



**idat**

**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR PRIVADO IDAT  
PROGRAMA DE ESTUDIOS EN ADMINISTRACIÓN DE  
REDES Y COMUNICACIONES**

**DISEÑO DE UNA RED CONTINGENTE PARA LA CONTINUIDAD DE  
LOS SERVICIOS DE LA EMPRESA SAN JORGE 2024**

**Trabajo de aplicación profesional para obtener el título de Profesional Técnico en  
Redes y comunicaciones**

**GINO RIVAS NUÑEZ**

**(0009-0008-0148-2482)**

**ANDY JAVIER RODAS VILLAJUAN**

**(0009-0000-0989-5582)**

**Lima – Perú**

**(2024)**

## **Dedicatoria**

*A nuestros padres por el constante apoyo*

*e impulso para nuestro crecimiento*

*Personal y profesional*



# Índice General

<b>Resumen Ejecutivo .....</b>	<b>12</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>13</b>
<b>Capítulo I: Aspectos Generales .....</b>	<b>14</b>
Nombre del Proyecto .....	14
Tipo de Proyecto.....	14
Equipo del Proyecto.....	14
Planteamiento del Problema .....	14
Objetivos.....	15
Objetivo General .....	15
Objetivos Específicos .....	15
Antecedentes.....	15
Descripción del Proyecto .....	16
Justificación del Proyecto.....	16
Interesados del Proyecto .....	17
Alcance del Proyecto y Productos Esperados.....	17
<b>Capítulo II: Estudio de Mercado .....</b>	<b>18</b>
Selección de Dispositivos de Red .....	18
Selección de Switch .....	19
Cuadros Comparativos Dispositivos de Red .....	19
<b>Capítulo III: Estudio Técnico.....</b>	<b>21</b>
Marco Teórico.....	21
Tipos de Red .....	21
Redes LAN (Red de Área Local) .....	21
Red WAN (Red de Área Amplia) .....	22
Tipo de Topología .....	23
<i>Topología Árbol</i> .....	23

Tecnologías .....	23
VLAN (Red de Área Local Virtual) .....	23
DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) .....	24
Enlaces Troncales VLAN.....	25
SSH (Secure Shell) .....	25
Protocolo IP (Protocolo de Internet).....	26
OSPF (Open Shortest Path First) .....	27
Protocolo VRRP .....	27
Puntos Fuertes .....	28
Seguridad.....	28
Escalabilidad .....	29
Disponibilidad .....	29
Medios .....	30
Cable UTP.....	30
Seguridad.....	32
Metodología PPDIOO .....	33
Preparar .....	33
Planear.....	33
Diseñar.....	33
Implementar .....	33
Operar .....	34
Optimizar.....	34
Especificaciones Técnicas de los Equipos .....	35
Router Mikrotik Ethernet CCR2116-12G-4S+ .....	35
Router Cloud RB4011de Mikrotik .....	35
Direccionamiento IP .....	36
Red LAN.....	36
Diagrama Topológico de la Red Actual .....	38
Diagrama Topológica de la Red Propuesta .....	40
Equipamiento de red .....	41
Configuraciones de Equipos.....	41

<b>CAPITULO IV</b> .....	<b>64</b>
Costo de Equipos de Comunicaciones.....	64
<b>Conclusiones</b> .....	<b>67</b>
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	<b>69</b>

## Índice de Tablas

Tabla 1	Integrantes del proyecto .....	14
Tabla 2	Comparación de Router.....	19
Tabla 3	Características de Cable UTP CAT 6.....	31
Tabla 4	Especificaciones Técnicas de Router Mikrotik .....	35
Tabla 5	Especificaciones técnicas de Router Mikrotik Cloud RB4011RM .....	35
Tabla 6	Especificaciones técnicas de Switch Mikrotik CRS328-24P-4S+RM.....	36
Tabla 8	Equipamiento de Dispositivos de la Red.....	41
Tabla 9	Costos de Dispositivos de Red .....	64
Tabla 10	Costos Componentes para el cableado estructurado.....	64
Tabla 11	Costos de servicios de internet.....	65
Tabla 12	Servicios de instalaciones y configuración .....	65
Tabla 13	Costo general del proyecto .....	66

## Índice de Figuras

Figura 1 Proceso de aplicación de reglas en Mikrotik. ....	18
Figura 2 Reglas de Aplicaciones. ....	18
Figura 3 Mapa conceptual. ....	21
Figura 4 Red LAN.....	22
Figura 5 Red WAN .....	22
Figura 6 Topología tipo árbol.....	23
Figura 7 Red de Área virtual.....	24
Figura 8 Protocolo DHCP .....	24
Figura 9 Enlace Troncal .....	25
Figura 10 Protocolo SSH.....	26
Figura 11 Protocolo IP .....	26
Figura 12 Protocolo OSPF.....	27
Figura 13 Protocolo VRRP .....	28
Figura 14 Seguridad .....	28
Figura 15 Escalabilidad .....	29
Figura 16 Disponibilidad.....	30
Figura 17 Patch Cord CAT 6 .....	31
Figura 18 Cable CAT 6 .....	32
Figura 19 Metodología PPDIOO .....	34
Figura 20 Direccionamiento IP para Sede Principal.....	37
Figura 21 Topología de Red Actual. ....	39
Figura 22 Topología de Red Propuesta.....	40
Figura 23 Configuración de las VLAN's.....	42
Figura 24 Configuración de las VLAN's con sus IPS .....	42

Figura 25 Activación de SSH en el equipo Mikrotik.....	43
Figura 26 Configuración de SSH .....	43
Figura 27 Configuración de las VLAN's Troncales.....	44
Figura 28 Configuración de IP en dispositivos .....	44
Figura 29 Asignación de IP en dispositivos .....	45
Figura 30 Configuración de DHCP .....	45
Figura 31 Licencias actualizadas.....	46
Figura 32 Configuración de Bloqueo de DNS .....	46
Figura 33 Dropear DNS.....	47
Figura 34 Segmentación de ancho de banda por VLAN's.....	47
Figura 35 Marcado de paquetes para la segmentación .....	48
Figura 36 Marcado de paquetes creado DL.....	48
Figura 37 Marcado de paquetes creado en UL.....	49
Figura 38 Marcado de Paquetes en DL .....	49
Figura 39 Marcado de Paquetes en UL .....	50
Figura 40 Listas usadas .....	50
Figura 41 Ancho de banda a VLAN 10 DL.....	51
Figura 42 Ancho de banda a VLAN 10 DL.....	51
Figura 43 Representación del Router ID en OSPF .....	52
Figura 44 Redes que están declaradas .....	52
Figura 45 Configuración de redes vecinas.....	53
Figura 46 Redes aprendidas aprendida de OSPF Core 1.....	53
Figura 47 Configuración del router ID en OPSF Core 2.....	54
Figura 48 Configuración de las redes declaradas en el Core 2.....	54
Figura 49 Configuración de las redes vecinas en OSPF.....	55
Figura 50 Configuración de las redes aprendidas en Core 2 .....	55

Figura 51 Configuración del Switch 1 router ID de OSPF .....	56
Figura 52 Configuración de las redes declaradas .....	56
Figura 53 Configuración de las redes vecinas .....	57
Figura 54 Configuración de las rutas aprendidas.....	57
Figura 55 Configuración del router ID en OSPF Switch 2 .....	58
Figura 56 Configuración de las redes declaras Switch 2 .....	58
Figura 57 Configuración de las redes vecinas a través de OSPF Switch 2 .....	59
Figura 58 Configuración de las rutas aprendidas switch 2 .....	59
Figura 59 Configuración como Máster Switch 1.....	60
Figura 60 Configuración como Backup Switch 2.....	60
Figura 61 Verificación que servicio esta correctamente .....	61
Figura 62 Simulación de caída del Switch principal .....	61
Figura 63 Simulación de servicio activo en el Core principal .....	62
Figura 64 Simulación de servicio inactivo en el Core principal.....	62
Figura 65 Aplicación de QoS en los Core 1 y 2 .....	63



## Resumen Ejecutivo

El objetivo del proyecto fue diseñar una red de contingencia para la continuidad de los servicios de la empresa San Jorge, 2024. Para lo cual se consideró crear una infraestructura de red con alta disponibilidad, para la ejecución del presente trabajo se implementará en base a equipos Mikrotik. Previamente se realizó un estudio de mercado detallado de la red de la empresa, para mejorar la alta disponibilidad. Se propuso una arquitectura de red continua y contingente, tecnología de equilibrio de carga y equipos de conmutación, así como una sólida seguridad en la red. Se consideró protocolos de alta disponibilidad como OSPF, VRRP se implementó en la seguridad de red la desactivación de servicio y cambios de puertos por default, en la capa de acceso se implementó segmentación por VLAN's en modo Trunk. Finalmente se tendrá una red con alta disponibilidad para que el cliente tenga una infraestructura óptima.