, sin que medie contraprestación económica de terceros ni se haga uso del dominio público radioeléctrico.
4. Cuando se trate de servicios que utilicen como soporte redes, enlaces o sistemas de telecomunicaciones, con el objeto de ofrecer facilidades adicionales a las definidas como atributos de las habilitaciones administrativas, aplicando a estas facilidades procesos que hagan posibles, la disponibilidad de información, la actuación sobre éstos o la interacción con el sistema. Quedan exceptuados los

proveedores de los servicios de Internet y los prestadores de servicios de producción nacional audiovisual y sonora.

### 3.4 Definición de Términos

**Ruta:** es la forma de referenciar un archivo informático o directorio en un sistema de archivos de un sistema operativo determinado. Una ruta señala la localización exacta de un archivo o directorio mediante una cadena de caracteres concreta.

**Encaminador:** es un procesador que conecta dos redes y cuya función principal es retransmitir datos desde una red a otra siguiendo la ruta adecuada para alcanzar al destino.

**Servidor:** un servidor es un ordenador remoto que provee los datos solicitados por parte de los navegadores de otras computadoras. En redes locales se entiende como el software que configura un PC como servidor para facilitar el acceso a la red y sus recursos. Los Servidores almacenan información en forma de páginas web y a través del protocolo HTTP lo entregan a petición de los clientes (navegadores web) en formato HTML.

**Servidor FTP:** es un programa especial que se ejecuta en un servidor conectado normalmente en Internet (aunque puede estar conectado en otros tipos de redes, LAN, MAN, etc.). La función del mismo es permitir el desplazamiento de datos entre diferentes servidores u ordenadores.

**TFTP:** son las siglas de Trivial file transfer Protocol (Protocolo de transferencia de archivos trivial). Es un protocolo de transferencia muy simple semejante a una versión básica de FTP. TFTP a menudo se utiliza para transferir pequeños archivos entre computadoras en una red, como cuando un terminal X Window o cualquier otro cliente ligero arranca desde un servidor de red.

**Latencia:** la latencia de red es la suma de retardos temporales dentro de una red. Un retardo es producido por la demora en la propagación y transmisión de paquetes dentro de la red.

**Linux:** es un núcleo de sistema operativo multiplataforma (que puede ejecutarse en diferentes tipos de máquinas) y su principal característica es el código fuente abierto para que el usuario pueda modificarlo y está desarrollado completamente en C. Las distribuciones GNU/Linux son sistemas operativos completos que incluye el núcleo, son generalmente de código abierto y por lo tanto son modificables.

**Dirección IP:** es un número que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una Interfaz en red de un dispositivo (computadora, portátil, teléfono inteligente) que utilice el protocolo que corresponde al nivel de red del modelo TCP/IP.

**Ethernet:** Es un estándar de redes de área local para computadores, por sus siglas en español Acceso Múltiple con Escucha de Portadora y Detección de Colisiones.

**Byte:** Es la unidad de información de base utilizada en computación y en telecomunicaciones, y que resulta equivalente a un conjunto ordenado de ocho bits.

**Router:** es un dispositivo que administra el tráfico de datos que circula en una red de computadoras. En otras palabras, gestiona el flujo de datos de una red local o de internet, decidiendo a qué dirección IP va a enviar el paquete de datos, lo cual contribuye a que todas las computadoras que forman parte de la red compartan la misma señal de internet, bien sea a través de un cable, ADSL, o Wifi.

## **CAPITULO IV MARCO METODOLÓGICO**

Arias (2006) explica el marco metodológico como el “Conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas” (p.16). Este método se basa en la formulación de hipótesis las cuales pueden ser confirmadas o descartadas por medio de investigaciones relacionadas al problema. Con base en lo anterior planteado, se puede resaltar, que en todo proyecto de investigación o cualquier trabajo que conlleve una investigación, se requiere que el investigador delimite en orden, la metodología que se usara para la ejecución de dicha investigación; presenta las técnicas que se utilizaran, métodos y procedimientos en la estructura del trabajo o investigación de una manera organizada, clara y precisa para la realización de los objetivos que se proponen. La metodología refleja la estructura y el rigor científico del proceso de investigación que se llevó acabo, desde el enfoque metodológico específico que se llegó a usar, hasta la forma como se van analizar, interpretar y presentar los resultados.

### **4.1 Tipo de Investigación**

De acuerdo a la naturaleza y características del problema, esta investigación se enmarca dentro de los proyectos especiales, trabajos que llevan a la creación tangible, susceptibles de ser utilizadas como soluciones a problemas demostrados, o que respondan a necesidades e intereses de tipo cultural. Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de texto y material de apoyo educativo, el desarrollo de software, prototipos y productos tecnológicos en general. Según al Manual de Trabajo de Grado de Especialización, Maestrías y Tesis Doctorales de la UPEL (2010, p.22).

El proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para la solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de

políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo de una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.

De este modo, se plantea que la presente investigación dentro de la modalidad de proyecto factible, ya que tiene como la finalidad la elaboración de una propuesta que se enfoca en facilitar el respaldo de las configuraciones de los equipos de comunicaciones de Los clientes de la empresa Intelix a un servidor TFTP todo por transferencia de datos por red y elaborar un estudio de latencia sobre el respaldo de estas configuraciones, solucionando la deficiencia que posee la empresa en este campo.

#### **4.2 Diseño de la Investigación**

Según Arias (2012), “La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes”. En este orden de ideas la investigación posee un carácter experimental.

En este orden, el proyecto cumple con la característica de un diseño de una investigación que se clasifica como de campo. Ya que el problema que se está estudiando permite la recolección de datos por medio de técnicas e instrumentos de recolección de información necesaria para cumplir el objetivo, en la empresa Intelix donde están ocurriendo los hechos.

#### **4.3 Nivel de la Investigación**

Arias (2016) señala la investigación descriptiva como: “La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.”

Se observa que esta investigación es de tipo descriptiva, ya que conlleva desarrollar el respaldo de las configuraciones en el servidor TFTP. Es necesario profundizar e investigar en los equipos de toda la empresa, luego crear rutas al servidor

y programar en el servidor las configuraciones necesarias para que pueda recibir la información.

#### 4.4 Población y Muestra

La población es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. Según Tamayo y Tamayo, (1997), "La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación" (P.114). Por lo tanto, se refiere al universo, conjunto o totalidad de elementos sobre los que se investiga o hacen estudios. Para esta investigación, la población está constituida por todos los equipos distribuidos en los diferentes clientes a los que damos el servicio Intelix.

La muestra es una parte o un subconjunto de elementos que se seleccionan previamente de una población para realizar un estudio. Según Chistennsen (1980) la muestra es "un subconjunto de una población o grupo de sujetos que forman parte de la población, debe ser representativa de la población estudiada, lo que quiere decir que las características de la población deben estar presentes en la muestra". (pág. 103). Dicho esto, se observa, que en esta investigación la muestra coincide con la población a investigar. A continuación, se observa una tabla con las muestras de los equipos mas importantes (Ver cuadro 1) (Ver cuadro 2).

**Cuadro 1.** Muestra de equipos más importantes de Beval.

Nombre del equipo	IP Del equipo
BEVALVPN	10.1.240.3
MB_TX	10.1.240.230
MASTER_CORE	10.1.240.81
CORE_MB	10.1.240.110
BACKUP_CORE_MB	10.1.240.111
SW_DIST_01	10.1.240.64
SW_DIST_02	10.1.240.75
SW_SERVERS_02	10.1.240.73

Fuente: La Fuente, D (2020)

**Cuadro 2.** Muestra de equipos más importantes de Febeca.

FEBECA_CD_WAN	10.1.232.1
Proxy FEBECA	10.1.232.2
enlace febeca beval	10.1.232.3
VPN FEBECA	10.1.232.5
FBSW SERVICE	10.1.232.6
FBSW_OFI_06	10.1.232.19
ALM_01	10.1.232.51
FBSW_OFI_08	10.1.232.53
FBSW_CD02	10.1.232.65
FBSW_SERVICE_01	10.1.232.66

Fuente: La Fuente, D (2020)

#### **4.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Según el Manual de Trabajo de Grado de Especialización, Maestrías y Tesis Doctorales de la UPEL (2016, p.69) “La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos.” Con este concepto podemos decir que la observación se realizó cuando se pudo observar en la red de Intelix los diferentes equipos con la finalidad de registrar y documentar el funcionamiento de los mismos, en este caso la observación se puede decir que es observación participante no estructurada, ya que se exploró la red y la configuración que cada equipo de comunicaciones que la empresa Intelix disponía para el proyecto.

Según Arias (1999),” Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información (pág.53). Para recopilar datos e información necesaria, el investigador utilizo como instrumentos de recolección de datos la entrevista no estructurada y el registro de observación directa.

## **4.6 Fases Metodológicas**

### **Fase I: Diagnostico de la situación actual de la infraestructura de red de la empresa Intelix**

- Se realizo un análisis de la red actual de la empresa Intelix.
- Se evaluó los aspectos más importantes de la red como disponibilidad y latencia.
- Se hizo un inventario de los equipos de comunicaciones con su respectivo nombre del equipo, IP, modelo, protocolo de red y ubicación del equipo.
- Se diagnostico las fallas que puedan tener cada equipo.

### **Fase II: Análisis del impacto de las fallas por tiempo fuera de servicio.**

- Se señalo los equipos que tienen mayor impacto en la red y consecuencias de estos equipos esté fuera de servicio.
- Se elaboraron soluciones para que vuelvan a estar operativos los equipos con mayor prioridad o tengan un remplazo de forma inmediata.
- Se ingreso a nivel de la consola en cada equipo para identificar si este posee conexión a un servicio de respaldo o puede generar conexión con uno de estos servicios.

### **Fase III: Diseño de un servidor de respaldo basado en TFTP para la empresa Intelix.**

- Se establecieron los parámetros del servidor.
- Se establecieron las rutas de cada equipo de comunicaciones a el servidor, el orden de las rutas estará dividido en clientes y el nombre del equipo.
- Se configuro en cada equipo por comandos de consola, su configuración TFTP y se programo el horario para que el equipo haga el respaldo de su configuración.
- Se Comprobó que la información llegue al servidor y se reciba la información a intervalos de tiempo similares todos los días.
- Se Configuro en el servidor la transferencia de todos los datos de los

respaldos de forma diaria a un drive de la empresa.

**Fase IV: Estudio de factibilidad técnica, económica, social y ambiental de la propuesta.**

La empresa Intelix cuenta con todos los equipos y herramientas para realizar el proyecto, este proyecto es de gran beneficio y un ahorro de trabajo a futuro para el área de infraestructura y redes, da mejor rendimiento en locación de errores de configuración y la capacidad de ayudar a configurar los equipos de comunicaciones que remplazaría a un equipo que este presentado fallas o que ya no posea vida útil. La empresa cuenta con los recursos necesarios para costear la mano de obra necesaria y la tecnología necesaria para la realización del proyecto. La factibilidad técnica cuenta con una red muy sólida conformada por switch, router, proxys, entre muchos más, y cuenta con respaldo energético mediante generador de emergencia, UPS para que la red siempre esté operativa. Factibilidad social; la empresa cuenta con personal calificado para dar soporte en este proyecto y los clientes están dispuestos a pagar y disfrutar este nuevo servicio. Factibilidad ambiental; se aplicarán políticas de recursos para el ahorro energético y disminuir el impacto ambiental.

## **CAPITULO V RESULTADOS**

En el presente capítulo se muestran los datos que se obtuvieron, mediante la aplicación de las técnicas descritas en las fases anteriores expuestas para el logro de los objetivos específicos. Cada uno de los resultados obtenidos se detallan a continuación.

### **5.1. Fase I: Diagnostico de la situación actual de la infraestructura de red de la empresa Intelix.**

Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la infraestructura de la red de la empresa Intelix mediante la aplicación de la técnica “Entrevista No Estructurada” a los trabajadores de la empresa. Cabe resaltar que dicha entrevista fue efectuada principalmente al personal del área de redes e infraestructura. Dicha técnica se utilizó con la finalidad de informarse de la situación actual de la red, para esto fue necesario precisar las actividades realizadas por los trabajadores de la empresa; como se divide esta red y que trabajador se encarga de cada aspecto de la red. También se apreció las condiciones laborales de cada uno de los trabajadores y los equipos que suministra la empresa para gestionar y monitorear la red.

#### **5.1.1. Se realizó un análisis de la red actual de la empresa Intelix.**

A través de una entrevista al personal de redes e infraestructura se obtuvo una descripción de la red, las áreas principales que se divide dicha red, los diagramas de red que se necesitan para “visualizar” la red y una demostración de los distintos programas a usar para acceder a dicha red, cabe resaltar que mucha de esta información estaba bajo restringido uso debido a que es información delicada de la empresa.

Una vez inspeccionado los diferentes aspectos teóricos de la red suministrados, se procedió a hacer una visita a los tres cuartos de redes junto a los trabajadores de la empresa, donde se procedió a inspeccionar donde están físicamente cada equipo, los equipos principales que actúan como núcleo de la red. Se pudo apreciar que se tenían en un ambiente óptimo en temperatura para el correcto funcionamiento de todos los

equipos de comunicaciones en dicho cuarto y además una amplia gama de equipos, muchos ya discontinuados y al final de su vida útil, como serían los switch Cisco Catalyst 3560 o 2960-X.

Cabe resaltar dos problemas físicos muy importantes que se pudieron observar, dicho cuarto de red no tiene un orden para los cables que surcan cada rack para llegar a su destino, esto implica que al retirar un cable dañado conectado a un equipo, este cable tiende a ser muy difícil de extraer del rack o de la red ya que queda atrapado entre el resto de cables que están funcionando actualmente, el otro problema físico importante para la red es que no posee un fácil acceso al puerto de consola de muchos switch dando así que sea muy difícil hacer cambios a nivel de consola por su puerto físico.

Es importante decir que la mayoría de los equipos que conectan la red de la empresa Intelix son de la empresa Cisco la cual tiene un limitado soporte técnico en nuestro país, debido a esto, un equipo que se dañe de forma física se debe remplazar con un equipo nuevo sin la posibilidad que el equipo dañado se pueda mandar a revisar con un profesional del área.

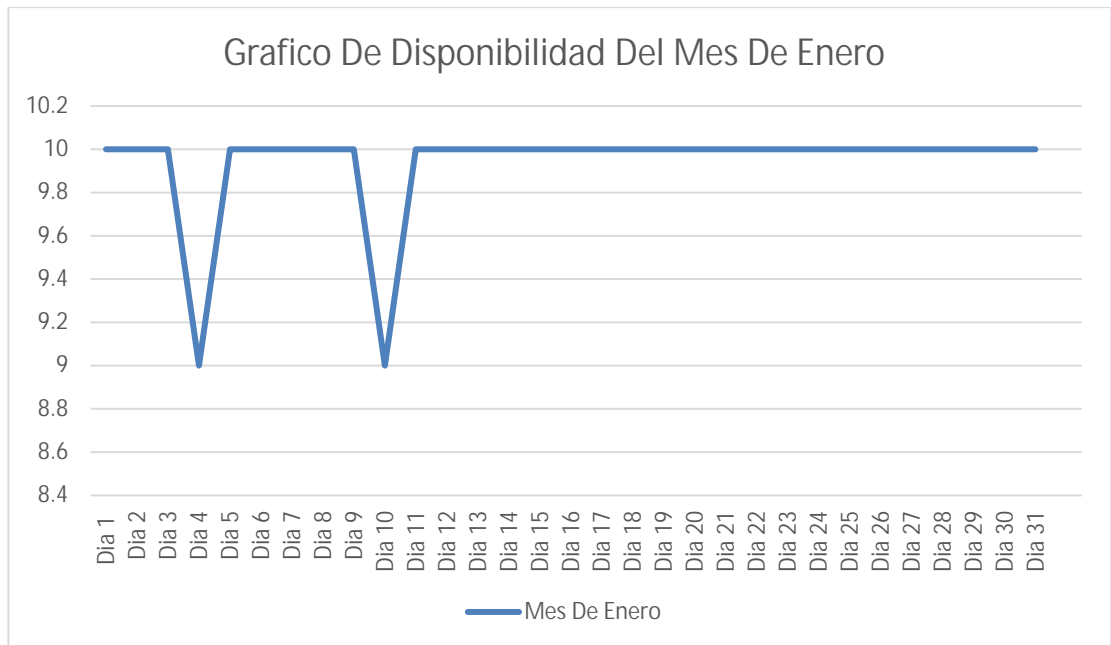
Se puede señalar que para ingresar de forma remota a cada equipo en la red existen dos formas, usando los protocolos Secure Shell (SSH) o Telnet y al día de hoy debido al gran volumen de equipos no se ha podido establecer un solo protocolo de entrada de los dos disponibles. Cabe destacar que SSH es el protocolo que se debería tener en todos los equipos de la red ya que hace la comunicación entre los equipos encriptada, evitando así que terceras personas puedan descubrir el usuario y contraseña y lo que se escriba en la sección.

### **5.1.2. Se evaluó los aspectos más importantes de la red como disponibilidad y latencia.**

Con el fin de comprender más los aspectos importantes de la red de la empresa Intelix se estudió la disponibilidad de la misma, se hicieron pruebas de la latencia y accesibilidad para ingresar a la red o a cada equipo de forma remota o física en la red:

### 5.1.2.1 Disponibilidad

La disponibilidad de una red consiste principalmente en el porcentaje de tiempo que el servicio de esta es ofrecido a un lugar o a una zona específica con la mejor calidad requerida. La disponibilidad está atada estrictamente a los equipos que gestionan o controlan la red. En la empresa Intelix se tiene un porcentaje alto de eficiencia hablando netamente de disponibilidad que cubre las 10 horas laborales diarias que trabajan para sus clientes, en un mes rara vez se reportan o suceden fallas en la red que duren un tiempo de interrupción más de una hora. Dato importante a resaltar es que la empresa Intelix posee las medidas de seguridad eléctricas requeridas para que la red esté operativa el mayor tiempo posible con UPS de gran capacidad y un generador diésel que permiten tener la red operativa durante todo un día laboral, en caso de fallas del suministro eléctrico en la zona. A continuación, se muestra un gráfico como ejemplo de la disponibilidad que hubo en enero del 2020 y un cálculo de la disponibilidad mes (Ver figura 5).

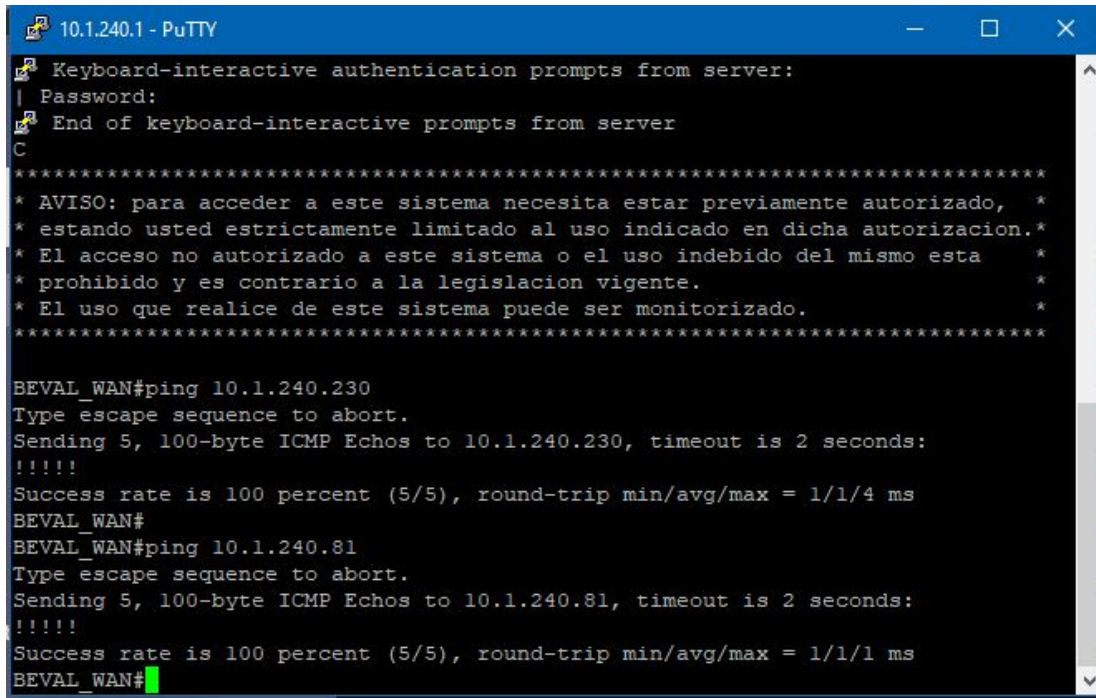


**Figura 5.** Disponibilidad del mes de enero.

Fuente: La Fuente, D (2020)

1) Cáculo de disponibilidad del mes enero:

$$D\% = 100$$



```
10.1.240.1 - PuTTY
Keyboard-interactive authentication prompts from server:
| Password:
| End of keyboard-interactive prompts from server
C
*****
* AVISO: para acceder a este sistema necesita estar previamente autorizado, *
* estando usted estrictamente limitado al uso indicado en dicha autorizacion.*
* El acceso no autorizado a este sistema o el uso indebido del mismo esta *
* prohibido y es contrario a la legislacion vigente. *
* El uso que realice de este sistema puede ser monitorizado. *
*****
BEVAL_WAN#ping 10.1.240.230
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.240.230, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
BEVAL_WAN#
BEVAL_WAN#ping 10.1.240.81
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.240.81, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
BEVAL_WAN#
```

**Figura 6.** Prueba de latencia hecha en el router 10.1.240.1  
Fuente: La Fuente, D (2020)

### 5.1.3. Se hizo un inventario de los equipos de comunicaciones con su respectivo nombre del equipo, IP, modelo, protocolo de red y ubicación del equipo.

Una vez conocido los aspectos principales de la red y hacer los estudios básicos para conocer el estado de esta, se procedió a un inventario de todos los equipos. Se debe señalar que los trabajadores del área de redes e infraestructura, suministraron un inventario, pero este estaba incompleto, faltaba información, así que se hizo uno nuevo para este proyecto, incluyendo toda la información necesaria para conocer los equipos que irían enviando información al servidor TFTP.

Ahora bien, para hacer dicho inventario se tuvo que inspeccionar cada Switch de forma individual a nivel de consola, se usó el comando “show running” y “show versión”, en la pantalla de consola una vez mostrada toda la información que podemos ver en el equipo se procedió a anotar en una tabla las diferentes características de cada equipo de forma individual. Sin embargo, se debe decir que la mayoría de estos equipos

son Switch y debido al factor tiempo de la pasantía no se pudo tomar toda la información de los router o Mikro Tik y los ELASTIX. En la siguiente tabla se puede observar la información recopilada dividida por equipos empezando con los Switch, Mikro Tik y los ELASTIX (Ver cuadro 4) (Ver cuadro 5) (Ver Anexo A) (Ver Anexo B) (Ver Anexo C).

**Cuadro 4.** Primer cuadro de inventario de Switch.

<b>Nombre Del Equipo</b>	<b>IP</b>	<b>Modelo</b>	<b>Protocolo de red</b>	<b>Ubicación</b>
TREXA_WAN	10.1.65.7	Catalyst 2960S	SSH	Cliente Trexa
BAMERICA_WAN	190.0.1.250	Catalyst 4500	SSH	Cliente BAMERICA
COFERSA_WAN	190.0.1.250	Catalyst 3650	SHH	Cliente COFERSA
BVSW_ALM_01	10.1.240.66	Catalyst 3850	Telnet	Cliente Sillaca
BVSW_ALM_02	10.1.240.11	Catalyst 3650	SHH	Cliente Sillaca
BVSW_ALM_03	10.1.240.70	Catalyst 3650	Telnet	Cliente Sillaca
BVSW_ALM_04	10.1.240.71	Catalyst 3650	Telnet	Cliente Sillaca
BVSW_ALM_05	10.1.240.77	Catalyst 2960-P	Telnet	Cliente Sillaca
SISW_BUNKER_01	10.1.240.87	Catalyst 3650	SHH	Cliente Sillaca
BEVAL_SILLACA	10.1.240.2	Catalyst 3650	SHH	Cliente Sillaca
SILLACA_REMORE	10.1.240.4	Catalyst 3650	SHH	Cliente Sillaca
M_ELECTRICO_WAN	10.1.29.1	Catalyst 2960-L	SHH	Cliente Mundial Eléctrico
M_ELECTRICO_NAV	10.1.29.2	Catalyst 3650	Telnet	Cliente Mundial Eléctrico
RoMundiP	10.65.9.1	Catalyst 3650	SHH	Cliente Mundial De Partes
RoMundiP	10.65.13.1	Catalyst 3650	SHH	Cliente Mundial De Partes
SWMundiP_CD02	10.65.13.12	Catalyst 2960-P	Es un WLC	Cliente Mundial De Partes
WMundiP	10.65.13.41	Catalyst 3850	SHH	Cliente Mundial De Partes
BEVALVPN	10.1.240.3	Catalyst 3850	SHH	Cliente Beval
MB_TX	10.1.240.230	Catalyst 3650	Telnet	Cliente Beval
MASTER_CORE	10.1.240.81	Catalyst 3850	SHH	Cliente Beval

**Fuente:** La Fuente D (2020)

**Cuadro 5.** Primer cuadro de inventario de Elastix y Mikro Tik.

Nombre	IP	Tipo de equipo	Ubicación
	10.1.31.2	Mikro Tik	Cliente Remore
	10.65.9.4	Mikro Tik	Cliente Mundial de partes
	10.65.13.2	Mikro Tik	Cliente Mundial de partes
FBSW SERVICE	10.1.232.6	Mikro Tik	Cliente Febeca
	10.1.65.1	Mikro Tik	Cliente Trexa
COFERSANAV Ro_Navegación	190.0.1.2	Mikro Tik	Cliente CONFERSA

**Fuente:** La Fuente D (2020)

#### **5.1.4. Se diagnostico las fallas que pueda tener cada equipo.**

Considerando los puntos anteriores expuestos y teniendo conocimiento de la red y los equipos que conforman dicha red, se realizó un análisis de las fallas encontradas en los equipos que están trabajando, siendo de vital interés para el proyecto ya que son equipos que actualmente se están usando para mantener la conexión en ciertas áreas de la empresa o con los clientes a los que Intelix da servicio , al no tenerlos operativos correctamente, pueden causar perdidas o daños en la red a futuro, cabe resaltar que la mayoría de los equipos que presentaron fallas son equipos antiguos de la serie Catalyst 2960 que desde su adquisición no se les ha hecho mantenimiento, ni actualizado su IOS de Cisco. A continuación, se detallan las fallas encontradas en los equipos:

- Mal sincronización de la hora y la fecha de los equipos.
- Error al guardar los cambios a nivel de consola hechos en los equipos.
- Difícil conexión por medios remotos al equipo.

Para solventar esta falla junto a los trabajadores de Intelix se procedió a actualizar el IOS fuera del horario laboral cuando la red no se encuentra a su pleno uso y cuando muchos de estos equipos no están haciendo una labor vital en la red.

## **5.2. Fase II: Análisis del impacto de las fallas por tiempo fuera de servicio.**

En esta fase se definió el impacto de las fallas por el tiempo fuera de servicio de la red Intelix, nos referimos a toda situación que deje parte de la red o un equipo esencial de la red o toda la red de la empresa inoperativa para dar servicio a sus clientes. Además, se procedió a proponer una solución viable para que la empresa pueda reducir el tiempo de un equipo fuera de servicio o permitir un rápido reemplazo de cualquier equipo esencial de la red.

### **5.2.1. Se señalaron los equipos que tienen mayor impacto en la red y consecuencias de que estos equipos estén fuera de servicio.**

Antes de continuar se requirió señalar los equipos que son esenciales en las diferentes áreas de la red y que permiten dar servicio de red a los diferentes clientes que posee la empresa Intelix, para esto se habló con los trabajadores de la empresa y ellos señalaron los equipos más importantes de la red luego procedió a elaborar las diferentes consecuencias de que estos equipos tengan una falla o tengan que estar fuera de servicio. A continuación, se muestra la tabla de equipos prioritarios (Ver cuadro 6).

**Cuadro 6.** Cuadro de Equipos prioritarios.

<b>Nombre del equipo</b>	<b>IP</b>
MB_TX	10.1.240.230
MASTER_CORE	10.1.240.81
CORE_MB	10.1.240.110
BACKUP_CORE_MB	10.1.240.111
SW_DIST_01	10.1.240.64
FBSW_DIST_01	10.1.232.87
FBSW_DIST_02	10.1.232.69
RoMundiP	10.65.9.1

**Fuente:** La Fuente, D (2020)

Una vez ya señalados y catalogados los equipos con mayor impacto en la red, en caso de que estos equipos fallaran, se procedió a elaborar las posibles consecuencias que ocasiona que estos equipos estén fuera de servicio, tanto para la empresa como para los clientes.

- Interrupción total del servicio de Internet en las computadoras de trabajo del personal que labora para la empresa al que se le suministra el servicio.
- Pérdida del manejo de inventario en los respectivos almacenes del cliente.
- Interrupción en el desarrollo y prueba de aplicaciones de la empresa Intelix.
- Interrupción total o parcial del manejo de información de la empresa Intelix para sus clientes.
- Suspensión de una parte parcial o total de la actividad laboral de los clientes a los que se le da servicio.

Todas estas consecuencias son pérdidas a nivel de tiempo y monetario tanto para los clientes a la cual da servicio la empresa Intelix como para la misma empresa, por esta razón los equipos antes mencionados deben tener una prioridad alta para su seguridad o una solución para su cambio en la red de forma inmediata y así minimizar los impactos negativos tanto para los clientes como la empresa.

**5.2.2. Se elaboraron soluciones para que vuelvan a estar operativos los equipos con mayor prioridad o tengan un reemplazo de forma inmediata.**

Considerando lo anterior expuesto se procedió a elaborar una solución con la herramienta que posee la empresa Intelix para salvaguardar la información de sus equipos más importantes o de todos sus equipos de la red y que estuviera disponible en la misma red de la empresa. Con estas características se propuso un servidor TFTP que sería una extensión de un servidor ya usado constantemente en la empresa, que cada día estaría recibiendo los respaldos de los diferentes equipos de la red para luego enviarla a un drive de la empresa. Esta solución era la más factible gracias al tipo de red que posee la empresa Intelix principalmente compuesta por Switch y Mikro Tik Cisco que ya poseen la capacidad para configurar en ellos el envío de respaldos por IP en una misma red y además no se tendría que hacer gastos adicionales en un servicio externo para guardar dicha información de manera constante.

Sobre todo, hay que destacar que este tipo de servidor traería el beneficio de tener la información de los equipos a respaldar que es caso de falla, solo se tendría que cargar

el respaldo de dichos equipos guardados en el servidor TFTP e incorporárselo a un Switch Cisco del mismo modelo o con las mismas características.

**5.2.3. Se ingresó a nivel de la consola en cada equipo para identificar si este posee conexión a un servicio de respaldo o puede generar conexión con uno de estos servicios.**

Para este paso se requirió entrar en la consola de todos los equipos y verifícas si tenía la opción para mandar respaldos a un servidor TFTP o FTP y si los equipos poseían una dirección de respaldo que usaban para poder eliminarla para colocar la nueva del nuevo servidor debido a que dejar la anterior podía ocasionar conflictos con la nueva, cabe resaltar que varios equipos ya tenía una dirección de este servicio pero este servicio estaba en desuso debido a que muchos de estos equipos provienen de otras sucursales de Intelix y no se cambió esta configuración. A continuación, se muestra una lista con los equipos que tenían una configuración a un servicio de respaldos TFTP y el IP de donde era (Ver Cuadro 7) (Ver Cuadro 8).

**Cuadro 7.** Primer cuadro de equipos que poseían una dirección a un servicio FTP.

Nombre	IP	IP del antiguo servicio TFTP	Ubicación
CORE_MB	10.1.240.110	10.1.260.66	Cliente Beval
SW_DIST_01	10.1.240.64	10.1.233.189	Cliente Beval
SW_SERVERS_02	10.1.240.73	10.1.233.189	Cliente Beval
SW_SERVERS_01	10.1.240.72	10.1.233.189	Cliente Beval
BVSW_OFI_01	10.1.240.88	10.1.233.189	Cliente Beval
BVSW_OFI_02	10.1.240.39	10.1.233.189	Cliente Beval
BVSW_OFI_03	10.1.240.67	10.1.233.189	Cliente Beval
BVSW_ALM_01	10.1.240.66	10.1.233.189	Cliente Beval
BVSW_ALM_02	10.1.240.11	10.1.233.189	Cliente Beval
BVSW_ALM_03	10.1.240.70	10.1.233.189	Cliente Beval
BVSW_ALM_04	10.1.240.71	10.1.233.189	Cliente Beval
SISW_ALM_02	10.1.240.76	10.1.233.189	Cliente Beval
SISW_BUNKER_01	10.1.240.87	10.1.233.189	Cliente Beval

Fuente: La Fuente, D (2020)

**Cuadro 8.** Segundo cuadro de equipos que poseían una dirección a un servicio FTP.

Nombre	IP	IP del antiguo servicio TFTP	Ubicación
FBSW_CD13	10.1.232.78	10.1.60.11	Cliente Febeca
SISW_ALM_03	10.1.240.65	10.1.233.189	Cliente Sillaca
BEVAL_WAN	10.1.240.1	10.1.76.17	Cliente Beval
FBSW_CD13	10.1.232.78	10.1.76.17	Cliente Febeca
FBSW_DIST_01	10.1.232.87	10.1.76.17	Cliente Febeca
FBSWITCH_MEZA01	10.1.232.89	10.1.76.17	Cliente Febeca
M_ELECTRICO_WAN	10.1.29.1	10.1.233.189	Cliente Mundial eléctrico
COFERSA_WAN	190.0.1.250	10.1.250.11	Cliente Confersa
FBSW_02	10.1.232.101	10.1.233.189	Cliente Febeca

Fuente: La Fuente, D (2020)

### **5.3. Fase III: Diseño de un servidor de respaldo basado en TFTP para la empresa Intelix.**

Conociendo ya la red de la empresa Intelix y teniendo toda la información importante de esta junto a todas las herramientas que dispone la empresa se procedió a definir los parámetros del servidor en uno que dispuso la empresa, el conjunto de programas y lenguajes a usar en este para la recepción y envío de información. Tomando en cuenta que este servidor trabajara con el lenguaje Linux y Go se realizó una investigación previa de estos lenguajes para conocer sobre el tema y se realizó la descarga de los softwares para la utilización de estos en el servidor.

Cabe resaltar, por otra parte, que al momento de realizar las pruebas pertinentes del sistema diseñado se evidencio que no era posible simular o emular el funcionamiento del servidor dado por la empresa debido a su complejidad y el gran volumen de equipos conectados a este y la información que manejaría, mencionando también que muchos de los datos a similar del servidor es información privada por ende no se tendría una simulación exacta al proyecto original.

### 5.3.1. Se establecieron los parámetros del servidor.

Lo que se tuvo que hacer para establecer los parámetros en el servidor es crear un usuario destino a solo el trabajo en el servidor 10.1.240.130, este usuario debería tener todos los privilegios para que no se tengan inconvenientes al administrar datos o implementar todos los cambios requeridos, una vez dentro del servidor se siguieron los siguientes pasos:

- Lo primero que se hizo es actualizar el servidor a su última versión de Linux con los comandos **“yum update ”** y **“yum upgrade”**.
- Una vez actualizado se procedió a instalar la extensión TFTP con el siguiente comando **“yum install tftp tftp-server xinetd”**.
- Se procedió a ver la configuración de nuestro servidor TFTP editando el fichero **“/etc/xinet.d/tftp”**
- Ya dentro en **“/etc/xinet.d/tftp”** se modificó la línea **“server\_args”** modificando la ruta donde se alojara los ficheros de nuestro TFTP server y añadiremos delante de la ruta los argumentos **“-c -s”**, (Ver figura 7).

```
default: off
description: The tftp server serves files using the trivial file transfer \
protocol. The tftp protocol is often used to boot diskless \
workstations, download configuration files to network-aware printers, \
and to start the installation process for some operating systems.
service tftp

socket_type           = dgram
protocol              = udp
wait                  = yes
user                  = root
server                = /usr/sbin/in.tftpd
server_args            = -c -s /var/lib/tftpboot
disable               = no
per_source            = 11
cps                   = 100 2
flags                 = IPv4
```

**Figura 7.** Modificación de la línea “server\_args”

Fuente: La Fuente, D (2020)

- Se cambio los permisos en la carpeta donde se guardarán los ficheros y se les dio permisos de lectura, escritura y ejecución con el siguiente comando **“chmod 777 /var/lib/tftpboot”**.
- Y se levanto el parámetro de servidor TFTP con los comandos **“systemctl start tftp”** y **“systemctl start xinetd”**

Ya terminado todos estos pasos el parámetro de servidor TFTP en el equipo 10.1.240.130 está listo para usarse, configurarse y guardar toda la información requerida en este proyecto y otros proyectos que desee hacer la empresa Intelix a futuro.

### **5.3.2. Se establecieron las rutas de cada equipo de comunicaciones a el servidor, el orden de las rutas estará dividido en clientes y el nombre del equipo.**

Una vez se tuvo los parámetros TFTP listos en nuestro servidor procedimos a entrar en esta área TFTP, crear las diferentes rutas donde llegara la información y se guardara la información de los equipos de la red de forma automática o manual, dividiendo las rutas primero por cliente donde se encuentra el equipo o da servicio el equipo de la red y luego dentro de ese cliente se coloca el nombre exacto que posee el equipo. Se destaca que a las rutas por división de cliente y por el nombre exacto del equipo se le deben dar permisos de lectura, escritura y ejecución para evitar problemas con el envío de la información del equipo al servidor.

Continuando lo anterior dicho se entró en la pantalla de consola de nuestro servidor y con el comando **“cd /tftpboot”** entraremos en el área TFTP donde empezaremos a crear las rutas con los siguientes pasos:

- En la extensión **“/tftpboot”** usaremos el comando **“touch”** para crear rutas o “sub carpetas” para las diferentes redes que maneja la empresa Intelix. Se muestra a continuación las rutas creadas y como se ven en el servidor (Ver Cuadro 8) (Ver Figura 8).

**Cuadro 9.** Cuadro de nombres de las rutas que se crearon.

Equipo_Beval
Equipo_Febeca
Equipo_COFERSA
Equipo_Inteliox
Equipo_Mundial_De_Part es
Equipo_Mundial_Electrico
Equipo_Sillaca
Equipo_Trexa

**Fuente:** La Fuente, D (2020)

```

root@MBVPN01:/tftpboot# ls
AIR-CT5500-K9-7-6-130-0.aes  Equipo_Febeca      prueba
AIR-CT5500-K9-8-2-151-0.aes  Equipo_Inteliox    prueba2
cofersa_vpn-config         Equipo_Mundial_De_Part es  remove_wan-config
core_mb-config             Equipo_Mundial_Electrico  romundip-config
Equipo_BAMERICA           Equipo_Sillaca      trexa_wan-config
Equipo_Beval              Equipo_Trexa        vpn_febeca-config
Equipo_COFERSA            mundialP_CORE-config
root@MBVPN01:/tftpboot# █

```

**Figura 8.** Imagen de como se ve las rutas por nombre de cliente en el servidor.

**Fuente:** La Fuente D (2020)

- Una vez creada cada ruta se entró en cada una de estas rutas y se creó espacios para cada equipo de la red dependiendo de qué parte de la red este asignado este. Cabe mencionar que otra vez se usó el comando “touch” para crear estos espacios. A continuación, se muestra como se ve en el servidor (Ver Figura 9) (Ver Figura 10).

```

root@MBVPN01:/tftpboot# cd Equipo_Beval
root@MBVPN01:/tftpboot/Equipo_Beval# ls
BACKUP_CORE_MB-config  BVSW_ALM_02-config  BVSW_OFI_01-config
BEVALVPN-config        BVSW_ALM_03-config  BVSW_OFI_02-config
BEVAL_WAN-config       BVSW_ALM_04-config  BVSW_OFI_03-config
BVSW_04-config         BVSW_ALM_05        BVSW_OFI_04-config
BVSW_ALM_01-config     BVSW_ALM_05-config  BVSW_OFI_PB01-config
root@MBVPN01:/tftpboot/Equipo_Beval# █

```

**Figura 9.** Imagen del resultado de cómo se ven los espacios o rutas de cada equipo de forma individual de Equipo\_Beval.

Fuente: La Fuente, D (2020)

```
root@MBVFN01:/tftpboot# cd Equipo_Febeca
root@MBVFN01:/tftpboot/Equipo_Febeca# ls
ALM_01-config                               FBELASTIX02-config  FBSW_CD13-config
BACKUP_CORE_FB-config                      FBELASTIX03-config  FBSW_DIST_01-config
elastixbackup-20170206155758-b5.tar        FBSW_02-config      FBSW_DIST_02-config
elastixbackup-20200206235901-ab.tar        FBSW_CD02-config    FBSWITCH05_CD-config
Enlace_Febeca_Beval-config                 FBSW_CD11-config    FBSWITCH_CD14_ALM302-config
root@MBVFN01:/tftpboot/Equipo_Febeca#
```

**Figura 10.** Imagen del resultado de cómo se ven los espacios o rutas de cada equipo de forma individual de Equipo\_Febeca.

Fuente: La Fuente, D (2020)

Una vez se completadas la creación de las rutas o “sub carpetas” ya el servidor está listo para recibir la información de los equipos que están conectados a la red de Intelix y almacenarla de forma ordenada.

### **5.3.3. Se configuro en cada equipo por comandos de consola su configuración TFTP y se programó el horario para que el equipo haga el respaldo de su configuración.**

Una vez que el servidor está listo para recibir la información se procedió a configurar uno por uno cada switch Cisco de la red, para que empezaran a enviar respaldos de forma automáticas de sus configuraciones al servidor 10.1.240.130 y asignarle intervalos de tiempo a las horas menos concurridas o no laborales para no aumentar la carga de trabajo en la red. Lo más importante a destacar ahora es que ya que todos los switch usan el IOS cisco se usó una misma configuración para todos, pero cambiando su ruta, a continuación, se mostraran los pasos que se hicieron tomando como ejemplo el switch 10.1.240.110.

- El primer paso que se hizo fue entrar en la consola del switch.
- Una vez dentro de la consola se colocó “**configure terminal**” para poder hacer cambios en el sistema del switch.
- Se escribió “**kron occurrence RespaldoConfig at 22:00 recurring**” para definir la hora y el nombre de la política que queremos que siga esta regla, en este caso se usó “**RespaldoConfig**” es el nombre de nuestra política y se escogió la hora 22:00.

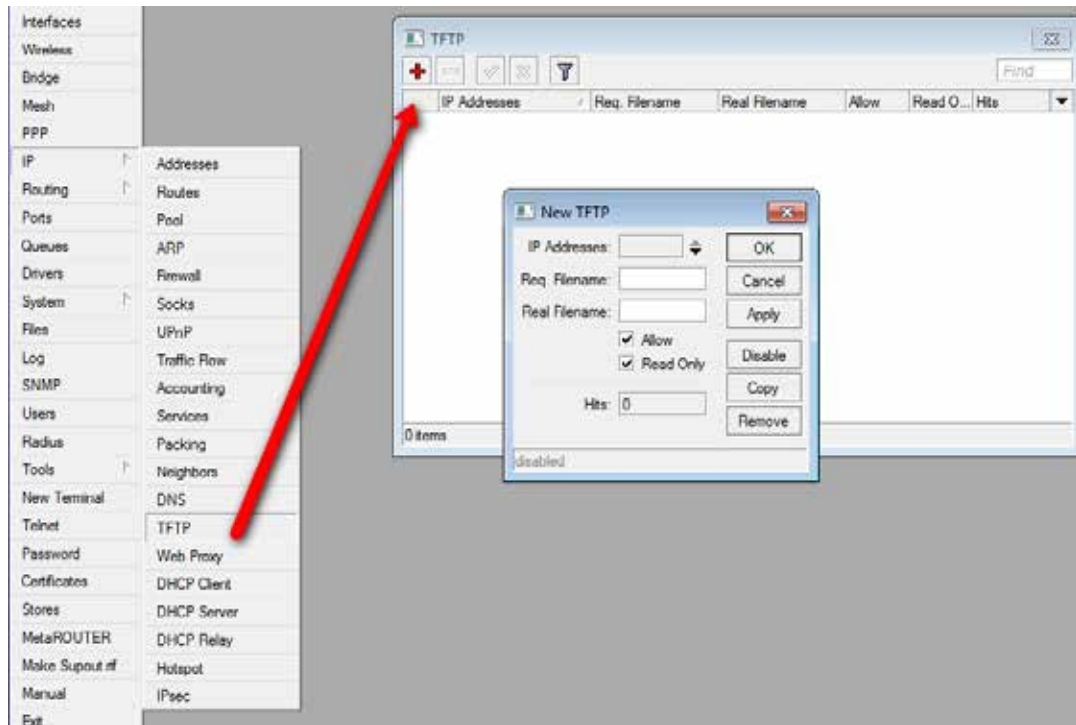
- Luego con el comando **“policy-list RespaldoConfig”** para definir la política.
- Lo próximo fue escribir el comando **“kron policy-list RespaldoConfig”** para definir nuestra política y poder hacer cambios en ella.
- Ya dentro de la política se colocó la ruta de la siguiente manera **“cli sh run | redirect tftp://10.1.240.130/Equipo\_Elcliente/Nombredelequipo-config”**, el primer parámetro que se coloca en este comando es el IP del servidor TFTP, luego el nombre exacto del cliente como estaba en el servidor TFTP y el nombre del equipo. En la imagen a continuación se muestra cómo debe quedar registrada la ruta en el Switch (Ver figura 11)

```
kron occurrence RespaldoConfig at 22:00 recurring
policy-list RespaldoConfig
kron policy-list RespaldoConfig
cli sh run | redirect tftp://10.1.240.130/Equipo_Beval/BEVALVPN-config
```

**Figura 11.** Imagen de cómo se vera la regla en un show run en el Switch.

Fuente: La Fuente, D (2020)

Lo siguiente a configurar es la regla y la ruta que va a tener cada Mikro Tik o router Cisco donde se entró en la interfaz del sistema Mikro Tik en el cual vamos directo a TFTP agregamos el IP del servidor y el nombre donde se alojara nuestro respaldo en este caso 10.1.240.130 con el respectivo nombre del equipo y luego de esto se colocó la regla, cabe resaltar que el servidor dhcp en todos los routers de la empresa Intelix ya estaban configurado por lo cual solo se configuro la regla para el servidor TFTP en el router. A continuación, se muestra imágenes del programa Mikro Tik donde indica se ingresarán los datos, la regla usada que se usó y un ejemplo del resultado que se debe mostrar (Ver Figura 12) (Ver Figura 13) (Ver Figura 14).



**Figura 12.** Interfaz sistema Mikro Tik configuración TFTP.

Fuente: Mikro Tik Manual:IP/TFTP (2019)

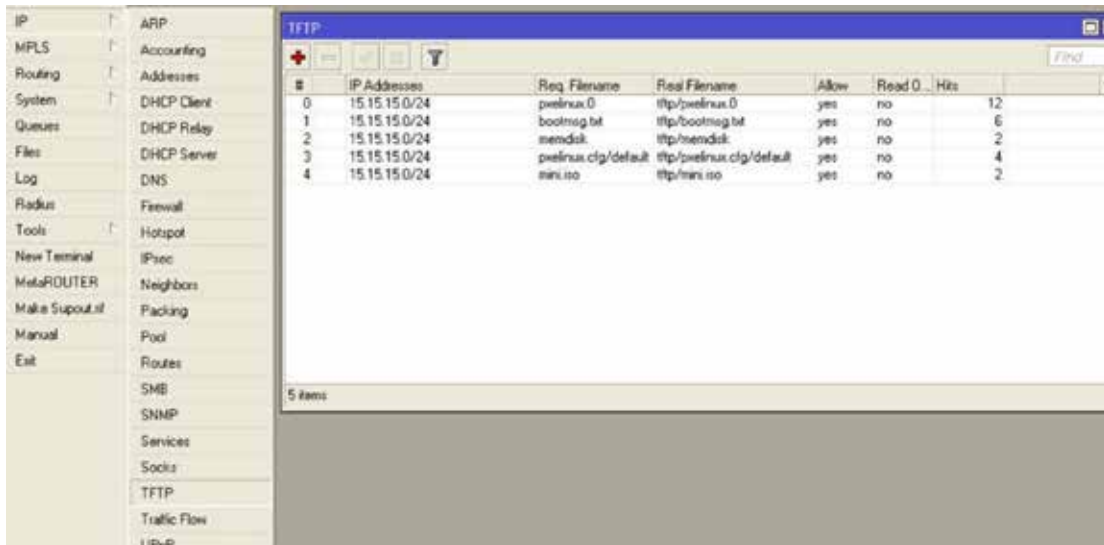
```

:global network "10.1.240.130/24"
:global router "10.1.240.2"
/ip tftp
add ip-addresses="10.1.240.130/24" real-filename=tftp/pxelinux.0 req-filename=pxelinux.0
add ip-addresses="$10.1.240.130/24" real-filename=tftp/bootmsg.txt req-filename=bootmsg.txt
add ip-addresses="$10.1.240.130/24" real-filename=tftp/memdisk req-filename=memdisk
add ip-addresses="$10.1.240.130/24" real-filename=tftp/pxelinux.cfg/default req-filename=pxelinux.cfg/default
add ip-addresses="$10.1.240.130/24" real-filename=tftp/mini.iso req-filename=mini.iso

```

**Figura 13.** Regla usada para el servidor TFTP en la Interfaz Mikro Tik.

Fuente: Mikro Tik Manual:IP/TFTP (2019)

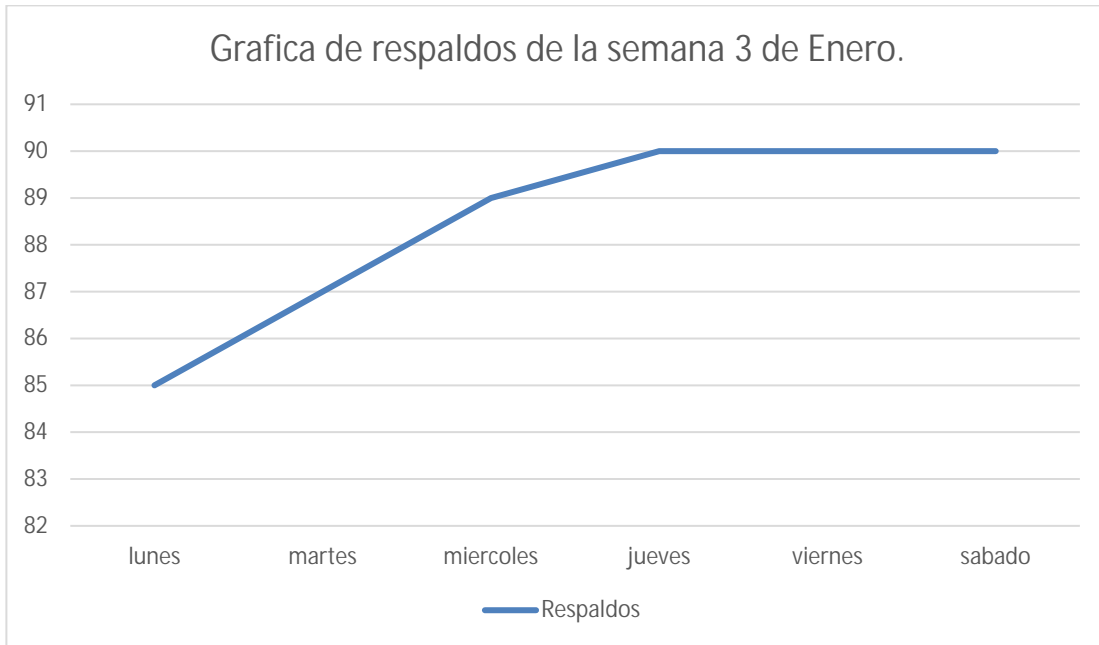


**Figura 14.** Imagen de ejemplo de cómo se ve ya configurado el TFTP server en la interfaz de Mikro Tik.

Fuente: Mikro Tik Manual:IP/TFTP (2019)

#### **5.3.4. Se comprobó que la información llegue al servidor y se reciba la información a intervalos de tiempo similares todos los días.**

Una vez configurados todos los equipos y que cada equipo tenga su comando y ruta para enviar respaldos al servidor se comprobó que toda esta información llegaba de forma diaria durante una semana y se elaboró una gráfica. En caso de que hubiese pérdida de algún respaldo se tomaron medidas como cambiar la hora a la que se haría el respaldo o hacer una actualización de IOS del equipo. A continuación, se muestra una gráfica de los respaldos que empezaron a llegar al servidor en la semana 3 de enero y el resultado de cómo se ven en el servidor TFTP (Ver Figura 15) (Ver Figura 16).



**Figura 15.** Grafica de respaldos de la semana 3 de enero.

Fuente: La Fuente, D (2020)

```

-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 13327 ene 19 21:35 BACKUP_CORE_MB-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 9876 ene 19 21:34 BEVALVPN-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 10000 ene 19 21:34 BEVAL_WAN-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 0 ene 9 15:22 BVSW_04-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 8575 ene 20 14:35 BVSW_ALM_01-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 15698 ene 20 14:35 BVSW_ALM_02-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 11007 ene 20 14:35 BVSW_ALM_03-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 5537 ene 20 15:05 BVSW_ALM_04-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 0 ene 14 10:44 BVSW_ALM_05
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 10941 ene 20 14:35 BVSW_ALM_05-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 13417 ene 19 21:35 BVSW_OFI_01-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 11342 ene 19 21:35 BVSW_OFI_02-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 13786 ene 19 21:35 BVSW_OFI_03-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 10184 ene 20 13:35 BVSW_OFI_04-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 14532 ene 19 21:35 BVSW_OFI_PB01-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 0 ene 9 15:20 BVSW_OFIPB_02-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 15244 ene 19 21:35 CORE_MB-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 9316 ene 19 21:35 MASTER_CORE-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 2495 ene 20 09:30 MB_TX-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 0 ene 10 08:12 ME_MB_Enlace-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 10520 ene 19 21:35 SW_DIST_01-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 10512 ene 20 14:35 SW_DIST_02-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 0 ene 9 14:58 SW_SERVERS_01-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 6490 ene 19 17:35 SW_SERVERS_02-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 15650 ene 19 21:35 SW_SIST_01-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 15379 ene 19 21:35 SW_SIST_02-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 14162 ene 19 22:05 SW_SIST_03-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 11082 ene 19 21:35 SW_SIST_04-config
-rwxrwxrwx 1 dlafuente dlafuente 0 ene 10 08:12 WLC_ALM_BVAL-config

```

**Figura 16.** RespalDOS del día 19 de enero del cliente Beval.

Fuente: La Fuente, D (2020)

### 5.3.5 Se configuro en el servidor la transferencia de todos los datos de los respaldos de forma diaria a un drive de la empresa.

Una vez se comprobó que toda la información de todos los equipos llegaba al servidor se procedió a configurar el servidor para que pueda enviar toda la información de los respaldos a él drive de la empresa de forma regular para mayor accesibilidad y así tener segura la información en caso que no se pueda conectar o usar el servidor TFTP, esto junto a los trabajadores de Intelix se dividió en tres pasos instalación del lenguaje Go en el servidor, instalación de Gdrive que será la herramienta que permita al servidor enviar información al drive y configurar Gdrive.

#### 5.3.5.1 Se instalo el lenguaje Go.

Para que la extensión de Gdrive funcione requiere instalar el lenguaje Go ya que esta extensión esta basado en este lenguaje, teniendo en cuenta esto se procedió a instalar el lenguaje Go en el servidor TFTP con los pasos siguientes.

- Antes se actualizo los paquetes del servidor con los siguientes comandos **“sudo apt-get update”** y **“sudo apt-get -y upgrade”**.
- Se descargo con el siguiente comando el lenguaje Go **“sudo curl -O https://storage.googleapis.com/golang/go1.6.linux-amd64.tar.gz”** y lo descomprimiremos con el comando **“tar -czvf go1.6.linux-amd64.tar.gz”**.
- Y luego se tuvo que mover el archivo a **“sudo mv go /usr/local”**.
- Se configuro la raiz de Go que le permitirá a Go ejecutarse como un lenguaje usando el siguiente comando **“sudo nano ~/.profile”** o **“sudo vim ~/.profile”**.
- Se abrió una ventana en el servidor donde iremos al final de esta ventana donde se escribió **“export PATH=\$PATH:/usr/local/go/bin”**. Cabe mencionar que si estos estas dos líneas de código **“export GOROOT=\$HOME/go”** y **“export PATH=\$PATH:\$GOROOT/bin”**.
- Una vez colocadas las líneas, guardaremos y cerraremos el archivo. Usaremos **“source ~/.profile”** y comprobaremos que go funciona usando el comando **“go versión”** a los que nos mostró **“go version go1.6 linux/amd64”**.

### 5.3.5.2 Se Instalo y configuro el Gdrive.

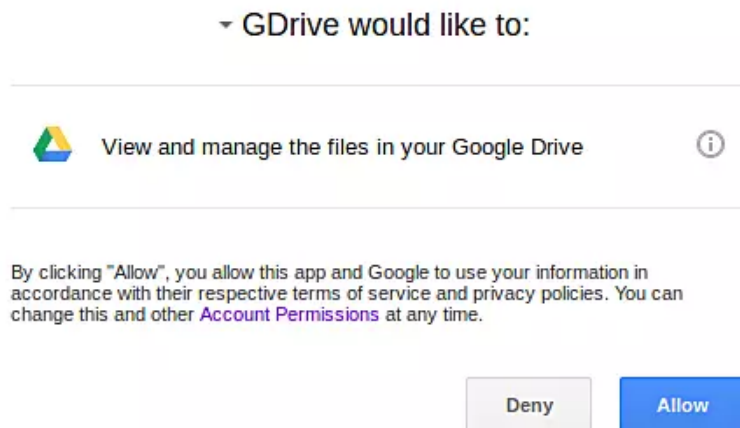
Una vez ya instalado el lenguaje Go ya se puede instalar el Gdrive y configurarlo para enviar la información que queramos al drive de la empresa Intelix. Cabe resaltar que todos estos pasos siguientes se hicieron con la cuenta de usuario maestro para evitar problemas y se colocarán capturas de ejemplo, pero no se podrán usar las imágenes tomadas del servidor ya que tienen información delicada de la empresa.

- Usamos el comando **“sudo curl -O https://github.com/gdrive-org/gdrive.git”** para descargar Grive ya que el servidor 10.1.240.130 no tiene permitido subirle archivos desde una maquina local.
- Luego se usó comando **“chmod +x gdrive-linux-386”** para darle los permisos de ejecución al programa.
- Se procedió el comando **“/gdrive-linux-386 about”** con el que podremos anexar una dirección de correo.
- Se nos pidió que ingresemos un código de verificación, que se obtiene dirigiéndose a la URL impresa en la salida del comando y autenticándose con la cuenta de Google para la unidad en la que estamos como se muestra a continuación (Ver Figura 17) (Ver Figura 18).

```
Authentication needed
Go to the following url in your browser:
https://accounts.google.com/o/oauth2/auth?access_type=offline&client_id=36711622
1053-7n0vf5akeru7on6o2fjinrecpdoe99eg.apps.googleusercontent.com&redirect_uri=ur
n%3Aietf%3Awww%3Ahttp%3A%2F%2Fwww.googleapis.com%2Fauth%2Fdrive&state=state
Enter verification code: █
```

**Figura 17.** Imagen de ejemplo de cuando se muestra la ventana para pedir el código de verificación para el drive.

**Fuente:** Himanshu Arora (2018)



**Figura 18.** La cuenta drive cuando pide permiso el Gdrive.

Fuente: Himanshu Arora (2018)

- Una vez listo todos estos pasos ya el Gdrive tendrá una dirección donde enviar los respaldos de forma constante.
- Para más precisión para enviar los archivos se uso los siguientes comandos `“./gdrive-linux-386 list -d 2 -m 10 --query 'name contains '-config'”` ya que todos los nombres de los equipos poseen al final un `“-config”` y además enviara con este comando se coloca la regla que todos los archivos con un `“-config”` al final se enviaran cada 2 días.

Ya la información del servidor se estará enviando al drive y será almacenada en este y los trabajadores de la empresa Intelix podrán disponer de la información usando el correo de la empresa de manera rápida y fuera de la red.

#### **5.4. Fase IV: Estudio de factibilidad técnica, económica, social y ambiental de la propuesta.**

##### **5.4.1. Factibilidad técnica.**

Planteado el diseño del proyecto, es de vital importancia comprobar la existencia de los conocimientos, herramientas, infraestructura y tecnología que se tuvieron disponibles para el desarrollo del mismo proyecto. El equipo que se usó para este proyecto ya lo poseía la empresa y ya estaba integrado a la red de Intelix, pero es un equipo que se puede crear o comprar fuera o dentro del país, junto al hecho que se puede integrar en cualquier red con las configuraciones adecuadas dependiendo de la

red, las empresas proveedoras a nivel internacional ofrecen envío a Venezuela lo cual no hace difícil su adquisición. Al trabajar en un servidor basado en Linux se contó con las herramientas necesarias para ejecutar el proyecto y a futuro este proyecto se puede mejorar o ampliar para agregar más clientes y equipos al servidor.

#### **5.4.1.1 Recursos Tecnológicos.**

- **Servidor basado en Linux:** Un servidor Linux es un servidor impulsado por el sistema operativo de código abierto de Linux. Ofrece a las empresas una opción de bajo costo para entregar contenido, aplicaciones y servicios a sus clientes. Debido a que Linux es de código abierto, los usuarios también reciben beneficios de una sólida comunidad de recursos y abogados.
- **Servidor TFTP:** Un servidor TFTP usa software de cliente y servidor para hacer conexiones entre dos dispositivos. Desde un cliente TFTP, los archivos individuales se pueden copiar (cargar) o descargar desde el servidor de forma manual o automática.
- **Redes Ethernet:** La primera red se creó a principios de los años 70. Los equipos para su instalación se consiguen fácilmente en el mercado y poseen gran versatilidad para adaptarla a una función específica.
- **Gdrive para Linux:** Herramienta que facilita el envío de información a un Google drive desde cualquier servidor Linux donde este instalado. Empezó su desarrollo en 2016, sigue recibiendo soporte y actualizaciones.

#### **5.4.1.2. Infraestructura.**

La infraestructura en la que trabajo fue la red de Intelix la cual está dividida en seis sectores claves para los clientes que le da servicio Febeca, Beval, Mundial De Partes, Mundial eléctrico, Confersa y la red interna de Intelix donde se encuentra el servidor TFTP, en cada uno de estos clientes se encuentra un cuarto de telecomunicaciones donde están distribuidos los equipos de toda la red dependiendo de lo que necesite cada cliente.

## 5.4.2. Factibilidad Económica

Se definen los recursos monetarios necesarios para la adquisición de activos fijos e intangibles requeridos para el desarrollo y la puesta en marcha del proyecto.

### 5.4.2.1. Presupuesto para hacer un servidor TFTP.

Se requiere de una inversión alta para comprar el equipo donde se puede alojar un servidor TFTP basado en Linux ya que este servidor está contemplado para redes grandes. Se detalla el costo del servidor, una red LAN y el costo del personal necesario para el desarrollo del sistema. Cabe resaltar que todos los equipos usados para el proyecto los poseía la empresa Intelix así que los precios mencionados a continuación son de aproximaciones de varios proveedores por lo que hay diferencia entre el precio real del servidor en la empresa y el del presupuesto dado, a continuación, se muestra el resumen de estos gastos clasificados en distintas categorías (Ver Cuadro 10) (Ver Cuadro 11) (Ver Cuadro 12).

**Cuadro 10.** Presupuesto de las piezas para ensamblar un servidor.

Cantidad	Descripción	Costo Unitario en \$	Costo total en \$
1	Intel Xeon E3-1225	\$159.99	\$159.99
2	Timetec Hynix IC 16GB	\$94.99	\$189.98
4	CyberPower CP1500AVRLCD	\$154.95	\$619.8
2	Dell Wd 1TB 7.2K RPM	\$40	\$80
1	Asus 24x DVD-RW	\$15	\$15
1	ASRock Intel H310 Chip with Micro ATX	\$87.76	\$87.76
1	Cooler Master N200 Computer Case	\$94.64	\$94.64
		Total En Dólares	\$1.247.17

Fuente: La Fuente, D (2020)

**Cuadro 11.** Presupuesto para el personal que desarrollo el proyecto.

<b>Personal</b>	<b>Horas Trabajadas</b>	<b>Precio Por Hora \$</b>	<b>precio total \$</b>
Ingeniero en Telecomunicaciones	\$30	\$3	\$90
Asistente Técnico	\$14	\$2	\$28
Soporte técnico	\$14	\$2	\$28
Total, En Dólares			\$146

Fuente: La Fuente, D (2020)

**Cuadro 12.** Presupuesto total del proyecto.

<b>Precio Por Hora \$</b>	<b>precio total \$</b>
Costo de piezas para montar el servidor	\$1.247.17
Costo del personal	\$146
Total, En Dólares	1393.17

Fuente: La Fuente, D (2020)

Conociendo el presupuesto total para la implementación de la propuesta es necesario que los software a usar son gratis ya que los programas que se usaron son de licencia publica por la que la utilización de los mismo no abarca ningún coste y no se contó el costo del sistema operativo ya que esto puede variar dependiendo al caso de lo que se quiera hacer con el servidor más allá de un servicio TFTP, esto hace que su margen de coste se reduzca mucho al implementarlo. Con todo esto expuesto se puede concluir que el proyecto es factible económicamente ya que es una inversión muy reducida para una empresa para un gran beneficio y ahorro de trabajo para cualquier red empresarial.

#### **5.4.3. Factibilidad social y ambiental.**

En el ámbito social se estudió la propuesta y se determinó que es un proyecto que va dirigido a resguardar la información de la empresa Intelix y la información de sus clientes dando así que se pueda dar un servicio más eficiente en la solución de fallas de los clientes de la empresa, los trabajadores del área de redes e infraestructura con

este nuevo servicio pueden tener un mejor control de la información y una facilidad al reemplazar equipos dañados en la red lo cual facilita el trabajo para ellos dándoles así un beneficio de solucionar las fallas en mucho menos tiempo.

En el ámbito ambiental los elementos planteados a utilizar ya están disponibles en la empresa y el servidor ya estaba integrado a la red por lo consiguiente no hubo un gran cambio en el entorno ambiental por lo que la propuesta se consideró como factible ambientalmente.

## CONCLUSIONES

Luego de terminada la investigación, tomando en cuenta la problemática y los objetivos inicialmente planteados, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Las soluciones tecnológicas modernas requieren poder integrarse a cualquier infraestructura que soporte de forma continua los cambios tecnológicos o sea muy flexibles con ellos para un buen funcionamiento y crecimiento; por lo tanto, la elaboración de un servidor TFTP en la misma red de Intelix cumple con este requisito.
- Los servicios de respaldo usando la herramienta como servidores basados en TFTP, en la actualidad se han integrado en muchas redes debido a su gran facilidad de implementación debido a que muchos equipos que se usan hoy en día en todas las redes cuentan con una extensión dedicada a este uso, es por eso que toda red empresarial debería contar con este servicio, gracias a su fácil integración a cualquier red.
- Se diseño este servidor TFTP específicamente para la red de Intelix Mayoreo que se divide en seis clientes prioritarios.
- En el diseño planteado todos los elementos ya se encontraban en la empresa y no se tuvo que hacer ningún cambio físico en ellos, solo se hicieron cambios a nivel de software y de configuraciones en cada equipo.
- Se especifico los pasos a seguir de forma detallada que se usaron para diseñar y configurar el servidor TFTP para la red de Intelix Mayoreo.
- Se realizo de forma exitosa el diseño y parte de su implementación de un servidor TFTP con su respectivo servicio Gdrive para enviar parte de su información a Google drive.
- Financieramente, la elaboración del este proyecto es muy accesible para redes empresariales y no requiere un gran costo comparado con otros servicios.

- El diseño propuesto, así como parte de los parámetros establecidos, son criterios que se pueden aplicar a cualquier red empresarial que quiera implementar el servicio TFTP.
- Pese el trabajo del servidor fue contemplado para solo 90 equipos y 6 clientes esto es ampliable para dar este servicio a cualquier nuevo cliente que pueda tener la empresa Intelix.

## RECOMENDACIONES

- Realizar la creación de un Scrip en el drive que pueda organizar la información que llegue del servidor TFTP de forma diaria, que por falta de tiempo no se logró hacer en este proyecto.
- Antes de iniciar este proyecto actualizar el IOS Cisco de todos los equipos que posean problema o sean modelos muy antiguos.
- Para usar este diseño en otro sistema operativo que no sea Linux se deberá usar otros tipos de programa.
- Si cuenta con la posibilidad de crear una extensión en Linux para vincular o enviar información a múltiples cuentas es preferible tomar esta opción debido a que la extensión Gdrive usada no cuenta con esta posibilidad.
- Investigar la transferencia entre servidores TFTP o FTP para así tener la información en la red en dos servidores que se comuniquen mutuamente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, F (2012) **“El proyecto de Investigación, Introducción a la Metodología Científica.”** (5ta Edición) Caracas, Venezuela. Episteme.

Tamayo y Tamayo, M (2003) **“El proceso de la Investigación científica”** México D.F., México. Editorial Limusa.

Hernández R., Fernández C. y Baptista (2010) **“Metodología de la Investigación”** (5ta Edición) Colombia. Editorial Mc Graw - Hill.

Behrouz A. Foruuzan (2012) **“Data Communications AND Networking (5th edición)”** Estados Unidos. Editorial Science Engineering & Math.

William S (2018) **“comunicaciones y redes de computadores (7 th edición)** Estados unidos. Editorial Pearson Educación.

Palella, S y Martins, F. (2010). **“Metodología de la investigación cualitativa”** Caracas; Venezuela: Editorial FEDUPEL.

### **Electrónicas:**

By Cisco (2006) **Introducción sobre Cisco y información de redes** Recuperado de: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ios-nx-os-software/ios-software-releases-110/13178-15.html>

By debian (2015) **Definición y uso de debían junto a una introducción de sus comandos y sus configuraciones** Recuperado de: <https://www.debian.org/releases/jessie/armhf/index.html.es>

By linuxito (2016) **Información detallada sobre el uso de los programas a usar en un servidor TFTP y la importancia de los backups** Recuperado de: <https://www.linuxito.com/nix/711-la-biblia-del-sysadmin-capitulo-2-lo-dificil-seguridad-y-backups>

Martí Juncosa (2015) **Definición sobre el protocolo TCP/IP** Recuperado de: <https://aprendederedes.com/redes/introduccion/modelo-tcp-ip/>

By alegsa (2016) **Definición sobre el protocolo TFTP** Recuperado de: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/tftp.php>

Esteban Borges (2019) **Definición sobre el protocolo FTP Y servidor FTP**  
Recuperado de: <https://blog.infranetworking.com/servidor-ftp/>

By Linuxito (2016) **Tutorial sobre los programas a instalar para generar compatibilidad con Drive** Recuperado de: <https://www.linuxito.com/gnu-linux/nivel-medio/716-como-subir-archivos-a-google-drive-desde-linea-de-comandos>

Julián Pérez Porto y María Merino (2017) **Definición de dirección IP**  
Recuperado de: <https://definicion.de/direccion-ip/>

## ANEXOS

### ANEXO A. Segundo cuadro de inventario de Switch.

Nombre Del Equipo	IP	Modelo	Protocolo de red	Ubicación
CORE_MB	10.1.240.110	Catalyst 3850	SHH	Ciente Beval
BACKUP_CORE_MB	10.1.240.110	Catalyst 3850	SHH	Ciente Beval
SW_DIST_01	10.1.240.111	Catalyst 3650	Telnet	Ciente Beval
SW_DIST_02	10.1.240.64	Catalyst 3650	Telnet	Ciente Beval
BVSW_OFI_01	10.1.240.88	Catalyst 3650	SHH	Ciente Beval
BVSW_OFI_02	10.1.240.39	Catalyst 3650	SHH	Ciente Beval
BVSW_OFI_03	10.1.240.67	Catalyst 3650	Telnet	Ciente Beval
BVSW_OFI_04	10.1.240.148	Catalyst 3650	SHH	Ciente Beval
BVSW_OFI_PB01	10.1.240.146	Catalyst 2960-P	SHH	Ciente Beval
BVSW_OFIPB_02	10.1.242.230	Catalyst 2960-L	Telnet	Ciente Beval
SW_SERVERS_01	10.1.240.72	Catalyst 3650	Telnet	Ciente Beval
BVSW_ALM_01	10.1.240.66	Catalyst 3650	Telnet	Ciente Beval
BVSW_ALM_02	10.1.240.11	Catalyst 3650	SHH	Ciente Beval
BVSW_ALM_03	10.1.240.70	Catalyst 3650	Telnet	Ciente Beval
BVSW_ALM_04	10.1.240.71	Catalyst 3650	Telnet	Ciente Beval
BVSW_ALM_05	10.1.240.77	Catalyst 2960-X	Telnet	Ciente Beval
FEBECA_CD_WAN	10.1.232.1	Catalyst 3650	SHH	Ciente Febeca
enlace febeca beval	10.1.232.3	Catalyst 3650	SHH	Ciente Febeca
VPN_FEBECA	10.1.232.5	Catalyst 3650	SHH	Ciente Febeca
FBSW SERVICE	10.1.232.6	Catalyst 3650	SHH	Ciente Febeca
FBSW_OFI_06	10.1.232.19	Catalyst 3650	SHH	Ciente Febeca
ALM_01	10.1.232.51	Catalyst 3650	SHH	Ciente Febeca
FBSW_OFI_08	10.1.232.53	Catalyst 3650	SHH	Ciente Febeca
FBSW_CD02	10.1.232.65	Catalyst 2960	SHH	Ciente Febeca
FBSW_SERVICE_01	10.1.232.66	Catalyst 3650	SHH	Ciente Febeca
FBSWITCH05_CD	10.1.232.68	Catalyst 3650	SHH	Ciente Febeca
FBSW_DIST_02	10.1.232.69	Catalyst 2960	SHH	Ciente Febeca

**ANEXO B.** Tercer cuadro de inventario de Switch.

<b>Nombre Del Equipo</b>	<b>IP</b>	<b>Modelo</b>	<b>Protocolo de red</b>	<b>Ubicación</b>
FBSWITCH_CD14_ALM302	10.1.232.71	Catalyst 3650	SHH	Cliente Febeca
FBSWITCH_CD15_ALM301	10.1.232.72	Catalyst 3650	SHH	Cliente Febeca
FBSW_OFI_01	10.1.232.75	Catalyst 3650	SHH	Cliente Febeca
FBSW_OFI_03	10.1.232.77	Catalyst 3650	SHH	Cliente Febeca
FBSW_CD13	10.1.232.78	Catalyst 2960	SHH	Cliente Febeca
FBSW_OFI_04	10.1.232.79	Catalyst 3650	SHH	Cliente Febeca
FBSW_OFI_05	10.1.232.81	Catalyst 3650	SHH	Cliente Febeca
FBSW_DIST_01	10.1.232.87	Catalyst 2960	SHH	Cliente Febeca
FBSW_CD11	10.1.232.88	Catalyst 2960	SHH	Cliente Febeca
FBSWITCH_MEZA01	10.1.232.89	Catalyst 3650	SHH	Cliente Febeca
FBSWITCH_CD_14	10.1.232.90	Catalyst 3650	SHH	Cliente Febeca
FBSW_02	10.1.232.101	Catalyst 3650	SHH	Cliente Febeca
BACKUP_CORE_FB	10.1.232.157	Catalyst 3850	SHH	Cliente Febeca
FBSW_OFI_07	10.1.232.201	Catalyst 3850	SHH	Cliente Febeca

**ANEXO C.** Segundo cuadro de inventario de Elastix y Mikro Tik.

<b>Nombre</b>	<b>IP</b>	<b>Tipo de equipo</b>	<b>Ubicación</b>
FBELASTIX03	10.1.82.1	elastix	Cliente Febeca
FBELASTIX02	10.1.232.1	elastix	Cliente Febeca
SCELASTIX01	10.1.77.1	elastix	Cliente Beval
FBELASTIX01	10.1.77.5	elastix	Cliente Intelix
SCELASTIX02	10.1.74.5	elastix	Cliente Sillaca
BEVAL_SILLACA	10.1.240.2	Mikro Tik	Cliente Beval
SILLACA_REMORE	10.1.240.4	Mikro Tik	Cliente Beval
ME_MB_Enlace	10.1.240.237	Mikro Tik	Cliente Beval
Proxy FEBECA	10.1.232.2	Mikro Tik	Cliente Febeca
enlace febeca beval	10.1.232.3	Mikro Tik	Cliente Febeca