



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA
REDES INTELIGENTES**

**TEMA
ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE
DATOS EN EL ÁREA DE PREDICCIÓN
METEOROLÓGICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE
METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (INAMHI) -
REGIONAL GUAYAS**

**AUTOR
ZHUNIO SARMIENTO ANDRÉS ANTONIO**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. COM. SÁNCHEZ DELGADO MARIO ALFREDO, MAE**

**2017
GUAYAQUIL – ECUADOR**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“La Responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Zhunio Sarmiento Anrdres Antonio

C.C. 0706710910

DEDICATORIA

La concepción de este proyecto está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general. También dedico este proyecto a mi novia, compañera inseparable de cada jornada. Ella representó gran esfuerzo y tesón en momentos de decline y cansancio. A ellos este proyecto, que no hubiese sido posible sin ellos.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad. Le doy gracias a mis padres por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo, por ser un excelente ejemplo de vida a seguir y a mis hermanos por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar.

ÍNDICE GENERAL

N°	Descripción	Pág.
	INTRODUCCION	1

CAPÍTULO I EL PROBLEMA

N°	Descripción	Pág.
1.1	Planteamiento del problema.	2
1.1.1	Descripción de la situación del problema.	2
1.1.2	Formulación del problema.	4
1.1.3	Sistematización del problema.	4
1.2	Objetivos de la investigación.	4
1.2.1	Objetivo general.	4
1.2.2	Objetivos específicos.	5
1.3	Justificación.	5
1.3.1	Justificación del problema.	5
1.4	Delimitación del problema.	6
1.5	Hipótesis o premisas de investigación.	7
1.6	Operacionalización.	8
1.6.1	Operacionalización de las variables.	8

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

N°	Descripción	Pág.
2.1	Antecedentes de la Investigación	8
2.2	Marco teórico	10
2.2.1	Optimización de recursos	10

N°	Descripción	Pág.
2.2.1.1	Ambientes de trabajo	12
2.2.1.2	Relaciones interdepartamentales	13
2.2.1.3	Directorio de dominio	13
2.2.1.4	Importancia del correo en la empresa	14
2.2.1.5	Paneles de control	14
2.2.1.6	Seguridad física en los centros de cómputos	15
2.2.2	Diseño de una red	17
2.2.2.1	Escalabilidad	17
2.2.2.2	Redundancia	18
2.2.2.3	Rendimiento	18
2.2.2.4	Seguridad	18
2.2.2.5	Facilidad de mantenimiento	18
2.2.3	Configuraciones de red	19
2.3	Marco Contextual	21
2.3.1	La institución	21
2.3.1.1	Planificación Estratégica	22
2.3.1.2	Estructura	24
2.3.2	Ubicación y contextualización de la problemática	24
2.3.3	Situación Actual	25
2.4	Marco Conceptual	25
2.4.1	Hardware	25
2.4.2	Software	30
2.4.3	Red de Datos	33
2.4.4	Red Inalámbrica	34
2.4.5	Tipo de Red	34
2.4.6	Arquitectura de Red	38
2.4.7	Medios de transmisión	38
2.4.7.1	Cable coaxial	38
2.4.7.2	Fibra óptica	39
2.4.7.3	Par trenzado	39
2.5	Marco Legal	40

N°	Descripción	Pág.
2.5.1	Marco legal del INAMHI	40
2.5.2	Normas de seguridad	41
2.5.3	Artículos de La Constitución	46

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

N°	Descripción	Pág.
3.1	Diseño de la investigación	49
3.1.1	Enfoque de la investigación	49
3.2	Modalidad de la investigación	50
3.3	Técnicas e instrumentos de la investigación	50
3.3.1	Encuesta	50
3.3.2	Revisión de Registros	50
3.3.3	Observación	51
3.4	Tipos de investigación	51
3.4.1	Investigación bibliográfica	51
3.4.2	Investigación interactiva	51
3.4.3	Investigación descriptiva	52
3.4.4	Investigación de campo	52
3.4.4.1.	Diseño de la red actual	54
3.4.4.2.	Equipos de la red actual	57
3.4.4.3.	Rendimiento de la red	64
3.5	Método de investigación	69
3.5.1	Método Cualitativo	69
3.5.2	Método Cuantitativo	69
3.6	Variables de la investigación	69
3.6.1	Variable independiente	69
3.6.2	Variable dependiente	70
3.7	Población y muestra	70
3.7.1	Población	70

N°	Descripción	Pág.
3.7.2	Recolección de datos	71
3.8	Análisis e interpretación de datos	71

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

N°	Descripción	Pág.
4.1	Descripción de la propuesta	86
4.1.1	Diseño propuesto para la nueva red	91
4.1.2	Implementación	92
4.1.3	Resultados de la implementación	93
4.1.3.1	Cableado estructurado	93
4.1.3.2	Medición del tráfico de la red	96
4.1.3.3	Análisis de la medición del tráfico de la red	98
4.1.3.4	Pruebas de seguridad	98
4.1.3.5	Comunicación entre departamentos	99
4.1.3.6	Desempeño de las actividades	100
4.1.3.7	Optimización de servicios	100
4.2	Presupuesto	101
4.3	Conclusiones	103
4.4	Recomendaciones	104

ANEXOS	106
---------------	------------

BIBLIOGRAFÍA	113
---------------------	------------

ÍNDICE DE CUADROS

N°	Descripción	Pág.
1	Operacionalización de las variables.	8
2	Vlan 10 – área de coordinación	55
3	Vlan 40 – área predicción meteorológica	55
4	Equipos del área de coordinación	58
5	Equipos del área de predicción meteorológica	59
6	Equipos activos del centro de datos	62
7	Equipos pasivos del centro de datos	62
8	Tráfico total de la red primera medición	65
9	Tráfico total de la red segunda medición	66
10	Personal del INAMHI	70
11	Nivel de importancia de optimización de red	71
12	Nivel de ayuda proporcionado por la optimización	73
13	Nivel de aceptación de autoridades comprometidas	74
14	Grado de relevancia de implementación de red de datos	76
15	Estado de distribución de los equipos informáticos	77
16	Grado de aceptación para la optimización de la red de datos	79
17	Servicio de internet en el área de predicción meteorológica	80
18	Importancia del uso de protocolos en la red de datos	82
19	Grado de aceptación de conectividad de la red de datos	83
20	Importancia del uso de internet en INAMHI	84
21	Direcciones IP de la nueva red en el área de predicción meteorológica	86
22	Características del equipo sophos red 50	90
23	Tráfico total de la red en el área de predicción meteorológica	96
24	Presupuesto para la implementación de la red de datos	102

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Descripción	Pág.
1	Organigrama institucional	24
2	Firewall se colocan en el extremo de la red	26
3	Rack del centro de datos de INAMHI	27
4	Router cisco 2900	28
5	Servidor para rack poweredge r820	29
6	Sniffer Qnap	30
7	Switch de 48 puertos 10/100 para racks tl-sf1048	30
8	Dispositivos de una empresa conectados a internet	36
9	Conexiones posibles entre varios equipos de la red	37
10	Diseño actual de la red de datos	54
11	Prueba de comunicación entre Pc8 a Pc11	56
12	Prueba de comunicación entre Pc9 a Pc4	57
13	Área de coordinación	58
14	Área de predicción meteorológica	59
15	Dispersión de cables	60
16	Uso incorrecto de equipos	61
17	Centro de datos	61
18	Aires acondicionados sin funcionar	63
19	Tráfico total en bytes primera medición	67
20	Tráfico total en bytes segunda medición	67
21	Protocolos de aplicación más usados	68
22	Direcciones IP más usadas	68
23	Nivel de importancia de optimización de la red	72
24	Nivel de ayuda proporcionado por la optimización	73
25	Nivel de aceptación de autoridades comprometidas	75
26	Grado de relevancia de implementación de red de datos	76
27	Estado de distribución de los equipos informáticos	78

N°	Descripción	Pág.
28	Grado de aceptación para la optimización de la red de datos	79
29	Servicio de internet en el área de predicción meteorológica	81
30	Importancia del uso de protocolos en la red de datos	82
31	Grado de aceptación de conectividad de la red de datos	83
32	Importancia del uso de internet en INAMHI	85
33	Dispositivo sophos red 50	90
34	Diseño de red de datos propuesto	91
35	Nuevo sistema de cableado	94
36	Etiquetado Pc01 pasantes	95
37	Etiquetado centro de datos	95
38	Tráfico en bytes (implementación)	97
39	Tráfico generado (implementación)	97
40	Estado seguro de los equipos	99
41	Prueba de comunicación entre Pc08 a Pc10	101

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Descripción	Pág.
1	Árbol del problema	107
2	Árbol de objetivos	108
3	Modelo de encuesta	109

AUTOR: ZHUNIO SARMIENTO ANDRES ANTONIO
TEMA: “ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE DATOS
EN EL ÁREA DE PREDICCIÓN METEOROLÓGICA DEL
INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E
HIDROLOGÍA (INAMHI) - REGIONAL GUAYAS”
DIRECTOR: ING. COM. SÁNCHEZ DELGADO MARIO ALFREDO, MBA

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo analizar e implementar la red de datos para el funcionamiento adecuado del área de predicción meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). Se diseña una encuesta dirigida al personal cuyo objetivo es recopilar información para conocer e identificar el problema principal. Se realiza un análisis de la situación actual de la red de la Institución para luego seleccionar los recursos necesarios para la implementación del nuevo sistema de red en el Área de Predicción meteorológica. Se midieron distintos parámetros de la red como: tráfico de red, ancho de banda. Una vez obtenido los resultados de la investigación se procede a rediseñar el sistema de red de datos basados en seguridad y rendimiento que cumpla los estándares y protocolos necesarios para un buen manejo y control de las transmisiones de datos. Además, se muestra un presupuesto del diseño de red propuesto que tendría el sistema de cableado estructurado, equipos, etc. Se implementa en el Área de Predicción Meteorológica el nuevo diseño de red de datos con opción de conexiones futuras, además de una fácil prevención de daños o fallos que puedan afectar a los demás equipos, así como también el nuevo sistema de cableado para una mejor distribución de los equipos. Finalmente, se realizan nuevas mediciones para mostrar los resultados de la implementación dando paso a realizar las conclusiones y recomendaciones al final de la elaboración del proyecto de investigación.

PALABRAS CLAVES: Análisis, Red, Diseño, Tráfico, Protocolos, Transmisión.

AUTHOR: ZHUNIO SARMIENTO ANDRES ANTONIO
TITLE: “ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF THE DATA
NETWORK IN THE METEOROLOGICAL PREDICTION
AREA OF THE NATIONAL INSTITUTE OF METEOROLOGY
AND HYDROLOGY (INAMHI) - REGIONAL GUAYAS”
DIRECTOR: CE SÁNCHEZ DELGADO MARIO ALFREDO, MBA

ABSTRACT

The objective of this research project is to analyze and implement the data network for the proper functioning of the meteorological prediction area of the National Institute of Meteorology and Hydrology (INAMHI). A survey is designed for personnel whose objective is to gather information to know and identify the main problem. An analysis of the current situation of the institution is made to select the necessary resources for the implementation of the new network system in the Meteorological Prediction Area. The parameters of the network were measured as: network traffic, bandwidth. Once the results of the research have been obtained, the data network system based on security and performance that meets the standards and protocols needed for good management and control of data transmissions is redesigned. In addition, a budget of the proposed network design that the structured cabling system, equipment, etc. would have is shown. The new network design with future options data was implemented in the Meteorological Prediction Area, as well as an easy prevention of damages or faults that will affect the other equipment, as well as the new wiring system for a better distribution of the equipment. Finally, new measurements are made to show the results of the implementation, giving the conclusions and recommendations at the end of this research project.

KEY WORDS: Analysis, Network, Design, Traffic, Protocols, Transmission.

INTRODUCCION

A través del tiempo la tecnología ha reducido las barreras para realizar negocios, incrementar ingresos, mejorar procesos e implementar nuevas herramientas dentro de las compañías. Cuando se incorpora las nuevas tecnologías en empresas, éstas tienden a ser más competitivas y con mayores recursos de producción y competitividad.

En la actualidad es muy común encontrar redes de datos diseñadas para ser eficientes con todos sus recursos, la tecnología ha llegado para resolver problemas y eliminar obstáculos de las organizaciones a través de sistemas innovadores que son adaptables a las necesidades de cada una.

Las redes de datos están constituidas con infraestructuras cuyo objetivo es mantener un intercambio de comunicación o información. Es un excelente medio para comunicarse internamente en una empresa, de esta forma podrían optimizar la calidad de servicios o procesos que se realicen.

Dentro de ella se engloban políticas y procedimientos que intervienen en su planteamiento y configuración, así como el control y monitoreo para evitar fallos y reforzar la seguridad, con el fin de asegurar la calidad de los servicios esperados. Cuando las redes son optimizadas bajo los parámetros y protocolos, se convierten en una gran ventaja para la empresa o institución.

Con el presente proyecto se pretende rediseñar e implementar el actual modelo de red existente en el Área de Predicción Meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología - Regional Guayas acorde a sus necesidades para mejorar los procesos operativos del mismo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema.

1.1.1 Descripción de la situación del problema.

Actualmente en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), en el Proceso Desconcentrado Cuenca del Río Guayas, el área de predicción meteorológica y Centro de Datos, posee equipos obsoletos y conexiones no adecuadas, además de existir riesgos por un ambiente no apropiado, cuenta con mala arquitectura y distribución de sus equipos, escasos puntos de red, además de pérdida de datos.

La empresa no cuenta con un estudio realizado acorde a sus necesidades, posee un diseño de red poco estable, lo cual causa retrasos en el tráfico de la red y pérdida de información. Por otro lado, al no tener una distribución lógica entre los diferentes tipos de usuarios la integridad de los datos se vuelve vulnerable a cualquier tipo de alteración.

Además, una mala administración y configuración de los equipos de conexiones de red como switch o routers implica debilidad en la red, ya que puede crearse múltiples transmisiones provocando inestabilidad en la red, conflictos de direccionamiento lógico y duplicación de direcciones IP, etc. La falta de enlaces redundantes entre los diferentes equipos de conexión de red es otra de las debilidades de la red de datos, ya que si se presenta algún daño en un equipo de conexión se paralizaría parte de la red, dejando sin servicio de red a varios usuarios, afectando la productividad.

Posibles causas de una mala implementación de la red de datos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI):

1. Poco interés por parte de las autoridades en mantener en buen estado el centro de datos.
2. No se cuenta con un adecuado presupuesto acorde a las necesidades y falencias existentes.
3. Escaso personal capacitado que desempeñe funciones en el área de sistemas de información.
4. No se realizó un estudio acorde a las necesidades previo a la implementación de la red datos.

Efectos perjudiciales de una mala implementación de la red de datos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI):

1. Retrasos en el tráfico de red, conexión a Internet más lenta, pérdida de información y no hay comunicación entre departamentos.
2. Mala arquitectura y distribución de los equipos informáticos en la red de datos del área de Predicción Meteorológica.
3. Daño de los equipos informáticos empleados para el desarrollo de las actividades cotidianas.
4. Falta de estandarización de los equipos informáticos en la red de datos del INAMHI.
5. Uso inapropiado de los equipos informáticos de acuerdo a sus especificaciones de uso.

1.1.2 Formulación del problema.

¿Cómo mejorar el rendimiento de la red de datos en el área de predicción meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) - Regional Guayas?

1.1.3 Sistematización del problema.

1. ¿Mediante qué herramientas de investigación se obtendrá información sobre los procesos operativos y de control interno de las actividades en el área de predicción meteorológica?
2. ¿Mediante qué parámetros se identificarán y seleccionarán los recursos necesarios para la implementación y optimización del sistema de red de datos en el área de predicción meteorológica?
3. ¿Cuál sería la alternativa más viable para reestructurar el área de predicción meteorológica acorde a las necesidades que existentes?
4. ¿Qué procedimiento se empleará para rediseñar el sistema de red de datos que cumpla los estándares y protocolos necesarios para un buen control y manejo de datos?
5. ¿Qué elementos y equipos se utilizarán para la colocación del sistema de cableado estructurado con sus respectivos protocolos de comunicación dentro del área de predicción meteorológica?

1.2 Objetivos de la investigación.

1.2.1 Objetivo general.

Analizar e implementar la red de datos para el funcionamiento

adecuado del área de predicción meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

1.2.2 Objetivos específicos.

1. Recopilar información sobre el funcionamiento actual de los procesos operativos y de control interno.
2. Identificar y seleccionar los recursos necesarios para la implementación del sistema de red en el área de predicción meteorológica.
3. Seleccionar la alternativa más viable para reestructurar el área de predicción meteorológica, teniendo en cuenta: eficiencia, velocidad en transmitir datos y optimizar costos.
4. Rediseñar el sistema de red de datos que cumpla los estándares y protocolos, que sean necesarios para un buen manejo y control de las transmisiones de datos.
5. Implementar en el área de predicción meteorológica un sistema de cableado estructurado con todos sus equipos y protocolos de comunicación.

1.3 Justificación.

1.3.1 Justificación del problema.

Una de las necesidades más importantes del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), es proporcionar información vital sobre los distintos eventos de la naturaleza, del pasado, presente y futuro para la seguridad de la vida humana y los bienes materiales a nivel nacional

e internacional (INAMHI, 2017).

Una de las características primordiales que debe tener esta red es mantener todas las comunicaciones y sistemas en línea con niveles altos de disponibilidad, debido a que el personal necesita acceder a la información de manera rápida y a su vez segura que implica la integridad de sus datos y confiabilidad para soportar y facilitar los servicios ya existentes, así mejorar las posibilidades de comunicación entre departamentos lo cual ayuda a desempeñar de manera más eficiente y productiva su labor, por lo que en este proyecto se plantea cubrir con la parte de disponibilidad, rapidez y seguridad de la red de datos.

1.4 Delimitación del problema.

El alcance del proyecto enmarca el análisis y rediseño de la red a fin de optimizar los servicios existentes.

Este proyecto contempla la implementación basado en el análisis y estudio actual de la red de datos en el área de predicción meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), estableciendo una red acorde a las necesidades de cada usuario para la prestación de servicios con calidad.

El estudio tendrá el siguiente esquema que consta de 3 partes:

Levantamiento de información

- 1) Reconocimiento físico de equipos.
- 2) Cantidad y estado de equipos.
- 3) Localización de puntos de red entre otros.

- 4) Diseño e infraestructura de la red.
- 5) Análisis de tráfico en la red.
- 6) Esquema de distribución de puntos de red actual.

Análisis de la estructura de la red de datos actual

- 1) Establecer deficiencias.
- 2) Encontrar fallas en el sistema.
- 3) Planificar correcciones.
- 4) Verificar la calidad de servicios.

Propuesta de rediseño de red de datos

- 1) Esquema de distribución de red ideal.
- 2) Verificar el cumplimiento de estándares.
- 3) Adecuado funcionamiento de los protocolos de transmisión.
- 4) Uso correcto de los equipos según sus especificaciones.

1.5 Hipótesis o premisas de investigación.

Si la implementación del sistema de red de datos en el área de predicción meteorológica cumple con los estándares y protocolos necesarios e indispensables dentro de una red, se obtendrá un buen desempeño y control de las transmisiones de datos

Además, se optimizarán los equipos y recursos existentes para la prestación de servicios con rapidez y calidad.

1.6 Operacionalización.

1.6.1 Operacionalización de las variables.

En este proceso se descomponen las variables que conforman el tema de investigación, partiendo desde la variable independiente en este caso la “Topología y Arquitectura de la red de datos” y su variable dependiente “Rendimiento y Seguridad de la red de datos” la cual depende de una implementación para obtener un resultado preciso. En la tabla No.1 se muestra la Operacionalización de las Variables del cual se hace estudio:

TABLA N° 1
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

Variables	Definición	Dimensión	Indicadores
Topología y Arquitectura de la red de datos.	Conjunto de equipos informáticos y software conectados entre sí.	Tipos de red WAN y LAN.	Tráfico de red (Bytes).
			Pérdida de paquetes de información.
			Tiempo de transmisión de paquetes.
Rendimiento y Seguridad de la red de datos.	Personal, servicios, información.	Procesos para la prestación de servicios.	Desempeño de las actividades.
			Optimización de servicios.

Fuente: Investigación directa
Elaboración Por: Zhunio Sarmiento Andrés

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Las redes de datos son estructuradas para transmitir información. Cada una de estas redes es diseñada específicamente para cumplir sus objetivos. Además, permite el intercambio de información íntegra y rápida, disminuyendo el riesgo de pérdidas de dinero en una empresa o entidad que decida implementarla (Pérez J. , 2014).

El objetivo principal de una red es interconectar diferentes sistemas de cómputo y, en general, distintos equipos terminales de datos para que compartan recursos e información; para ello debe contar, además de las computadoras, con las tarjetas de red, los medios de conexión, los dispositivos periféricos y el software correspondiente (Pérez E. H., 2010).

Además, proporcionar alta confiabilidad en la preservación y fidelidad de la información que transportan, así como el funcionamiento de la red (Pérez E. H., 2010).

Existen varios elementos para tener acceso a una red de comunicaciones, como el transporte de datos y procedimientos (señalización y conmutación), no obstante también es necesario tener en cuenta protocolos para colocar en contacto las partes que se quieren comunicar entre sí para intercambiar información (terminales, usuarios, contraseñas, etc.) (González, 2015).

Pero a veces los usuarios o entes que se conectan, no siempre son

iguales, en el sentido que las redes son distintas o que estos son de diferente propiedad, para esto es necesario tener en cuenta un nuevo procedimiento llamado interconexión. De ésta forma se logra optimizar la calidad de servicios o procesos. Todo esto se hace posible gracias a la interconexión de dispositivos de red creados para el manejo de los sistemas de redes de datos (INAMHI, 2017).

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) produce información fundamental para emitir alertas naturales, a través del intercambio de datos con el exterior, sobre fenómenos de la naturaleza (tiempo, clima), también existe la colaboración y se provee información con todos los medios de comunicación, por lo que posee una red que permite a sus departamentos interconectarse mediante cableado (fibra óptica) o por vía inalámbrica y puedan realizarse intercambios de datos más cómodamente.

Con el paso del tiempo la Institución requiere de mantenimiento constante de la red para que éstos puedan transmitir los archivos con los que están trabajando, incluso si se encuentran en dos edificios distintos (en un radio cercano) de manera rápida, fácil y segura. Unos de sus mayores problemas es que existen retrasos en el tráfico de red, pérdida de información y no hay comunicación entre departamentos. Debido a esta problemática notamos que es indispensable la optimización de la red de datos para mejorar los servicios existentes (INAMHI, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2017).

2.2 Marco teórico

2.2.1 Optimización de recursos

Optimización de recursos se refiere a cómo pasar de la eficacia a la eficiencia, no solo en mejorar los procesos, sino utilizando de manera

adecuada la tecnología y sus suministros. Algunas tareas de mantenimiento para la optimización de recursos son necesarias como se muestra a continuación:

Optimizar el hardware:

- 1) Es necesario ahorrar espacio con el cableado, de modo que no te quiten espacio en la mesa para trabajar.
- 2) Limpieza profunda en todos los equipos informáticos.
- 3) Realizar un mantenimiento periódico de los diferentes equipos, como la reparación de los ordenadores.
- 4) Optimizar ancho de banda para que todos los ordenadores accedan a internet de manera apropiada.

Optimizar el software:

- 1) Uso conveniente de los navegadores instalando las extensiones que sean necesarias para el trabajo diario.
- 2) Eliminación de software inútil para ahorrar recursos en el disco duro y disponer de más espacio y velocidad en los ordenadores.
- 3) Optimizar el inicio de sesión consiguiendo que desde que enciendan los equipos, se ahorre tiempo para comenzar a utilizarlos.

Optimizar la seguridad:

- 1) Instalación y mantenimiento de antivirus para proteger a los equipos de las amenazas informáticas.

- 2) Gestión de copias de seguridad, para siempre tener la posibilidad de recuperar archivos perdidos o dañados, en caso de accidente.
- 3) Capacitar al personal de la empresa para que tomen medidas preventivas cuando naveguen por Internet.

2.2.1.1 Ambientes de trabajo

Para cumplir con las exigencias y minimizar los riesgos, debemos mantener un buen ambiente de trabajo, y hay normas internacionales que lo regulan. Dentro de las Normas ISO 9001:2000, por ejemplo, se menciona el ambiente de trabajo como un requisito: la Organización debe determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del producto.

La Norma ISO 9004:2000 se refiere un poco más a un adecuado ambiente de trabajo. Cubre aspectos como las metodologías de trabajo, las reglas de seguridad, la interacción social, las instalaciones y la higiene.

Los departamentos de recursos humanos deben asegurarse de asignar personas idóneas para realizar estas tareas, de modo de alcanzar un buen estado psicológico y generar un compromiso constante.

También las normas de seguridad juegan un papel muy importante en el ambiente del trabajo. Existen normas que prohíben la navegación por las redes sociales o bloquean las comunicaciones.

Podemos encontrar otra postura de administración, en la cual los directivos piensan y admiten que el empleado pasa más tiempo en la empresa que en su casa, por lo que debería sentirse como en ella. Debemos tener en cuenta que quienes están en esta situación tienen otros privilegios, se mantienen relajados y rinden al máximo (Marchionni, 2011).

2.2.1.2 Relaciones interdepartamentales

Las relaciones con otros departamentos son muy importantes, ya que éstos son reconocidos como grupo tanto en fallas como en buenos trabajos. Las tareas en equipo son fundamentales, y permiten adquirir nuevos conocimientos.

La definición de Sistemas dice que es el resultado de la suma de sus partes interrelacionadas en busca de un objetivo común. Es necesario ser una de las partes de él, saber explicar, abstraer los tecnicismos y dar a entender los pensamientos con palabras sencillas.

Preparar una presentación es un buen punto de partida, ya que, junto con un buen discurso, permitirán lograr una clara expresión del problema o situación.

La comunicación del grupo sirve para no perder de vista el objetivo de la empresa; el hecho de saber a dónde se está encaminando y cuáles son sus proyectos para alcanzar el objetivo planteado.

Por eso es clave generar documentación con los pasos que se deben seguir, los responsables, el desarrollo y la historia de ciertos problemas. Por ejemplo, si no se conocieran los teléfonos de los responsables de ciertos sistemas, éstos podrían dejar de funcionar correctamente debido a la falta de atención (Marchionni, 2011).

2.2.1.3 Directorio de dominio

Los directorios de dominio permiten administrar los objetos de la red y sus relaciones. En ellos se administran usuarios, servidores o máquinas de escritorio, se guarda información personal y de oficina, se otorgan permisos y seguridad (Marchionni, 2011).

2.2.1.4 Importancia del correo en la empresa

En el correo electrónico se maneja casi toda la información de la empresa y permite la comunicación entre los que la conforman. Hay muchos motores de correo que se utilizan, pero el más conocido es Microsoft Exchange debido a su integridad, solidez, trayectoria y confianza en el mercado.

Con el paso del tiempo, la estructura de Exchange fue evolucionando, y hoy en día existen varios servidores cumpliendo distintos roles dentro de la infraestructura. Estos servidores antiguos tenían todos los roles juntos. Es decir, había un servidor con una carga enorme en cada ubicación de la infraestructura de Exchange. Si se rompía alguno, nos quedábamos sin correo, y era muy difícil volver a su estado original debido a que su base de datos era difícil de recuperar.

Hoy se utilizan bases de datos relacionales mucho más eficaces, como Microsoft Server. En ella se pueden tener todas las direcciones de mail, la configuración de la organización y la del servidor. También hay herramientas muy útiles para la administración, que permiten ver las colas de mensajes, seguir la ruta de ciertos correos, recuperar la base de datos, y otras (Marchionni, 2011).

2.2.1.5 Paneles de control

Los paneles de control permiten tener a nuestra disposición la información sobre el estado de toda la organización. Por ejemplo, el panel de control del monitoreo de hardware deja ver rápidamente si hay una alarma en un equipo al distinguir un color rojo. Se puede ver la evolución de las alarmas en el tiempo, además de obtener datos de disponibilidad y uso. También existen paneles de control de tickets, mediante los cuales se pueden manejar los distintos pedidos de los usuarios.

Estos sistemas trabajan con workflows (flujos de trabajo) y son cada día más populares. Algunos se integran con la infraestructura y realizan tareas automáticamente. Por ejemplo, mediante un workflow de pedido de alta de usuario, el ticket tendrá cargados los datos necesarios, se registrará por ciertas aprobaciones que tendrán que hacer los responsables y, luego, podrá disparar un evento, un script o una aplicación que realice el alta en Active Directory, copie el perfil de permisos de algún otro usuario y le dé una dirección de correo electrónico (Marchionni, 2011).

2.2.1.6 Seguridad física en los centros de cómputos

La seguridad física es muy importante para la administración. El centro de cómputo es el lugar en donde se conectan los equipos servidores que nosotros administramos. Puede tener distintos tamaños según la cantidad de equipos que albergue. No sólo tiene equipos servidores, sino que también cuenta con varios elementos que se deben proteger. Tiene un piso técnico (piso flotante por debajo del cual se pasan los cables), racks, armarios, un equipo de control de temperatura, otro para control de energía y uno para controlar incendios.

Es preciso controlar el indicador de temperatura, ya que un equipo puede generar demasiado calor, más del soportable, y alguno puede quemarse. Los racks son capaces de albergar servidores y switches, consolas para conectarse a los equipos y patch cord. Deben estar bien ventilados, refrigerados y ordenados para que todo funcione correctamente. No sólo tenemos servidores que resguardar, sino todo un grupo de elementos físicos que son muy importantes.

Debemos protegerlos, entonces, contra intrusos, desastres naturales, incendios, sabotajes, y otros factores. Necesitamos ser cuidadosos con el acceso de intrusos, porque puede haber un sabotaje a los servidores y, también, ataques mucho más graves. Como administradores, podemos

restringir el acceso de varias formas. Una es utilizar un lector de tarjetas magnéticas, un escáner de iris o de mano, o un simple guardia. También, contar con un sistema de cámaras como respaldo de la seguridad, que son fáciles de instalar y muy utilizadas actualmente.

Los lectores de tarjetas y escáneres trabajan con un servidor y algunos dispositivos mecánicos ubicados en las puertas. El dispositivo lee la tarjeta, la huella, la palma de la mano o el iris, y manda la información hacia el servidor habilitante. Si ésta se encuentra cargada en la base de datos, el servidor envía una señal de apertura a la cerradura del centro de cómputos y habilita la entrada (Marchionni, 2011).

Otra amenaza importante son los incendios, que pueden originarse de varias maneras, motivo por el cual es necesario estar preparados. El piso, el techo y las paredes deben estar creados con materiales ignífugos y no tiene que haber ningún elemento inflamable dentro del centro. Es fundamental contar con algún equipo controlador de incendios en estado latente, generalmente, mediante polvo químico o dióxido de carbono.

Como administradores, podemos adoptar como práctica la realización de un chequeo diario visual en el centro de cómputos, con el fin de verificar posibles alarmas en los servidores y equipos de electricidad, controlar la temperatura y mantener el orden. Los servidores traen indicadores que es necesario revisar, que nos dicen cuando una fuente falla, un disco está roto, una placa funciona mal, hay problemas con un cooler o memoria RAM, etc.

Si no llevamos un control, podemos encontrarnos con un servidor fuera de línea sin saber cuál fue el origen del problema. Una buena práctica sería llenar un formulario diario, y hacerlo llegar a todos los administradores y responsables cada día. Si vamos más allá, podemos realizar un informe de inicio de jornada y otro al finalizar, que detalle los arreglos que se realizaron y los que quedaron por hacer.

Algunos pasos para llevarlo a cabo son los siguientes:

- 1) Al iniciar el día, se imprime un formulario y se dirige hasta el centro de cómputos. Se anota todo el control en él.
- 2) Se verifica en primer lugar que no existan luces rojas en los servidores. Si las hay, abrimos el panel de luces y buscamos información que indique la causa.
- 3) Se comprueba que no haya luces naranjas en los servidores. Si las hay, buscamos otra vez las causas y completamos el formulario.
- 4) Se dirige al panel de control de electricidad y en él se verifica en forma cuidadosa que no haya ningún indicador encendido.
- 5) En el controlador de temperatura del centro de cómputos se verifica que esté en 22 grados o por debajo de ese valor. También se observa los racks para un muestreo en busca de focos de calor.
- 6) Se entra en la consola de monitoreo lógico y se verifica las alarmas del día. Se completa el formulario, se digitaliza y envía por mail a los responsables (Marchionni, 2011).

2.2.2 Diseño de una red

Se requieren diferentes tipos de dispositivos para diseñar una red alámbrica e inalámbrica. Existen una serie de metas en el diseño de una red y se toman prioridades en el desarrollo de la misma.

2.2.2.1 Escalabilidad

La escalabilidad es importante, ya que en una empresa podrían existir

nuevas conexiones, y por lo tanto ésta permite el crecimiento de la red. Por ejemplo, si un modelo consiste en dos áreas, que poseen la misma red, tienen 2 switches principales por cada 12 switches, permitiendo así conexiones futuras hasta tener el número de equipos permitidos interconectados con los dos switches principales.

2.2.2.2 Redundancia

Su objetivo es que, al existir un crecimiento en la red, disminuya la presencia de fallos en el sistema. Es decir, elementos o camino repetidos, de esta forma, si un dispositivo de la capa de distribución o núcleo presenta problemas, la red buscará otras alternativas.

2.2.2.3 Rendimiento

Cuando se diseña una red de datos uno de los aspectos importantes que debe presentarse es su rendimiento ya que así se logra la velocidad de transmisión apropiada en todos sus elementos.

2.2.2.4 Seguridad

La seguridad en una red de datos consiste en controlar el tráfico que atraviesa acorde a las restricciones establecidas. De esta manera garantiza la seguridad de la información y los elementos que la componen.

2.2.2.5 Facilidad de mantenimiento

Cuando una red es implementada se toma en consideración futuros crecimientos como nuevas conexiones. Al momento de estructurar la red se pueden reducir costos mediante el uso de equipos tales como switch en la capa de acceso, es decir invertir más en los de distribución que en lo de la capa inferior logrando un buen desempeño de la red (Matamala, 2012).

2.2.3 Configuraciones de red

En la administración de servidores, debemos conocer qué es un rango IP, y entender qué función cumple un DHCP, un DNS, un router, un switch, etc. Todo esto es necesario para comprender de qué forma se interconectan nuestros equipos y, también, los usuarios finales, quienes consumirán el servicio brindado.

Los rangos de IP son las direcciones en la red que tendrán los dispositivos que se conecten a ella. Cada equipo contará con una dirección IP, que será su identificación personal, su documento de identidad en la red. Haciendo una analogía con la realidad, si tenemos una ciudad llena de servidores, la dirección IP sería la dirección postal unívoca para cada uno.

Así podremos conectar computadoras, servidores, impresoras, teléfonos, cámaras, un switch, un router, etc. Las direcciones IP se componen de cuatro números separados por un punto, que van del 0 al 255. Hay varias clases de direcciones IP y se dividen por rangos y redes.

Para distinguir las redes, utilizamos máscaras de red, que se configuran en el mismo momento en que se da una dirección IP al equipo. La máscara de red nos dice a qué red pertenece esa máquina. También se divide con cuatro números (al igual que la dirección IP), pero se coloca el 255 en el que representa la red, y el 0 en donde se representen los números posibles de los hosts. Por ejemplo, si tenemos una dirección 10.3.5.27 con una máscara 255.0.0.0, sabremos que pertenece a la red 10.0.0.0 y se refiere al host 3.5.27 (Marchionni, 2011).

Dentro de todas las posibilidades de numeración de las direcciones IP, hay algunas especiales que se utilizan de forma estándar para identificar ciertas configuraciones. Estas redes especiales, rangos y usos reservados están definidos por la agencia ICANN. Algunas restricciones establecidas

sobre ciertas direcciones pueden ser, por ejemplo, la dirección 0.0.0.0, que se utiliza para equipos que todavía no tengan una dirección asignada; es el caso, por ejemplo, de un equipo que se encuentra arrancando.

La dirección 127.0.0.1 se emplea para pruebas locales de la placa de red, llamadas pruebas de retroalimentación. También dentro de cada clase de red hay direcciones privadas que no deben usarse. Entonces, por ejemplo, una PC que tenga la dirección 192.168.0.4, sabremos que pertenece a la red 192.168.0.0. También, dentro de una red podemos crear subredes, utilizando el número de hosts para ese fin. Así, teniendo la IP 172.17.1.3 con máscara 255.255.0.0, sabremos que la red es la 172.17 y podremos dividir el tercer número en 255 redes. Entonces, el equipo pertenecería a la subred 1, y el host sería el número 3.

Nuestra red estará dividida, por lo tanto, en distintas subredes, las cuales podremos distinguir y administrar por separado. Podremos crear nuestras subredes para identificar departamentos, por pisos, por ciudades o como se nos ocurra. De cada lado de una red hay un router; recordemos que es utilizado como puente entre las redes. Las direcciones IP pueden ser estáticas o dinámicas. Las primeras no cambiarán a lo largo del tiempo, y será nuestra tarea administrarlas en una planilla o una base de datos.

El encargado de administrarlas es el servicio de DHCP. También podemos intervenir nosotros reservando cierta dirección, siempre para un dispositivo determinado. El DNS es el encargado de convertir las direcciones IP en nombres, y éstos, en direcciones IP. Cuando accedemos a una máquina llamada usuario1, es el DNS quien resuelve el nombre en una dirección IP. También es muy utilizado para los sitios web: el nombre del sitio al cual nos dirigimos es convertido en una dirección IP por el DNS, para que éste sepa a qué servidor nos referimos y redirigirnos a él. Los dispositivos se manejan por direcciones IP, y no, por nombres. El nombre es una abstracción de la realidad para lograr un mejor entendimiento.

Para comprender esto un poco mejor, siempre que escribamos una dirección de web –por ejemplo, www.google.com–, es un DNS en nuestro proveedor de Internet el que lo transforma en una dirección IP del tipo 200.90.198.4, para poder conectarse al servidor de Google y mostrarnos la pantalla del famoso buscador (Marchionni, 2011).

2.3 Marco Contextual

2.3.1 La institución

¿Qué es el INAMHI?

Es el Instituto Meteorológico e Hidrológico Nacional del Ecuador creado por el estado, como requisito fundamental de la sociedad, con la disposición y obligación de proporcionar información esencial sobre los eventos de la naturaleza, que requiere enterarse el país para su seguridad (INAMHI, 2011).

Es una Institución a nivel mundial, miembro de la Organización Meteorológica Mundial OMM, especializada en la Naciones Unidas para la Meteorología (el tiempo y el clima), la Hidrología Operativa y las ciencias conexas. A nivel nacional atribuye a la Secretaría de Gestión de Riesgos; con personal especializado en Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2011).

¿Qué hace el INAMHI?

Contribuye al esfuerzo internacional mediante el intercambio de información con otros países, sobre el tiempo, el clima, los recursos hídricos, de acuerdo a las normas aplicadas a nivel internacional. A través de la ciencia y la tecnología actual tiene la posibilidad de vigilar y predecir el comportamiento de la atmósfera y las aguas interiores. Produce información fundamental para emitir alertas tempranas que pueden salvar

muchas vidas, y proteger el medio ambiente (INAMHI, 2011).

Mantiene un sistema de cooperación y suministro de información oportuna y segura, con los medios de comunicación; además de números telefónicos especiales, correo electrónico, conversación para la entrega del pronóstico diario del tiempo y avisos de fenómenos meteorológicos e hidrológicos extremos.

Opera y mantiene la infraestructura nacional de estaciones meteorológicas e hidrológicas: recopila, estudia, procesa, publica y difunde la información hidrometeorológica (INAMHI, 2011).

2.3.1.1 Planificación Estratégica

Misión

El INAMHI es la entidad técnico – científica responsable en el Ecuador de la generación y difusión de la información hidrometeorológica que sirva de sustento para la formulación y evaluación de los planes de desarrollo nacionales y locales y la realización de investigación propia o por parte de otros actores, aplica a la vida cotidiana de los habitantes y los sectores estratégicos de la economía; apoyado en personal especializado y en una adecuada utilización de las nuevas tecnología de la automatización, información y comunicación (INAMHI, 2011).

Visión

En cinco años consolidarse a nivel nacional y como representantes internacionales, siendo la institución líder en la generación de información e investigación sobre el comportamiento del clima el tiempo y el agua de manera confiable oportuna, asequible y útil para la sociedad y el desarrollo sustentable del país (INAMHI, 2011).

Objetivos

Objetivo General

Contribuir al desarrollo sustentable del país mediante la provisión confiable y oportuna de datos e información hidrometeorológica así como, la realización de investigación propia o por parte de otros actores, que contribuya directamente a la seguridad y bienestar de los ciudadanos, a la reducción de la pérdida de bienes y al desarrollo económico sostenible, mediante el apoyo adecuado de las actuaciones relativas a los avisos, predicciones, datos e información elaborados científicamente sobre el tiempo, clima, el agua y aire (INAMHI, 2011).

Objetivos Específicos:

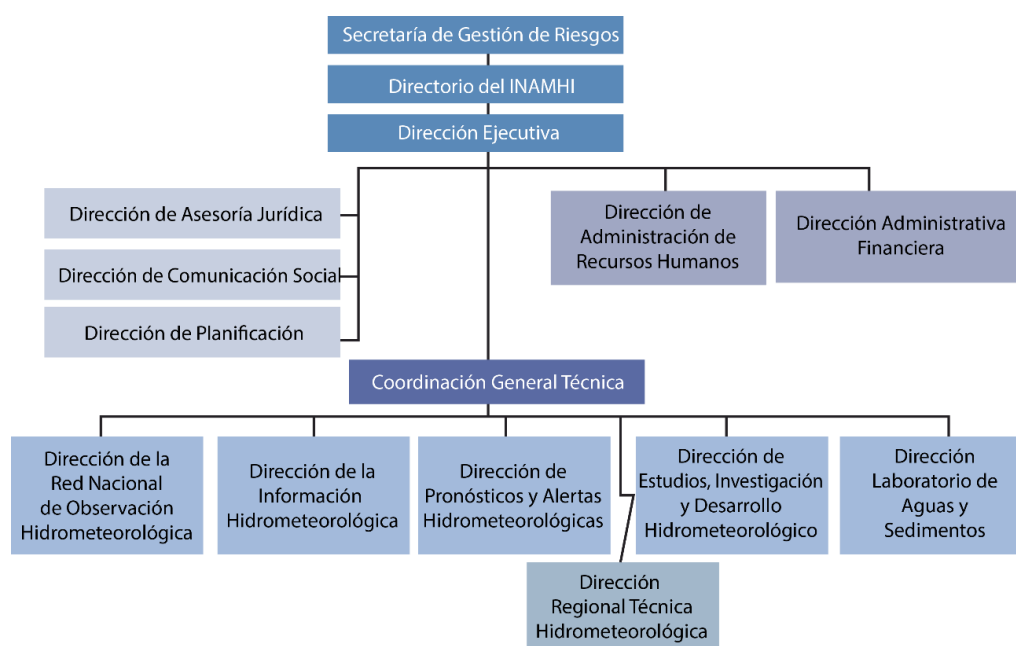
- 1) Fortalecer al carácter científico y técnico en la estructura institucional con criterios de transdisciplinaridad y vinculación con los requerimientos de los usuarios de la información en un esquema de gestión desconcentrada por cuencas hidrográficas (INAMHI, 2011).
- 2) Ampliar la cobertura espacial de la Red Nacional de Observación Hidrometeorológica, incorporando nuevas tecnologías y asegurando la calidad de la información (INAMHI, 2011).
- 3) Desarrollar estudios, investigaciones y servicios, relacionados al clima, tiempo y agua además de la predicción y vigilancia de eventos hidrometeorológicos adversos (INAMHI, 2011).
- 4) Mejorar el sistema nacional de información hidrometeorológica que permita la consolidación de la información actual e histórica generada por las redes operadas por actores públicos y privados garantizando el acceso a la información (INAMHI, 2011).

- 5) Desarrollar el talento humano, con un permanente perfeccionamiento profesional de conocimientos, impulsando una cultura de servicio al ciudadano (INAMHI, 2011).

2.3.1.2 Estructura

Estructura organizacional por procesos

FIGURA N° 1
ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL



Fuente: INAMHI
Elaborado Por: INAMHI

2.3.2 Ubicación y contextualización de la problemática

El proyecto de investigación abarca el análisis de la red de datos que se realizará en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) – Regional Guayas y la implementación de la red optimizada que se desarrollará únicamente en el área de predicción meteorológica con el fin de mantener todas las comunicaciones y sistemas en línea con niveles altos de disponibilidad y mejorar su estructura de red, teniendo un mejor acceso y uso de sus recursos e información.

2.3.3 Situación Actual

La situación actual del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) es crítica, ya que, no cuenta con el personal adecuado para realizar un mantenimiento periódico en los equipos.

Además de existir poco interés por parte de las autoridades en solucionar los problemas existentes como: mala arquitectura y distribución de los equipos informáticos en la red de datos.

La normativa establece que es necesario realizar un estudio previo de la red de datos para solicitar la reestructuración u optimización de la misma, ya que, INAMHI es una empresa que pertenece al estado ecuatoriano y se rige bajo las normas estatales.

En un corto dialogo con el personal que labora en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), coinciden que no cuentan con las condiciones apropiadas para realizar sus labores diarias con eficacia y eficiencia, ya que, existen retrasos en el tráfico de red, conexión a Internet lenta, pérdida de información y no hay comunicación entre departamentos.

2.4 Marco Conceptual

2.4.1 Hardware

Hardware es la parte tangible de un computador, es decir, al conjunto de elementos que permiten su funcionamiento.

Clases de Hardware:

- 1) De entrada: Permite el ingreso de información a la computadora como el teclado, ratón, etc.

- 2) De salida: Son aquellos que emiten o muestran la información como el monitor.
- 3) De entrada/salida: Son los que pueden recibir y proporcionar información, entre ellos: CD-ROM, disco duro, etc.
- 4) De almacenamiento: Su función es guardar toda la información que ha sido procesada en el ordenador (Escobar, 2013).

A continuación, dispositivos que podemos encontrar en una red.

Computadora

La computadora personal permite la facilidad de utilización y almacenamiento de la información. Además, proporciona múltiples funciones como entretenimiento, comunicación y otras (Gil J. L., 2012).

Firewall

Este dispositivo es el encargado de la seguridad de la navegación y filtrado en las redes, que hayamos definido con anticipación; fundamentalmente es proteger a todos los elementos contra atacantes.

FIGURA N° 2
FIREWALL SE COLOCAN EN EL EXTREMO DE LA RED



Fuente: Administrador de Servidores
Elaborado Por: Marchionni, Enzo Augusto

Memoria RAM

La memoria RAM (Random Access Memory) es un elemento indispensable de una computadora. Sin esto no se lograría realizar distintas tareas a una velocidad óptima (Iglesias, 2016).

Rack

Es un armario metálico donde van fijados los servidores, routers, switches y patch cord. Su principal función es permitirnos organizar el espacio, y establecer una línea de enfriamiento y de conexión ordenada.

Por lo general, los racks (que también se conocen como cabinas o bastidores) se hallan en los centros de datos que disponen de muchos servidores. El correcto armado de la estructura es esencial para el funcionamiento de los equipos, ya que los cables deben organizarse de manera adecuada para lograr las conexiones.

FIGURA N° 3
RACK DEL CENTRO DE DATOS DE INAMHI



Fuente: Centro de Datos INAMHI
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Router

Se trata de un dispositivo que dirige los paquetes de una red hacia otra. Es usado como puente para conectar redes.

FIGURA N° 4
ROUTER CISCO 2900



Fuente: Administrador de Servidores
Elaborado Por: Marchionni, Enzo Augusto

Servidor

Es un equipo encargado de suministrar servicios desde una red a otros, además de almacenar archivos.

Entre los servidores más usados tenemos:

- 1) Servidor de archivos: Almacena y sirve archivos a equipos de una red.
- 2) Servidor de Directorio: Es el que almacena toda la información acerca de usuarios, contraseñas, etc.
- 3) Servidor de Impresión: Su función es administrar impresoras en una red, de manera que al ser usadas sean ejecutadas de manera ordenada.
- 4) Servidor de Correo: Su objetivo es tener un control sobre la circulación de información en un correo electrónico.

- 5) Servidor de Fax: Dirige todas las etapas de envío, almacenamiento o recepción de información mediante el fax.
- 6) Servidor Web: Guarda todos los archivos de la web y los pone a disponibilidad cuanto ésta sea requerida.
- 7) Servidor FTP: Cuya finalidad es permitir el intercambio de información (Aner, 2014).

FIGURA N° 5
SERVIDOR PARA RACK POWEREDGE R820



Fuente: Administrador de Servidores
Elaborado Por: Marchionni, Enzo Augusto

Sniffer

Permite analizar las tramas de la red buscando anomalías, intromisiones inapropiadas y agujeros de seguridad (Marchionni, 2011).

FIGURA N° 6
SNIFFER QNAP



Fuente: Administrador de Servidores
Elaborado Por: Marchionni, Enzo Augusto

Switch

Se encarga de aumentar la capacidad de conexión en una red y direcciona los paquetes a los clientes que los solicitan.

FIGURA N° 7
SWITCH DE 48 PUERTOS 10/100 PARA RACKS TL-SF1048



Fuente: Administrador de Servidores
Elaborado Por: Marchionni, Enzo Augusto

2.4.2 Software

Software es toda la parte intangible del computador, es decir el conjunto de programas o procesos para el desarrollo y cumplir tareas específicas. El software puede clasificarse de la siguiente manera:

- 1) Software Base. programas que sirven como vínculo entre el hardware para que éstos puedan realizar sus funciones.

- 2) Software Aplicativo. Diseñado para cumplir una tarea específica del sistema de automatización (Escobar, 2013).

DHCP

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol, protocolo de configuración de host dinámico) es un protocolo que permite localizar y distribuir direcciones IP de equipos conectados a la red (Vialfa, CCM, 2017).

Dirección IP

Es un protocolo (Internet Protocol) por el cual los equipos pueden comunicarse mediante el internet y son asignadas a cada equipo. Utiliza direcciones numéricas formada por cuatro números enteros (4 bytes) entre 0 y 255, y escritos en el formato xxx.xxx.xxx.xxx (Vialfa, CCM, 2017).

DNS

(Domain Name System) también utilizados para dispositivos conectados a red que al igual que las direcciones IP, se puede trabajar con nombres de dominio (direcciones FQDN), es decir, direcciones en el lenguaje habitual, como por ejemplo [/ es.ccm.net] (Vialfa, CCM, 2017).

Programa

Un programa es una serie de pasos o procesos para realizar una tarea específica, éstos son diseñados a través de lenguajes de programación.

Algunos ejemplos de programas utilizados para el desarrollo de las actividades en el área de predicción meteorológica:

1) R Studio

RStudio proporciona software profesional de código abierto y listo para la empresa más utilizado para el entorno informático estadístico R. Participan en una economía global que recompensa cada vez más la alfabetización de datos. Es un lenguaje estadístico de código abierto, para dar sentido a los datos (Studio, 2016).

2) Vaisala DigiCORA® Sounding System MW41

Es un procesamiento de datos de radio sondeo, software de análisis, archivo y retransmisión para DigiCORA Sounding System MW41. El software consiste en la interfaz de usuario que se ejecuta en un web navegador y el software de procesamiento de sonido que se ejecuta como servicios en una Computadora de PC.

Se conecta a un subsistema de procesamiento de sonido a través de un adaptador de red. El subsistema de sondeo contiene las unidades de procesador para PTU (presión, temperatura y humedad) y detección de viento, y apropiado conexiones a las antenas requeridas (Oyj, 2014).

3) Digital Atmosphere

Digital Atmosphere es un poderoso programa de pronóstico del tiempo que le permite crear mapas detallados del clima en tiempo real para cualquier parte del mundo.

Hace un uso extensivo de técnicas y algoritmos que son comparables y en algunos casos superiores a las computadoras multimillonarias del Servicio Meteorológico Nacional. Se ejecuta en cualquier sistema Windows y utiliza datos gratuitos de fuentes gubernamentales y universitarias en Internet (Graphics, 2017).

Script

Un script es un código de programación compuesto de comandos que se ejecutan de forma ordenada y sirven para comunicarse con el software de la computadora. Su extensión es .bat (García J. , 2016).

Sistema Operativo

Proporciona a los programas de usuario un modelo de computadora mejor, más simple y pulcro, así como encargarse de la administración de todos los recursos antes mencionados. El sistema operativo se ejecuta en modo kernel (además de que esto no siempre es cierto).

Parte del problema es que los sistemas operativos realizan dos funciones básicas que no están relacionadas: proporcionar a los programadores de aplicaciones un conjunto abstracto de recursos simples, en vez de los complejos conjuntos de hardware; y administrar estos recursos de hardware (Tanenbaum, 2009).

2.4.3 Red de Datos

Una comunicación, sea del tipo que sea, se puede entender como un intercambio de información entre entidades. Es posible observar muchos sistemas de comunicaciones. Ejemplo de ello es cuando un usuario accede a un servidor web para enviar o descargar ficheros de datos.

Para que se produzca este intercambio de información entre entidades (sean del tipo que fuera), es necesario un proceso que involucre la interconexión de dispositivos, es decir la conexión de computadores personales, teléfonos, cableados y medios de interconexión de redes. Por lo tanto, una red de comunicaciones no es más que un conjunto de dispositivos autónomos con capacidad de interconexión (Gil P. , 2010).

2.4.4 Red Inalámbrica

Las redes inalámbricas hoy en día ofrecen independencia al momento de realizar tareas en lugares como empresas, gracias a su fácil desplazamientos, así como también, grandes ahorros de dinero ya que no existen instalaciones físicas (Juliá, 2013).

Entre sus principales ventajas tenemos:

- 1) Instalación sencilla: No existe la necesidad del uso de cables.
- 2) Mejor desplazamiento: Al no existir una conexión física, se puede cambiar de lugar o área sin la obligación de instalaciones complejas.
- 3) Menos costo: No requiere de inversiones en sus instalaciones, como cables u otros (Juliá, 2013).

2.4.5 Tipo de Red

Es importante saber que existen muchas formas de categorizar las redes: por sus características físicas o extensión, por sus características lógicas, diseños, fines, y otras. Según su alcance, las redes de datos pueden ser divididas en cuatro grupos principales: PAN, LAN, MAN y WAN (Marchionni, 2011).

PAN (red de área Personal)

Una red de área personal debe tener un ámbito y alcance personal, es decir, unos diez metros. Las tecnologías utilizadas para esta red son casi exclusivamente inalámbricas, teniendo como ejemplo notable para crear una WPAN a la tecnología Bluetooth que encontramos comúnmente en dispositivos portátiles como teléfonos inteligentes, laptops, tablets, etc.

LAN (red de área local)

Una LAN es la forma de red de computadores más conocida generalmente. Tiene un alcance limitado, generalmente dentro de un edificio o quizá varias casas cercanas. Típicamente se conecta con alguna variante de la tecnología Ethernet (IEEE 802.3).

Esta tecnología tiene sus limitaciones, como que por ejemplo luego de cierta distancia la conexión sufre una degradación en sus características. El alcance de una LAN puede extenderse por medio de repetidores, puentes y otros.

MAN (red de área metropolitana)

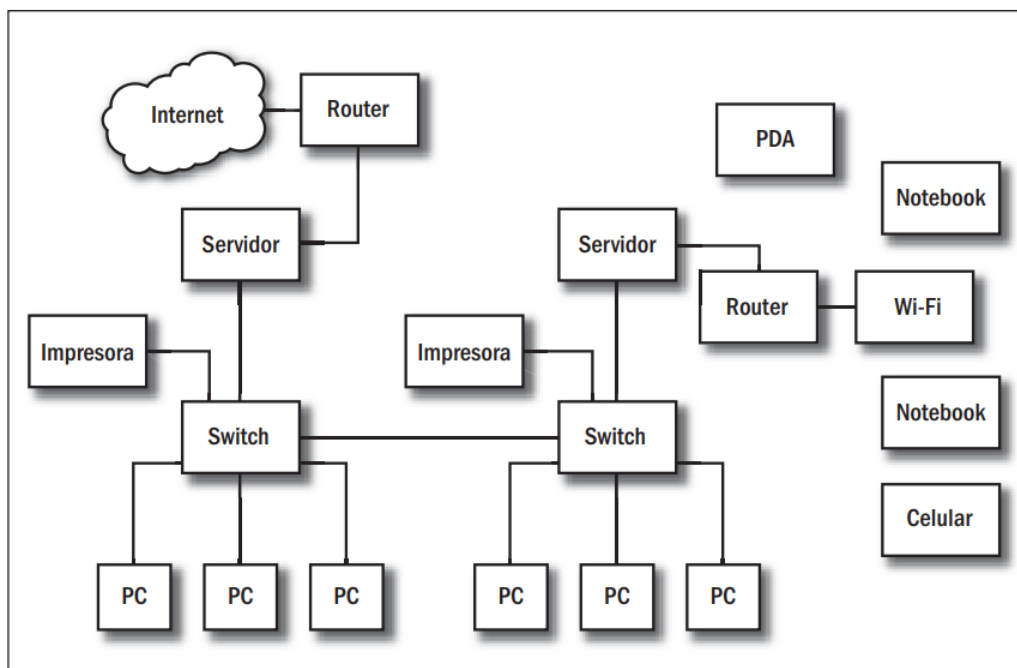
Son redes que cubren áreas mayores que las LAN y CAN. Este tipo de redes puede usarse para conectar varias LANs dispersas en una ciudad. Para establecer esta red se utiliza un backhaul cableado en la ciudad. Un ejemplo de estas son las redes WiFi que existen en muchas ciudades.

WAN (red de área mundial)

Podemos decir que una WAN es un súper conjunto de redes más pequeñas como las de nuestras oficinas (LAN), ciudades (MAN), etc. El módem o router en nuestra casa u oficina es lo que utilizamos para conectarnos a la WAN.

La Internet es un tipo de WAN distribuida alrededor de la tierra. Para conectarnos a estas redes utilizamos diversas tecnologías, tales como ADSL, 3G/4G LTE, fibra óptica, cable, etc (Leal, 2017).

FIGURA N° 8
DISPOSITIVOS DE UNA EMPRESA CONECTADOS A INTERNET

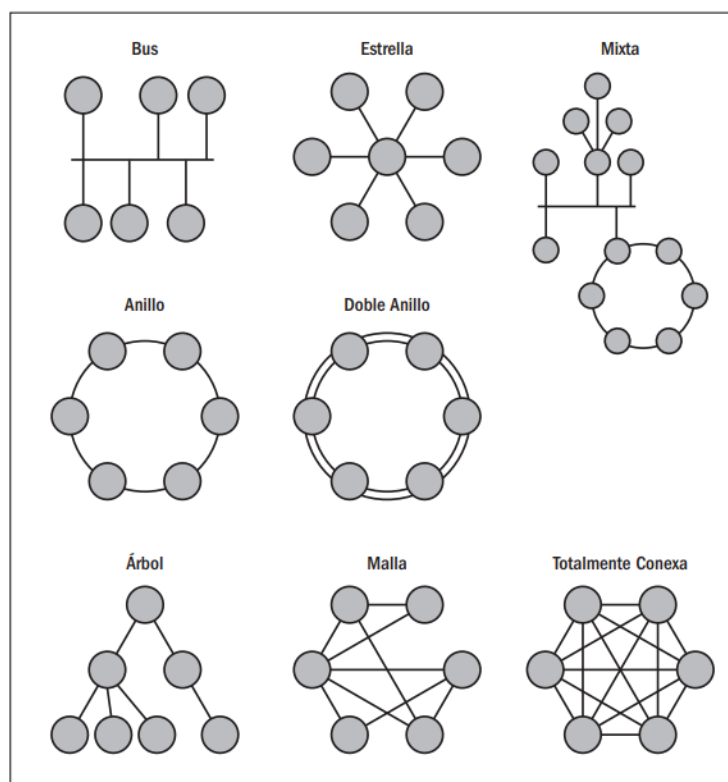


Fuente: Administrador de Servidores
 Elaborado Por: Marchionni, Enzo Augusto

Otra categorización que podemos hacer está dada por la manera en que se conectan sus componentes de hardware. Y una más se refiere al diseño de la conexión, a cómo están distribuidos los elementos en el espacio.

También pueden variar de acuerdo con el software empleado, si son redes punto a punto o privadas, etc. Una última categorización las divide según sus fines (Marchionni, 2011).

FIGURA N° 9
CONEXIONES POSIBLES ENTRE VARIOS EQUIPOS DE LA RED



Fuente: Administrador de Servidores
 Elaborado por: Marchionni, Enzo Augusto

- 1) Topología malla está diseñada a tal forma que todos los equipos estén conectados entre ellos, de modo que para transmitir información existen varias rutas.
- 2) Topología en estrella cada dispositivo sólo tiene un enlace punto a punto dedicado con el controlador central, y a través de este con el resto de dispositivos.
- 3) La topología en árbol es una variedad de la de estrella, en la que al concentrador central se pueden conectar dispositivos aislados, o grupos de dispositivos a través de concentradores secundarios.
- 4) Una topología de bus es multipunto. Un cable largo actúa como una red troncal que conecta todos los dispositivos en la red.

- 5) Topología totalmente conexa se refiere a que cada PC se encuentra conectada a otra sin necesidad de un servidor, es decir están unidos todos los nodos, similar a la red de Malla.
- 6) Topología en anillo cada dispositivo tiene una línea de conexión dedicada y punto a punto solamente con los dos dispositivos que están a sus lados. La señal pasa a lo largo del anillo en una dirección, o de dispositivo a dispositivo, hasta que alcanza su destino.
- 7) La topología de anillo doble es cuando existe un segundo anillo redundante que conecta los mismos dispositivos (Blanco, 2016).

2.4.6 Arquitectura de Red

Una arquitectura de red es aquella estructurada en capas los cuales componen un sistema. El intercambio de datos de una misma o diferentes capas se llama interfaz y son dirigidas por protocolos. Existen dos modelos de referencia TCP/IP y OSI/ISO. El modelo OSI (Open System Interconnection) es una normativa internacional de la ISO y se compone por siete capas. El modelo de referencia TCP/IP es la arquitectura de red más usada en los sistemas que requiera interconexión entre sistemas y está compuesta por 4 capas (Gil P. , 2010).

2.4.7 Medios de transmisión

2.4.7.1 Cable coaxial

El cable coaxial consta de un núcleo de cable sólido rodeado por un aislante o dieléctrico, una malla metálica que sirve de protección y como cable de tierra, y un forro o revestimiento protector exterior; el diámetro del cable coaxial típico es de 5 mm a 25 mm. Los conductores metálicos de

señales eléctricas pueden ser balanceados o no balanceados (o desbalanceados). Por ejemplo, el par trenzado es de tipo balanceado, mientras que el cable coaxial, en el cual comúnmente se conecta la malla a tierra, es de tipo desbalanceado. Por esta razón, en sistemas FDM de altas velocidades y frecuencias se suele emplear dos cables coaxiales por circuito: uno para cada dirección de transmisión.

2.4.7.2 Fibra óptica

Fibras ópticas como un medio de transmisión de información en telecomunicaciones; sin embargo, las fibras ópticas tienen una multitud de aplicaciones en otras áreas además de ser uno de los medios de transmisión más costosos que existen en el mercado actualmente, ese es el por qué, aunque tiene la mejor tasa de transferencia no se lo usa en ambientes locales. Un solo par de cables de fibra óptica puede transmitir más de mil conversaciones simultáneas.

La aplicación más sencilla de las fibras ópticas es la transmisión de luz a lugares que serían difíciles de iluminar de otro modo, como la cavidad perforada por la barrena de un dentista. También pueden emplearse para transmitir imágenes directamente; en este caso se utilizan haces de varios miles de fibras muy finas, situadas exactamente una al lado de la otra y ópticamente pulidas en sus extremos (Márquez, 2015).

2.4.7.3 Par trenzado

El par trenzado está formado por dos conductores de cobre enlazados entre sí y cubiertos por un aislante. Éstos conductores se encuentran trenzados en espiral por pares, de forma que cada par se puede utilizar para la transmisión de datos. Un cable de par trenzado simplemente es un haz de uno o más pares rodeados por un forro de protección. Sobre el par trenzado debidamente acondicionado se puede transmitir actualmente a

velocidades hasta 100 Mbps, debe mantenerse por todo el recorrido del cable entre los puntos terminales de conexión.

Se utiliza para transmitir señales tanto analógicas como digitales. En el caso de señales analógicas necesita amplificadores o repetidores cuando las distancias son mayores de 5 a 6 km. En el caso de señales digitales los repetidores están entre 2 a 3 km. En general, el par trenzado se utiliza en transmisión punto a punto hasta unos 15 km; en el caso de redes de área local las distancias son mucho menores: un edificio o un grupo de edificios cercanos, y puede utilizarse en configuraciones multipunto de acuerdo con la topología de la red.

2.5 Marco Legal

2.5.1 Marco legal del INAMHI

El Servicio Nacional de Meteorología fue creada en el año 1961 en el Ministerio de Fomento, con jurisdicción en toda la República, Personería Jurídica, Autonomía Técnica y Administrativa y Representación Oficial, Nacional e Internacional (INAMHI, 2011).

Posteriormente se ve la necesidad de contar con un organismo capaz de atender los requerimientos de todos los usuarios del dato Meteorológico e Hidrológico, así la nueva Ley Constitutiva el INAMHI se crea el 25 de mayo de 1979, en el contexto de esta ley, se encuentra adscrita al Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos (actual Ministerio de Energía y Minas), con sede en la capital de la República y jurisdicción en todo el territorio nacional, siendo el ente encargado de coordinar todo en cuanto a Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2011).

La ley constitutiva del INAMHI (1961), dispone la creación del departamento de Hidrología además incorpora las funciones primordiales

del Instituto en cuanto al área de hidrología. De acuerdo al Decreto Ejecutivo 405 del 24 de agosto 2004 sobre la Estructura y Estatuto Orgánico del INMHI por procesos, se añade el Proceso de GESTIÓN HIDROLÓGICA dentro de los PROCESOS GENERADORES DE VALOR (INAMHI, 2011).

Actividades principales de la GESTIÓN HIDROLÓGICA:

- 1) Realización de programas y proyectos, de acuerdo con lo establecido en el programa.
- 2) Conservación de la Red Básica de todas las Estaciones Hidrológicas del país.
- 3) Mantenimiento de Estaciones Hidrológicas para contribuir con la Red Básica Nacional.
- 4) Desarrollo de información, para constituir en el Banco de Datos Hidrológicos del Ecuador.
- 5) Realizar convenios con instituciones públicas o privadas labores en cuanto a hidrología en el país.
- 6) Realizar programas de cooperación técnica nación e internacional en temas de hidrología.
- 7) Capacitar a diferentes entidades para la cooperación técnica interinstitucional (INAMHI, 2011).

2.5.2 Normas de seguridad

En esta sección veremos normas que están en el mercado y nos

permiten certificarnos en calidad (ISO9001), en seguridad (ISO27001) y en buenas prácticas (ISO20000). ITIL no es una certificación propiamente dicha, pero las empresas están aplicando los procedimientos descritos como tal. Estas prácticas provienen del Reino Unido. A continuación, analizaremos las normas ISO20000 e ISO15000, que tienen una certificación y se basan en procedimientos de ITIL (Marchionni, 2011).

Normas ISSO 9001 y 27001 Las normas ISO 9001 y 27001 son estándares elaborados por la Organización Internacional para la Estandarización, una federación internacional de los institutos de normalización de 157 países; organización no gubernamental con sede en Ginebra (Suiza).

Todos estos países, en consenso, estudian los estándares requeridos por el mercado sobre tecnología, productos, métodos de gestión, etc.

El organismo no obliga a aplicar los estándares; esto es voluntario y sólo es obligatorio si en el país rige una legislación sobre su aplicación. La norma ISO9001 especifica los requerimientos para un buen sistema de gestión de la calidad. Actualmente, existe la cuarta versión de la norma, publicada en el año 2008, razón por la cual se la llama, internacionalmente, ISO9001:2008 (Marchionni, 2011).

Tanto esta norma como las otras, de las cuales hablaremos más adelante, pueden servir a la empresa para trabajar mejor o, en muchos casos, como parte de su plan de marketing. Algunas compañías sólo certifican determinados departamentos o productos específicos, y no, la organización en su integridad.

Esto las ayuda a tener mejores ventas con una buena campaña publicitaria, sin realizar el gran esfuerzo que implica certificar todos y cada

uno de los procedimientos. Pero nosotros tenemos que enfocarnos en lo que estas normas significan para la administración de servidores.

La norma ISO9001 nos da una gran ayuda para mantener una guía de calidad en nuestro trabajo. Aplicarla hasta los límites que podamos hacerlo seguramente nos gratificará tarde o temprano. La norma ISO9001:2008 se compone de ocho capítulos:

- Guías y descripciones generales
- Normativas de referencia
- Términos y definiciones
- Sistema de gestión
- Responsabilidades de la Dirección
- Gestión de los recursos
- Realización del producto VIII Medición, análisis y mejora

Aplicar la norma en la empresa es una carta de presentación al mundo, significa decirle que tenemos calidad en lo que hacemos. La aplicación nos otorga una mejora en toda la documentación, nos asegura que la información se actualice y sea efectiva, reduce los costos y disminuye la cantidad de procesos.

La norma 27001 gestiona la seguridad. Se basa en un Sistema de Gestión de la Seguridad de Información, también conocido como SGSI. Este sistema, bien implantado en una empresa, nos permitirá hacer un análisis de los requerimientos de la seguridad de nuestro entorno. Con ellos, podremos crear procedimientos de mantenimiento y puesta a punto, y aplicar controles para medir la eficacia de nuestro trabajo.

La norma contempla cada uno de estos requisitos y nos ayuda a organizar todos los procedimientos. Todas estas acciones protegerán la empresa frente a amenazas y riesgos que puedan poner en peligro

nuestros niveles de competitividad, rentabilidad y conformidad legal para alcanzar los objetivos planteados por la organización (Marchionni, 2011).

Nuestro objetivo al aplicar esta norma tiene que ser asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información para nuestros empleados, clientes y cada persona que intervenga en el negocio.

La aplicación no sólo expresa nuestras buenas prácticas en la materia, sino que también nos ayuda con ciertos requerimientos legales de nuestra legislación. Obviamente, la legislación dependerá del gobierno de cada país, pero a grandes rasgos, nos ayuda con leyes de protección de datos personales, de inspección y de control, y también en juicios, en los que casi siempre se solicitan datos históricos (Marchionni, 2011).

ITIL y la norma ISO20000

ITIL proviene del inglés Information Technology Infrastructure Library, biblioteca de infraestructuras de tecnologías de la información. Es un marco de referencia de mejores prácticas para gestionar operaciones y servicios de IT. Fue definido en los años 80 por el Reino Unido y es, sencillamente, el sentido común documentado a lo largo de los años de aprendizaje de gestores de departamentos de helpdesk de todas partes del mundo.

ITIL no es un estándar; no existe una certificación ITIL, podemos obtenerla certificación de las normas ISO20000 o BS15000 que se basan en ITIL. Cualquier empresa puede implementar ITIL, pero es recomendable para aquellas que tengan más de cinco personas en el departamento de “mesa de ayuda o servicio” (Marchionni, 2011).

La ISO20000 fue publicada en diciembre del año 2005. Permite una gestión de problemas de tecnología de la información mediante el uso de un planteamiento de servicio de asistencia. También controla la capacidad

del sistema, los niveles de gestión necesarios cuando éste cambia, la asignación de presupuestos, y el control y la distribución del software.

Se debe tener en cuenta que la norma se divide en tres partes: la primera se encarga de realizar la definición de los requisitos necesarios para diseñar, implementar y mantener la gestión de servicios IT de una empresa; la segunda enseña cuáles son los mejores procedimientos para los procesos de gestión de servicios, las mejores prácticas codificadas según el mercado; y por último, la tercera parte es una guía sobre el alcance y la aplicabilidad de la norma correspondiente (Marchionni, 2011).

Una vez que la empresa ha implementado un sistema de gestión de servicios de IT (SGSIT), necesita realizar estas actividades.

- 1) Determinar el alcance de la certificación dentro de la empresa. Acotar los límites en los cuales la norma tiene incidencia.
- 2) Realizar una solicitud de la certificación ante la entidad certificadora. También es necesario analizar la documentación correspondiente a la norma y ver todos los requisitos que debe cumplir la empresa.
- 3) Organizar una visita previa de la entidad certificadora a nuestra empresa, de esta forma será posible ultimar los detalles pendientes.
- 4) Luego de que la entidad evalúe la situación, será necesario tomar una decisión considerando la devolución correspondiente.
- 5) Si todo sale bien, recibir la concesión del certificado luego de que la empresa haya pasado satisfactoriamente la evaluación.

Además podrían incluirse dos pasos más, que serían la auditoría de seguimiento anual y la renovación cada tres años (Marchionni, 2011).

2.5.3 Artículos de La Constitución

La Constitución Política de la República del Ecuador, nos menciona que:

Artículo 233.- Delitos contra la información pública reservada legalmente. - La persona que destruya o inutilice información clasificada de conformidad con la Ley, será sancionada con pena privativa de libertad de cinco a siete años. La o el servidor público que, utilizando cualquier medio electrónico o informático, obtenga este tipo de información, será sancionado con pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Cuando se trate de información reservada, cuya revelación pueda comprometer gravemente la seguridad del estado, la o el servidor público encargado de la custodia o utilización legítima de la información que sin la autorización correspondiente revele dicha información, será sancionado con pena privativa de libertad de siete a diez años y la inhabilitación para ejercer un cargo o función pública por seis meses, siempre que no se configure otra infracción de mayor gravedad (Ministerio de Justicia, 2014).

Artículo 234.- Acceso no consentido a un sistema informático, telemático o de telecomunicaciones, - La persona que sin autorización acceda en todo o en parte a un sistema informático o sistema telemático o de telecomunicaciones o se mantenga dentro el mismo en contra de la voluntad de quien tenga el legítimo derecho, para explotar ilegítimamente el acceso logrado, modificar un portar web, desviar o redireccionar el tráfico de datos o voz u ofrecer servicios que estos sistema proveen a terceros, sin pagarlos a los proveedores de servicios legítimos, será sancionado con la pena privativa de la libertad de tres a cinco años (Ministerio de Justicia, 2014).

Art. 227.- La administración publica constituye un servicio a la colectividad que se rige por los principios de eficacia, eficiencia, calidad,

jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación (Ministerio de Justicia, 2014).

El Estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la autoridad educativa nacional, que formulará la política nacional de educación; asimismo regulará y controlará las actividades relacionadas con la educación, así como el funcionamiento de las entidades del sistema.

La ley Orgánica de Educación superior, nos menciona que:

Art. 5.- Derechos de las y los estudiantes. - c) Contar y acceder a los medios y recursos adecuados para su formación superior; garantizados por la Constitución;

Art. 6.- Derechos de los profesores o profesoras e investigadores o investigadoras h) Recibir una capacitación periódica acorde a su formación profesional y la cátedra que imparta, que fomente e incentive la superación personal académica y pedagógica.

Art. 8. Serán Fines de la educación Superior

a) Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas.

f) Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional.

Finalmente, el Art. 11 nos expresa que. - Responsabilidad del Estado Central. - El Estado Central deberá proveer los medios y recursos únicamente para las instituciones públicas que conforman el Sistema de Educación Superior, así como también, el brindar las garantías para que

las todas las instituciones del aludido sistema cumplan con:

- a) Garantizar el derecho a la educación superior:
- b) Generar condiciones de independencia para la producción y transmisión del pensamiento y conocimiento:
- c) Facilitar una debida articulación con la sociedad:
- d) Promover y propiciar políticas que permitan la integración y promoción de la diversidad cultural del país:
- e) Garantizar la gratuidad de la educación superior pública hasta el tercer nivel: y.
- f) Garantizar su financiamiento en las condiciones establecidas en esta Ley. En observancia a las normas aplicables para cada caso.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la investigación

La metodología de la investigación se realizó con la finalidad de obtener información necesaria y determinar aspectos importantes para el desarrollo del presente proyecto. Para el desarrollo de la investigación se requiere realizar una verificación del correcto funcionamiento de los equipos que actualmente se encuentran funcionando en la empresa. Además, se deberá recopilar información necesaria que aporte al desarrollo de la misma con la participación del personal de la empresa. Dicha información deberá ser clara y concisa para encontrar los puntos débiles y fuertes en el transcurso del diseño e implementación de este proyecto.

3.1.1 Enfoque de la investigación

La investigación está sujeto a un proceso que, mediante el método científico, intenta adquirir, aplicar y crear conocimientos. Según Sócrates “la investigación es el objetivo primordial y el fin básico de la existencia del ser humano.” Cuando el hombre enfrenta a un problema o interrogante, éste comienza a cuestionarse por naturaleza la solución a dicho inconveniente.

Según (Manterola), “la investigación tiene como principales objetivos, la generación de conocimiento, a través de la producción de nuevas ideas; y la solución de problemas prácticos. Sin embargo, hay que pensar en ella como un proceso, en el que han de tomarse en consideración, y de forma rigurosa, diferentes etapas sin prescindir de ninguna de ellas”.

3.2 Modalidad de la investigación

La investigación es una búsqueda científica y sistemática, esta puede ser cuantitativa y cualitativa. Ésta tiene varias modalidades como: referencias metodológicas, filosóficas e ideológicas. Para el presente proyecto se realizará un estudio sobre la situación actual de la red de datos, se recopilará información junto al personal de la empresa y se realizará una investigación de campo para poder palpar las falencias que se presenten, para luego rediseñar un tipo de red que cumpla con los requerimientos necesarios para el correcto funcionamiento de las actividades.

3.3 Técnicas e instrumentos de la investigación

Las técnicas de investigación son procedimientos metodológicos y sistemáticos que se encargan de ejecutar e implementar los métodos de Investigación y que tienen la facilidad de recoger información de manera precisa. Las técnicas que se utilizaron en este trabajo fueron encuesta, revisión de registros y la observación.

3.3.1 Encuesta

Tiene la ventaja de formular preguntas al personal quienes proporcionan información sobre la situación de la empresa con la finalidad de conocer sobre la red actual de la Institución. Se estructuró un cuestionario previamente elaborado tomando en cuenta los puntos clave para poder encontrar la información más relevante posible. Anexo N°3.

3.3.2 Revisión de Registros

Esta técnica se empleó para conocer el comportamiento de la red existente de la institución y para reunir información necesaria y suficiente para el nuevo diseño de la red.

3.3.3 Observación

La observación es un proceso cuya función primera e inmediata es recoger información sobre el objeto que se toma en consideración. Por lo tanto, se procedió a observar, analizar y realizar un diagnóstico del área donde se desarrollará el proyecto. Esta información será de vital importancia para el proceso de diseño e implementación del mismo.

3.4 Tipos de investigación

Para poder llevar a cabo un proyecto se debe realizar una excelente investigación para lo cual se hace uso de los diferentes tipos de investigación, en el presente trabajo se utilizó la investigación bibliográfica, interactiva, descriptiva y de campo.

3.4.1 Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica es la primera etapa de todo proceso investigativo. Para llevar a cabo este proyecto se debe recolectar toda la información necesaria con el fin de buscar soluciones a los problemas planteados para rediseñar la red de datos, tales como: componentes, normas, teorías para la construcción del objeto de la investigación.

Según (Rodríguez) la investigación bibliográfica permite: “Apoyar la las tareas que se desean realizar, tomar conocimiento de experimentos ya hechos, continuar investigaciones interrumpidas o incompletas, buscar información importante, seleccionar material para un marco teórico, entre otros”.

3.4.2 Investigación interactiva

Este tipo de investigación es empleada cuando se requiere hacer

cierto tipo de modificaciones en algún estado o situación, aplicando sobre él una propuesta que el investigador diseñó.

Debido a esto se recurre a esta técnica basada en la combinación de la generación de conocimientos con la invención, en contextos concretos para generar cambios y resolver, y por lo cual cumple con las necesidades que la investigación requiere.

3.4.3 Investigación descriptiva

Este tipo de investigación describe la realidad de situaciones, eventos, personas o grupos que están en estudio y se pretende analizar. Determina lo más relevante de un hecho o situación concreta (Siqueira, 2017).

Según (Martinez), “la investigación descriptiva es aquella en la que se recogen datos cuantitativos o cualitativos con el objeto de extraer conclusiones que permitan describir un fenómeno”.

Con el objetivo de definir los problemas existentes y otros aspectos que se han presentado con la actual red de datos se realizarán encuestas y entrevistas al personal; de los cuales se deberá realizar el respectivo análisis descriptivo.

3.4.4 Investigación de campo

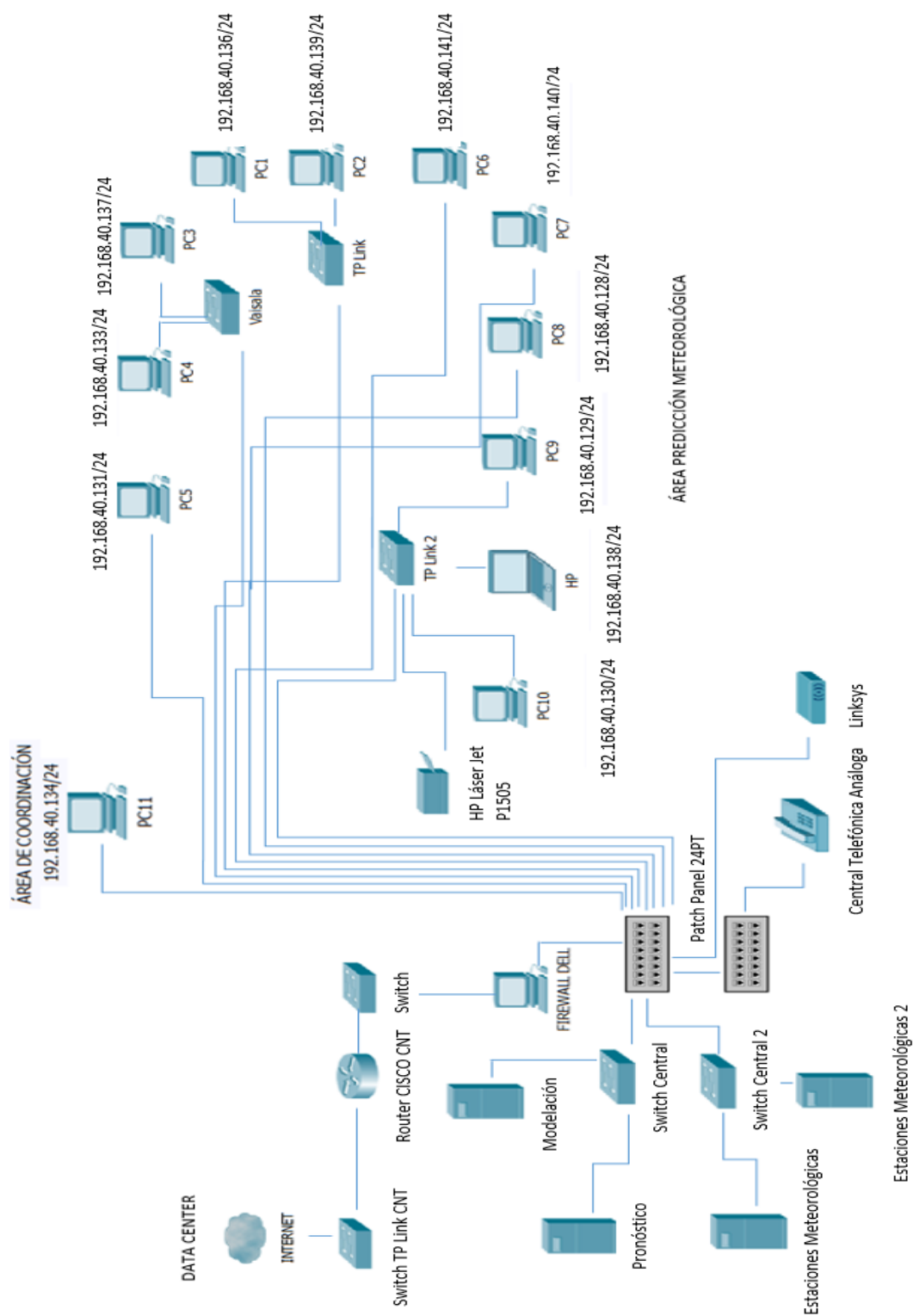
En este proyecto se lleva un estudio en el ambiente natural donde se pretende rediseñar la red de datos actual, cuyo objetivo es dar solución a los problemas o necesidades que se han presentado, lo que se conoce como investigación aplicada.

De esta manera podemos intentar introducir nuevas variables y saber si solucionan los problemas que se ha detectado, o estudiar su comportamiento ante ésta situación nueva (García R. , 2015).

Por esto, se ha realizado un estudio de la red datos en el Área de Predicción Meteorológica y sus departamentos adyacentes mediante éste tipo de investigación para identificar los problemas, carencias y nuevas necesidades que presente la Institución.

3.4.4.1. Diseño de la red actual

FIGURA N° 10
DISEÑO ACTUAL DE LA RED DE DATOS



Fuente: Investigación directa
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

El diseño actual de la red actual está conformado por:

TABLA N° 2
VLAN 10 – ÁREA DE COORDINACIÓN

192.168.10.0 /24	
PC	IP
PC11	192.168.10.134 /24

Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

TABLA N° 3
VLAN 40 – ÁREA PREDICCIÓN METEOROLÓGICA

192.168.40.0 /24	
PC	IP
PC1	192.168.40.136
PC2	192.168.40.139
PC3	192.168.40.137
PC4	192.168.40.133
PC5	192.168.40.131
PC6	192.168.40.141
PC7	192.168.40.140
PC8	192.168.40.128
PC9	192.168.40.129
PC10	192.168.40.130
Laptop	192.168.40.138

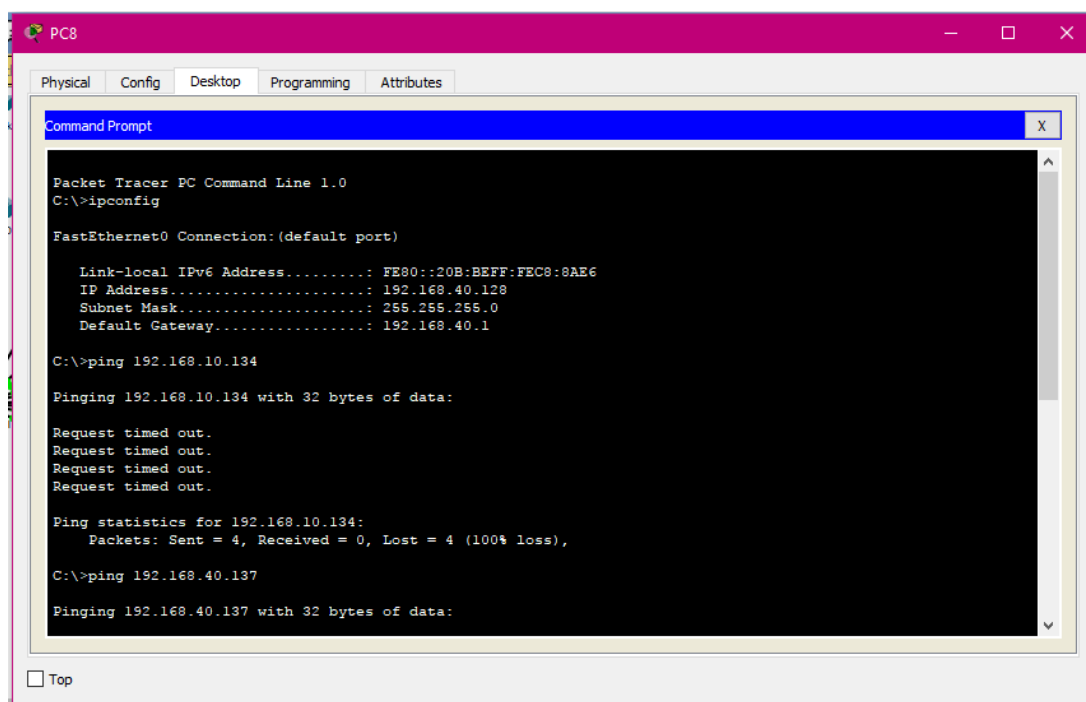
Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

La red fue simulada con el programa Cisco Packet Tracer para poder comprobar que las Áreas de Coordinación y Predicción Meteorológica no tienen comunicación entre ellas, lo cual es muy necesario para poder compartir información de forma rápida cuando el caso lo amerite.

Para ello se realizó una prueba entre la PC8 a la PC11

FIGURA N° 11
PRUEBA DE COMUNICACIÓN ENTRE PC8 A PC11

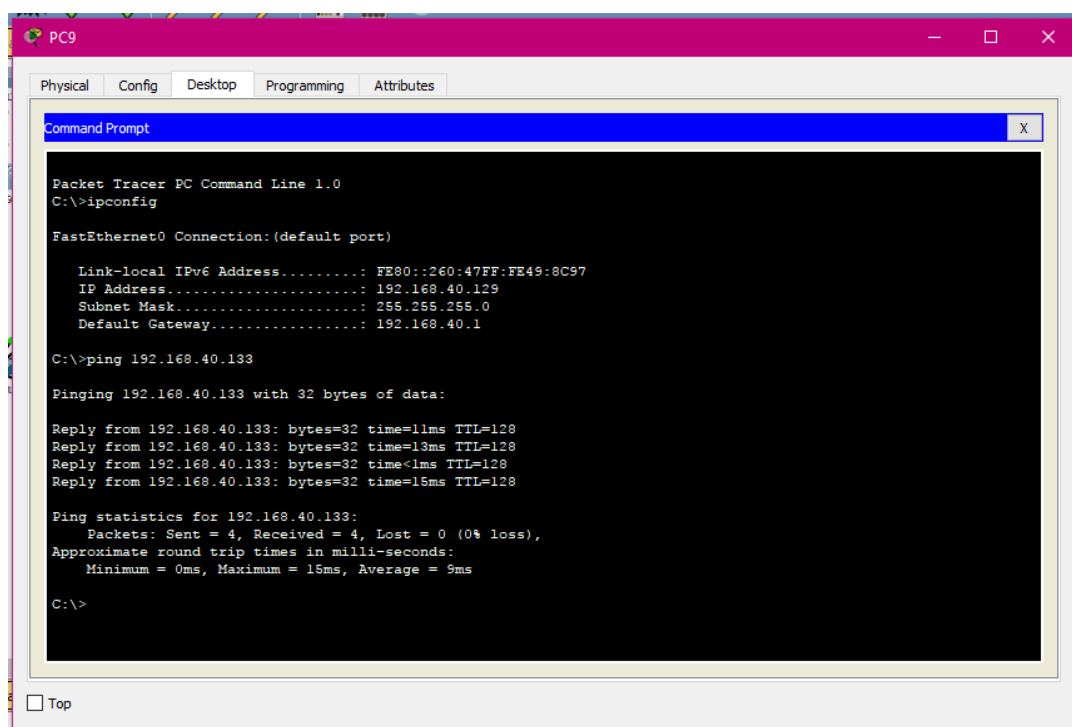


Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Se puede comprobar que no existe comunicación entre la PC8 y PC11 debido a que las computadoras se encuentran en diferentes departamentos y cada departamento se encuentran en distintas redes.

FIGURA N° 12
PRUEBA DE COMUNICACIÓN ENTRE PC9 A PC4



Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

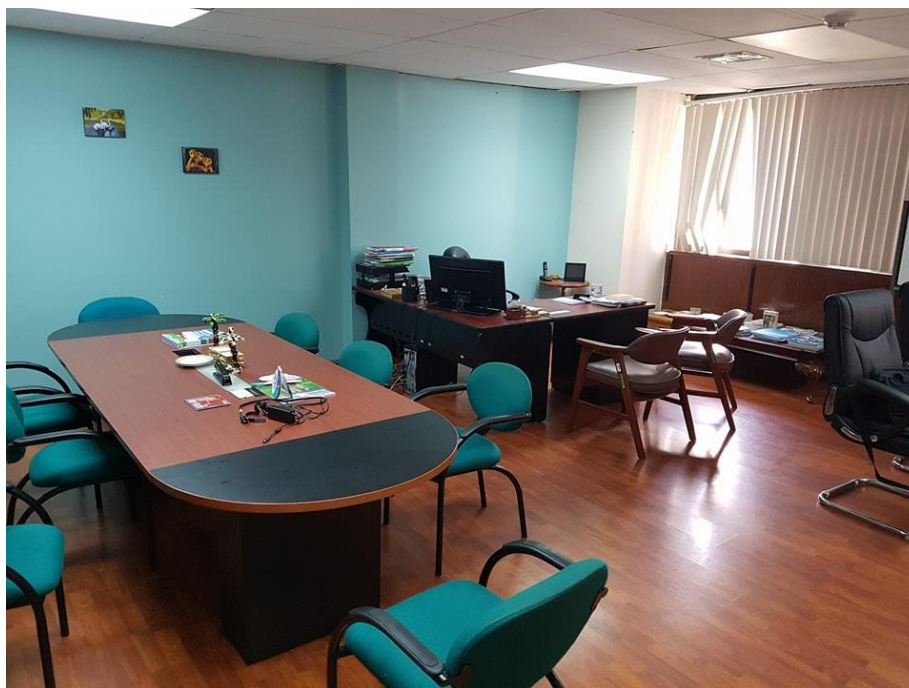
Ahora se realiza otra prueba entre PC9 y PC4 para verificar que si existe comunicación entre las computadoras del Área de Predicción Meteorológica en el que todos los paquetes han sido enviados exitosamente.

3.4.4.2. Equipos de la red actual

Área de coordinación

El área de coordinación está conformada por 1 computadora de escritorio.

FIGURA N° 13
ÁREA DE COORDINACIÓN



Fuente: Área de Coordinación INAMHI
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

TABLA N° 4
EQUIPOS DEL ÁREA DE COORDINACIÓN

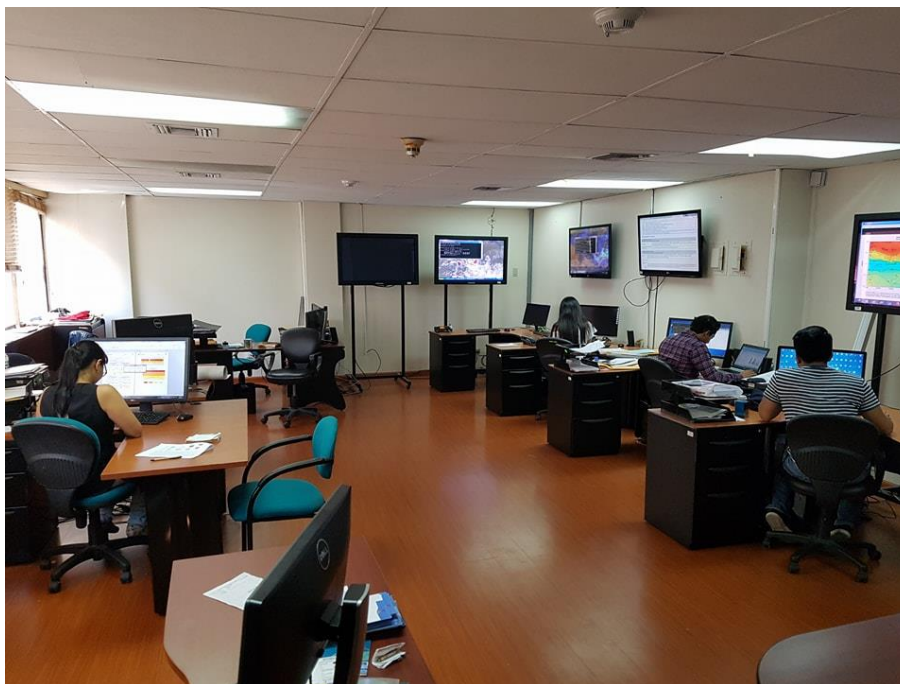
Cantidad	Descripción
1	Computador de escritorio DELL
1	UPS Tripp Lite

Fuente: Investigación directa
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Área de predicción meteorológica

El área de predicción meteorológica está conformada de nueve computadoras de escritorio.

FIGURA N° 14
ÁREA DE PREDICCIÓN METEOROLÓGICA



Fuente: Área de Predicción Meteorológica INAMHI
 Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

TABLA N° 5
EQUIPOS DEL ÁREA DE PREDICCIÓN METEOROLÓGICA

Cantidad	Descripción
9	Computadores de escritorio DELL
1	Impresora HP Laser Jet P1505
1	UPS CDP (Chicago Digital Power)
1	UPS Tripp Lite
3	Switch TP-Link 8 puertos

Fuente: Investigación directa
 Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Cableado estructurado

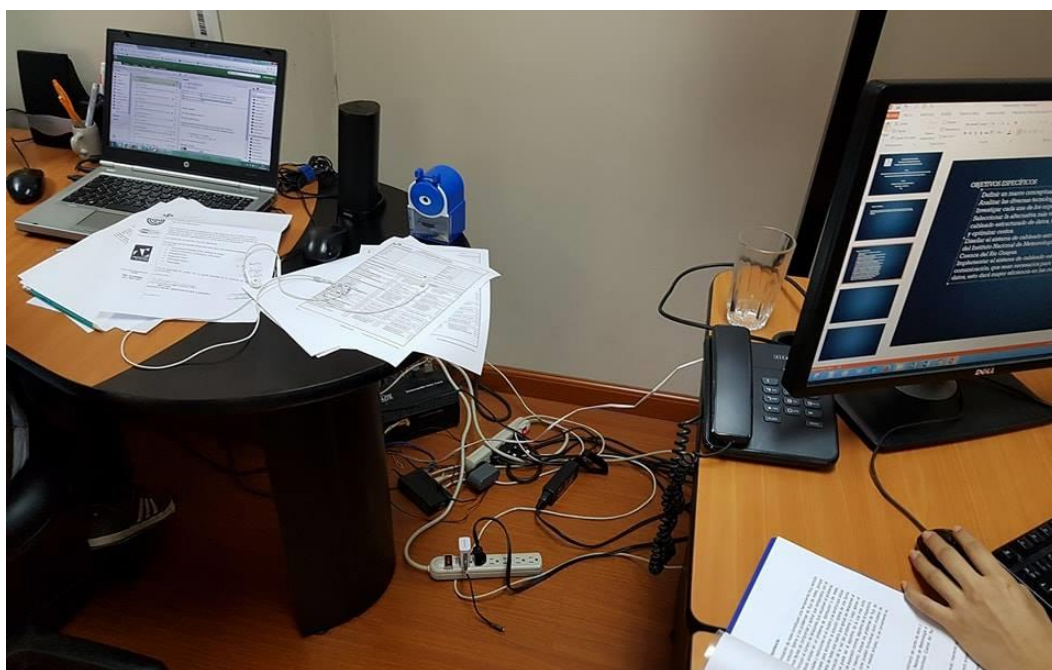
En el Área de Predicción Meteorológica existe:

- Exceso de cables
- Conexiones innecesarias
- Utilización de equipos que podrían ser unificados

Lo cual da una mala imagen y lo más importante que al estar distribuidos sin las medidas del caso, podrían ocasionar problemas como:

- 1) Daño de algún cable y equipos dejando sin servicio a una parte o toda el área.
- 2) Riesgo del personal de enredarse con cables.
- 3) Provocar daños mayores como: Incendios.

FIGURA N° 15
DISPERSIÓN DE CABLES



Fuente: : Área de Predicción Meteorológica INAMHI
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

FIGURA N° 16
USO INCORRECTO DE EQUIPOS



Fuente: : Área de Predicción Meteorológica INAMHI
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Centro de datos

FIGURA N° 17
CENTRO DE DATOS



Fuente: Centro de Datos INAMHI
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

TABLA N° 6
EQUIPOS ACTIVOS DEL CENTRO DE DATOS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
2	Switch TP-Link TL-SF 1048
2	Switch Cisco 24 puertos
1	Router de CNT Cisco Linksys
1	Central telefónica Panasonic KX-TEM824
1	Computadora DELL
2	Servidor DELL Power Edge R820
1	Servidor DELL Power Edge R900
1	Servidor SUN Sunfire X4440

Fuente: Investigación directa
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

TABLA N° 7
EQUIPOS PASIVOS DEL CENTRO DE DATOS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Patch Panel Cat 6 48 puertos
1	Patch Panel Cat 5 24 puertos
2	Armario rack

Fuente: Investigación directa
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Firewall

La institución actualmente cuenta un sistema encargado de proteger a la red, que se encuentra operando en una computadora de escritorio DELL, lo cual no es recomendable ya que al tratarse de seguridad éste podría sufrir daños tanto a nivel de hardware como software tales como: daño de alguna parte del computador, que un exceso de almacenamiento afecte al funcionamiento del equipo, etc.

Ésta parte de la red es muy importante ya que el estado actual del Firewall posee muchas amenazas como:

- Ataques de agentes externos a la organización.
- Ataques de virus sofisticados
- Ataques a la Base de Datos

Al tratarse de una computadora de escritorio que centraliza todas las medidas de seguridad en un único sistema ésta pueda sufrir ataques de exteriores y el resto de la subred al no estar lo suficientemente protegida, el atacante conseguiría amenazar a toda la subred.

Climatización

En el cuarto de Centro de Datos existen equipos que no se encuentran operativos, impidiendo una distribución ordenada de los que están funcionando.

FIGURA N° 18
AIRES ACONDICIONADOS SIN FUNCIONAR



Fuente: Centro de Datos INAMHI
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andres

Además, un problema importante es que no cuenta con un sistema de climatización eficiente acorde a los requerimientos que demanda el mismo, ya que con esto se garantiza a los servidores un buen funcionamiento y se previenen posibles pérdidas monetarias a la empresa.

Actualmente en este departamento existen 2 equipos de A/C dañados de la marca York y el sistema de enfriamiento se da debido a una distribución de Aire acondicionado de los demás departamentos y que, cuando la ciudad de Guayaquil atraviesa temperaturas muy elevadas el enfriamiento no abastece lo necesario como lo recomienda el Estándar TIA/EIA-942 que un rango aceptable de temperatura está entre los 20 °C y 22 °C, y que en el Centro de datos posee temperaturas desde los 25°C a 28°C.

3.4.4.3. Rendimiento de la red

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) tiene contratado el servicio de internet CNT con 2Mbps de velocidad de transmisión. Las tarjetas de red de los computadores del INAMHI (Proceso desconcentrado cuenca del río Guayas) poseen una velocidad de transmisión 10/100 Mbps.

Se realizaron mediciones de la red con la ayuda de dos programas: Wireshark y Colasoft Capsa Network Analyzer 10 Free, que son herramientas que permiten múltiples funciones como: monitoreo del tráfico de red de una red local, capturar los paquetes TCP/IP, análisis de protocolos, etc.

Mediante la medición de la red se tomaron parámetros como:

- 1) Cantidad de tráfico total utilizado por bytes en dos períodos de tiempo con el fin de poder observar los momentos de congestión.

- 2) IP y protocolos más utilizados
- 3) El análisis de la red se dio en 2 horarios con el fin de identificar los momentos en que ocurre mayor y menor tráfico.

TABLA N° 8
TRÁFICO TOTAL DE LA RED
PRIMERA MEDICIÓN

Traffic	Bytes	Packets	Utilization	bps	pps
Total	1.46 MB	10.709	0.002%	15.264 Kbps	14
Broadcast	439.42 KB	5.257	0.000%	3.840 Kbps	5
Multicast	448.62 KB	3.652	0.001 %	11.424 Kbps	9

Fuente: Investigación directa
 Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Esta es una tabla de resumen con información general de la red del personal del Área de Predicción Meteorológica del INAMHI sede Guayaquil, en el cual se observa que el total de bytes enviados en un lapso de tiempo de 11:51 am a 11:54 am fue 1.46 MB, el total paquetes de 10.709, los bits por segundo de 15.265 Kbps y los paquetes por segundo fueron 14.

En broadcast el total de bytes enviados fue de 439.42 KB, 5.257 paquetes, los bits por segundo fue de 3.840 kbps con un total de paquetes por segundo de 5.

En multicast el total de bytes enviados fue de 448.62 KB, 3.652 paquetes, los bits por segundo fue de 11.424 kbps con un total de paquetes por segundo de 9.

TABLA N° 9
TRÁFICO TOTAL DE LA RED
SEGUNDA MEDICIÓN

Traffic	Bytes	Packets	Utilization	bps	pps
Total	887.31 KB	5.885	0.001%	13.064 Kbps	15
Broadcast	221.48 KB	2.656	0.001%	5.632 Kbps	8
Multicast	257.99 KB	1.934	0.001%	7.432 Kbps	7

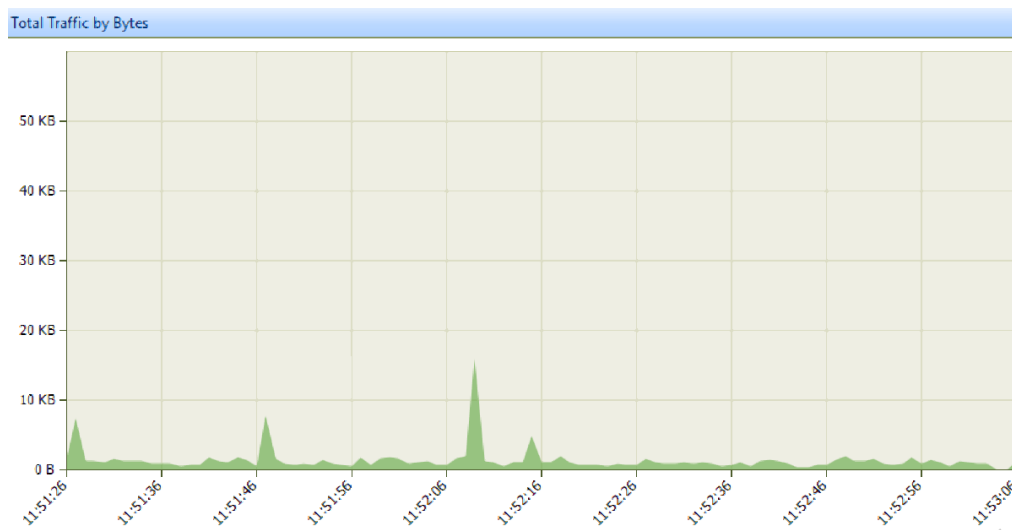
Fuente: Investigación directa
 Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Esta es una tabla de resumen con información general de la red del personal del Área de Predicción Meteorológica del INAMHI sede Guayaquil, en el cual se observa que el total de Bytes enviados en un lapso de tiempo de 15:12 pm a 15:17 pm fue 887.31 KB, el total paquetes de 5.885, los bits por segundo de 13.064 Kbps y los paquetes por segundo fueron 15.

En broadcast el total de bytes enviados fue de 221.48 KB, 2.656 paquetes, los bits por segundo fue de 5.632 Kbps con un total de paquetes por segundo de 8.

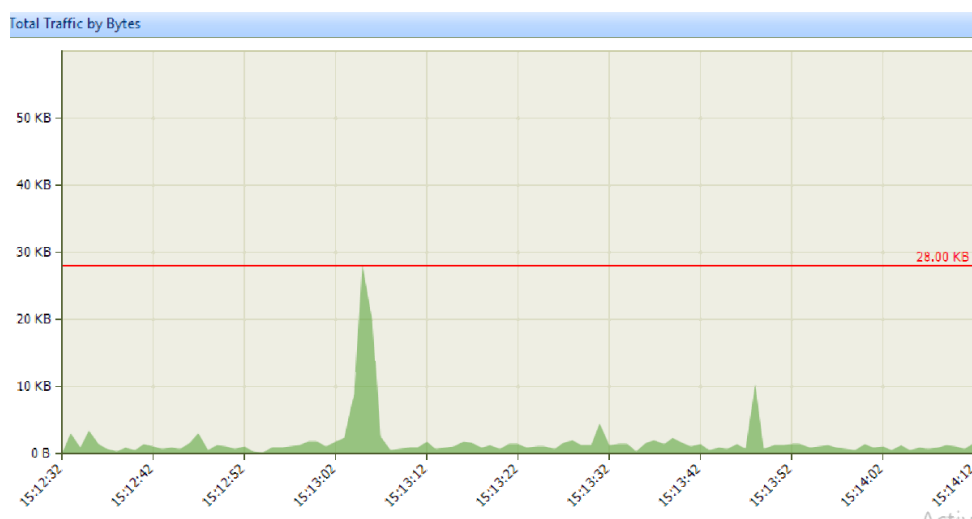
En multicast el total de bytes enviados fue de 257.99 KB, 1.934 paquetes, los bits por segundo fue de 7.432 Kbps con un total de paquetes por segundo de 7.

FIGURA N° 19
TRÁFICO TOTAL EN BYTES PRIMERA MEDICIÓN



Fuente: Software Colasoft Capsa 10 Free
 Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

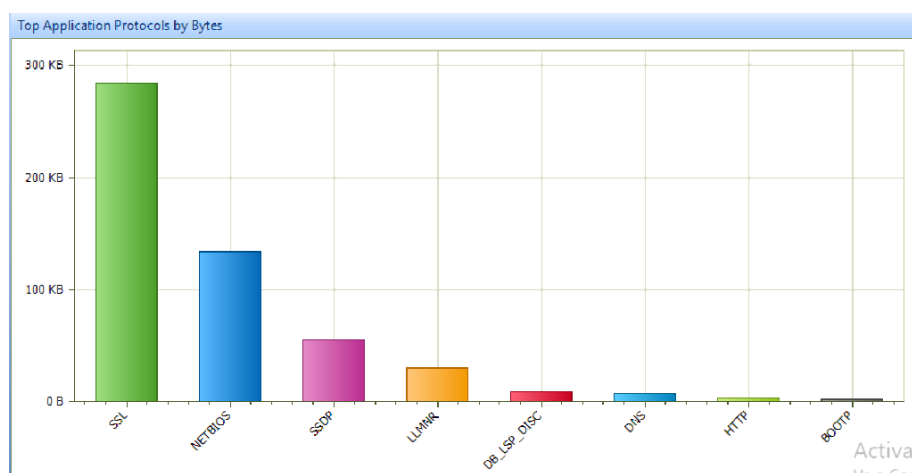
FIGURA N° 20
TRÁFICO TOTAL EN BYTES SEGUNDA MEDICIÓN



Fuente: Software Colasoft Capsa 10 Free
 Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

En los gráficos anteriores de tráfico se presentó 2 tipos de muestras en distintos horarios como en el Gráfico N° 7 (11:51am a 11:54am) y en Gráfico N° 8 (15:12pm a 15:17pm) se puede observar que la mayor cantidad de tráfico está en el horario matutino alrededor de las doce horas donde se hace más uso de la red correspondiente al 1.46MB.

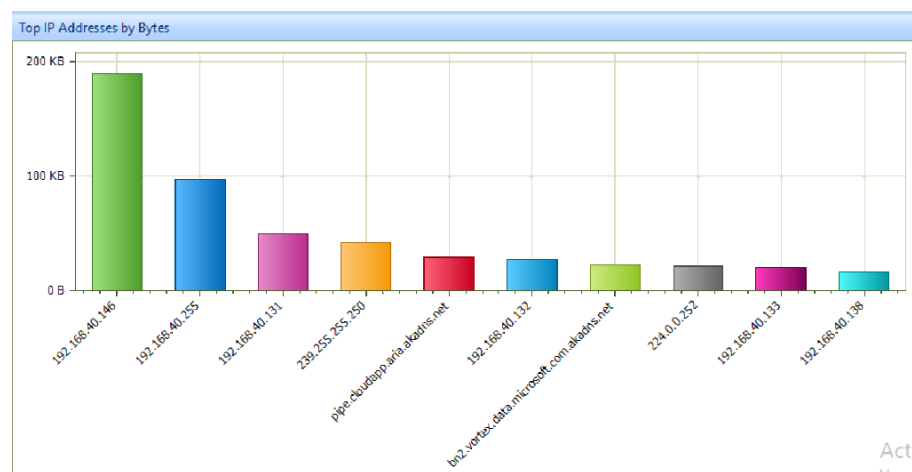
FIGURA N° 21
PROTOCOLOS DE APLICACIÓN MÁS USADOS



Fuente: Software Colasoft Capsa 10 Free
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Se puede apreciar en la red que el protocolo más utilizado es el SSL (Secure Sockets Layer), que proporcionan comunicaciones seguras de acceso a internet y controla la navegación Web.

FIGURA N° 22
DIRECCIONES IP MÁS USADAS



Fuente: Software Colasoft Capsa 10 Free
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Se puede observar que donde se ha generado más tráfico ha sido en los equipos con las direcciones IP: 192.168.40.146, 192.168.40.255 y 192.168.40.131.

3.5 Método de investigación

Los métodos de investigación son todos los procedimientos que el investigador ha de realizar para alcanzar las metas propuestas, las cuales están orientadas a puntos claves como: diseño, análisis, métodos, técnicas, para poder profundizar el objeto en estudio (Binda, 2013).

3.5.1 Método Cualitativo

Método empleado para estudiar el comportamiento de una situación. Suelen ser estudios profundos a grupos pequeños de personas con que se realiza una teoría, acorde a los resultados obtenidos. Dichos datos son descripciones interpretativas, gráficos, entre otros (Ramírez, 2017).

3.5.2 Método Cuantitativo

Éste método está basado en datos numéricos para hacer análisis a un problema. Se representan mediante escalas, gráficos estadísticos que luego son estudiados a detalle para luego elaborar sus conclusiones (Ramírez, 2017).

3.6 Variables de la investigación

Las variables son propiedades cuyos valores pueden cambiar y que pueden ser medidos o evaluados. Las variables de investigación pueden ser clasificadas dependiendo de su naturaleza y características como: dependientes e independientes.

3.6.1 Variable independiente

Las variables independientes pueden ser utilizadas por el investigador de forma sistemática, y no son afectadas por otras (Ramírez, 2017).

3.6.2 Variable dependiente

Este tipo de variables pueden tomar valores cambiantes que son adquiridas por su variable independiente, y luego son analizadas para medir su comportamiento a las modificaciones dadas (Ramírez, 2017).

3.7 Población y muestra

3.7.1 Población

Representa la suma total de involucrados en el estudio. Para el desarrollo de esta investigación, se necesitó realizar un estudio de la población de la institución, para poder saber cómo aplicar la propuesta y cómo afectaba y beneficiaba a cada integrante de la misma.

A continuación, se muestra una tabla con la cantidad de personas que pertenecen a la institución donde se han considerado a todos sus integrantes.

TABLA N° 10
PERSONAL DEL INAMHI

ÁREA	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
Predicción Meteorológica	2	4	6
Radio Sondeo	1	2	3
Estación Meteorológica Norte	0	2	2
Estación Meteorológica Sur	0	2	2
Hidrología	1	1	2
TOTAL	4	11	15

Fuente: Investigación directa
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

3.7.2 Recolección de datos

Una vez obtenida toda la información a través de las encuestas, éstas serán evaluadas mediante tablas y gráficos proporcionados por Excel para luego sacar conclusiones de cada caso que se presente.

3.8 Análisis e interpretación de datos

A continuación, se detalla la tabulación de la encuesta realizada a 15 personas en área de Predicción Meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

1. ¿Qué tan importante usted considera la optimización de la red de datos en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI?

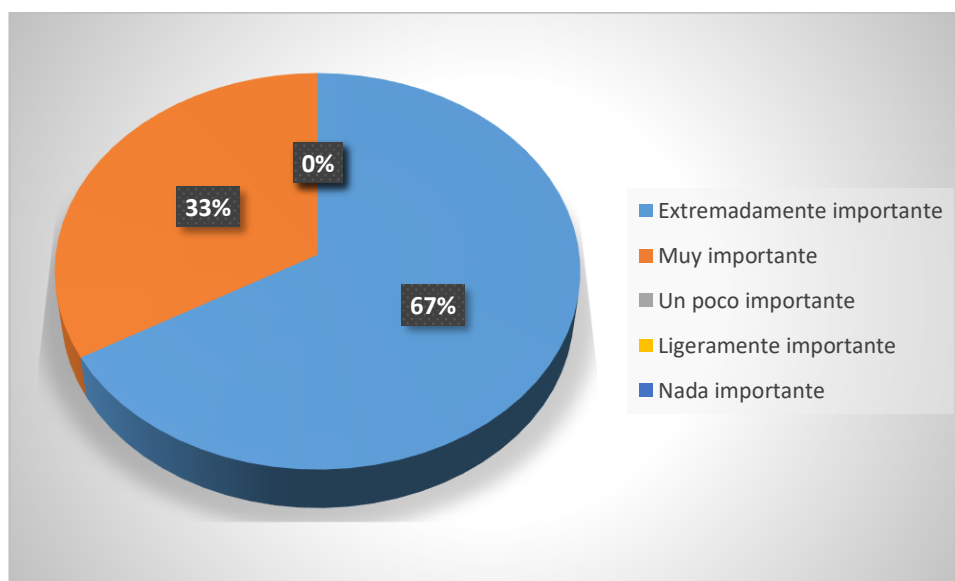
TABLA N° 11
NIVEL DE IMPORTANCIA DE OPTIMIZACIÓN DE RED

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Extremadamente importante	10	67%
Muy importante	5	33%
Un poco importante	0	0%
Ligeramente importante	0	0%
Nada importante	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

FIGURA N° 23
NIVEL DE IMPORTANCIA DE OPTIMIZACIÓN DE LA RED



Fuente: Investigación directa
 Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Interpretación: Los datos de la tabla número 11 acerca de la importancia de la optimización de la red de datos en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI muestra que, de 15 personas encuestadas, 10 personas que corresponde al 67% creen que es extremadamente importante la optimización de la red de datos y 5 personas que corresponde al 33% consideran muy importante la optimización de la red de datos en el Área de Predicción Meteorológica de INAMHI.

Análisis: Claramente se puede observar que la mayoría de las personas consideran de gran importancia la optimización de la red de datos en el área de Predicción Meteorológica, ya que esto permite mejorar el rendimiento y desempeño de las actividades que realiza el INAMHI.

2. ¿Qué nivel de ayuda cree usted que proporcionará la optimización de procesos en el área de Predicción Meteorológica para el desempeño de las actividades diarias?

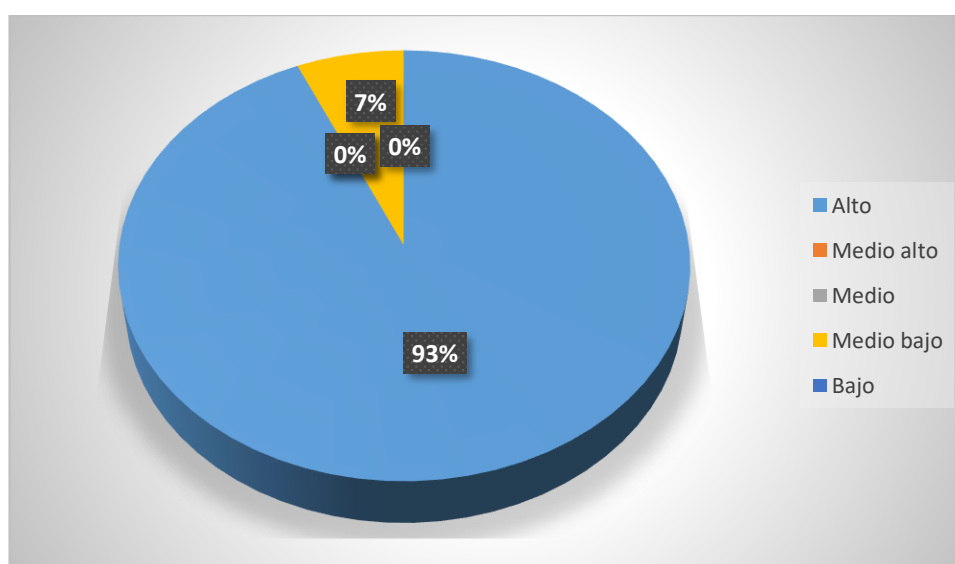
TABLA N° 12
NIVEL DE AYUDA PROPORCIONADO POR LA OPTIMIZACIÓN

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Alto	14	93%
Medio alto	0	0%
Medio	0	0%
Medio bajo	1	7%
Bajo	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

FIGURA N° 24
NIVEL DE AYUDA PROPORCIONADO POR LA OPTIMIZACIÓN



Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Interpretación: Los datos de la tabla número 12 acerca del nivel de ayuda que proporcionará la optimización de los procesos muestra que, de 15 personas encuestadas, 14 personas que corresponde al 93% creen que proporcionará un nivel Alto de ayuda y 1 persona que corresponde al 7% cree que proporcionará un nivel medio bajo de ayuda con la optimización de procesos en el área de Predicción Meteorológica.

Análisis: Es evidente que el nivel de ayuda que proporcionará la optimización de los procesos en el área de Predicción Meteorológica, es alto, ya que disminuirá los tiempos de respuesta del personal otorgando mayor disponibilidad de los recursos necesarios para desarrollar las actividades diarias, es decir se facilitará o se dará un rápido acceso a la información y datos como: información receptada de las estaciones automáticas.

3. ¿Cree usted que optimización de la red de datos en el área de Predicción Meteorológica contribuirá a que las autoridades se responsabilicen en mantener en buen estado y continuar realizando mejoras en la red?

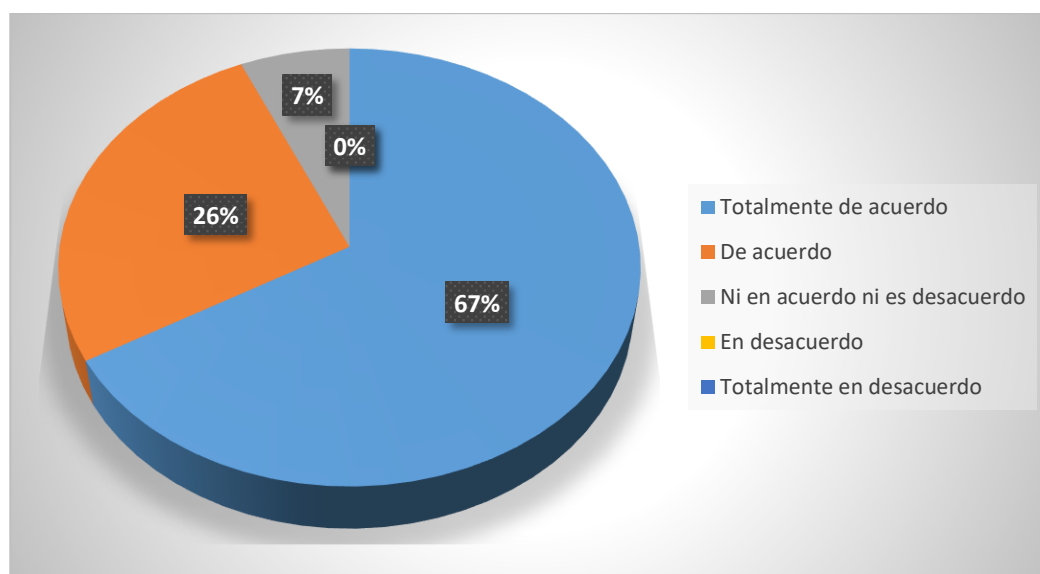
TABLA N° 13
NIVEL DE ACEPTACIÓN DE AUTORIDADES COMPROMETIDAS

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	10	67%
De acuerdo	4	26%
Ni en acuerdo ni es desacuerdo	1	7%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

FIGURA N° 25
NIVEL DE ACEPTACIÓN DE AUTORIDADES COMPROMETIDAS



Fuente: Investigación directa
 Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Interpretación: Los datos de la tabla número 13 sobre la si optimización de la red de datos en el área de Predicción Meteorológica contribuirá a que las autoridades se responsabilicen en mantener en buen estado y continuar realizando mejoras en la red, muestra que, de 15 personas encuestadas, 10 personas que corresponde al 67% dicen que están totalmente de acuerdo, 4 personas que corresponde al 26% dicen que están de acuerdo y 1 persona que corresponde al 7% dice que está ni en acuerdo ni es desacuerdo.

Análisis: Se puede observar que el 67% de las personas, indican que están totalmente de acuerdo en que la optimización de la red de datos contribuirá a que las autoridades se responsabilicen y tomen parte en conservar y mantener en buen estado el sistema de red, por lo cual es un punto favorable para la institución implementar dicha optimización.

4.- ¿Cómo usted calificaría la idea de implementar un sistema de red de datos óptimo en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI?

TABLA N° 14

GRADO DE RELEVANCIA DE IMPLEMENTACIÓN DE RED DE DATOS

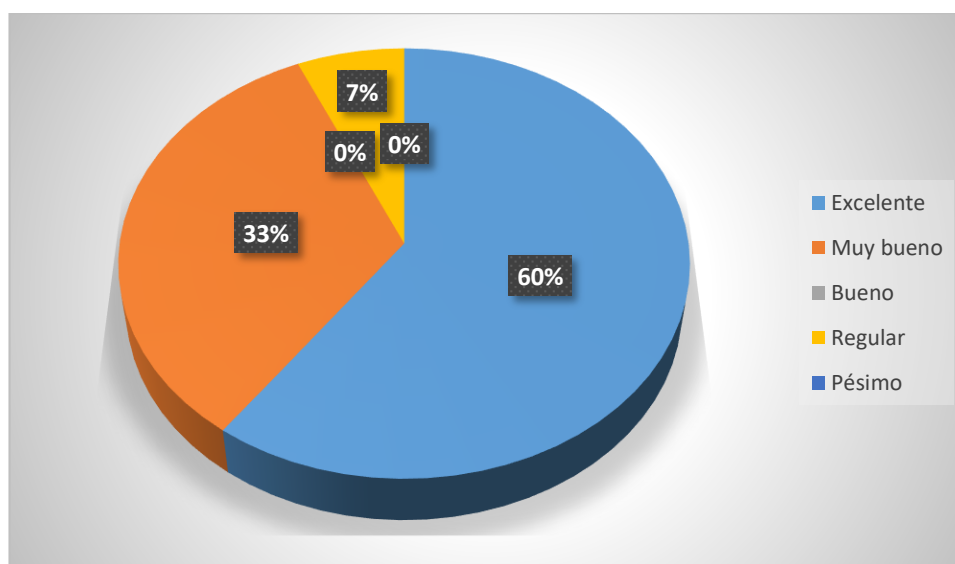
Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	9	60%
Muy bueno	5	33%
Bueno	0	0%
Regular	1	7%
Pésimo	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

FIGURA N° 26

GRADO DE RELEVANCIA DE IMPLEMENTACIÓN DE RED DE DATOS



Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Interpretación: Los datos de la tabla número 14 sobre la idea de implementar un sistema de red de datos óptimo en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI muestra que, de 15 personas encuestadas, 9 personas que corresponde al 60% consideran que es Excelente, 5 personas que corresponde al 33% consideran Muy bueno y 1 persona que corresponde al 7% dicen que es regular.

Análisis: Esta es una clara muestra que el personal se encuentra convencido que es una excelente idea la implementación de un sistema de red de datos óptimo en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI, ya que las sumas de los porcentajes positivos dan un resultado del 93% de aceptación por parte del personal, lo cual evidencia la existencia de problemas en la red de datos de INAMHI.

5. ¿Cómo usted calificaría la distribución de los equipos informáticos en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI?

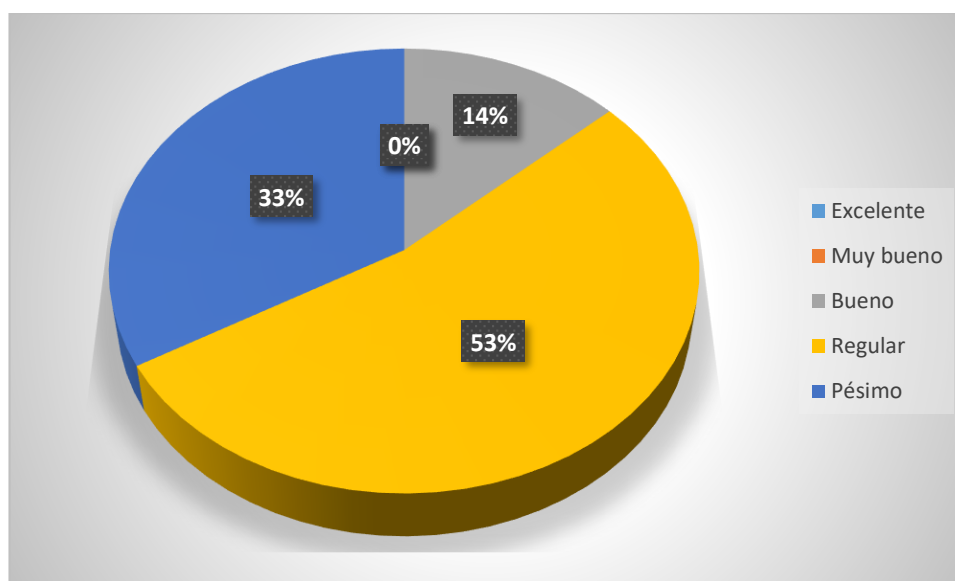
TABLA N° 15
ESTADO DE DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS INFORMÁTICOS

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0%
Muy bueno	0	0%
Bueno	2	14%
Regular	8	53%
Pésimo	5	33%
Total	15	100%

Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

FIGURA N° 27
ESTADO DE DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS INFORMÁTICOS



Fuente: Investigación directa
 Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Interpretación: Los datos de la tabla número 15 sobre la distribución de los equipos informáticos en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI muestran que, de 15 personas encuestadas, 2 personas que corresponde al 14% consideran bueno, 8 personas que corresponde al 53% consideran regular y 5 personas que corresponde al 33% consideran pésima la distribución de los equipos informáticos.

Análisis: Se puede observar que el 86% de las personas encuestadas, indican que existe una mala distribución de los equipos informáticos en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI como cables expuestos, conexiones de varios equipos a un solo punto de red, lo cual evidencia que no dispone de protocolos de estandarización básicos dentro de su red de datos.

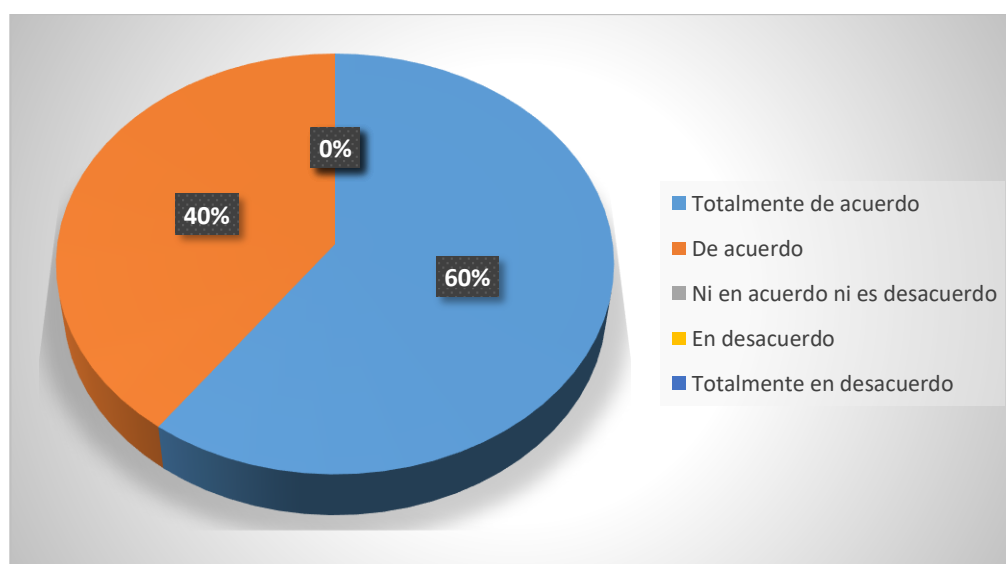
6.- ¿Está usted de acuerdo que es necesario realizar una optimización en la red de datos para mejorar el desempeño de sus actividades en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI?

TABLA N° 16
GRADO DE ACEPTACIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN
DE LA RED DE DATOS

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	60%
De acuerdo	6	40%
Ni en acuerdo ni es desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Investigación directa
 Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

FIGURA N° 28
GRADO DE ACEPTACIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN
DE LA RED DE DATOS



Fuente: Investigación directa
 Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Interpretación: Los datos de la tabla número 16 sobre si está de acuerdo que es necesario realizar una optimización en la red de datos para mejorar el desempeño de sus actividades en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI muestra que están, 9 personas que corresponde

al 60% están totalmente de acuerdo y 6 personas que corresponde al 40% están de acuerdo que es necesario realizar una optimización en la red de datos.

Análisis: Se puede observar que el 100% de las personas encuestadas están de acuerdo, esta es una clara muestra que el personal se encuentra totalmente convencido que es necesario realizar una optimización en la red de datos para mejorar el rendimiento de los procesos y actividades que se desarrollan en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI como elaboración de boletín climatológico o recepción de datos de estaciones meteorológicas automáticas.

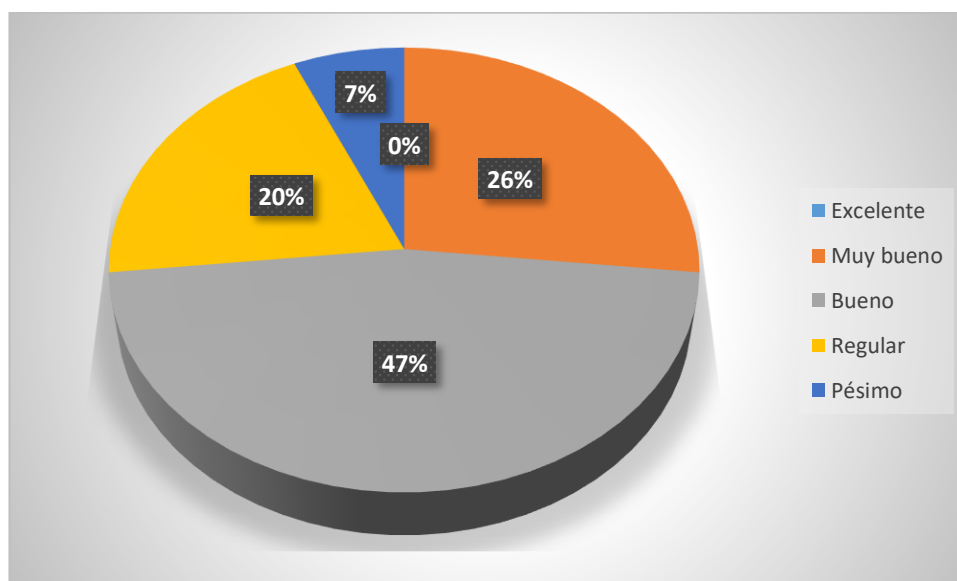
7.- ¿Cómo usted calificaría el servicio de internet que dispone en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI?

TABLA N° 17
SERVICIO DE INTERNET EN EL ÁREA DE PREDICCIÓN
METEOROLÓGICA

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0%
Muy bueno	4	26%
Bueno	7	47%
Regular	3	20%
Pésimo	1	7%
Total	15	100%

Fuente: Investigación directa
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

FIGURA N° 29
SERVICIO DE INTERNET EN EL ÁREA DE PREDICCIÓN
METEOROLÓGICA



Fuente: Investigación directa
 Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Interpretación: Los datos de la tabla número 17 sobre la calidad de servicio de internet que dispone en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI muestra que, de 15 personas encuestadas, 4 personas que corresponde al 26% dicen que es muy bueno, 7 personas que corresponde al 47% dicen que es bueno, 3 personas que corresponde al 20% dicen que es Regular y 1 persona que corresponde al 7% dicen que es Pésimo

Análisis: Del resultado obtenido se observa claramente que un 47% de las personas consideran bueno la calidad de servicio de internet que dispone en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI, por lo que se puede concluir que el servicio que el proveedor de internet ofrece a INAMHI no ha presentado inconvenientes, más bien el problema recae en la mala implementación y mantenimiento de la red de datos interna de INAMHI

8.- ¿Qué tan importante usted considera el uso de protocolos de estandarización en la red de datos de INAMHI?

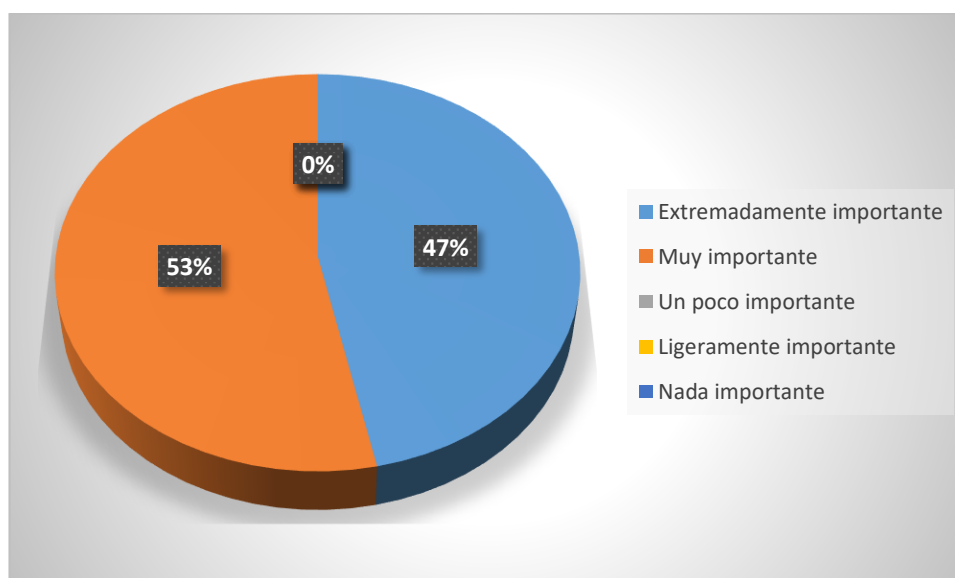
TABLA N° 18
IMPORTANCIA DEL USO DE PROTOCOLOS EN LA RED DE DATOS

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Extremadamente importante	7	47%
Muy importante	8	53%
Un poco importante	0	0%
Ligeramente importante	0	0%
Nada importante	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

FIGURA N° 30
IMPORTANCIA DEL USO DE PROTOCOLOS EN LA RED DE DATOS



Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Interpretación: Los datos de la tabla número 18 sobre la importancia del uso de protocolos de estandarización en la red de datos de INAMHI muestra que, de 15 personas encuestadas, 7 personas que corresponde al 47% consideran extremadamente importante y 8 personas que corresponde al 53% consideran muy importante el uso de protocolos de estandarización en la red de datos

Análisis: Claramente se puede observar que la mayoría de las personas consideran de gran importancia el uso de protocolos de estandarización en la red de datos de INAMHI para facilitar un mejor diseño y proporcionar interconexiones coherentes.

9.- ¿Está Usted satisfecho con el estado de la conectividad actual de la red de datos en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI?

TABLA N° 19

GRADO DE ACEPTACIÓN DE CONECTIVIDAD DE LA RED DE DATOS

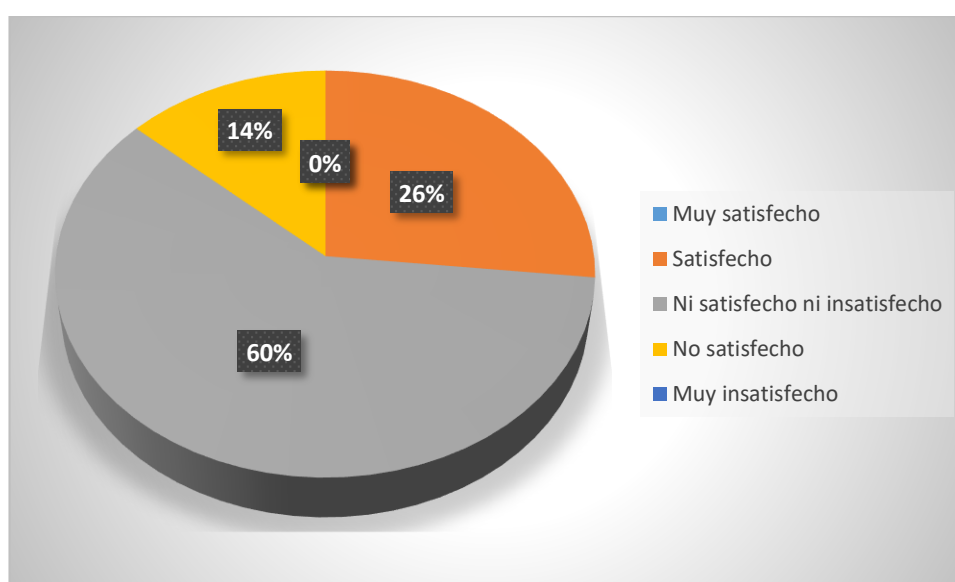
Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Muy satisfecho	0	0%
Satisfecho	4	26%
Ni satisfecho ni insatisfecho	9	60%
No satisfecho	2	14%
Muy insatisfecho	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

FIGURA N° 31

GRADO DE ACEPTACIÓN DE CONECTIVIDAD DE LA RED DE DATOS



Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Interpretación: Los datos de la tabla número 19 sobre si el estado de la conectividad actual de la red de datos satisface el área de Predicción Meteorológica del INAMHI muestra que, de 15 personas encuestadas, 4 personas que corresponde al 26% dicen que están satisfechos mientras que 9 personas que corresponde al 60% dicen que están ni satisfecho ni insatisfecho y 2 personas que corresponde al 14 % están no satisfechos con el estado de la conectividad actual de la red de datos.

Análisis: Se observa que el personal de IAMHI con un 60% de aceptación piensa que si deberían existir mejoras en cuanto a la conectividad de la red de datos actual lo que ayudaría a un uso eficiente de los equipos de la empresa, así como también a un mejor desempeño de las actividades diarias.

10.- ¿Qué tan necesario considera usted el uso del internet para el desarrollo de sus actividades diarias?

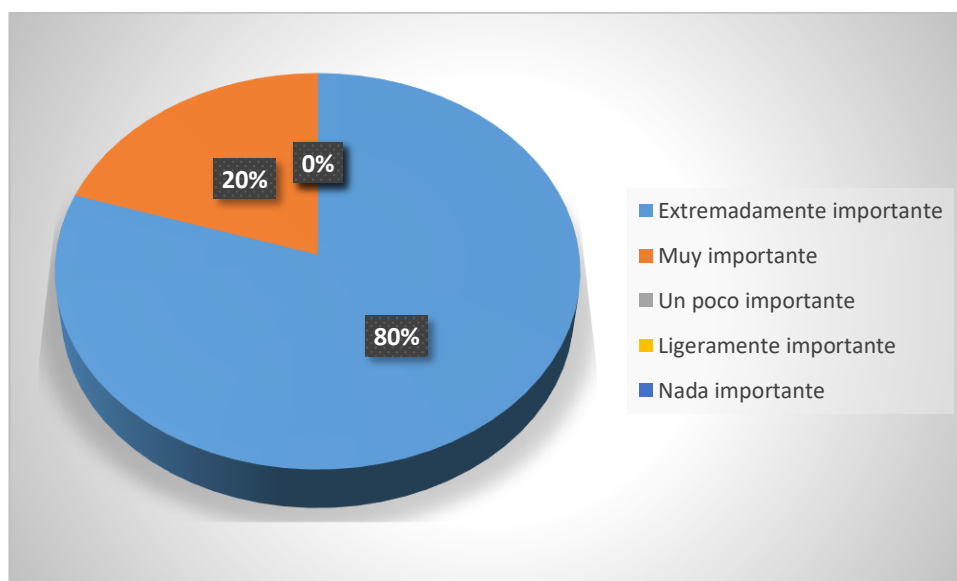
TABLA N° 20
IMPORTANCIA DEL USO DE INTERNET EN INAMHI

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Extremadamente importante	12	80%
Muy importante	3	20%
Un poco importante	0	0%
Ligeramente importante	0	0%
Nada importante	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

FIGURA N° 32
IMPORTANCIA DEL USO DE INTERNET EN INAMHI



Fuente: Investigación directa
 Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Interpretación: Los datos de la tabla número 20 sobre qué tan necesario consideran el uso del internet para el desarrollo de sus actividades diarias muestra que, de 15 personas encuestadas, 12 personas que corresponde al 80% dicen que es extremadamente importante y 3 personas que corresponde al 20% dicen que es muy importante.

Análisis: Se puede observar que el 100% de las personas encuestadas coinciden que es de suma importancia el uso del internet para el desarrollo de sus actividades diarias ya que sin éste INAMHI se vería obligado a cancelar sea actividades, esta es una clara muestra de la importancia de mantener en buen optimo estado la red datos para evitar este tipo de inconvenientes.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Descripción de la propuesta

En el diseño propuesto se determinaron los equipos para lograr una red óptima, debido a que en el antiguo diseño existían equipos que estaban siendo utilizados innecesariamente y no existía comunicación entre las Áreas de Coordinación y Predicción Meteorológica. Para esto, se utilizó topología estrella que posibilita agregar nuevos equipos en un futuro, así como también, ayuda a prevenir cualquier daño y/o conflictos sin afectar a los demás equipos si ocurre algún fallo.

La red indica la unificación de las VLAN's (10 y 40) con el fin de colocar a todas las computadoras en una sola red para que exista comunicación entre departamentos, como parte de los requerimientos de la Institución. Quedando organizados de la siguiente manera:

TABLA N° 21
DIRECCIONES IP DE LA NUEVA RED EN EL
ÁREA DE PREDICCIÓN METEOROLÓGICA

192.168.40.0 / 24	
N°	Dirección IP
PC01	192.168.40.130
PC02	192.168.40.146
PC03	192.168.40.128
PC04	192.168.40.140
PC05	192.168.40.141

PC06	192.168.40.136
PC07	192.168.40.137
PC08	192.168.40.133
PC09	192.168.40.131
PC10	192.168.40.134

Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Para ello se realizó una simulación de la red propuesta con el programa Cisco Packet Tracer en el cual se realizó una prueba entre PC08 a la PC10.

En el Área de Predicción Meteorológica

Se determinó:

- **Hardware**

- 1) Eliminar los switch con el fin de proporcionar mejor velocidad de transmisión a cada computadora.
- 2) Sustraer equipos que no se encontraban funcionando y hacían uso de puntos de red sin ninguna utilidad.
- 3) Aumentar y usar todos los puntos de red con el objetivo de asignar a cada equipo con su propio punto.
- 4) Mejorar el cableado de manera ordenada y segura, utilizando herramientas para evitar la dispersión en el área y así evitar futuros daños.
- 5) Etiquetar cada punto de red para llevar un control de cómo están conectados con el Data Center.

- 6) Colocar un UPS por cada computador para prevenir daños ocasionados por cortes eléctricos o variación e voltajes.

- **Software**

- 1) Mantenimiento de software (eliminar virus, liberar espacio).
- 2) Instalar antivirus a todos los equipos.
- 3) Activar el servicio de impresión a todos los ordenadores.
- 4) Crear una cuenta de usuario y asignar contraseñas a todo el personal.
- 5) Activación de productos de herramientas ofimáticas Microsoft Office.
- 6) Establecer un ancho de banda máximo o mínimo para una carga de trabajo para así evitar congestiones en el tráfico de red.

En el Centro de Datos

Se determinó:

- 1) Reducir el número de Switch que conecta los servidores.
- 2) Despejar el área del Centro de Datos de equipos que no se encuentran funcionando, materiales de otras áreas, etc.
- 3) Para mejorar el sistema de climatización, la instalación de un aire acondicionado de precisión para asegurar las condiciones de operación de los equipos.
- 4) Debido al estudio realizado sobre la importancia de tener un sistema

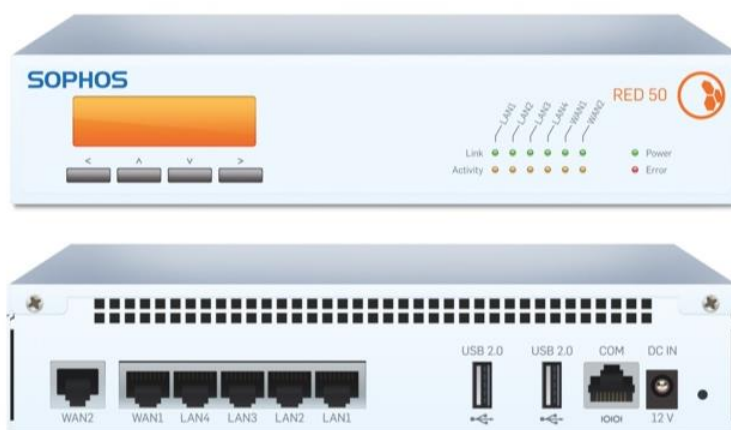
de protección eficiente y a las amenazas que posee el Firewall anterior, se sugiere la implementación de un equipo SOPHOS RED 50 que sustituya a la computadora DELL que está funcionando actualmente, con lo cual se lograría:

- 1) Bloquear amenazas desconocidas: Dar seguridad a la red de datos contra amenazas tales como virus brindando varios métodos de protección como antivirus, aplicaciones para el control de la web, etc.
- 2) Responder automáticamente a incidentes: Reconocer el origen de las amenazas y automáticamente poner en acción el método de protección adecuado.
- 3) Exponer todos los riesgos que puedan estar afectando sin ser visibles o que actuarán en un futuro, ya sean programas o archivos maliciosos.

Además SOPHOS RED facilita la ampliación de la red segura a otras ubicaciones (Sophos, 2018).

Debido al grado de vulnerabilidad alto en el actual el equipo que actúa como Firewall (PC DELL) si, se implementara este nuevo dispositivo (SOPHOS) daría como resultado una red con nivel de seguridad alto en cuanto a acceso a la información, virus, etc.

FIGURA N° 33
DISPOSITIVO SOPHOS RED 50



Fuente: SOPHOS
Elaborado por: SOPHOS

TABLA N° 22
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO SOPHOS RED 50

CAPACIDAD	
Número máximo de usuarios	Sin restricciones
Rendimiento máximo	360 Mbps
Interfaces de red local	4 x 10/100/1000 Base – Tx
Interfaces WAN	2 x 10/100/1000 Base – Tx
Interfaces USB	2 x USB 2.0
Consola serial	1 consola RJ45
Indicador led	Alimentación, error, 4 de red local, 2 de WAN

Fuente: Investigación directa
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

4.1.2 Implementación

Una vez realizado el estudio sobre el estado actual de la red y evaluado los riesgos que generaba, se procedió a implementar de acuerdo al diseño propuesto en el Área de Predicción Meteorológica lo siguiente:

Hardware

- 1) Se eliminaron 3 switch que se utilizaban para aumentar conexiones de equipos a la red del área.
- 2) Se eliminaron dos computadoras que se encontraban de manera innecesaria.
- 3) Se colocaron 3 puntos de red adicionales en el área para cada equipo, dejando uno libre en caso de que se requiera en un futuro una nueva conexión a la red, los cuales están conectados directamente con el Centro de Datos.
- 4) Se mejoró la distribución de los cables en el área, colocando canaletas evitando así que los cables queden expuestos a futuros daños o manipulación de algún tipo.
- 5) Se colocó su respectivo UPS por cada computadora del área.
- 6) Se etiquetó cada punto de red con su respectivo código al Centro de Datos para poder identificar algún fallo con rapidez.

Software

- 1) Se instaló el AVG Antivirus Free 17.1.3006 en todos los ordenadores.

- 2) Se realizó un mantenimiento correctivo del software de todas las computadoras eliminando virus, archivos no deseados liberando espacio de los discos duros.
- 3) Además, se elaboraron respaldos en discos duros extraíbles de 2 TB de capacidad de los 2 ordenados que se retiraron del área.
- 4) Se instaló el software de la impresora en una de las computadoras y se retiró el punto de red ya que éste era innecesario. Además, se sincronizó el resto de computadoras para que se pueda imprimir desde cualquier punto de ellas.
- 5) Con el fin de mejorar la seguridad de acceso a la información se crearon cuentas de usuario y contraseñas a cada computadora. Además, se activó el usuario invitado por alguna necesidad de acceso de personal no autorizado.
- 6) Se procedió a activar los productos de Microsoft Office en todas las máquinas.

4.1.3 Resultados de la implementación

Todas las computadoras, servidores y equipos que pertenecen a la red de datos, se encuentran asociados a la misma red, a su vez están conectados al firewall DELL que controla y lleva un registro de todas las conexiones y acciones que se realizan. Luego, se procedió a realizar las distintas pruebas de cada parámetro considerando al momento de la implementación, para luego realizar su respectivo análisis.

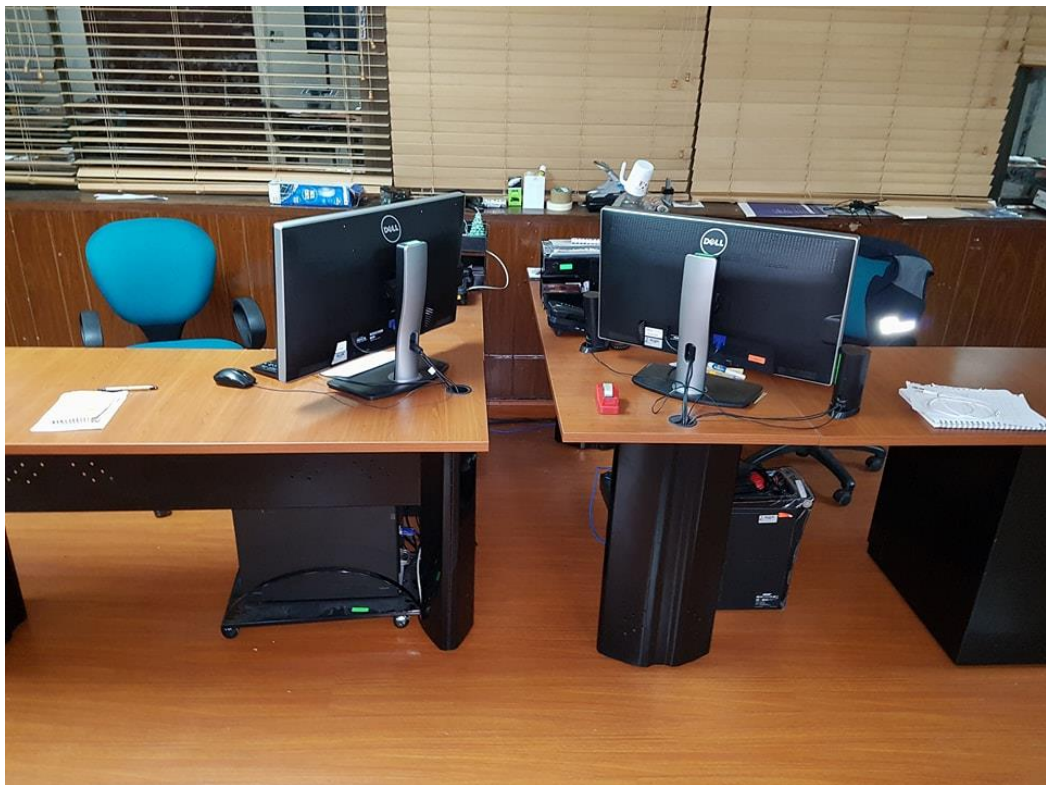
4.1.3.1 Cableado estructurado

El nuevo sistema de cables da como resultado una infraestructura que

permite integrar aplicaciones, que utiliza un solo medio de distribución para llevar todos los cables que habilitarán las señales en cada salida de información. A todos los componentes y dispositivos se les otorgó la misma conectividad la misma eficacia.

El armario del cableado estructurado envía la información hasta cada punto de red, es decir, a cada equipo de trabajo del área. Esto implica que cada recurso al que se le asigna a una salida está perfectamente definido y configurado para prestar el servicio de forma adecuada.

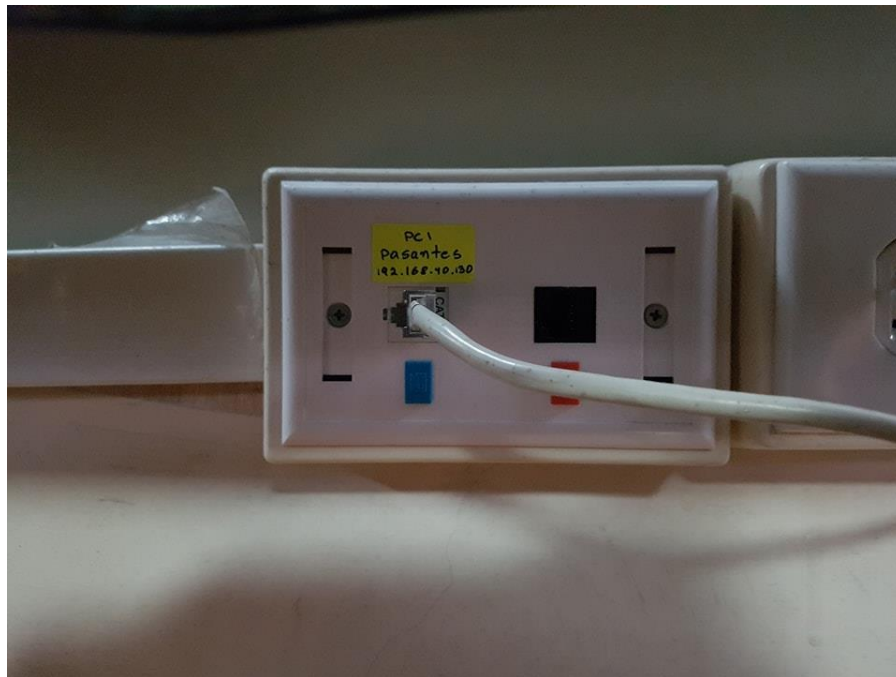
FIGURA N° 35
NUEVO SISTEMA DE CABLEADO



Fuente: Investigación directa
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

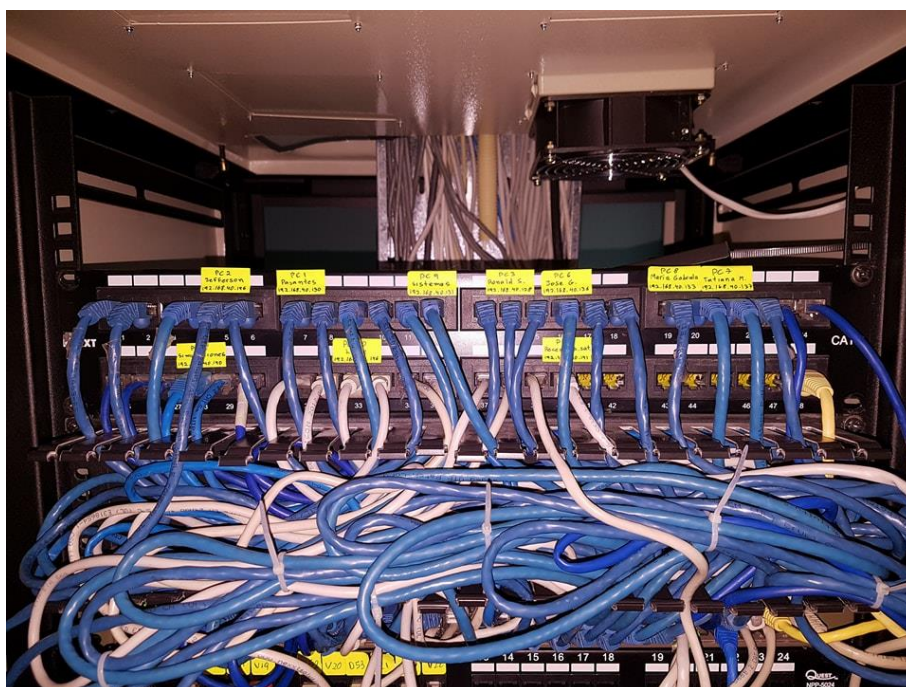
Además, se definió cada punto de red con su respectiva dirección IP y nombre del ocupante con el fin de llevar un orden y que, a la hora de cualquier anomalía, se pueda resolver con mayor rapidez y eficiencia.

FIGURA N° 36
ETIQUETADO PC01 PASANTES



Fuente: Investigación directa
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

FIGURA N° 37
ETIQUETADO CENTRO DE DATOS



Fuente: Investigación directa
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

4.1.3.2 Medición del tráfico de la red

Ya una vez puesto en marcha el nuevo diseño de red en el Área de Predicción Meteorológica, se realizaron mediciones del nuevo tráfico de red que se genera entre 11:45 am a 11:55 am que en las mediciones anteriores se concluyó que se generaba más congestión en este horario, dando como resultado lo siguiente:

TABLA N° 23
TRÁFICO TOTAL DE LA RED EN EL
ÁREA DE PREDICCIÓN METEOROLÓGICA

Traffic	Bytes	Packets	Utilization	bps	pps
Total	596.62 KB	3.978	0.001%	9.000 Kbps	12
Broadcast	180.05 KB	2.135	0.001%	5.376 Kbps	9
Multicast	187.14 KB	1.240	0.000%	3.624 Kbps	3

Fuente: Investigación directa
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

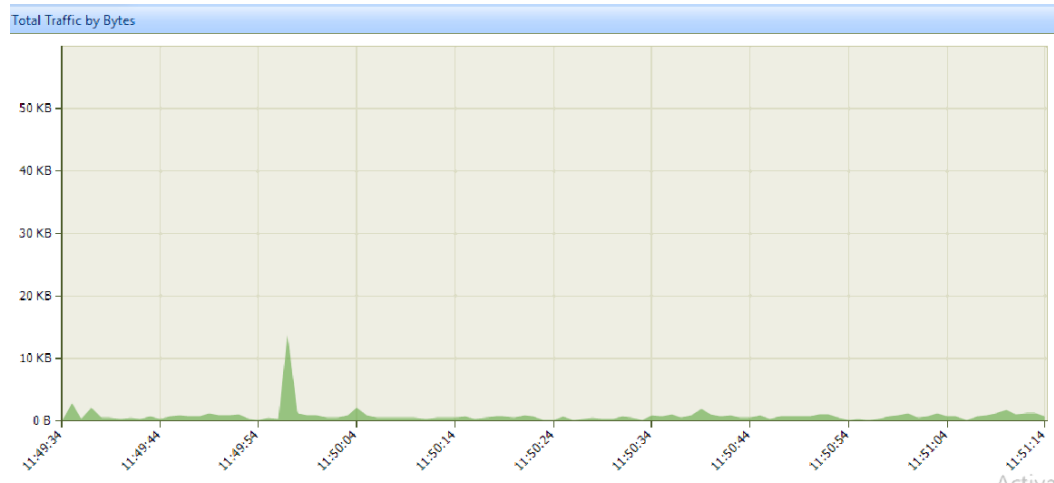
Esta es una tabla de resumen con información general de la red, en el cual se observa que el total de Bytes enviados fue 596.62 KB, el total paquetes de 3.978, los bits por segundo de 9.000 Kbps y los paquetes por segundo fueron 12.

En broadcast el total de bytes enviados fue de 180.05 KB, 2.135 paquetes, los bits por segundo fue de 5.376 Kbps con un total de paquetes por segundo de 9.

En multicast el total de bytes enviados fue de 187.14 KB, 1.240 paquetes, los bits por segundo fue de 3.624 Kbps con un total de paquetes por segundo de 3.

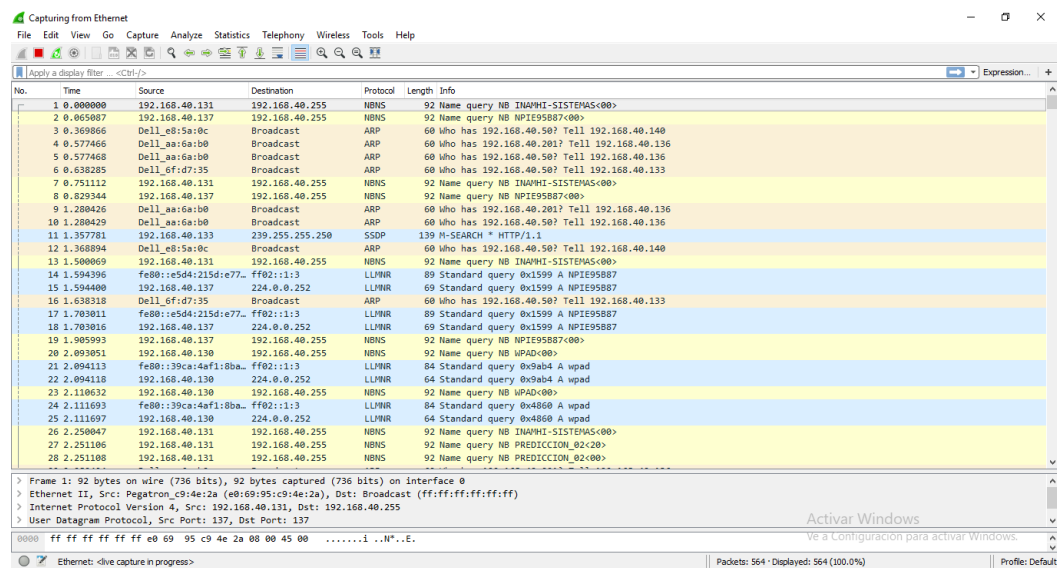
Trafico de red

FIGURA N° 38
TRÁFICO EN BYTES (IMPLEMENTACIÓN)



Fuente: Software Colasoft Capsa 10 Free
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

FIGURA N° 39
TRÁFICO GENERADO (IMPLEMENTACIÓN)



Fuente: Software Colasoft Capsa 10 Free
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

4.1.3.3 Análisis de la medición del tráfico de la red

La medición se dio entre 11:45am a 11:55am debido a que en este horario existía una mayor congestión del tráfico, tomando como base el total previo a la implementación que fue de 1.46 MB se puede destacar que se mejoró a un total de 596.62 KB.

Con el fin de tener mayor control del tráfico en la LAN y evitar saturar la red, se establecieron restricciones de descargas y accesos a diversas páginas web que no son necesarias en la Institución.

Aunque cabe indicar que se podría lograr una red más eficiente si se tuviera el permiso de poder administrar el Ancho de banda mínimo y Ancho de banda máximo los cuales permiten exigir el rendimiento de red predecible para cada carga de trabajo, es decir de acuerdo al uso de los recursos de red.

Otros de los factores que se presentaron es que de acuerdo a la velocidad de transmisión de datos que se posee actualmente, es muy baja, y como resultado, existen páginas que necesitan ser utilizadas diariamente, éstas tienen dificultad al cargar.

4.1.3.4 Pruebas de seguridad

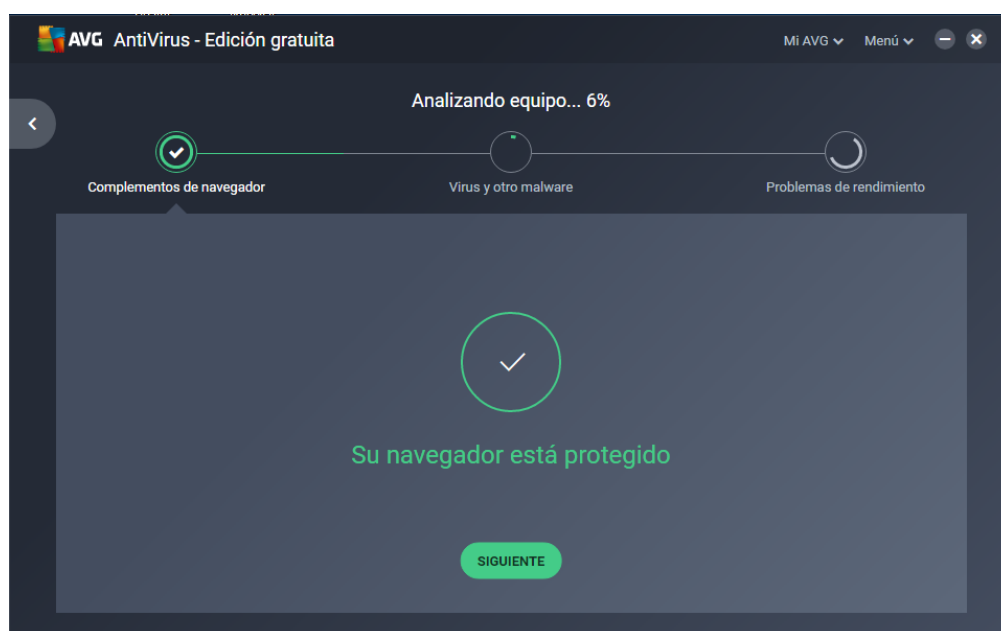
Uno de los puntos importantes en seguridad de la red es el antivirus, en la empresa se instaló AVG Antivirus con el fin de proteger la información que se maneja de virus y otros problemas que puedan afectar al funcionamiento de los equipos o archivos.

Utilizando un instalador en un dispositivo extraíble y gestionar directamente la instalación acercándose a cada computador. Cuando todos los equipos de la red se encuentren protegidos por el antivirus se realiza un

análisis bajo demanda de todo el equipo para descartar la posibilidad de que la computadora se encuentre infectada con algún tipo de virus.

El análisis bajo demanda se realiza en cada una de las computadoras y equipos de la red de datos, una vez efectuado el análisis, se detectó, que varias computadoras se encontraban infectadas, pero el antivirus eliminó y reparó los archivos afectados. Dejando todos los computadores óptimos.

FIGURA N° 40
ESTADO SEGURO DE LOS EQUIPOS



Fuente: Software AVG AntiVirus Free
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

4.1.3.5 Comunicación entre departamentos

Otro de los requerimientos necesarios es que exista comunicación entre las Áreas de Coordinación y Predicción Meteorológica, los cuales quedaron distribuidos en una misma red 192.168.40.0/24.

Se realizó una prueba (PING) entre computadoras de las dos Áreas 192.168.40.133/24 (PC08) y 192.168.40.134 /24 (PC10) para verificar la comunicación.

4.1.3.6 Desempeño de las actividades

Se logró una mayor disponibilidad de información reduciendo el tráfico de red, además de reestructurar el sistema de cableado y distribución de equipos, permitiendo al personal acceder a la información con mayor rapidez y precisión, siendo uno de los requerimientos más importantes de la Institución.

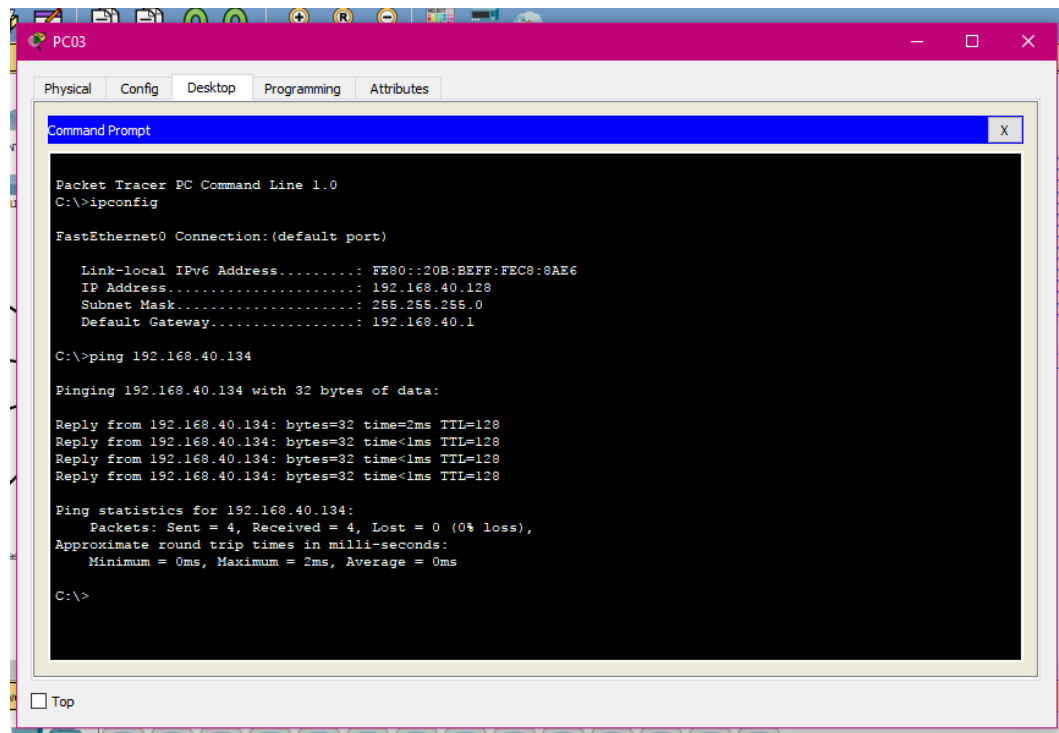
En la elaboración de boletines meteorológicos en promedio toma un tiempo de 2 a 3 horas ya que es necesario recopilar y validar la información desde el servidor de estaciones automáticas, pero con la implementación se logró reducir el tiempo promedio de 1 a 2 horas, lo cual indica se logró un mejor desempeño de las actividades gracias a la implementación.

4.1.3.7 Optimización de servicios

Uno de los servicios del INAMHI es Atención al Usuario, el cual consiste en proporcionar información meteorológica para fines educativos, investigativos e informativos.

Esta información toma un tiempo de entrega de 72 horas, ya que la información solicitada se encuentra en los servidores del INAMHI, a la cual se accede mediante la herramienta Hidromet, sin embargo, con la optimización de la red y mejor acceso a la información se reduce el tiempo de entrega estimado de 24 a 48 horas.

FIGURA N° 41
PRUEBA DE COMUNICACIÓN ENTRE PC08 A PC10



Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

Al no existir comunicación entre dos computadoras, cuando se ejecuta el Ping entre ellas, el número de paquetes recibidos va desde 0 a 1 máximo y el resto se pierden. Tomando como referencia a las pruebas realizadas anteriormente, en donde se perdían todos los paquetes enviados, se puede comprobar que, si existe comunicación entre las computadoras. Se enviaron 4 paquetes, el primero en tiempo de 2ms y los últimos 3 paquetes en 1ms, y no se perdió ninguno.

4.2 Presupuesto

Como se observa en la siguiente tabla cada elemento considerado para la implementación de la Red de Datos en el Área de Predicción Meteorológica del INAMHI (Guayaquil), los cuales cumplieron con todos los requerimientos, para lograr el buen desempeño de la red; considerando obtenerlos a bajo costo para economizar gastos.

TABLA N° 24
PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMTACIÓN
DE LA RED DE DATOS

RECURSOS MATERIALES				
Cantidad	Descripción	Unidad	Costo Unitario US\$	TOTAL US\$
1	Firewall (sophos)		200,00	200,00
1	IMPRESORA		400,00	400,00
1	SCANNER		200,00	15,00
2	LICENCIA WINDOWS 10		80,00	160,00
1	ANTIVIRUS (AVG)		30,00	50,00
100	Cable Par Trenzado CAT 6 (UTP)	Metros	0,40	40,00
10	ROSETAS P/CONEXIÓN RJ45		1,20	12,00
10	FICHAS RJ45		0,10	1,00
10	PATCHCORD		2,00	20,00
10	Cajas de conexión/Adaptador		2,90	29,00
10	Placas de toma		3,80	38,00
5	Canaleta		2,00	10,00
	Otros gastos		20,00	20,00
TOTAL SUMATORIA =				995,00
FINANCIAMIENTO				
	FUENTE DE FINANCIAMIENTO		CANTIDAD	
	AUTOGESTIÓN		995,00	
TOTAL				995,00

Fuente: Investigación directa

Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

4.3 Conclusiones

El análisis sobre el funcionamiento actual de la Institución permitió obtener toda la información necesaria para así poder identificar sus principales carencias, así como los nuevos requerimientos y servicios que demanda.

Mediante las encuestas realizadas se logró constatar la importancia del rediseño de la red de datos por parte del personal debido a que se optimizarán los procesos operativos de la Institución.

Además, se realizó el estudio de cómo está estructurada la red de datos e identificar todos los elementos que se necesitarán para rediseñar la red antigua, tomando en cuenta las necesidades de la empresa.

Para el rediseño de la red se utilizó la topología estrella ya que brinda la opción de conexiones futuras, además de una fácil prevención de daños/fallos que puedan afectar a los demás equipos. El nuevo diseño de red cumplió con los parámetros primordiales que son: seguridad, rendimiento y diseño.

En cuanto a la implementación se mejoró el sistema de cableado en el Área de Predicción Meteorológica mejorando la distribución de los equipos en el que a cada recurso se le asignó una salida perfectamente definida y configurada para prestar el servicio de forma adecuada.

Además, se pudo observar que la infraestructura donde se encuentran los servidores no es el adecuado debido a que su sistema de enfriamiento actualmente no cumple con las normas que demanda el mismo.

El equipo donde funciona el Firewall es inseguro y vulnerable a cualquier tipo de daño o ataque, ya que se trata de una computadora de

escritorio normal, esto podría conllevar que el equipo se dañe ya que no está siendo utilizado de acuerdo a sus especificaciones.

4.4 Recomendaciones

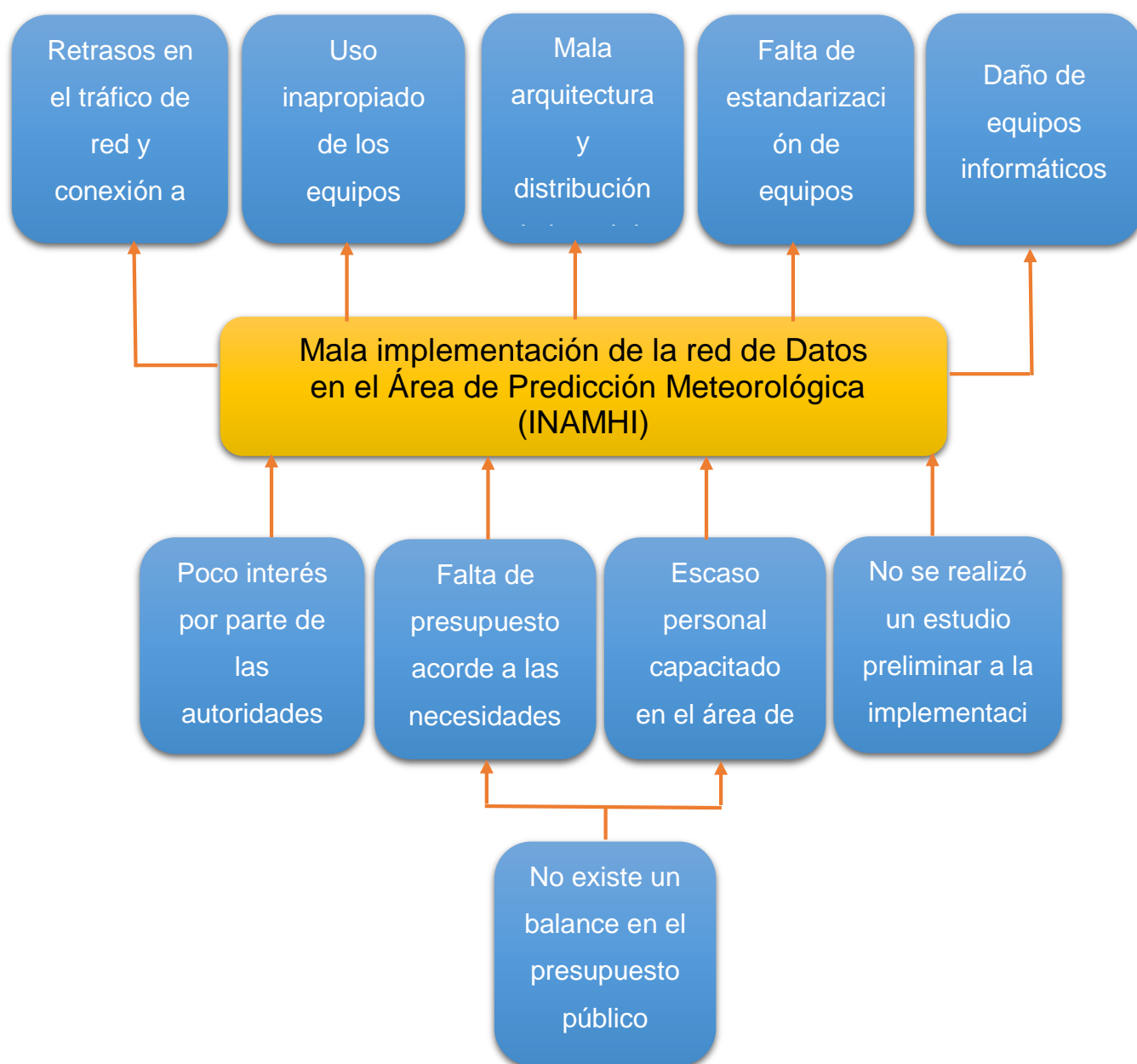
- 1) Proporcionar un espacio específico para los administradores de la red de datos, de tal forma que tengan acceso exclusivo a los equipos, para evitar que los demás usuarios tengan la necesidad de ingresar constantemente para cualquier requerimiento que deseen solicitar.
- 2) Equipar de manera óptima el centro de datos donde se encuentran todos los equipos informáticos contando así con sistemas de ventilación, refrigeración y seguridad evitando posibles daños en los quipos.
- 3) Realizar un manual de configuración y administración sobre los equipos activos de la red de datos de INAMHI ya que es de suma importancia mantenerlo documentado.
- 4) Realizar mantenimiento preventivo de software de manera frecuente a todos los equipos informáticos dentro de la red de datos además de revisar el estado físico de cada uno de los mismos.
- 5) Dar capacitaciones técnicas al personal encargado de administrar la red de datos para que puedan adquirir nuevos conocimientos y aplicarlos brindando así un mejor mantenimiento de equipos y soporte a usuarios.
- 6) Tener un plan de contingencia y de acción temprana en caso de presentarse cualquier anomalía en la red de datos de INAMHI en donde se detallen los procedimientos necesarios a seguir.

- 7) Realizar copias de seguridad (back-up) periódicamente respaldando así la información de mayor prioridad para INAMHI en caso de existir algún tipo de pérdida de información.
- 8) Realizar un alza del servicio de banda ancha ya que el que posee en la actualidad es muy limitado y es necesario aumentar la velocidad de transmisión de datos además de llevar un control frecuente del ancho de banda en todas las áreas de INAMHI.
- 9) Implementar el servicio de telefonía de voz sobre IP ya que INAMHI cuenta con el protocolo de comunicaciones de datos TCP/IP lo cual permitirá facilidades de comunicación por el mismo canal de transmisión que se conectan las redes de datos.
- 10) Comprar un servicio de antivirus actualizado el cual permita tener mantener la red de datos libre de virus de tal manera que mejore su desempeño y evitar que se sature.
- 11) Mantener en orden los equipos informáticos es decir si existe algún cambio de personal dentro de las áreas de INAMHI se recomienda mantener el mismo orden en todos los equipos y computadores del área de predicción meteorológica.

ANEXOS

ANEXO N° 1

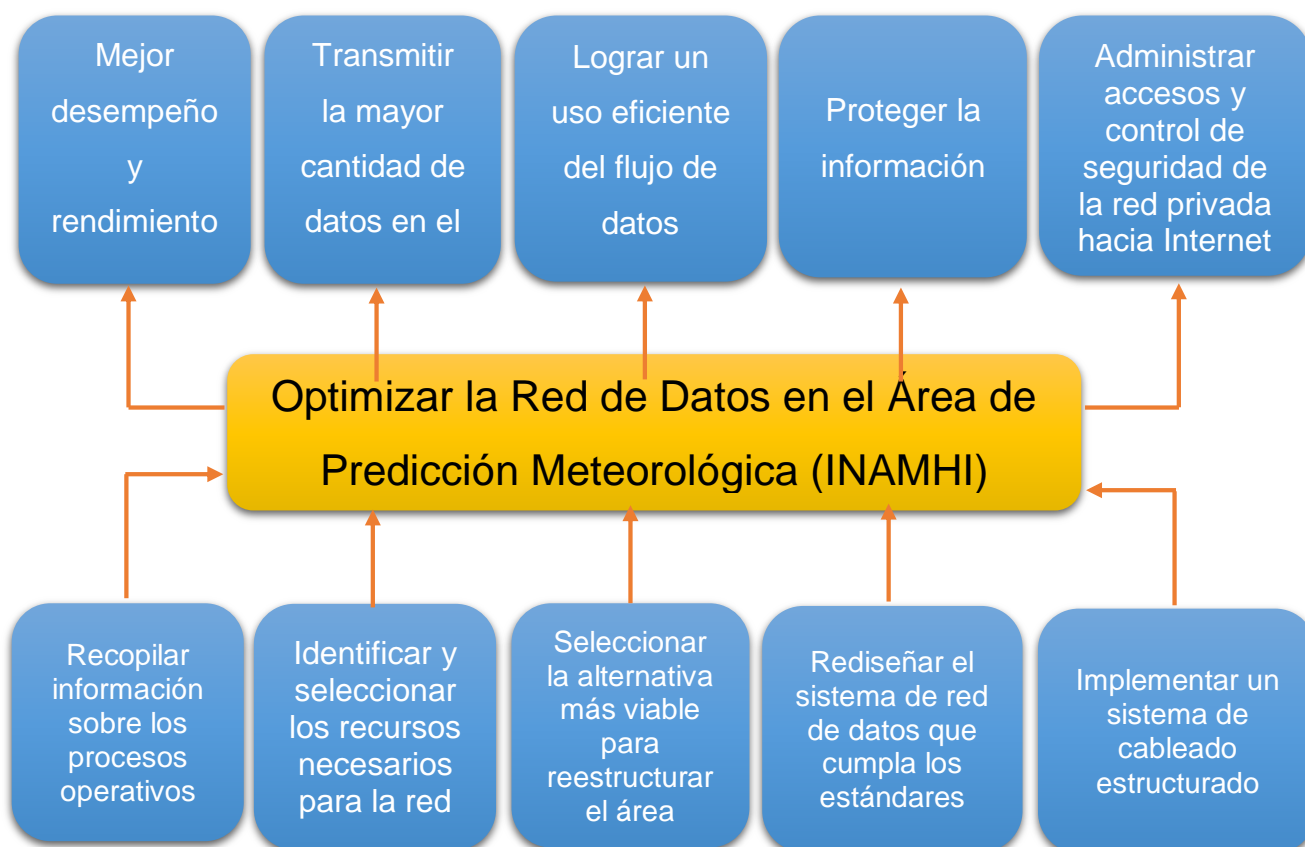
ÁRBOL DEL PROBLEMA



Fuente: Investigación directa
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

ANEXO N° 2

ÁRBOL DE OBJETIVOS



Fuente: Investigación directa
Elaborado Por: Zhunio Sarmiento Andrés

ANEXO N° 3
MODELO DE ENCUESTA



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA

**Encuesta dirigida al personal del área de Predicción Meteorológica
del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)**

Fecha: _____

Estimado Colaborador:

De antemano se agradece por la delicadeza de acceder a la encuesta, su opinión se constituirá en un gran aporte al desarrollo de la investigación. La investigación que se está desarrollando está referida al análisis e implementación de la red de datos en el área de predicción meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

Objetivo:

El presente material tiene como propósito recopilar información para conocer e identificar el problema principal, además de evaluar las amenazas y oportunidades que podrían presentarse con el análisis e implementación de la red de datos en el área de predicción meteorológica.

Instrucciones:

Marque con una X la respuesta de su preferencia.

- 1) ¿Qué tan importante usted considera la optimización de la red de datos en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI?
 - ☐ Extremadamente importante
 - ☐ Muy importante
 - ☐ Un poco importante
 - ☐ Ligeramente importante
 - ☐ Nada importante

- 2) ¿Qué nivel de ayuda cree usted que proporcionara la optimización de procesos en el área de Predicción Meteorológica para el desempeño de las actividades diarias?
 - ☐ Alto
 - ☐ Medio alto
 - ☐ Medio
 - ☐ Medio bajo
 - ☐ Bajo

- 3) ¿Cree usted que optimización de la red de datos en el área de Predicción Meteorológica contribuirá a que las autoridades se responsabilicen en mantener en buen estado y continuar realizando mejoras en la red?
 - ☐ Totalmente de acuerdo
 - ☐ De acuerdo
 - ☐ Ni en acuerdo ni es desacuerdo
 - ☐ En desacuerdo
 - ☐ Totalmente en desacuerdo

- 4) ¿Cómo usted calificaría la idea de implementar un sistema de red de datos óptimo en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI?
 - ☐ Excelente
 - ☐ Muy bueno
 - ☐ Bueno
 - ☐ Regular
 - ☐ Pésimo

- 5) ¿Cómo usted calificaría la distribución de los equipos informáticos en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI?
- ☐ Excelente
 - ☐ Muy bueno
 - ☐ Bueno
 - ☐ Regular
 - ☐ Pésimo
- 6) ¿Está usted de acuerdo que es necesario realizar una optimización en la red de datos para mejorar el desempeño de sus actividades en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI?
- ☐ Totalmente de acuerdo
 - ☐ De acuerdo
 - ☐ Ni en acuerdo ni es desacuerdo
 - ☐ En desacuerdo
 - ☐ Totalmente en desacuerdo
- 7) ¿Cómo usted calificaría el servicio de internet que dispone en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI?
- ☐ Excelente
 - ☐ Muy bueno
 - ☐ Bueno
 - ☐ Regular
 - ☐ Pésimo
- 8) ¿Qué tan importante usted considera el uso de protocolos de estandarización en la red de datos de INAMHI?
- ☐ Extremadamente importante
 - ☐ Muy importante
 - ☐ Un poco importante
 - ☐ Ligeramente importante
 - ☐ Nada importante

9) ¿Está Usted satisfecho con el estado de la conectividad actual de la red de datos en el área de Predicción Meteorológica del INAMHI?

- ☐ Muy satisfecho
- ☐ Satisfecho
- ☐ Ni satisfecho ni insatisfecho
- ☐ No satisfecho
- ☐ Muy insatisfecho

10) ¿Qué tan necesario considera usted el uso del internet para el desarrollo de sus actividades diarias?

- ☐ Extremadamente importante
- ☐ Muy importante
- ☐ Un poco importante
- ☐ Ligeramente importante
- ☐ Nada importante

BIBLIOGRAFÍA

Alegsa, L. (12 de Agosto de 2015). Art. Alegsa. de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/cooler.php>

Andrade, P. (Enero de 2014). Inf. Video Livraria. Métodos de enforque. de <http://www2.videolivrraria.com.br/pdfs/14017.pdf>. Pág. 13 PDF.

Aner. (Junio de 2014). Art. Onyx Systems. de <http://www.onyxsystems.es/que-es-un-servidor.html>

Anhembi Murumbi. (Marzo de 2017). Inf. Universidad de Anhembi Murumbi. Metodología de la Investigación Científica. de http://www2.anhembi.br/html/ead01/metodologia_pesq_cientifica_80/lu06/lo3/index.htm

Binda, N. U. (7 de Octubre de 2013). Inf. Revistas UCR. de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/viewFile/12730/11978>

Blanco, I. (Enero de 2016). Rep. Universidad Politécnica de Madrid. Topología y arquitectura. de http://oa.upm.es/39227/1/TFG_Ivan_Blanco_Longa.pdf. Pág. 6 PDF.

Brito, I. M. (Junio de 2014). Rep. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa3/Presentaciones_Enero_Junio_2014/Hardware%20y%20Software.pdf. Pág. 31 PDF.

Campos, R. (08 de Enero de 2015). Art. Importancia. Importancia de los métodos de investigación. de <https://www.importancia.org/metodos-de-investigacion.php>

Cavalheiro, C. (Julio de 2012). Manual. Grupo Educacional Opet . Manual de Metodología. de http://www.opet.com.br/biblioteca/PDF%27s/MANUAL_DE_MET_Jun_2011.pdf. Pág 44 PDF.

Enciclopedia de clasificaciones. (Mayo de 2017). Art. Tipos de Programas. de <http://www.tiposde.org/informatica/457-tipos-de-programas/#ixzz4znyQzqtb>

Escobar, J. (Agosto de 2013). Inf. SENATI. de Informática Básica: http://virtual.senati.edu.pe/pub/CD_TO/89001303_Informatica_Basica.pdf. Pág. 29 PDF.

Eveliux. (Enero de 2016). Art. Eveliux. de Diseño de una red. de <http://www.eveliux.com/mx/Diseno-de-una-red.html>

García, J. (4 de Mayo de 2016). Art. Rootear. de ¿Qué es un Script? Todo lo que tienes que saber sobre ellos: <https://rootear.com/ubuntu-linux/que-es-un-script>

García, R. (18 de Febrero de 2015). Art. Cómo hacer un buen ensayo. de <http://comohacerunensayobien.com/author/raquel/>

Gil, J. (03 de Enero de 2012). Manual. Portátiles y Pc's. Manual curso de informática básica. de <http://www.portatiles-pcs.net/files/documents/Informatica-Basica.pdf>. Pág. 11 PDF.

Gil, P. (2010). Libro. Redes y transmisión de datos. San Vicente del

Raspeig (Alicante). Textos Docentes. Pág. 59.

González, D. (2015). Rep. Universidad Católica de Pereira. de Optimización Red de Datos de la Gobernación de Risaralda. de <http://repositorio.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/10785/3008/1/CDPEIST60.pdf>. Pág. 12 PDF

Iglesias, A. (05 de Febrero de 2016). Art. About Español. Memoria RAM, ¿Cómo funciona, cuanta montar y tipos?. de <https://www.aboutespanol.com/memoria-ram-como-funciona-cuanta-montar-y-tipos-841179>

INAMHI. (20 de Enero de 2011). Inf. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/organico-INAMHI.pdf>. Pág. 2 PDF.

INAMHI. (Enero de 2017). Inf. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/hidrologia/>

Juliá, S. (11 de Abril de 2013). Art. GADAE. ¿Redes inalámbricas o redes por cable? de <http://www.gadae.com/blog/redes-inalambricas-o-redes-por-cable/>

Leal, R. (2 de Marzo de 2017). Art. Renny Leal. de <https://rennyleal.com.ve/cual-es-la-diferencia-entre-lan-wan-etc/>

Manterola, C. (15 de Diciembre de 2013). Art. Scielo. Porqué Investigar y Cómo Conducir una Investigación. de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022013000400056

Marchionni, E. A. (2011). Libro. Administrador de servidores. Buenos Aires: Fox Andina. Pág 78.

Márquez, J. E. (2015). Libro. Transmisión de datos. Mérida- Venezuela: ULA.Pág. 65.

Martinez, C. (21 de Septiembre de 2017). Art. Lifeder. de Investigación Descriptiva: <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>

Matamala, M. (2012). Art. Mauricio Matamala. de <http://www.mauriciomatamala.net/PAR/red-jerarquica.php>

Ministerio de Justicia, (2014). Inf. Código Orgánico Integral Penal. Quito: Gráficas Ayerve C. A. de http://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/c%C3%B3digo_org%C3%A1nico_integral_penal_-_coip_ed._sdn-mjdhc.pdf. Pág. 8 PDF.

Mirabal, M. (08 de Noviembre de 2017). Art. Recursos de Autoayuda. Qué es la investigación de campo — Etapas, características y técnicas. de <https://www.recursosdeautoayuda.com/investigacion-de-campo/>

Moya, J. M. (2008). Libro. Redes de área local. Madrid: Thomson Ediciones.Pág. 82.

Pérez, E. H. (2010). Libro. Tecnologías y redes de transmisión de datos. Mexico: Limusa. Pág 19.

Pérez, J. (2014). Art. Definición de. de <https://definicion.de/red-de-datos/>

Polo, M. (1 de Agosto de 2015). Art. Redalyc. Ceremonial y protocolo: métodos. de <http://www.redalyc.org/pdf/310/31043005061.pdf>. Pág. 10 PDF.

Prodanov, C. (2013). Art. Universidad de Feevale. Metodologia do Trabalho Científico - Método dedutivo. de <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Pág. 9 PDF.

Quintana, L. (2006). Libro. Métodos y técnicas de investigación 1. México: EPOEM. Pág. 17.

Ramirez, J. (26 de Abril de 2017). Art. Lifeder. de <https://www.lifeder.com/investigacion-cualitativa-cuantitativa/>

Ramírez, J. (11 de Mayo de 2017). Art. Lifeder. Tipos de Variables. de <https://www.lifeder.com/variables-dependiente-independiente/>

Rodríguez, M. (19 de Agosto de 2013). Art. Guía de tesis. de <https://guiadetesis.wordpress.com/2013/08/19/acerca-de-la-investigacion-bibliografica-y-documental/>

Sánchez, J. C. (2004). Libro. Metodología de la investigación científica y tecnológica. Madrid: Díaz de sats. Pág. 78

Siqueira, C. (04 de Septiembre de 2017). Art. Universia. de <http://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/ti-pos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>

Sophos. (2018). Art. SOPHOS. de <https://www.sophos.com/es-es/medialibrary/pdfs/factsheets/sophos-xg-series-appliances-brna.aspx>

Studio, R. (2016). Art. R Studio. Why RStudio? de

<https://www.rstudio.com/about/>

Tanenbaum, A. S. (2009). Libro. Sistemas operativos modernos. Amsterdam: Pearson. Pág. 37.

Vaisala, OYJ. (2014). Art. VAISALA. de Technical Reference: <http://meteorology.lyndonstate.edu/ATM/wp-content/uploads/2015/05/M211415EN-F.pdf>. Pág. 16 PDF

Veiga, R. (Agosto de 2012). Art. Grupo Educacional Opet - Investigación Descriptiva. de Manual de Metodología: http://www.opet.com.br/biblioteca/PDF%27s/MANUAL_DE_MET_Jun_2011.pdf. Pág. 25 PDF.

Vialfa, C. (8 de Marzo de 2017). Art. CCM. Protocolo de <http://es.ccm.net/contents/261-el-protocolo-dhcp>

Vialfa, C. (19 de Junio de 2017). Art. CCM. Dirección de <http://es.ccm.net/contents/267-direccion-ip>

Vialfa, C. (10 de Octubre de 2017). Art. CCM. Nombre de Dominio de <http://es.ccm.net/contents/262-dns-sistema-de-nombre-de-dominio>

Weather Grafics. (2017). Art. Weather Graphics. Digital Atmosphere. de <http://www.weathergraphics.com/da/>

Zambrano, N. (Febrero de 2017). Art. NVEGA. de Investigación de Operaciones. de <https://nvega2015.wordpress.com/2017/02/07/variablesindependientes-y-dependientes/>