



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIONES

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**SEGURIDAD EN LAS TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN**

**PRESENTADO POR
BACHILLER JOSUE JHIM ARANA FERNANDEZ**

**ASESOR
MGR. JAVIER EDGAR COAILA COAYLA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

MOQUEGUA – PERÚ

2019

CONTENIDO

Página de jurado	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Contenido	iv
Contenido de tablas	vii
Contenido de figuras	viii
Contenido de apéndices.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

CAPÍTULO II

OBJETIVOS

2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1 Marco teórico	4
-------------------------	---

3.1.1 Antecedentes	4
3.1.2 Generalidades de data center.....	10
3.1.3 Descripción de la infraestructura	14
3.1.4 Conceptos básicos	15
3.1.5 Protocolos.....	16
3.1.6 Cableado estructurado.....	18
3.1.7 Virtual data center	18
3.1.8 Estándares de comunicación	20
3.1.9 Estándares para la implementación de un data center.....	26
3.1.10 Datos adicionales para la implementación.....	27
3.1.11 Manuales de implementación.....	29
3.1.12 Conceptos complementarios para DCV	31
3.1.13 Red de datos	33
3.2 Caso práctico.....	42
3.2.1 Características diseño data center MPI	42
3.2.2 Planteamiento de solución.....	44
3.2.3 Solucion a las instalaciones de cableado estructurado	45
3.2.4 Soluciona las terminales finales de data y usuarios finales.....	47
3.2.5 Valorización estimada del proyecto	48
3.3 Representación de resultados.....	49
3.3.1 Diagnostico de equipamiento de la MPI.....	49
3.3.2 Equipos a cargo del área de informática	49
3.3.3 Hardware de telecomunicaciones.....	51
3.3.4 Ventajas de la implementacion de data center normalizado en MPI	53

3.3.5 Propuesta de mejora del data center.....	55
3.3.6 Costos para mejora del data center.....	56

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones.....	60
4.2 Recomendaciones	61
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	63
APÉNDICES.....	65

CONTENIDO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Inventario de hardware de la red de datos existente y su ubicación física	50
Tabla 2. Inventario de hardware de la red inalámbrica existente y su ubicación física	50
Tabla 3. Inventario de hardware de la red telefónica IP	51
Tabla 4. Inventario de hardware de radio enlace entre palacio municipal – terminal terrestre y agencia municipal.....	51
Tabla 5. Inventario de hardware de radio enlace entre palacio municipal y casa de la cultura.....	52
Tabla 6. Inventario de hardware de radio enlace entre el palacio municipal y mercado pacocho.....	52
Tabla 7. Inventario de hardware de radio enlace entre palacio municipal y barrio meylan	52
Tabla 8. Inventario de doftware existente y utilizable	53
Tabla 9. Cuadro de costos para el mejoramiento de la red de estructurada en la sede municipal de Ilo.....	56
Tabla 10. Cuadro de costos para el mejoramiento de la red de estructurada en la sede municipal de Ilo	58

CONTENIDO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación de la actual data center planos del segundo nivel.....	7
Figura 2. Distribución de la Sub-Gerencia de Informática y Estadística	8
Figura 3. Tapas ciegas en mal estado de puntos de data en piso clausurados.....	8
Figura 4. Terminales de data deficientes y mal estado	9
Figura 5. Dibujo simbólico de una data center green.....	33
Figura 6. Gráfico de cableado estructurado.....	34
Figura7. Descripción visual del esquema de cableado vertical.....	35
Figura 8. Esquema de adecuada conexión a un panel de parcheo	37
Figura 9. La imagen muestra la onda sinusoidal entre emisor y receptor	39
Figura 10. Elementos complementarios para canaleado en muro	46
Figura 11. Elementos complementarios para canaleado en piso.....	46
Figura 12. Detalla la distribución física para el data center propuesto	55

CONTENIDO DE APÉNDICES

Apéndice A. Plan de mejoras – propuestas de solución según un análisis de buenas prácticas basado en COBIT 5	66
Apéndices B. Propuestas para adquisición de insumos	72

RESUMEN

El alto grado de inseguridad y el aceleramiento de las nuevas tendencias tecnológicas, han puesto sobre la mesa el tema del cómo mejorar los niveles de seguridad en las instituciones públicas. En este entorno la municipalidad provincial de Ilo, estuvo en la búsqueda de soluciones no solo de infraestructura física, sino también de infraestructura tecnológica, en ese contexto se planteó las mejoras a través de este trabajo de suficiencia, basado en la mejora de la seguridad enfocada al rubro de tecnologías de la información. Se realizó el análisis de la infraestructura actual en el centro de procesamiento de datos o data center, de manera que se complementó la seguridad informática en esta área; de igual forma se planteó y desarrolló la implementación de nuevas tendencias tecnológicas como son los data center virtualizados, que son muy frecuentes y utilizados por instituciones privadas, siendo ello un antecedente positivo para la implementación en instituciones públicas, de igual forma se detalló y planteó la mejora de los terminales finales de red en la sede principal de la municipalidad provincial de Ilo; todos estos objetivos dieron como resultado mejorar la seguridad informática mediante el diseño e implementación del data center normalizado según estándares adecuados en la municipalidad provincial de Ilo.

Palabras clave: seguridad, tecnologías de la información, procesamiento de datos, nuevas tendencias tecnológicas, data center virtualizados, seguridad informática.

ABSTRACT

The high degree of insecurity and the acceleration of new technological trends have put on the table the issue of how to improve security levels in public institutions. In this environment the provincial municipality of Ilo, was in the search for solutions not only of physical infrastructure, but also of technological infrastructure, in that context the improvements were raised through this sufficiency work, based on the improvement of focused *security* in the field of *information technologies*. The analysis of the current infrastructure was performed in the *data processing center or data center*, so that computer security was complemented in this area; In the same way, the implementation of *new technological trends* was proposed and developed, such as the *Virtualized data centers*, which are very frequent and used by private institutions, being this a positive antecedent for the implementation in public institutions, in the same way it was detailed and raised improvement of the final network terminals at the main headquarters of the provincial municipality of Ilo; All these objectives resulted in improving *computer security* through the design and implementation of the standardized data center according to appropriate standards in the provincial municipality of Ilo.

Keywords: security, information technologies, data processing, new technological trends, virtualized data center, Informatics security.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La Municipalidad Provincial de Ilo, institución pública encargada de administrar y programar el desarrollo de proyectos que beneficien el desarrollo institucional, y de la población, dentro de sus funciones está el de velar por la seguridad de la información que se maneja dentro de la institución, por lo que se ha considerado realizar mi proyecto de trabajo de suficiencia profesional basado en la mejora de la seguridad informática existente en la Municipalidad Provincial de Ilo.

La elaboración del proyecto de trabajo de suficiencia profesional responde a las necesidades del mejoramiento de las condiciones de seguridad a nivel de infraestructura y equipamiento y adecuar a las nuevas tendencias tecnológicas de seguridad y virtualización. Se tiene como finalidad dar a conocer un estudio realizado por este autor en las instalaciones de la Municipalidad Provincial de Ilo, donde hallé deficiencias que necesitaban propuestas de solución para mejorar la seguridad informática en ámbitos de software y hardware. *Mediante el presente trabajo de suficiencia profesional se logró identificar las carencias a nivel de infraestructura y equipamiento, a su vez nos permitió adecuar las instalaciones donde se desarrolla el procesamiento de la información registrada en la Municipalidad Provincial de Ilo*

CAPÍTULO II

OBJETIVO

2.1 Objetivo general

Mejorar la Seguridad Informática mediante el diseño de un data center adecuado y según estándares internacionales en la Sede Principal de la Municipalidad Provincial de Ilo.

2.2 Objetivos específicos

Analizar la infraestructura actual del centro de procesamiento de datos de la Municipalidad Provincial de Ilo.

Complementar la seguridad informática en el centro de procesamiento de datos.

Implementar las nuevas tendencias en cuanto a seguridad informática mediante data center virtualizados.

Mejorar la red estructura existente en las sedes de la Municipalidad Provincial de Ilo.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

El análisis del estado actual de data center y redes de comunicación fue levantada de manera manual, con entrevistas, recopilación de información y búsqueda de información primordial con el fin de dar un reporte existencial del hardware y software existente y operativo actual dentro de la Municipalidad Provincial de Ilo.

Implementar el diseño un data center según estándares internacionales, para almacenamiento, procesamiento y entrega de información. Los data centers cuentan con requerimientos mínimos en hardware y software para brindar una calidad de información y optimizar la seguridad de la información registrada y procesada dentro de una institución. Siendo necesario y vital para una institución como la Municipalidad Provincial de Ilo que cuenta con información valiosa de las distintas áreas que conforman este ente edil contar con un data center, lo cual conlleva a una reestructuración del mismo existente. Implementación de virtualización en nubes del data center. En la actualidad ya no solo se habla de data center o data center Green, sino también de la virtualización de estos, en nubes dados por servicios privados con restricciones para uso público o privado, teniendo el almacenamiento de la información en servidores particulares.

Puesto que esto aseguró la continuidad de operatividad de las funciones de la institución antes posibles accidentes, ataques o desastres naturales; ya que estos servidores privados albergan no solo la información si no cuando sea necesario podría ser usado como data center donde se realizaría el registro, procesamiento y entrega de la información.

Mejoramiento de la red estructurada, a través de la adquisición de racks que están distribuidos en áreas estratégicas para una correcta distribución de la red dentro de las diferentes áreas que conforman la Municipalidad Provincial de Ilo, con el fin de mejorar la conectividad de la red y evitar pérdidas. Se propone mantener el diseño de red predominante que es el tipo Estrella, dar mantenimiento a las terminales de data que se hallan en mal estado por falta de mantenimiento correctivo y preventivo.

3.1 Marco teórico

3.1.1 Antecedentes.

3.1.1.1 Antecedentes históricos de infraestructura.

El Palacio Municipal, inició su construcción en el año 1998 aproximadamente, es una propiedad municipal y se ubica en malecón costero Miramar 1200 - 1202 en el distrito y provincia de Ilo; tiene un área de 7,778.70 m².

Estas instalaciones estuvieron en funcionamiento a partir del año 1999, pero con el transcurso de los años se han incrementado sus servicios; por lo que se instalaron nuevas oficinas en la Infraestructura en lo que inicialmente era la zona de la azotea del tercer nivel, en el lado derecho se construyó un ambiente de tabiquería contra placada con cobertura ligera y falso cielo suspendido para la

Gerencia de Inversiones y de igual manera en el lado izquierdo para la Oficina de Control Interno. En el año 2006 se elaboró el estudio a nivel perfil SNIP 41788 PIP “Mejoramiento del Palacio Municipal de Ilo – Moquegua”, el cual se proponía la ampliación de dos ambientes al interior para oficina y archivo con material liviano, la rehabilitación de la cobertura del patio central y auditorio y conclusión del edificio (pileta y letrero). Este perfil fue declarado viable pero no pasó a la etapa de ejecución y se encuentra activo.

En el año 2010 se inició el estudio a nivel de perfil del proyecto “Fortalecimiento del Sistema de Archivo de la Municipalidad de Ilo Moquegua, Provincia de Ilo – Moquegua” SNIP 159838, ejecutándose este año 2014; mediante el cual se implementó dos ambientes para archivo en las instalaciones de la municipalidad y un nuevo archivo ubicado en la Pampa Inalámbrica.

Así mismo anualmente se realizan mantenimientos de pintado de las instalaciones enmarcados solamente en pintado de la fachada.

Como se demuestra con el transcurrir de tiempo tanto los ambientes y servicios de la Municipalidad Provincial de Ilo viene aumentando, de igual manera el flujo de información registrada va en paralelo al crecimiento.

3.1.1.2 Antecedentes de proyectos informáticos.

Durante el proceso de levantamiento de información tuve la oportunidad de entrevistar a anteriores autoridades y jefes de la Sub Gerencia de Informática y Estadística, Soporte Técnico; los cuales indicaron un factor común el cual resulta ser la falta de importancia y proyectos enfocados a la mejora en cuanto a la

seguridad informática y seguridad de la información en la Municipalidad Provincial de Ilo.

En los diez años anteriores se realizaron dos acciones relevantes:

- Se realizó la migración de los sistemas realizados en Visual Fox Pro 9.0 a Java y PHP de forma modular. Ejemplos como son el SIGEM, SISGEDO, etc.
- Enlaces de radiofrecuencia entre las diferentes dependientes ubicadas en diferentes ubicaciones geográficas de la Provincia de Ilo (estos enlaces serán descritos posteriormente).

Cómo verifique el centro de datos y almacenamiento de información de la Municipalidad Provincial de Ilo, no cuentan con los mínimos requerimientos y lineamientos para brindar una correcta seguridad a la información por consiguiente tampoco existe la seguridad informática necesaria para laborar con estándares actuales como son el ISO 27000 e ISO 27001; puesto que el centro de datos existentes fue implementado sin un diseño ni normativa siendo albergado en un área ubicada en el segundo nivel de ala izquierda del Palacio Municipal.

En esta etapa pasaré a describirles de manera concreta el levantamiento de información sobre la situación actual y acciones tomadas anteriormente por parte de las autoridades de la Municipalidad Provincial de Ilo.

3.1.1.3 Antecedentes del data center de la MPI.

En la Municipalidad Provincial de Ilo el data center no cumple con estándares de instalación adecuados. Actualmente el data center (DC) se encuentra implementado con equipos de telecomunicación, montados sobre racks expuestos sin una protección adicional es decir dentro de un gabinete.

El nivel de seguridad para el resguardo de los equipos de telecomunicaciones en caso de emergencia no es el adecuado, esto se debe a que la instalación se realizó sin un previo análisis y diseño de un data center. De manera que podemos deducir que el centro de datos de la municipalidad no cuenta con ningún estándar en cuanto a seguridad informática.

En cuanto al cableado estructurado, instalación y conexión realizada también es inadecuada, porque no sigue un orden obviando el etiquetado dificultando la identificación de la LAN a donde pertenece el cableado estructurado.

A continuación se muestra la ubicación actual del data center de la Municipalidad Provincial de Ilo como se muestra en la figura 1 y figura 2.

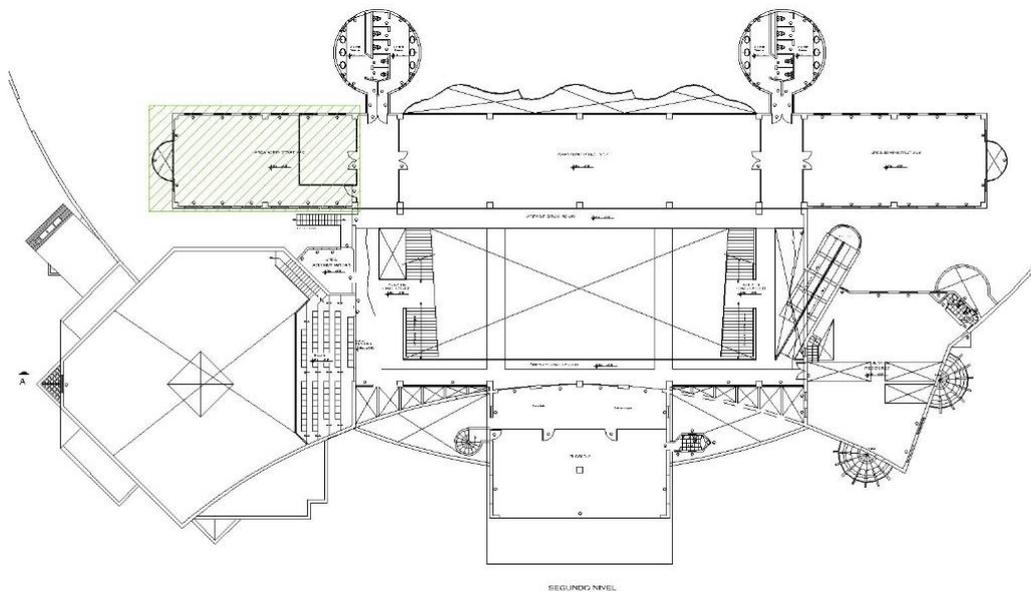


Figura 1. Ubicación de la actual data center. Planos del segundo nivel del Palacio Municipal



Figura 2. Distribución de la Sub-Gerencia de Informática y Estadística

3.1.1.4 Antecedentes de red de datos de la MPI.

Las instalaciones del Palacio Municipal cuentan con una estructura de red para datos, implementada de manera híbrida, esto quiere decir que existen tres tipos de topologías, destacando en ella la topología de tipo estrella.

Las condiciones que se dan en cada oficina no fueron las adecuadas debido a que existía una redundancia en el tema de equipos informáticos con respecto a los espacios de cada área, los conectores finales se hallan en malas condiciones siendo estos puestos a nivel del piso terminado, en los tres niveles del Palacio Municipal. Tal como se muestra en la figura 3 y figura 4.



Figura 3. Tapas ciegas en mal estado de puntos de data en piso clausurados



Figura 4. Terminales de data deficientes y mal estado.

Las diferentes dimensiones y usos de las áreas correspondientes a la Municipalidad Provincial de Ilo, con el transcurrir del tiempo y de los diferentes Gobiernos Locales sufren cambios en cuanto a la distribución de los equipos e incluso al uso de áreas.

Con esta problemática se deduce que las pérdidas de información y falta de conectividad en algunos momentos que pueden ser resultar vitales sobre todo al enviar información a las dependencias Gubernamentales de sedes principales como MEF, resultan ser perjudicial para el desarrollo correcto de las actividades de la Municipalidad Provincial de Ilo.

Para realizar el diseño de cualquier red de transmisión de datos destinado para el uso del Palacio municipal y sus dependencias, es necesario tener en cuenta ciertos criterios según sea las instalaciones donde se requiera realizar el diseño para el cableado estructurado. Este problema se repite constantemente en las distintas dependencias de la Municipalidad, debido a que se hace la instalación de un equipo informático sin tener en cuenta su acceso a un punto de red,

habilitándose de manera incorrecta este acceso haciendo caso omiso a la estructura de red con la que cuenta las instalaciones.

El tipo de mejoramiento que se realizó en estas instalaciones fueron; el cambio de canaletas para cableado estructurado, cambio de cable de datos en mal estado, instalación de canaletas de piso con cableado de red para datos, según sea el orden de los equipos informáticos establecido en cada área. La instalación de las canaletas de piso nos ayudó a mantener un orden para el bienestar del personal y para la integridad de los equipos informáticos

3.1.2 Generalidades de data center.

La denominación de data center se atribuye al emplazamiento físico donde se consolida todos los recursos necesarios para procesar información de una entidad.

Estos recursos son esencialmente conjuntos de condiciones adecuadas tanto en computadoras y redes de comunicación.

Los data center comprende un área específica equipado con un piso especial anti estático, con una temperatura controlada, una red eléctrica estabilizada, con back up eléctricos, un soporte de generador de energía de emergencia, accesos restringidos, entre otras funciones mínimas como el housing, almacenamiento y resguardo de la información, monitoreo continuo entre las próximas a mencionar.

3.1.2.1 Eficiencia energética.

El suministro de energía eléctrica es un sistema conformado por un conglomerado de métodos y elementos necesarios para la creación, traslado y asignación de energía eléctrica.

Dicho conjunto brindar los mecanismos de control, seguridad y protección. Siendo de esta forma garantía a la continua operatividad en un data center y eliminar pérdidas de información e infructuosos paros laborales, dados por error del suministro energético, sin dejar en menos el sistema de suministro eléctrico de cualquier data center requiere una atención proactiva.

Un centro de datos óptimo debe de referir con un suministro de energía para emergencias, y pueden ser por medio de un sistema de generadores de diésel, una configuración redundante y/o UPS, el fondo de ello es asegurar la provisión de energía eléctrica ante cualquier eventualidad.

Para el diseño e implementación de un data center se debe de tomar en cuenta las acciones vitales a fin de garantizar la continuidad del suministro eléctrico sin interrupciones a los servidores destino.

3.1.2.2 UPS – Uninterruptible Power Supply.

Todo centro de datos optimizado requiere de equipos UPS de suministro inagotable en dotación eléctrica, con una estabilización adecuada para la carga de los equipos instalados, teniéndose en cuenta posibles expansiones a mediano o largo plazo.

Estos proveen electricidad inagotable a los servidores, computadores y equipamiento instalado dentro del data center, puesto que las líneas activas de energía y el grupo de baterías no dejarán de brindar continuidad eléctrica a los servidores y equipos en general, al margen de alguna falla por parte de la empresa prestadora de servicios eléctricos.

3.1.2.3 Diseño.

El diseño de un centro de datos empieza por la selección de un emplazamiento geográfico, así mismo debe tener un equilibrio entre otros factores importantes:

- Valor económico: valor del terreno, impuestos municipales, seguros, etc.
- Infraestructuras libres en las cercanías: energía eléctrica, carreteras, acometidas de electricidad, centralitas de telecomunicaciones, bomberos, etc.
- Riesgo: probabilidad de inundaciones, incendios, robos, terremotos, etc.

a. Infraestructura.

- Falsos suelos y falsos techos.
- Cableado de red y teléfono.
- Doble cableado eléctrico.
- Generadores y cuadros de distribución eléctrica.
- Acondicionamiento de salas.
- Instalación de alarmas, control de temperatura y humedad con avisos SNMP o SMTP.

3.1.2.4 Seguridad física de las instalaciones.

- Cerraduras electromagnéticas.
- Torniquetes.
- Cámaras de seguridad.
- Detectores de movimiento y tarjetas de identificación.

Toda vez que se ha acondicionado el área destino de una data center se puede proceder a instalar las computadoras, tendido de las redes de área local, etc.

Esta actividad requiere un diseño lógico de redes y entornos, basados en la seguridad. Algunas actuaciones son:

- Creación de zonas desmilitarizadas (DMZ).
- Segmentación de redes locales y creación de redes virtuales (VLAN).
- Despliegue y configuración de la electrónica de red: pasarelas, encaminadores, conmutadores, etc.
- Creación de los entornos de explotación, pre-explotación, desarrollo de aplicaciones y gestión en red.
- Creación de la red de almacenamiento.
- Instalación y configuración de los servidores y periféricos.

3.1.2.5 La pecera.

Por lo general los grandes servidores se concentran en una sala denominada sala fría, nevera o pecera. La sala requiere de un sistema de enfriamiento o refrigeración a fin de mantener cierta temperatura que va desde los 21 a 23 grados centígrados, todo ello es necesario para evitar daños en las computadoras causados por el sobrecalentamiento propiamente del trabajo de estos equipos. Las Normas Internacionales indican que la temperatura exacta o precisa es de 22,3 grados centígrados.

Un data center puede estar instalado en un módulo o habitación de un edificio de un piso o más. También es general que los equipos o servidores estén montados en racks de 19 pulgadas.

Los gabinetes por la general son ubicados en hileras sencillas formando corredores, que se forma al estar ubicado entre ellos, lo cual permite a personal tener acceso a la parte delantera y posterior de los gabinetes.

3.1.3 Descripción de la infraestructura.

3.1.3.1 Ambiente físico.

Establecido por un ámbito o habitáculo que almacena todos los equipos de comunicación, como servidores y grupos de seguridad como por ejemplo firewall, etc.

El área debe tener un control de ingreso de personal, así garantizan que solo personal autorizado tenga acceso a esta área. Otro punto importante dentro del ambiente físico es contar con equipos para la detección de humo, alarmas y equipos contra incendios; de igual forma con aire acondicionado y extractores de aire.

3.1.3.2 Equipos de comunicación.

Se introduce todos los componentes de comunicación de la entidad, tales como hubs, switch, routers, del backbone de transmisión principal y estancia con los equipos activos.

3.1.3.3 Servidores.

Diferentes tipos de servidores con el que cuenta la entidad de acuerdo a su aplicación pueden ser:

- Servidores de aplicaciones
- Servidores de archivos
- Servidores de base de datos
- Servidores controladores de dominio

3.1.3.4 Seguridad.

Examinar los equipos de seguridad perimetrales y delicados. Principio Teórico de la Variable Dependiente: Para una comunicación de datos tiene que contar con una infraestructura.

3.1.4 Conceptos básicos.

- **Bit:** En informática y otras disciplinas, unidad mínima de información, que puede tener solo dos valores.
- **Byte:** Conjunto de ocho bits que recibe el tratamiento de una unidad y que constituye el mínimo elemento de memoria direccionable de una computadora.
- **Paquete:** Fragmentar un mensaje de tamaño predefinido.
- **Interfaces:** Vínculo que da acceso la comunicación entre dos o más dispositivos.
- **Códigos:** acuerdo previo sobre una agrupación de significados que definen un proceso de símbolos y caracteres. Toda concertación de bits representa un carácter dentro de la tabla de códigos.
- **Modulación:** desarrollo en dirigir de una manera controlada las propiedades de una señal portadora para que contenga la información que se va a comunicar.

- **DTE (Data Terminal Equipment):** equipos que son el principio y destino de los datos. Comprenden equipos de computación (Host, Microcomputadores y Terminales).
- **DCE (Data Communications Equipment):** equipos de transformación entre el DTE y el canal de transmisión, es decir, los equipos a través de los cuales conectamos los DTE a las líneas de comunicación.

3.1.5 Protocolos.

Es la agrupación de reglas que dan la posibilidad de comunicación de datos entre dos o más computadores.

Arquitectura de niveles: el propósito de la arquitectura de niveles es reducir la complejidad de la comunicación de datos agrupando lógicamente ciertas funciones en áreas de responsabilidad (niveles).

3.1.5.1 Niveles del modelo OSI.

La Organización Internacional de Estándares (ISO) proyectó el modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) el cual se usa como guía para la elaboración de estándares de dispositivos de computación en redes. Dada la complejidad de los dispositivos de conexión en red y a su integración para que operen adecuadamente, el modelo OSI incluye siete capas diferentes:

a. Física.

- Enlace de datos
- Red
- Transporte

- Sesión
- Presentación
- Aplicación

3.1.5.2 Modelo TCP/IP.

El protocolo de control de transmisiones/protocolo internet (transmission control protocol/internet protocol) conforma un grupo de protocolos de comunicación que fueron desarrollados por la DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency – Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa) con el fin de comunicar diferentes tipos de sistemas.

TCP/IP es una familia de protocolos desarrollados para permitir la comunicación entre cualquier par de computadores de cualquier red o fabricante (García y Piattini, 2011).

TCP/IP se divide en los siguientes niveles:

a. Aplicación.

- Transporte
- Internet
- Red
- Físico

3.1.6 Cableado estructurado.

Es el sistema colectivo de cables, canalizaciones, conectores, etiquetas, espacios y demás dispositivos que deben ser instalados para establecer una infraestructura de telecomunicaciones genérica en un edificio o campus.

Las características e instalación de estos elementos se deben hacer en cumplimiento de estándares. El apego de las instalaciones de cableado estructurado a estándares trae consigo los beneficios de independencia de proveedor y protocolo (infraestructura genérica), flexibilidad de instalación, capacidad de crecimiento y facilidad de administración.

3.1.6.1 Transmisión de datos.

Referencia a la transmisión de información de un lugar de emisión a su lugar de destino, a interior de un ordenador, por ejemplo, desde un disco duro a una memoria de acceso aleatorio, o como con un dispositivo externo, otro ejemplo sería entre ordenadores y un servidor de archivos, o un ordenador que está agrupado en una red determinada con acceso.

La medida de la velocidad de transmisión de datos usualmente se da por bits por segundo (bps).

3.1.7 Virtual data center (VDC).

Los VDC o plataformas virtuales data center, tiene su intervención en factores críticos, que son destinados por el encargado de sistemas deberá de proyectar para tomar una decisión acertada y adecuada en el momento de elegir cualquier tipo de implementación e infraestructura cloud privada o en caso contrario contar con un cloud pública.

- Seguridad: Al estar estrechamente integrado dentro de la matriz de conectividad de la red privada, el servicio VDC utiliza ventajosamente la tecnología, puesto que se convirtió en un estándar en el ámbito de conectividad segura en grandes empresas, siendo de esta forma un acceso a través de internet brindando una conectividad arbitraria entre cualquier punto, de igual forma garantizar la seguridad de los datos, por medio de la separación del tráfico mediante el uso de etiquetas.
- Cumplimiento normativo: Las VDC han tomado mayor uso en la actualidad expandiéndose de forma exponencial al punto de contar con instalaciones propias, garantizando un adecuado control de accesibilidad a los sistemas y emplazamientos físicos, siendo adaptados de manera concreta a cada cliente.
- Integración: Las VDC entre otras de sus utilidades es la de ampliar la presencia en la web, al punto de construir desde sus bases toda infraestructura informática interna de una determina empresa o según necesidades del cliente. Mediante el API se podrá controlar su infraestructura VCD de forma directa desde aplicación que son utilizadas y predeterminadas.
- Una solución tanto pública como privada en la misma plataforma: La integración dentro de la red MPLS/IP de empresas dedicadas a los housing permiten hacer llegar a los usuarios esta solución cloud a través de Internet, o como una parte de la infraestructura informática de su organización, evitando así el coste y las limitaciones de recursos habituales en las plataformas cloud privadas.

- Arquitectura: Independiente del hipervisor y basada en estándares abiertos, lo cual garantiza que, aunque la tecnología cambie, se podrá anticiparse a los cambios, reaccionar ante ellos y responder con un servicio de la máxima calidad posible.
- Automatización total de las copias de seguridad y la recuperación ante desastres: Otra de las opciones de almacenamiento esta brinda una función de crear copias locales y remotas continuas de todos los datos con una simple orden. También se puede optar por solo mantener un volumen sin replicación, o con replicación local o replicación remota en determinadas zonas de la empresa housing que tengas VCD.

3.1.8 Estándares de comunicaciones internacionales.

Los estándares hacen que la vida sea más simple, permitiendo mayor fiabilidad y efectividad en los bienes y servicios que usamos (Martínez, 2009).

3.1.8.1 Estándar.

Los estándares, son acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros criterios exactos para ser usados principalmente como reglas, guías o definiciones de características para afirmar que los materiales, productos, procesos y servicios cumplan con su propósito.

De manera que un estándar en telecomunicaciones viene a ser un conglomerado de normas, reglas y recomendaciones que brindan las pautas técnicas mínimas y adecuadas para la comunicación.

Los estándares tienen que ser difundidos y con la documentación a fin de estar inmersos en las entidades o personas que lo utilicen.

3.1.8.2 Tipos de estándares.

Existen tres tipos de estándares: de facto, de jure y los propietarios. Los estándares de facto son los que tienen una alta penetración y aceptación en el mercado, siendo a pesar de ello no oficiales. Un estándar de jure u oficial, en cambio, es delimitado por un conjunto de organizaciones oficiales tales como la ITU, ISO, ANSI, entre otras.

Principalmente la diferencia entre el estándar de facto y de jure, es la promulgación de los mismo ya que el estándar de jure es difundido por un grupo de personas de diferentes áreas de estudio que brindan ideas, recuerdos y otras aportaciones que contribuyen al desarrollo y definición de un estándar específico.

Los estándares de facto en cambio son difundidos o promulgados por comités de una entidad que buscan meter un mercado un producto o un servicio; la PC de IBM y sus sucesoras son estándares de facto y también UNIX. Encontrar estándares propietarios los cuales son de propiedad absoluta de una entidad o una corporación y el uso no llega a generar gran impacto en el mercado actual.

3.1.8.3 La Organización internacional de estándares (ISO).

Los estándares Internacionales se producen, publican y velados de su cumplimiento por la ISO (Organización Internacional de Estándares), su misión de la ISO es incentivar y promover el uso, desarrollo y complementación de la estandarización y demás actividades vinculadas, con la finalidad de brindar facilidades al intercambio internacional de bienes y servicios, de igual forma se pretende fomentar la cooperación en el mundo de actividad intelectual, económica, científica y tecnológica.

De la misma manera ISO y la ITU cuenta con una sede en Suiza, tiene un comité especializado en sistemas de información, donde se desarrollan modelos referenciados OSI (Open System Interconnection), además de protocolos estándar para los niveles de este modelo.

3.1.8.4 Comisión internacional electrotécnica (IEC).

Es una organización no gubernamental sin fines de lucro. Ocupado de preparar y dar a conocer los estándares internacionales en tecnologías eléctricas o que tengas relación a la electrónica.

La IEC nació en 1996 en Londres del Reino unido y desde ese tiempo se han dedicado a promover la estandarización global en las industrias mundiales de electrónica.

3.1.8.5 Instituto de estándares nacional americano (ANSI).

American National Standard Institute o ANSI, es la asociación sin fines de lucro, conformado por compañías, usuarios y demás fabricantes que brindan servicios públicos de comunicación incluyendo a otras organizaciones que tengas interés común en temas de comunicaciones.

Es el representante estadounidense en ISO. Fue Fundada en 1918, teniendo las funciones de administrar y coordinar tanto la estandarización voluntaria en el sector privado de EEUU.

3.1.8.6 La Asociación de industrias electrónica (EIA).

Electronic Industries Association, se vincula esta asociación en el ambiente de la electrónica y electrotecnia. Miembro importante en ANSI, puesto que sus estándares se desarrollan en el nivel 1 del modelo de referencia OSI.

Fue fundado en el año 1924, y entre sus competencias es desarrollar normar y publicar los mismo sobre áreas técnicas como son los componentes electrónicos, electrónica enfocada al consumidor, y telecomunicaciones.

3.1.8.7 Asociación de industria de telecomunicaciones (TIA).

Telecommunications Industry Association, fue constituida en 1985, desarrollando normativas de cableado industrial, y se da en varias líneas de productos en telecomunicaciones, teniendo en su haber más de 70 normas pres establecidos.

3.1.8.8 La Unión internacional de telecomunicaciones (ITU).

La ITU organismo oficial de mayor jerarquía en temas de estándares de telecomunicaciones siendo integrado por tres sectores:

- ITU-T antes fue CCITT (1956 – 1993). Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía, brinda y desarrollar bocetos técnicos y estándares en telefonía, interfaces, redes y otros tipos de comunicación.
- ITU-R fue CCIR o comité consultivo internacional de radiocomunicaciones, este comité promulga estándares de comunicaciones que usan el espectro electromagnético, tales como radios, televisión UHF/VHF, enlaces satelitales, etc.
- Asignando frecuencias de radio alrededor del mundo
- ITU-D, es el sector de desarrollo, función principal la de organizar, coordinaciones técnicas y asistencia técnica.

3.1.8.9 Industrias eléctricas y electrónicas (IEEE).

IEEE es la sociedad establecida en los EE.UU. constituida en 1884, dedicándose íntegramente a implementación de estándares enfocadas a la industria eléctrica y electrónica, con especial enfoque en el área de redes de dato (Tanenbaum, 2003).

Los profesionales de redes están particularmente interesados en el trabajo de los comités 802 de la IEEE. El comité 802 se enfoca particularmente sus esfuerzos al desarrollo de protocolos de estándares para la interfaz física de las conexiones de las redes locales de datos.

3.1.8.10 Instituto de estandarización de la industria de Europa (ETSI).

ETSI constituida en 1988 por la conferencia europea de administraciones de correos y telecomunicaciones, siendo esta la organización de estandarización en la industria de telecomunicaciones de fabricantes europeos en equipos y operadores de red.

3.1.8.11 El estándar IEEE 802.x.

El proyecto 802 llegó a definir efectivamente estándares en redes para componentes físicos de una red estructurada (como son tarjeta de red y su respectivo cableado), siendo establecidos en los niveles físicos y de enlace de datos según el modelo de referencia OSI.

- Las especificaciones 802 definen estándares para:
- Tarjetas de red (NIC).
- Componentes de redes de área global (WAN, Wide Área Networks).
- Componentes utilizadas para crear redes de cable coaxial y de par trenzado.

3.1.8.12 Otros estándares internacionales.

a. Estándares TCP/IP.

Los estándares de TCP/IP son publicados en un conjunto de documentos denominados Requests for comment (RFC) Solicitudes de comentarios.

Su principal objetivo es brindar información y/o describir el estatus de desarrollo. Sin embargo, no fueron concebidos para ser usados como estándar muchas de la RFC fueron aceptadas como tales.

La Internet como tal se basó en conceptos de estándares abiertos, eso quiere decir que cualquiera puede utilizar o incluirse en el desarrollo de estándares para internet.

b. Asociación Nacional de Protección contra el fuego (NFPA).

National Fire Protection Association, organización constituida en EE.UU., se encargó de crear y mantener normas y requerimientos mínimos en función a la prevención contra incendios, instalación y uso de medidas de protección, que utilizan bomberos o como personal designados a la seguridad.

Sus estándares más conocidos como National Fire Codes brindan pautas para las prácticas seguras desarrolladas por expertos en control de incendios.

c. Servicio Internacional de Consultoría de la Industria de la Construcción (BICSI).

Building Industry Consulting Services, asociación en telecomunicación sin fines de lucro, que publica técnicas, entrenamiento, información y programas de registro para un diseño e implementación de cableados de distribución en bajo voltaje.

Brinda guías detalladas que se deben tomar en cuenta cada vez que se pretenda realizar un diseño adecuados para una arquitectura de cableado estructurado.

3.1.9 Estándares para la implementación de un data center.

3.1.9.1 NFPA 70 - Código eléctrico nacional.

La Norma en mención brinda pautas, para verificar si el sistema eléctrico cumple con ciertos requerimientos mínimos y aceptables de un punto de vista de seguridad, dada una adecuada inspección de sistemas eléctricos.

Determinar los requisitos mínimos a fin de obtener una instalación de cableado eléctrico y equipos con una seguridad óptima, también se le conoce como NEC, fue dado a conocer por primera vez en 1897.

3.1.9.2 NFPA 72 – Código de alarmas de incendio.

Este código contempla requisitos y orientación que comprenden el diseño e instalación de sistemas que se utilizaron a fin de brindar información de emergencia a personas en edificios. Determinar la aplicación, ubicación, inspección, instalación y mantenimiento de los sistemas contra incendios.

3.1.9.3 NFPA 75 - Protección de equipos electrónicos procesadores de datos por computadora.

Con un enfoque lógico para la protección contra incendios y la continuidad de los servicios basado en el riesgo que están expuestos.

Desde un punto de vista de negocio, el riesgo es un factor muy importante a tomarse en cuenta puesto que presenta un perjuicio económico que ocasionará pérdidas de equipos o registros. Brinda los últimos requisitos para las

instalaciones informáticas y su adecuada protección contra incendios y construcción en edificios, salas u otras áreas según el entorno operativo.

Se tiene especial consideración en lo riesgos como interrupción de actividades o amenazas de incendios en las instalaciones.

3.1.9.4 NFPA 780 - Norma para la instalación de sistemas de protección contra rayos.

El objetivo es proteger a las personas y los bienes de riesgo de incendio y riesgos asociados a la caída de rayos. NFPA 780 define un sistema de protección contra rayos como un sistema completo de terminales aéreas, conductores, terminales de conexión a tierra, conductores de interconexión, dispositivos de supresión de picos, y otros conectores o aditamentos requeridos para completar el sistema.

3.1.10 Datos adicionales para diseño estructural del data center.

3.1.10.1 Requerimientos de los diferentes elementos de un data center.

- Estructura

- Ubicación

- Acceso

3.1.10.2 Distribución del data center.

- Configuración de pasillos fríos y calientes

- Ubicación de gabinetes

- Láminas del piso falso

- Protección contra incendios

- Equipos
- Redundancia
- Instalación de racks sobre el piso falso
- Especificaciones

3.1.10.3 Configuración pasillos fríos/calientes.

- Pasillos fríos: 1,0 a 1,2 metros
- Pasillos calientes: 0,8 a 1,0 metros

3.1.10.4 Equipos y especificaciones.

a. Gabinetes.

- Altura máxima 2,4 m, preferiblemente 2,1 m.
- 42 RU de espacio mínimo.
- Profundidad de 1,0 a 1,1 m.
- Regletas: al menos una de 20Amp/120V.
- Generador.
- Alimentar los sistemas de aire acondicionado.
- Instalar TVSS en la salida.
- Combustible preferiblemente diésel, permite un arranque más rápido que con gas natural.
- Sistema remoto de monitoreo y alarmas para el sistema de almacenaje de combustible.

- Sistema UPS.
- Suficiente tiempo de respaldo para que se encienda el generador.
- Respaldo entre cinco a 30 minutos en baterías Tier IV debe contar con un sistema .dual bus con UPS redundantes.
- El cuarto de UPS y baterías debe contar con un aire acondicionado de Precisión (PAC).

b. PDU (Power Distribution Unit).

- Transformador de aislamiento.
- Supresor de transientes.
- Paneles de distribución.

3.1.11 Manuales de implementación.

TDMM - Manual de métodos de distribución de telecomunicaciones. Esta brinda las guías técnicas establecidas de acuerdo a estándares de instalación física de sistemas de cableado estructurado.

3.1.11.1 RCDD - Diseñador de distribución de comunicaciones registrado.

Registered Communications Distribution Designer, da una prueba muy completa y rigurosa en los métodos de diseño, demostrando el nivel de conocimiento sobre estándares actuales y enfoca sobre las experiencias en instalaciones de la industria.

3.1.11.2 Uptime institute.

El Uptime Institute es una de las primeras instituciones creando y operando grandes comunidades sobre conocimientos en apoyar en la mejora de la efectividad de los data center.

La organización y medios de información, se comprometieron a lograr un alto nivel de disponibilidad mediante sus 68 miembros.

La misión primigenia es brindar aspectos técnicos en la problemática de los data center para evitar los tiempos caídos en las empresas.

También se enfocaron optimizar toda inversión dada en una infraestructura y así obtener un mayor nivel de profesionalismo en operaciones y prácticas con la finalidad de asegurar un funcionamiento continuo de sus instalaciones. Los tiempos caídos se denominan downtime y los tiempos continuos se denominan uptime. El Uptime Institute ha definido un sistema de clasificación y certificación de centros de datos basados en cuatro niveles (TIERS):

- **TIER I:** Básico; diseño mecánico y eléctrico de una sola ruta; sin componentes redundantes; disponibilidad 99,671 %.
- **TIER II:** Componentes redundantes; diseño mecánico y eléctrico de una sola ruta; con componentes redundantes; disponibilidad 99,741 %.
- **TIER III:** Mantenimiento concurrente; diseño mecánico y eléctrico múltiple, pero solo una ruta activa; componentes redundantes; disponibilidad 99,982 %.

- **TIER IV:** Tolerante a fallas; diseño mecánico y eléctrico múltiple; ambas rutas activas, componentes redundantes; disponibilidad 99,995 %.

3.1.12 Concepto complementarios de data center virtual.

Puesta en manchar, procesamiento y posterior mantenimiento de un data center no es un trabajo fácil, pues requiere de financiamiento, conocimientos y sobre todo énfasis en la gestión. Por lo cual en entidad de limitado tamaño no suele ser rentable implementar un data center, para dar alojamiento un número pequeño de servidores.

Para brindar la satisfacción a estas necesidades han surgido modelos nuevos de negocio que no solo tiene la labor de satisfacer las necesidades de la empresa, sino de igual forma otras entidades, tales modelos con el housing y el hosting,

Hablando del housing que básicamente es alquilar y/o vender un espacio físico para una data center, de manera que un cliente aloje su servidor propio.

La entidad propietaria del data center brindará las principales recomendaciones y atributos tales como espacio, suministro eléctrico, conexión a internet, climatización, etc., sin embargo el servidor es propiedad de la entidad que alquila o compra ese espacio físico.

Describiéndolo de otra manera es como si se alquilara un lugar a una determinado data center el cual podrá alojar servidores, brindándoles a los mismo condiciones adecuadas suficientes y necesarias para dotar de disponibilidad de o de los servicios que se pretende prestar.

El hosting o alojamiento web viene a ser un servicio que tiene como finalidad proveer a clientes un sistema para almacenar información, videos, imágenes y otra información que deseen accesibilidad por medio del internet. Los web Hosts son entidad, empresas o compañías que brinda un espacio proporcional a sus servidores del cliente. Un claro ejemplo es cuando se contratará a una empresa para poder albergar una página web o una aplicación web.

Al margen de la utilidad del data center, y sus propósitos de una empresa o entidad, un data center requiere de un cuidado y enfoque multidisciplinario en el ámbito de ingenierías civil, eléctrica, mecánica informática por mencionar algunas.

3.1.12.1 Consumo de energía eléctrica y eficiencia.

La eficiencia de un centro de datos se relaciona directamente con el consumo de los subsistemas del data center a nivel eléctrico, es decir que se debe tener una armonía entre los equipos de tecnologías de la información, el equipo eléctrico, equipo de enfriamiento y los demás equipos.

La energía eléctrica mediante las diferentes trayectorias debe consumirse de la manera más eficiente posible, de manera que evitemos un daño al medio ambiente, y obviamente al presupuesto de la empresa donde está alojado el data center. La tendencia actual de los data center se da bajo un concepto denominado data center green, siendo este un centro de datos confiable con el medio ambiente, y no solo ello alcanzar unos niveles óptimos de eficiencia, con reducción de gasto de energía, obteniendo un enclave a las normas de eficiencia internacional.

Los data centers green tiene como premisa brindar una nueva y mejorada imagen corporativa de los data centers, puesto que su diseño fue elaborado bajo las constantes críticas que fueron dañando la imagen según se dio por su baja eficiencia como se muestra simbólicamente en la Figura 5.



Figura 5. Dibujo simbólico de una data center green.

3.1.13 Red de datos.

3.1.13.1 Cableado estructurado.

El esqueleto del cableado consta en el tendido de cables en el interior de las instalaciones con la determinación de implementar una red de área local, estos normalmente son cable de par trenzado de cobre (Cable UTP), aunque también puede tratarse de fibra óptica o cable coaxial. Significa que todos los servicios en el edificio para las transmisiones de voz y de datos se realizan por medio de un sistema de cableado común.

Lo servicios en su totalidad se dan por terminales RJ-45 RJ45 (acceso a la red o punto de red), a través del panel de parchado en el sistema, de igual manera los puertos de conmutación y extensiones telefónicas se implementarán por cableados multilínea, enlazados al sistema de servicio telefónico u otros servicios entrantes.

También la posibilidad de poder integrar servicios de fibra óptica de manera que brinde soporte a varias instalaciones al momento que se necesite ampliar un dorsal de alta velocidad acorde a las exigencias de la empresa.

Los componentes montados en un rack, agrupan normalmente los medios para un cableado horizontal y su respectiva administración, utilizando cordones de parcheo por colores que indican qué tipo de servicio se conecta a cada conector.

Brinda un diagnóstico de fallas puesto que la práctica constante nos permite el orden y facilita las operaciones. La utilización de cordones a la medida de manera que se pueda optimizar y evitar cables sueltos, brinda en el trabajo condiciones confiables y seguras. Para implementar una red de cableado estructurado se debe tener en cuenta los componentes siguientes:

3.1.13.2 Componentes de cableado estructurado.

El cableado estructurado contempla un conjunto de componentes para un adecuado funcionamiento de las redes de comunicación establecidos para determinadas organizaciones y se muestran en la siguiente imagen.

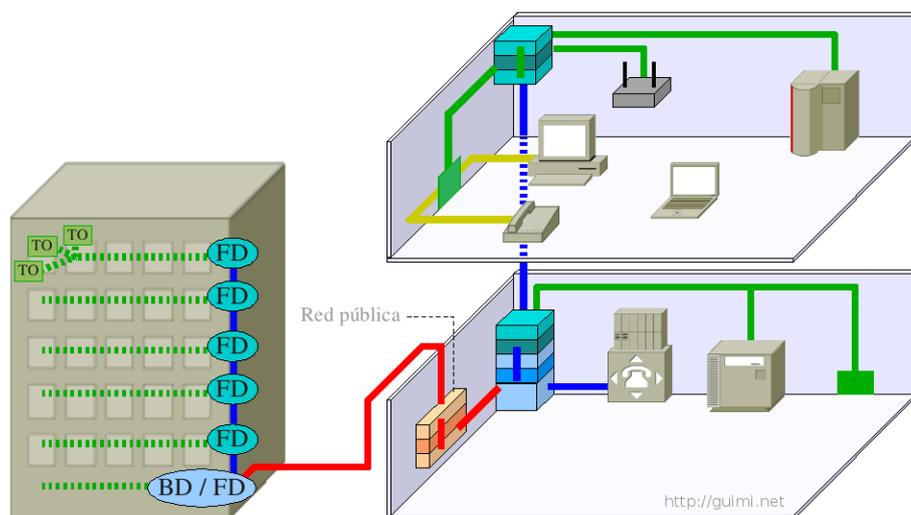


Figura 6. Gráfico de cableado estructurado.

Estos componentes debemos tenerlos en cuenta para el diseño de la red en todas las instalaciones donde se requiere un diseño. El cableado estructurado está compuesto de varios subsistemas, los cuales son:

a. Sistema de cableado vertical.

El cableado vertical (o de "backbone") interconecta los diferentes armarios o rack de piso destinados a la comunicación de datos.

Los elementos mencionados anteriormente se pueden ubicar en pisos diferentes o en áreas distintas de misma instalación, tal como se encuentra planteado en el Palacio Municipal.

En el cableado vertical usualmente se utiliza fibra óptica o cable UTP, sin embargo, existentes excepciones donde se utiliza cable coaxial.

La tipología existente es de tipo estrella, teniendo un panel de distribución central que interconecta otros paneles de distribución horizontal, así como se conectan los armarios de comunicación de las tres plantas del palacio municipal a la data center ubicado en el área de informática. En el esquema se muestra la forma de cableado vertical con un panel intermedio.

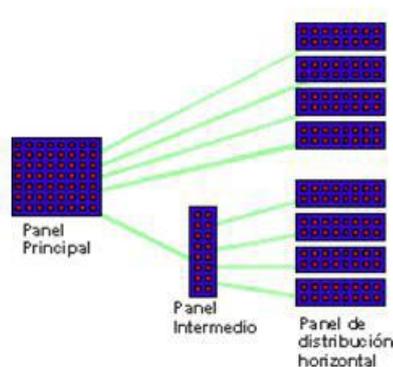


Figura 7. Descripción visual del esquema de cableado vertical desde un panel intermedio.

En el cableado vertical están incluidos los cables del "backbone", los mecanismos en los paneles principales e intermedios, los conectores usados para el parcheo y los mecanismos que terminan el cableado vertical en los armarios de distribución horizontal.

b. Sistema de cableado horizontal.

Cada punto de red de una determina zona de trabajo debe ir un cable a un lugar común central denominado panel de parcheo.

Este denominado panel de parcheo es el núcleo que centra todo el cableado de un edificio o zona general de la organización. Siendo el área al cual llegan los cables desde cada una de las diferentes dependencias que cuentan con un punto de red. Cabe resaltar que cada punto de red tiene otro extremo del mismo cable a una conexión de panel de parcheo. Lo cual faculta brindar o restringir algún servicio o servicios a determinadas áreas según las condiciones o limitaciones para las diferentes áreas de la organización.

El cableado horizontal son los cables que se utilizan para unir cada zona de trabajo hacia el panel de parcheo. De igual manera el cableado horizontal debe de ser guiados o puestos en canalizaciones adecuadas. Para esta función o se utilizan canaletas la cual brinda una forma flexible a poder cumplir con los trazos o recorrido óptimos desde una zona de trabajo hasta el panel de parcheo. Esta conexión no se cumple con respecto a que los cables de red se encuentran expuestos generando desorden y así pudiendo provocar accidentes.

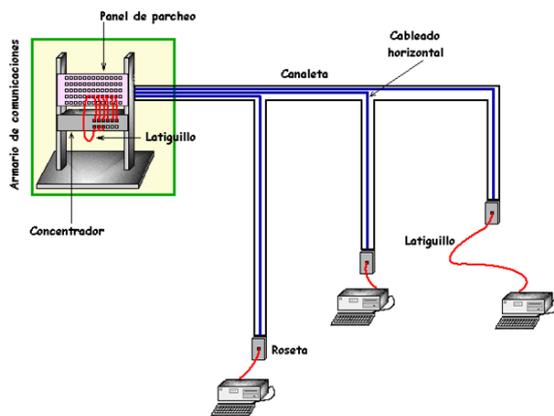


Figura 8. Esquema podremos apreciar la adecuada conexión a un panel de parcheo.

c. Cable horizontal y hardware de conexión.

Cable horizontal y hardware de conexión. (También llamado "cableado horizontal") brindar la forma y los medios de transmitir señales de telecomunicaciones entre zonas de trabajo y área de telecomunicaciones.

Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales.

d. Ruta y espacios horizontales.

También llamado "sistemas de distribución horizontal". Las rutas y espacios horizontales son utilizados.

Para dar la distribución y soporte para el cableado horizontal, y a su vez conectar el hardware entre la salida de una zona de trabajo y el área de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado horizontal. El cableado horizontal incluye:

- Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de Trabajo. En inglés: Work Área Outlets (WAO).

- Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de Trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.
- Paneles de empate (patch) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

e. Área de trabajo.

El concepto de área de trabajo está asociado al concepto de punto de conexión.

Esta comprende la definición física de la zona de trabajo y su equipamiento como sillas, mesas, etc) de un usuario o varios usuarios. El punto inicial en temas de cableado es la roseta o punto de conexión. En la zona de trabajo se hallan equipos activos del usuario como son teléfonos, ordenadores con sus puntos de red, impresoras, puntos de red, etc.

La naturaleza de los equipos activos existentes condiciones del tipo de los conectores existentes en las rosetas, mientras que el número de los mismo determina si la roseta es simple (un conector), doble (dos conectores), triple (tres conectores), etc. El cableado entre la roseta y los equipos activos es dependiente de las particularidades de cada equipo activo, por lo que debe ser contemplado en el momento de instalación de éstos. En la imagen se muestra el orden que debe seguir un área de trabajo según el tipo de conexión de sus terminales.

La cantidad de puntos de conexión en una determinada instalación (un punto de conexión por zona de trabajo), determinando la función de las superficies útiles o de la longitud de fachada, aplicando la siguiente norma general; un punto de acceso cada ocho – diez m² útiles o por cada 1,35 m de fachada.

El número deberá ajustarse en función a las características específicas de emplazamiento. En las instalaciones del Palacio Municipal y sus dependencias se detectó la pérdida de la señal, esto se da por diversos problemas los cuales explicaremos a continuación ya que al no haberse realizado un diseño de la red podría ser motivo de esta pérdida de señal. Y es ahora que debemos contrarrestarlas ya que representan un riesgo en la transmisión de información.

f. Atenuación.

Es un parámetro muy importante para tener en cuenta en el cable de par trenzado. Normalmente su unidad de medida es en decibeles (dB) y brinda la pérdida de amplitud de señales a lo largo del recorrido del cable.

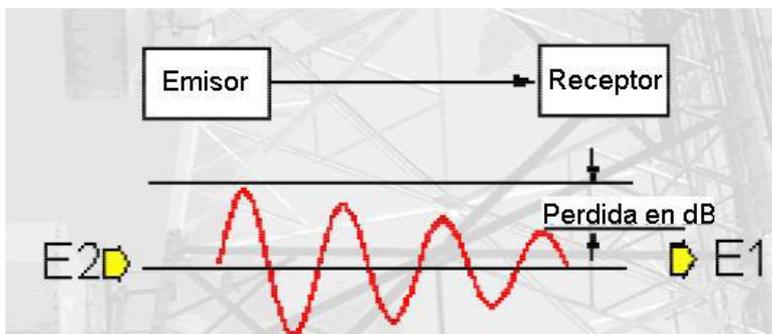


Figura 9. La imagen muestra la onda sinusoidal entre emisor y receptor.

g. Atenuación – Causas.

- Características eléctricas del cable.
- Materiales y construcción.
- Pérdidas de inserción debido a terminaciones e imperfecciones.
- Reflejos por cambios en la impedancia.
- Frecuencia (las pérdidas son mayores a mayor frecuencia).

- Temperatura.
- Longitud del enlace.
- Humedad.
- Envejecimiento

h. Capacitancia.

La capacitancia puede distorsionar la señal en el cable, dependiendo de la longitud del cable y mientras más delgado de su espesor de aislante, mayor capacitancia lo que da como resultado la distorsión. Siendo la capacitancia la unidad de medida de energía contenida en un cable.

Las herramientas que denominados probadores de cable mide la capacitancia y así determinar si el cable revisado esta roscado o estirado.

De igual manera la capacitancia del cable de par trenzado en redes se da entre los 17 a 20 pF por cada metro lineal.

i. Impedancia y distorsión por retardo.

También algunas porciones de ruido se dan en las líneas de transmisión de datos, los cuales se generan por agentes externos, el transmisor o líneas adyacentes. El ruido se combina con la señal transmitida. La distorsión resultante suele ser menor, sin embargo, la atenuación puede provocar que la señal digital descienda al nivel de la señal de ruido. El nivel de la señal digital es mayor que el nivel de la señal de ruido, pero se acerca al nivel de la señal de ruido a medida que se acerca al receptor.

Toda señal conformada por un conjunto de frecuencias es propensa a la distorsión por distorsión a causa de la impedancia, siendo esta la resistencia al cambio de diversas frecuencias. Provocando que los componentes de frecuencia que contengan las señales lleguen a destiempo al receptor. Si incrementamos la frecuencia el efecto será negativo, empeorando la recepción, y el receptor estaría imposibilitado de interpretar las señales de manera correcta.

Este problema puede resolverse disminuyendo acortando la longitud del cable utilizado. La medición de impedancia nos es útil para detectar roturas del cable o falta de conexiones. El cable debe tener una impedancia de 100 ohm en la frecuencia, usada para transmitir datos.

La mayor fuente de ruido en un cable par trenzado con varios alambres es la interferencia, que es una ruptura de los cables adyacentes y no es un problema usual de los cables. El ruido ambiental en los circuitos digitales es provocado por las lámparas fluorescentes, motores, hornos de microondas y equipos de oficina como computadoras, fax, teléfonos y copiadoras. Para medir la interferencia se inyecta una señal de valor conocido en un extremo y se mide la interferencia en los cables vecinos. Es importante mantener un nivel de señal sobre el nivel de ruido.

j. Características de la transmisión.

Se tiene límites las cuales son la distancia, el ancho de banda y tasa de datos. De igual forma se destaca que la atenuación como una función fuertemente dependiente de la frecuencia. La interferencia y el ruido externo son factores importantes, de ahí la utilización de coberturas externas y el trenzado. Para

señales analógicas se necesitan amplificadores cada cinco o seis kilómetros, y para señales digitales cada dos a tres kilómetros.

En transmisiones de señales analógicas punto a punto, el ancho de banda puede llegar hasta 250 kHz. En transmisión de señales digitales a larga distancia, el data rate no es demasiado grande, no es muy efectivo y no recomendable para estas aplicaciones. En redes locales que soportan ordenadores locales, el data rate puede llegar a 10 Mbps (Ethernet) y 100 Mbps (Fast-Ethernet).

En el cable par trenzado de cuatro pares, normalmente solo se utilizan dos pares de conductores, uno para recibir (cables tres y seis) y otro para transmitir (cables uno y dos), aunque no se pueden hacer las dos cosas a la vez, teniendo una transmisión half-dúplex. Si se utilizan los 4 pares de conductores la transmisión es full-dúplex.

k. Ventajas.

- Bajo costo en su contratación.
- Alto número de estaciones de trabajo por segmento.
- Facilidad para el rendimiento y la solución de problemas.
- Puede estar previamente cableado en un lugar o en cualquier parte.

3.2 Caso Práctico

3.2.1 Características a tener en cuenta para el diseño de un data center para la Municipalidad Provincial de Ilo.

Según la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17799 para la Implementación de la data center en cuanto a Seguridad Informática dice que el tamaño del Data Center,

va dependiendo de la cantidad y el tipo de información que se maneje dentro de la Municipalidad Provincial de Ilo, la cual demanda una cantidad de equipamiento electrónico para almacenamiento y procesamiento.

Entre los factores más importantes que motivan la creación de un Data Center dentro de la Municipalidad Provincial de Ilo se puede destacar el garantizar la continuidad del servicio a clientes, empleados, ciudadanos, proveedores y empresas colaboradoras, pues en estos ámbitos es muy importante la protección física de los equipos informáticos o de comunicaciones implicadas, así como servidores de bases de datos que puedan contener información crítica, las mismas que están siendo soportadas por un centro de cómputo, que no cumple con muchas de las normativas mínimas para obtener un nivel de seguridad apropiada. En la Municipalidad Provincial de Ilo, es importante la correcta implementación del mismo ya que el flujo de información generada en la institución cada vez va creciendo más, por lo que se necesita garantizar el buen uso, el correcto acceso y el resguardo de esa información.

3.2.1.1 Consideraciones técnicas para el diseño del data center.

Estas son algunas pautas que se deben tener en cuenta para el diseño del data center de la Municipalidad Provincial de Ilo, habiendo ubicado las principales fallencias y revisando el fundamento teórico de data center es necesario cumplir con las normativas técnicas peruanas como mínimo.

Así también tendremos en cuenta la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17799 para la implementación del data center en cuanto a seguridad informática. El diseño del data center estará sujeto a las condiciones en las que se encuentra

actualmente este mismo, mejorando la infraestructura para brindarles seguridad a los equipos de telecomunicaciones.

El diseño de un centro de procesamiento de datos comienza por la elección de su ubicación geográfica, y requiere un balance entre diversos factores:

- Costo económico: adquisición de equipos, licencias, etc.
- Infraestructuras disponibles en las cercanías: energía eléctrica, carreteras, acometidas de electricidad, centralitas de telecomunicaciones, bomberos, etc.
- Riesgo: posibilidad de inundaciones, incendios, robos, terremotos, etc.

3.2.2 Planteamiento de solución en el palacio municipal con respecto.

3.2.2.1 Los usuarios.

Hoy en día los conocimientos sobre las tecnologías de la información y comunicación, resultan ser una pieza fundamental para el desempeño del día a día en nuestros centros de trabajo.

Es por ello que se considera como alternativa de solución capacitaciones a los usuarios de las diferentes áreas de la Municipalidad Provincial de Ilo, con temas específicos que ayuden al cuidado de los equipos informáticos, así como también para el resguardo de la información generada por estos mismos.

Brindar una capacitación adecuada en cuanto a:

- Cómo prevenir amenazas informáticas.
- Uso adecuado de los equipos informáticos.

3.2.2.2 Del cableado estructurado.

Al no realizar una instalación con canaletas encontramos factores que hacen posible la pérdida de la señal y uno de ellos es el ruido, el cual hace que una señal que está atenuada se pierda información al momento de transmitirla, otro de los factores son el desgaste de los cables expuestos, esto también hace que se pierda la conexión a una red a la cual estamos conectados.

La mayoría de las instituciones privadas o públicas utilizan los recursos informáticos y ven la necesidad de estar conectados mediante una red estructurada o inalámbrica, la cual ayuda a mantenerse interconectados entre sus usuarios y permite la transmisión de información mediante esta misma, pero para esto se requiere de un análisis previo para realizar un diseño de la red estructurada, el cual se adecuará mediante la instalación de canaletas por donde pasarían los cables de red evitándose que estos mismos estén por el piso siendo un riesgo potencial para los usuarios pudiendo provocar tropiezos o caídas, esta indicación es la más recomendable debido a que es una solución a un diseño de red que se debería haber realizado junto a la construcción de un inmobiliario.

3.2.3 Solución a las instalaciones de cableado estructurado.

Reestructurar las conexiones de red mediante canaletas bajo previo análisis y diseño de una red estructurada. Haciendo una evaluación previa a los cables de data para verificar su estado y de acuerdo a esto reemplazarlos o conservarlos. En las imágenes se aprecia los tipos de canaletas a utilizarse en el caso de realizar canaleteado en pared.



Figura 10. Elementos complementarios para canaleteado en muro.

Fuente SATRA PERÚ.



Figura 11. Elementos complementarios para canaleteado en piso. Fuente SATRA PERÚ.

Fuente: SATRA PERÚ

3.2.4 Solución a las terminales finales de data y de usuarios.

3.2.4.1 Del área de informática.

Para una entidad la información es uno de sus recursos más importantes, por eso es que se tomaron medidas de prevención para el resguardo de esta misma haciéndose uso de las tecnologías de la información y comunicación, teniendo como dificultad implementar el área adecuadamente donde se van a instalar estas tecnologías, hoy en día el área de informática cuenta con esta tecnología implementada (uso de servidores) para la cual el área asignada donde estas tecnologías se encuentra instalada no es la adecuada ya que no cumple con los parámetros establecidos en la norma técnica peruana (NTP-ISO/IEC 17799)

Así también mencionamos que uno de los problemas que presentaba el área de informática es que no tenían un plan de contingencia en cuanto a realizar backups para garantizar la integridad de la información generada por la MPI, por lo que se recomienda realizar un cronograma para la generación de backups en un determinado periodo.

3.2.4.2 De los equipos informáticos.

La Municipalidad Provincial de Ilo hoy en día cuenta con un aproximado de 400 equipos informáticos, necesarios para el desempeño de las funciones y el cumplimiento de estas mismas, pero esto está sujeto al desempeño o el buen funcionamiento del equipo, el cual se garantiza por medio del mantenimiento preventivo que está orientado a prevalecer el tiempo de vida de los equipos y que a su vez optimiza gastos innecesarios a comparación de un mantenimiento correctivo el cual está orientado a la reparación del equipo cuando este haya sufrido algún tipo de daño físico o lógico (Fallas de software).

La Municipalidad Provincial de Ilo no cuenta con un cronograma para realizar un mantenimiento preventivo a sus equipos, este es un claro indicador que nos da a conocer que solo se tiene en cuenta el mantenimiento correctivo como medida de solución cuando los equipos presentan algún tipo de problema, daño o desperfecto.

3.2.5 Valorización estimada del proyecto.

Una vez definidos los puntos anteriores según las necesidades de la Municipalidad Provincial de Ilo luego de haberse realizado un estudio de ello, procedemos a presentar una valorización estimada de la intervención, el cual es necesario profundizar, incluyendo con los aportes de los estudios de mejoramiento de la infraestructura de red.

Para realizar una valorización estimada se tomó en cuenta los diferentes componentes que intervienen en el funcionamiento tales como; el cableado estructurado de la red de datos, equipos informáticos, complementos del data center en funcionamiento, los usuarios y los diferentes materiales que intervienen, el cual forma parte dentro del objetivo, que es el resguardo de la información generada en la Municipalidad Provincial de Ilo.

En esta parte del desarrollo utilice una herramienta *case* llamada *autocad*, obteniendo los planos de la Municipalidad Provincial de Ilo y su respectiva distribución de arquitectura y sus terminales de data, así mismo como demás información que detallaré más adelante.

Para la valorización en concreto procedí a la proyección de puntos de data necesarios y equipos, dándome así metrados los cuales son interpretados en costos que serán detallados en el capítulo de resultados.

3.3 Representación de resultados

3.3.1 Diagnóstico de equipamiento de la Municipalidad Provincial de Ilo.

El data center en la actualidad trabaja con diferentes equipos electrónicos, los cuales nos ayudan a mantener una comunicación constante sin interrupciones, estos equipos también hacen posible que se logre una comunicación con otras dependencias de la Municipalidad Provincial de Ilo, para ello se utiliza equipos de telecomunicación, creando así una red privada de la municipalidad (intranet), necesaria para la recolectar la información de las otras dependencias alejadas del Palacio Municipal donde se encuentra el data center encargado de almacenar la información generada.

Los diferentes equipos que se utilizan y que hacen posible el funcionamiento de la red, uso de internet, manejo y almacenamiento de información, etc., correspondiente a la Municipalidad Provincial de Ilo se encuentran a cargo de la Sub Gerencia de Informática y Estadística los cuales son los siguientes:

3.3.2 Equipos a cargo del área de informática.

Se presentará a continuación cuadros con la recolección de información sobre el inventario del equipamiento existente, en sus diferentes dependencias, tanto para la red de datos, red de comunicación IP.

Tabla 1*Inventario de Hardware de la red de datos existente y su ubicación física.*

Nombre	Marca	Modelo	Ubicación
Router	Cisco	2500 series	Sala de Servidores
Switch	TrendNet	TEG-160WS	Sala de Servidores
Switch	TrendNet	TEG-160WS	Sala de Servidores
Switch	TrendNet	TEG-160WS	Sala de Servidores
Switch	TrendNet	TEG-160WS	Sala de Servidores
Switch	TrendNet	TEG-S224	Sala de Servidores
Switch	TrendNet	TEG-S224	Sala de Servidores
Switch	TrendNet	TEG-S224	Gabinete Primer Nivel
Switch	TrendNet	TEG-S224	Gabinete Primer Nivel
Switch	TrendNet	TEG-S224	Gabinete Primer Nivel
Switch	TrendNet	TEG-S224	Gabinete Segundo Nivel
Switch	TrendNet	TEG-S224	Gabinete Segundo Nivel
Switch	Planet	WGSW-2402A	Gabinete Tercer Nivel
Switch	Planet	WGSW-2402A	Gabinete Segundo Nivel
Switch	3COM	4226T	Derecho
Switch	3COM	4226T	Soporte Técnico
Hub	Intel Express	330T	Gabinete Tercer Nivel
Hub	Intel Express	330T	Agencia Municipal
Hub	Intel Express	140T	OSE
Hub	Intel Express	140T	Mercado Pacocha
Hub	Intel Express	140T	Sub Gerencia de Contabilidad

Tabla 2*Inventario de Hardware de la red inalámbrica existente y su ubicación física.*

Nombre	Marca	Modelo	Ubicación
Access Point	TrendNet	TEW-610APB	Gabinete Tercer Nivel

Tabla 3*Inventario de Hardware de la Red Telefónica IP.*

Nombre	Marca	Modelo	Ubicación
Central PBX IP	Mitel	3300MX Controll	Sala de Servidores
	Mitel	3300 ASU	Sala de Servidores
Central PBX IP	Samsung	DCS	Sala de Servidores

3.3.3 Hardware de telecomunicaciones.

Como lo mencione anteriormente la Municipalidad Provincial de Ilo, cuenta con un intranet necesario para la recopilación de información vital para el funcionamiento y coordinaciones entre las diferentes áreas, a continuación, describo los enlaces de radiofrecuencia existentes, con sus respectivos equipos para la comunicación permanente entre dichas áreas:

Tabla 4*Inventario de hardware de radio enlace entre Palacio Municipal – terminal terrestre y agencia municipal.*

Nombre	Marca	Modelo	Ubicación
Access Point	Hyperlink	H-SR.2400 ROR	Palacio Municipal
Access Point	Hyperlink	H-SR.2400 ROR	Cerro Calienta Negros
Access Point	Hyperlink	H-SR.2400 ROR	Cerro Calienta Negros
Access Point	Hyperlink	H-SR.2400 ROR	Terminal Terrestre
Access Point	Hyperlink	H-SR.2400 ROR	Agencia Municipal
Antena	Hyperlink	24dBi	Palacio Municipal
Antena	Hyperlink	24dBi	Cerro Calienta Negros
Antena	Hyperlink	24dBi	Cerro Calienta Negros
Antena	Hyperlink	24dBi	Terminal Terrestre
Antena	Hyperlink	24dBi	Agencia Municipal

Tabla 5

Inventario de hardware de radio enlace entre Palacio Municipal y casa de la cultura.

Nombre	Marca	Modelo	Ubicación
Access Point	D-Link	DWL-2000 AP	Palacio Municipal
Access Point	D-Link	DWL-2000 AP	Casa de la Cultura
Antena	Hyperlink	24dBi	Palacio Municipal
Antena	Hyperlink	24dBi	Casa de la Cultura

Tabla 6

Inventario de hardware de radio enlace entre el Palacio Municipal y mercado Pacocha

Nombre	Marca	Modelo	Ubicación
Access Point	D-Link	DWL-900 AP	Palacio Municipal
Access Point	D-Link	DWL-900 AP	Mercado Pacocha
Antena	Hyperlink	24dBi	Palacio Municipal
Antena	Hyperlink	24dBi	Mercado Pacocha

Tabla 7

Inventario de hardware de radio enlace entre Palacio Municipal y barrio Meylan

Nombre	Marca	Modelo	Ubicación
Access Point	D-Link	DWL-3200 AP	Palacio Municipal
Access Point	D-Link	DWL-3200 AP	Barrio Meylan
Antena	Hyperlink	24dBi	Palacio Municipal
Antena	Hyperlink	24dBi	Barrio Meylan

También realicé un levantamiento de información sobre los diversos softwares licenciados existentes en la Municipalidad Provincial de Ilo, describiéndolos a continuación:

Tabla 8

Inventario de software existente y utilizable

Software
Software Operativo de Cliente
Microsoft Windows 98
Cliente Microsoft Windows NT
Software Operativo de Red de Datos
Linux Cento
Novell Netware 4.11
Software Aplicativo de Ofimática
Microsoft Office 2007
Open Office
Software Aplicativo Diseño Gráfico
Corel Draw 10.0
Software de Base de Datos
ORACLE 10g
Websphere - IBM

3.3.4 Ventajas de la implementación de un data center normalizado en la Municipalidad Provincial de Ilo.

3.3.4.1 Aspecto financiero.

Reducir sustancialmente los gastos de operación y de capital es uno de los principales objetivos de cualquier industria o entidad privada o pública, sobre todo si se trata de infraestructura de TI.

Las soluciones de SDDC (Software Defined Data Center), permiten obtener nuevos y mejores niveles de utilización de la infraestructura y productividad del personal. Por ende, el presente trabajo de suficiencia profesional impulsa la implementación de un real data center tanto físico como virtual en la Municipalidad Provincial de Ilo.

3.3.4.2 Oportunidad y control por TI.

Reducir sustancialmente los gastos de operación y de capital es uno de los principales objetivos de cualquier industria o entidad privada o pública, sobre todo si se trata de infraestructura de TI.

Las soluciones de SDDC (Software Defined Data Center), permiten obtener nuevos y mejores niveles de utilización de la infraestructura y productividad del personal. De esta manera la oportunidad de negocio en cuanto a recaudación de pagos y otros a las arcas de la Municipalidad Provincial de Ilo, constituirá un aporte importante, sin embargo, estas ideas no se podrían materializar sin un data center normalizado.

3.3.4.3 Centro de datos personalizado.

Ya sea que se requiera una nube pública, una privada o una híbrida, el centro de datos definido por software ofrece la infraestructura que permite personalizar su uso, separando aplicaciones a fin de que puedan ser ejecutadas en múltiples stacks de hardware, hipervisores y, por supuesto, nubes.

Estos beneficios se darán según se incrementen a medida las necesidades de la Municipalidad Provincial de Ilo.

3.3.4.4 Mayor eficiencia, menor costo.

Si bien el experto señala que los principales beneficios de mudar procesos a este modelo se encuentran en una mayor eficiencia a un menor costo, la virtualización también permite reducir la cantidad de servidores, estandarizar procesos con máquinas x86 y acelerar y simplificar en gran medida el aprovisionamiento y la administración, hecho que deja obtener importantes ahorros para la Municipalidad Provincial de Ilo.

3.3.5 Propuesta de mejora del data center.

El data center se encuentra instalado en el segundo piso, extremo norte de las instalaciones de la Municipalidad Provincial de Ilo (Palacio Municipal) en el área de informática, ubicado en el malecón costero Miramar N° 1200 – 2002, Provincia de Ilo, departamento Moquegua.

El data center propuesto estará ubicado en el segundo piso del Palacio Municipal, en el área de Informática y Estadística, se realizarán modificaciones para mejorar el nivel de seguridad para el resguardo de los equipos y así también de la información.

La Subgerencia de Informática y estadística tiene un área de 73,24 m², el data center propuesto requiere un área de 26,09 m² el cual dentro de este mismo tendrá un espacio específico para el administrador de la data center que tendrá un área de 8,17 m².



Figura 12. Esta imagen detalla la distribución física para el data center propuesto, según el área requerida.

3.3.5 Costos para el mejoramiento de la seguridad informática en la Municipalidad Provincial de Ilo.

3.3.5.1 Infraestructura de red en la Sede de Municipalidad Provincial de Ilo.

Tabla 9

Cuadro de costos para el mejoramiento de la red de estructurada en la sede Municipal de Ilo.

Costos Palacio Municipal	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario	Precio Total
Equipos informáticos				7 500,00
Switch 48 Puertos	5	Unidad	1 500,00	7 500,00
Cableado Estructurado				56 765,30
Gabinetes	3	Unidad	3 500,00	10 500,00
Caja de cable de red Cat 7 (Ver apéndice Fig. B3,B4)	4	Unidad	560,00	2 240,00
Caja de cable de red Cat 5e	5	Unidad	351,00	1 755,00
Caja de conectores RJ-45 Cat 6 Ver apéndice Fig. B1,B2)	2	Unidad	70,00	140,00
Caja de conectores RJ-45	4	Unidad	45,00	180,00
Jacks RJ-45	200	Unidad	6,50	1 300,00
Caja 2x4x1.45 blanco SATRA	200	Unidad	10,00	2 000,00
Placa pared identikit	150	Unidad	10,00	1 500,00
Canaleta de piso con adhesivo	854	Unidad	7,50	6 405,00
Angulo de piso plano 60x13	25	Unidad	6,00	150,00
Derivación de piso en T 60x13	25	Unidad	7,00	175,00
Canaleta de red 100x45mm con adhesivo (C/U 2 m)	841	MTS	9,30	7 821,30

Tabla 9

Cuadro de costos para el mejoramiento de la red de estructurada en la sede Municipal de Ilo.

(Continuación)

Costos Palacio Municipal	Cantidad	Unidad de Medida	Costo Unitario	Precio Total
Ángulo plano 100x45mm con adhesivo	20	Unidad	23,00	460,00
Ángulo externo 100x45mm con adhesivo	20	Unidad	23,00	460,00
Ángulo interno 100x45mm con adhesivo	20	Unidad	23,00	460,00
Derivación T 100x45mm con Adhesivo	20	Unidad	23,00	460,00
Unión100x45mm	50	Unidad	23,00	1 150,00
Tapa final 100x45mm	20	Unidad	23,00	460,00
Canaleta de red 50X20 con adhesivo (C/U 2 m)	3105	MTS	5,80	18 009,00
Ángulo plano 50x20mm	20	Unidad	12,00	240,00
Ángulo externo 50x20mm con adhesivo	1	Unidad	10,00	10,00
Ángulo interno 50x20mm con adhesivo	20	Unidad	10,00	200,00
Unión 50x20mm	15	Unidad	8,00	120,00
Tapa final 50x20mm	50	Unidad	8,00	400,00
Crimpeador	2	Unidad	90,00	180,00
Costo Total Palacio Municipal				64 275,30

3.3.5.2 Infraestructura del data center de Municipalidad Provincial de Ilo.

Tabla 10

Cuadro de costos para el mejoramiento del data center en la sede Municipal de Ilo (continuación)

Costos de equipos	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Precio total
Adquisición e instalación del servidor web (Ver Fig. B5, B6)	1	Unidad	7 000,00	7 000,00
Adquisición e instalación del servidor de almacenamiento (Ver Fig. B5, B6)	1	Unidad	7 000,00	7 000,00
Adquisición e instalación del servidor de aplicaciones (Ver Fig. B7, B8, B9 y B10)	1	Unidad	7 000,00	7 000,00
Adquisición e instalación del servidor de base de datos (Ver Fig. B7, B8, B9 y B10)	1	Unidad	7 000,00	7 000,00
Patch panel	5	Unidad	350,00	1 750,00
Switch 24 puertos	2	Unidad	1 200,00	2 400,00
Switch administrable 48 puertos	3	Unidad	2 500,00	7 500,00
Racks de piso	6	Unidad	400,00	2 400,00
Gabinetes	9	Unidad	3 500,00	31 500,00
Caja de cable de red Cat 6	2	Unidad	560,00	1 120,00
Caja de cable de red Cat 5e	4	Unidad	351,00	1 404,00
Caja de conectores RJ-45 Cat 6	3	Unidad	70,00	210,00
Caja de conectores RJ-45	3	Unidad	45,00	135,00
Sistema de video vigilancia	2	Glb	6 500,00	13 000,00

Tabla 10

Cuadro de costos para el mejoramiento del data center en la sede Municipal de Ilo (continuación)

Costos de equipos	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Precio total
Sistema contra incendios	2	Glb	8 000,00	16 000,00
Sistema UPS	8	Unidad	800,00	6 400,00
Otros implementos para data center	1	Glb	40 000,00	40 000,00
Costo Total Data Center				151 819,00

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Primera. Como conclusión general se incrementó la seguridad en la información, al implementar el Data Center adecuado y normalizado, en la sede principal de la Municipalidad Provincial de Ilo.

Segunda. Se analizó la infraestructura del centro de procesamiento de datos de la Municipalidad Provincial de Ilo, evidenció las condiciones de la seguridad en el procesamiento de la información.

Tercera. Se complementó la seguridad de la información en el centro de datos a nivel de hardware, con la implementación de una data center y otras acciones que realizó la Sub gerencia de Informática a nivel lógico.

Cuarta. La Implementación de la virtualización de un data center, incrementó la seguridad de la información, y disminuyó los costos de operación y mantenimiento.

Quinta. El mantenimiento de la red estructurada, mejoró las condiciones de transporte de la información y por ende la seguridad en la información.

4.2 Recomendaciones

Primera. Esta experiencia me sirvió de mucho para ampliar mis horizontes y capacidades, a fin de mejorar la calidad de seguridad en un ente tan importante como lo es la Municipalidad Provincial de Ilo. Puedo basar mis recomendaciones en puntos referidos como:

Segunda. Utilizar el presente trabajo de suficiencia profesional como base para el registro de un proyecto de inversión, denominado IOARR (inversión de optimización, ampliación marginal, reposición y rehabilitación), a fin de obtener el presupuesto para la ejecución y adquisición del equipamiento y acciones de reposición y rehabilitación.

Tercera. Recopilé información sobre equipamiento la misma que entregué al personal de la Municipalidad Provincial de Ilo, que en un acto de apoyo mutuo me dio las facilidades de indagar, utilizar y procesar información.

Cuarta. Con respecto al data center las recomendaciones son más que evidentes puesto que se debe de dar mayor importancia no solo de gestión si no también financiera, ya que el bien máspreciado es la información.

Quinta. Si bien es cierto los data center físicos son excelentes pilares para una estructura de negocio, oportunidades y ampliación de servicios que puede brindar a futuro la Municipalidad Provincial de Ilo, y puesto que la virtualización brinda dos componentes adicionales que son la continuidad y resguardo de la información que como bien dijimos es el bien máspreciado en la actualidad, se debe optar por ampliar esta facultad.

Sexta. Para que los datos sean concentrados en el data center debe de contar con terminales que puedan brindar también la continuidad para el cruce de información, sabemos que la interconectividad es primordial en cualquiera entidad, por ende, los terminales de la estructura de red existente deben de contar con un plan de mantenimiento preventivo y correctivo, que debe ser contemplado, esta propuesta de igual forma fue entregada al personal de la Municipalidad Provincial de Ilo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Axarnet, (2017). *Definición de Redes (2011)*. Recuperado de http://fmc.axarnet.es/redes/tema_05.htm.
- Alfotec, (2018). *ANSI/EIA 310-D*. Recuperado de <http://www.alfotec.cl/Norma>.
- CatálogoNFPA, (2006). *Definición de NFPA*. Recuperado de <http://www.catalogonfpa.org/publicacion.php?codigo=121>.
- Ensayos, (2017). *Estándares Internacionales* Recuperado de <http://www.buenastareas.com/ensayos/EstandaresInternacionales/>
- García, J. y Piattini, M. (2011). *Redes de alta velocidad*. Madrid, España: RAMA EDITORIAL.
- Geocities, (2015) *TCP/IP* .Recuperado de <http://www.geocities.ws/webdelacomputacion/estandaresprot.html>
- Gestiopolis, (2017). *Definición de ISO*. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/49/iso.htm>
- Gestión de Datos, (2015). *Asociación de industria de telecomunicaciones* Recuperado de <http://gestionredesdatos.blog.terra.com.co/category/sin-categoria/>
- Martínez, E. (2009). *Estándares de telecomunicaciones* Recuperado de <https://www.eveliux.com/mx/Estandares-de-Telecomunicaciones.html>
- Saca, (2015). *Definición de NFPA70* Recuperado de <http://www.saca.com.mx/NFPA70.htm>

Scribd, (2017) *Estándares sobre diseño y funcionamiento de data center*. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/59989480/TIA-942-presentacion-datacenters>

Tanenbaum, A (2003) *Redes de computadoras*. México DF, México: PEARSON EDUCATION.

Uma, (2015) *Estándares de Telecomunicaciones*. Recuperado de <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/modelos/estandares.html>

Wikipedia, (2011). *Definición centro de procesamiento de datos*. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Centro_de_procesamiento_de_datos

Wikipedia, (2011). *Asociación nacional de protección contra el fuego*. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Asociacion--Nacional-de-Proteccion-contra-el-fuego>

Wikipedia, (2015). *Definición de NFPA72* Recuperado de http://en.wikipedia.org/wiki/NFPA_72

Wikipedia, (2017). *Centro de Procesamiento de datos*. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Centro_de_procesamiento_de_datos