



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ciencias y Sistemas

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RED Y SOPORTE INFORMÁTICO EN
LAS INSTALACIONES DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL ING.
ALFREDO OBIOLS GÓMEZ (IGN)**

Milton Eduardo López Ramírez

Asesorado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera

Guatemala, febrero de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RED Y SOPORTE INFORMÁTICO
EN LAS INSTALACIONES DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL
ING. ALFREDO OBIOLS GÓMEZ (IGN)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

++PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MILTON EDUARDO LÓPEZ RAMÍREZ

ASESORADO POR LA INGA. FLORIZA FELIPA ÁVILA PESQUERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Juan Álvaro Díaz Ardavin
EXAMINADOR	Ing. Ludwing Fedrico Altan Sac
EXAMINADOR	Ing. Pedro Pablo Hernández Ramírez
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Veliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RED Y SOPORTE INFORMÁTICO EN
LAS INSTALACIONES DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL ING.
ALFREDO OBIOLS GÓMEZ (IGN)**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistema, con fecha agosto 2017



Milton Eduardo López Ramírez

Guatemala, 21 de Febrero de 2018.

Inga. Floriza Ávila Pesquera de Medinilla
Asesora-Supervisora de EPS
Facultad de Ingeniería, USAC
Ciudad Universitaria, Guatemala

Estimada Ingeniera Floriza Ávila:

Por este medio atentamente le informo que como Asesor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S), del estudiante universitario **Milton Eduardo López Ramírez** con carné No. **199516028**, de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **Diseño de infraestructura de red y soporte informático en las instalaciones del Instituto Geográfico Nacional "Ing. Alfredo Obiols Gómez" (IGN)**,

En tal virtud, lo doy por **APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular me es grato suscribirme

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Herman Igor Veliz Linares
COLEGIADO No. 4836

Ing. Herman Igor Veliz Linares
Colegiado No. 4836
Teléfono: 54022579

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 05 de marzo de 2018.
REF.EPS.DOC.237.03.2018.

Inga. Christa Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Ingeniera Classon de Pinto:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Milton Eduardo López Ramírez, Registro Académico 9516028 y CUI 2513 22459 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RED Y SOPORTE INFORMÁTICO EN LAS INSTALACIONES DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL ING. ALFREDO OBIOLS GÓMEZ (IGN)**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medina
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



FFAPdM/RA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 05 de marzo de 2018.
REF.EPS.D.81.03.2018.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Pérez Türk:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RED Y SOPORTE INFORMÁTICO EN LAS INSTALACIONES DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL ING. ALFREDO OBIOLS GÓMEZ (IGN)**., que fue desarrollado por el estudiante universitario **Milton Eduardo López Ramírez**, Registro Académico 9516028 y CUI 2513 22459 0101 quien fue debidamente asesorado por el Ing. Herman Igor Véliz Linares y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Christa Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS

CCsP/ra





Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 14 de marzo de 2018

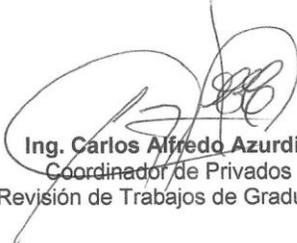
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Türk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **MILTON EDUARDO LÓPEZ RAMÍREZ** carné **9516028** y CUI **2513 22459 0101**, titulado: **"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RED Y SOPORTE INFORMÁTICO EN LAS INSTALACIONES DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL ING. ALFREDO OBIOLS GÓMEZ (IGN)"** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



E
S
C
U
E
L
A

D
E

I
N
G
E
N
I
E
R
Í
A

E
N

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RED Y SOPORTE INFORMÁTICO EN LAS INSTALACIONES DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL ING. ALFREDO OBIOLS GÓMES (IGN)”**, realizado por el estudiante, MILTON EDUARDO LÓPEZ RAMÍREZ aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”


Ing. Milton Eduardo López Ramírez
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 27 de febrero de 2019

Universidad de San Carlos
De Guatemala

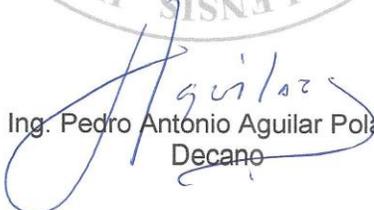


Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.103.2019

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas del trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RED Y SOPORTE INFORMÁTICO EN LAS INSTALACIONES DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL ING. ALFREDO OBIOLS GÓMES (IGN)** presentado por el estudiante universitario: **Milton Eduardo López Ramírez** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, Febrero de 2019

/echm

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
LISTA DE SÍMBOLOS	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes reseña de la empresa	1
1.1.1. Histórica.....	1
1.1.2. Misión	2
1.1.3. Visión.....	3
1.1.4. Servicios que realiza.....	3
1.2. Descripción de las necesidades	3
1.3. Priorización de las necesidades	11
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	13
2.1 Descripción del proyecto	13
2.2 Detalles técnicos de la solución.....	13
2.3 Evaluación y mitigación de vulnerabilidades	14
2.4 Investigación preliminar para la solución del proyecto	14
2.5 Testeo de red actual.....	21
2.5.1. Ubicación de dispositivos y elaboración de diagrama de red.....	24
2.5.2. Presentación de la solución al proyecto	27

2.5.3.	Costos del proyecto.....	38
2.5.4.	Beneficios del proyecto	40
2.6	Ubicación de dispositivos y elaboración de diagrama de red...	24
2.7	Presentación de la solución al proyecto	27
2.8	Costos del proyecto.....	38
2.9	Beneficios del proyecto	40
CONCLUSIONES.....		43
RECOMENDACIONES		45
BIBLIOGRAFÍA.....		47
APÉNDICE		49
ANEXOS.....		53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Cuarto de servidores	4
2.	<i>Rack</i> principal cuarto servidores.....	5
3.	<i>Switch</i> 1	5
4.	<i>Switch</i> 2.....	6
5.	<i>Switch</i> 3.....	6
6.	<i>Switch</i> 4.....	7
7.	<i>Switch</i> 5.....	7
8.	<i>Switch</i> 6.....	8
9.	<i>Switch</i> 7.....	8
10.	<i>Switch</i> 8.....	9
11.	<i>Switch</i> 9.....	9
12.	Plano primer nivel ubicación dispositivos	24
13.	Plano segundo nivel ubicación dispositivos.....	25
14.	Plano tercer nivel ubicación dispositivos	26
15.	Diseño lógico de red actual	27
16.	Diseño de red primer nivel propuesto.....	34
17.	Diseño de red segundo nivel propuesto	35
18.	Diseño de red tercer nivel propuesto.....	36
19.	Estructura Organizacional Propuesta	38

TABLAS

I.	Equipo por áreas de trabajo	15
II.	Distribución de usuarios en el IGN	16
III.	Plotters e impresoras.....	16
IV.	<i>Switch</i> por división	17
V.	Inventario de equipo.....	17
VI.	Testeo de red.....	23
VII.	Distribución de <i>switch</i>	30
VIII.	Distribución de <i>switch</i>	31
IX.	Costos de proyecto	39
X.	Costos de proyecto	51

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
GB	Gigabyte
Kbps	Kilo byte por segundo
Mg	Mega byte
Mbps	Mega byte por segundo
MHz	Megahertz
Mts	Metros
TB	Terabyte

GLOSARIO

Active directory	Servicios de directorio es una base de datos distribuida que permite almacenar información relativa a los recursos de una red con el fin de facilitar su localización y administración.
Activos	Se denomina activo a todo aquello que tiene algún valor para el instituto.
Administrador	Encargado de mantener hardware y software de la red, incluye el despliegue, mantenimiento y monitoreo del engranaje de red.
Canaleta	Son tubos plásticos que conectados de forma correcta proporcionan al cable una mayor protección en contra de interferencias electromagnéticas y físicas.
Diseño	Una red es un sistema de computadoras y otros dispositivos conectados, el diseño de esa red ubica en donde están los dispositivos y que dispositivos se utilizan.

Estándar	Es un acuerdo común que se estableció para que la comunicación se llevara a cabo para que los diferentes fabricantes o desarrolladores de tecnologías se fundamentaran en esto para sus trabajos y de esta forma garantizar la operatividad de la red.
Gabinete	Soportan grandes <i>switchs</i> de red modulares al proporcionar soluciones de espacio adicional para la administración de cables.
Impresora	Dispositivo periférico que permite producir textos o gráficos de documentos almacenados en un formato electrónico.
LAN	Son las siglas de <i>Local Área Network</i> , red de área local, esta red conecta los ordenadores en un área pequeña, como en un edificio.
PC	O computadora es un sistema digital con tecnología microelectrónica capaz de procesar datos a partir de un grupo de instrucciones denominado programa.
Plotter	O trazador gráfico es un dispositivo de impresión y diseñado para impresiones graficas con gran precisión.

Rack	Un armario con 4 perfiles metálicos internos que permiten fijar y organizar dentro los diferentes componentes de una instalación informática.
Servidor	Es una computadora que ofrece acceso a hardware, software y servicios al resto de ordenadores conectados a la red.
Soporte técnico	O asistencia técnica es un rango de servicios en donde se proporciona asistencia a los usuarios al tener un problema de hardware o software.
Switch	Dispositivo de propósito especial diseñado para resolver problemas de rendimiento en la red.
Tasa de transferencia	Ancho de banda real medido en un momento concreto del día empleando rutas concretas.
Tecnología de la información	Es la aplicación de ordenadores y distintos dispositivos para almacenar transmitir y manipular datos, en el contexto del negocio.
Usuario	Persona que usa habitualmente un servicio.
Interconectados	Relacionados entre sí.

Infraestructura

Se entiende como a todos aquellos elementos básicos e imprescindibles para cualquier institución donde se precisen servicios de comunicación entre usuarios y dispositivos como computadoras, impresoras, entre otros.

RESUMEN

El contenido del presente trabajo ayudará a los administradores de red del Instituto Geográfico Nacional, Ing. Alfredo Obiols Gómez, (IGN) a mantener los activos de red LAN interconectados en una infraestructura en donde cada uno de ellos se encuentre bien identificado para su fácil ubicación y por lo mismo un rápido apoyo en soporte.

En el primer capítulo se establece toda la fase de investigación previa para conocer a la organización y a lo que se dedica, así como el análisis de la situación actual y de cuáles son sus necesidades. En el segundo capítulo esta la fase técnica en donde se analiza cómo se encuentra en la red LAN ubicando y detallando para ello, cada uno de los dispositivos que se interconectan en el instituto, los cuales son usados para dar solución a la necesidades y proyectos, asimismo, se presenta la propuesta para la nueva infraestructura de red LAN y la ubicación de cada uno de los dispositivos. Finalmente se da a conocer las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

OBJETIVOS

General

Documentar la infraestructura de red LAN que actualmente tiene el instituto elaborando el diseño de red y realizar una propuesta de implementación para una infraestructura de red LAN nueva, que utilizara el Instituto, especificando el equipo a utilizar.

Específicos

1. Analizar la red LAN actual del Instituto Geográfico Nacional “Ing. Alfredo Obiols Gómez”, para verificar: el software, hardware y ubicación de equipo en su condición actual.
2. Realizar un documento del diagrama actual de la infraestructura de red LAN.
3. Realizar un documento del diagrama de red propuesto y dispositivos a utilizar.
4. Realizar una propuesta para mejorar la red LAN actual del Instituto Geográfico Nacional Ing. Alfredo Obiols Gómez.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad ya es necesario para toda organización contar con soporte tecnológico en cada una de sus actividades y en sus divisiones o áreas de trabajo para cumplir sus objetivos. Esto significa compartir información de forma inmediata para resolver algún proyecto dentro de la misma o fuera de ella. Por ese motivo es necesario crear y actualizar infraestructuras que permitan intercomunicar a personas y a diferentes dispositivos.

El Instituto Geográfico Nacional Ing. Alfredo Obiols Gómez (IGN) ha conservado su infraestructura de red desde hace algunos años y es necesario en este momento hacer el análisis y diseño de esa infraestructura de red LAN y saber cómo está actualmente y proponer una actualización para esta organización en donde las áreas de trabajo puedan seguir creciendo, no solo en número sino en operaciones realizadas y en ese sentido beneficiarse toda la institución.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes reseña de la empresa

A continuación se describe una pequeña reseña acerca de las instalaciones del Instituto Geográfico Nacional, Ing. Alfredo Obiols Gómez (IGN).

1.1.1. Histórica

El Instituto Geográfico Nacional nace el 25 de Julio de 1932 con los primeros trabajos para determinar y de marcar los límites territoriales con las vecinas repúblicas de Honduras y el Salvador, como una Comisión técnica binacional bajo la dirección del Ing. Lisandro Sandoval.

En 1935, se iniciaron también los trabajos para delimitar las fronteras entre Guatemala y el Salvador, estando a cargo de Asuntos Limítrofes del Ministerio de Relaciones Exteriores.

El Departamento de Mapas y Cartografía, se transforma en la Dirección de Cartografía. Ampliando luego su misión y cobertura también hacia el desarrollo de mapas temáticos. Al irse consolidando las operaciones de mapeo, comienza a diversificarse las operaciones de la dirección, lo que conduce a crear el Instituto Geográfico Nacional el 8 de diciembre de 1964.

El 28 de diciembre por Acuerdo Gubernativo Núm. 526-82, se fusiona el Instituto Geográfico Nacional con el Servicio de Cartografía del Ejército, en una sola dependencia del Ministerio de la Defensa Nacional, con carácter de

Instituto Geográfico Militar. Por Decreto número 72-90, Ley Orgánica del Ejército de Guatemala, artículo 152 deroga las disposiciones por medio de las cuales se fusionan el antiguo Instituto Geográfico Militar.

A partir del 1 de enero de 1998 pasa nuevamente a ser una dependencia del Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, por Acuerdo Gubernativo Núm. 861-97, retomando su denominación anterior de Instituto Geográfico Nacional, Ing. Alfredo Obiols Gómez. El reglamento interno del IGN, fue aprobado mediante al acuerdo gubernativo 114-99 de fecha 24 de febrero de 1999. En donde se establece la naturaleza de la institución de carácter técnico-científico rector y proveedor de productos y servicios, que elabora y garantiza la información geográfica nacional oficial a los usuarios.

El 12 de septiembre del 2006 pasa a formar parte del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA-, como dependencia centralizada, según Acuerdo Gubernativo Núm. 474-2006. Posteriormente, por Acuerdo Gubernativo Núm. 338-2010 del 19 de noviembre del 2010, Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Agricultura de Ganadería y Alimentación–MAGA-, pasa a ser un órgano de consulta del mismo.

1.1.2. Misión

Somos el ente científico rector y facilitador de productos y servicios que por medio de la formulación de políticas, la aplicación de alta tecnología y el liderazgo sectorial, garantiza la información geográfica básica nacional y oficial a usuarios que inciden en el desarrollo del país.

1.1.3. Visión

Ser un ente público científico de reconocimiento internacional, rector y facilitador de la geomática nacional de alta tecnología, proveedor de servicios y productos precisos y oportunos.

1.1.4. Servicios que realiza

Es una dependencia del Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación; de carácter técnico científico, rector y proveedor de productos y servicios, que elabora y garantiza la información geográfica y cartográfica confiable para la investigación, planificación y monitoreo, para el desarrollo del país a nivel público y privado.

1.2. Descripción de las necesidades

El Instituto Geográfico Nacional Ing. Alfredo Obiols Gómez, es un ente de carácter técnico – científico, rector y proveedor de productos y servicios, que labora y garantiza información geográfica nacional al público para la diversidad de estudio y análisis exhaustivos del territorio en temas de catastro, agricultura, planificación urbana identificación de riesgos y otros, tanto para entidades públicas como privadas. Actualmente la IGN cuenta con una infraestructura de red LAN implementada en los años de 1990 – 1995, en la cual se tiene la conexión de todos los equipo de computación incluyendo fotocopiadoras, impresoras, *plotters*, servidores y sistemas de almacenamiento masivo. Debido al incremento del personal y equipo de computación, la red interna ha tenido un crecimiento desordenado que se refleja en la falta de documentación de diseño, además de un cableado en muy malas condiciones que dificultan su mantenimiento y lentitud en transferencia de archivos así como una capacidad

de almacenamiento reducido. A continuación se hace referencia a cada uno de ellos, como actualmente se encuentran vea figuras de la 1 a la 11.

Figura 1. **Cuarto de servidores**



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. **Rack principal cuarto servidores**



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. **Switch 1**



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. **Switch 2**



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. **Switch 3**



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. **Switch 4**



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. **Switch 5**



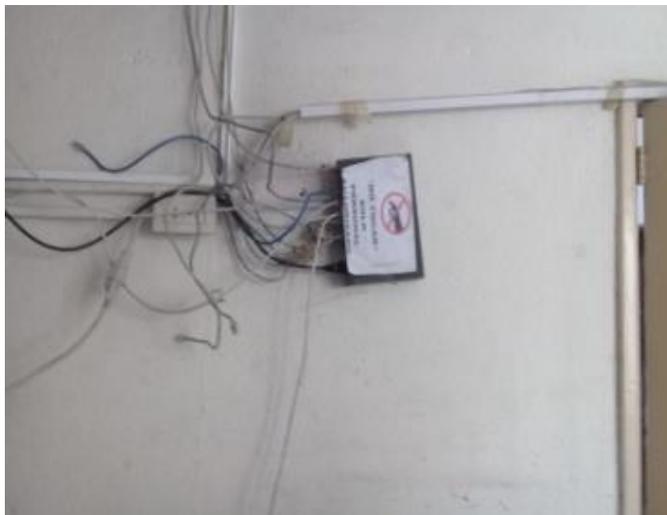
Fuente: elaboración propia.

Figura 8. **Switch 6**



Fuente: elaboración propia.

Figura 9. **Switch 7**



Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **Switch 8**



Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **Switch 9**



Fuente: elaboración propia.

Se pueden agregar también algunos inconvenientes más:

- El personal técnico especializado es limitado y la documentación de los equipos y sistemas es muy poca y en algunos casos inexistentes.
- El equipo de cómputo con muchos años de uso puede presentar muchas fallas y la información en ella puede corromperse en algún momento. Este tipo de equipo no solo impide el desenvolvimiento del que lo utiliza, sino que el área de informática invierte mucho tiempo en él para lograr que siga funcionando.

- Los *switch* más antiguos tienen poca capacidad y ciertos daños pueden dar problemas de comunicación en la red, incluso pueden hacer toda la red LAN esté lenta si se siguen utilizando, haciendo que los usuarios de la misma, no tengan la posibilidad de comunicarse o que la información se dañe o corrompa, así también el área de informática tiene que invertir mucho tiempo tratando de saber cuál es el problema y al no tener identificados los puntos de red en los dispositivos, es aún mayor el tiempo que se invierte tratando de hacer que dichos equipos sigan funcionando.
- El espacio de almacenamiento de información es muy reducido por lo que no es posible seguir almacenando más información en la misma, esto hace que se pierdan datos anteriores por intentar guardar actuales, por lo que no habría historial de información que en algunas oportunidades es muy importante, de esta forma no hay resguardo de información y seguridad. Es oportuno mencionar que saturar un dispositivo de almacenamiento puede provocar que en algún momento no funcione, así como el tiempo de uso del mismo puede dar inconvenientes de lectura y escritura.
- Los equipos de cómputo deben contar con respaldo de energía para impedir que al momento de haber un corte inesperado de la misma, la información valiosa no se pierda y el equipo de cómputo quede inservible y con daños irreversibles. Es importante hacer notar que debería existir un respaldo de energía eléctrica para todo el edificio o por lo menos para las áreas más importantes, esto para asegurar la operatividad en todo momento y proteger el centro de datos.
- El centro de datos debe de contar con un ambiente controlado de temperatura para que los dispositivos en él funcionen de manera correcta y no se sobrecalienten.

1.3. Priorización de las necesidades

Analizar y documentar el diseño de la red LAN actual y realizar una propuesta de implementación para una nueva infraestructura de red LAN y especificación de nuevos equipos a utilizar.

Actualmente es necesario enfatizar que existe poco personal en la División de Informática.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

Generar una propuesta de implementación de infraestructura de red y soporte informático para el Instituto Geográfico Nacional Ing. Alfredo Obiols Gómez, mediante la entrega de diagramas de diseño y especificación de equipo y configuraciones en software, que pueda sustituir la infraestructura de red LAN implementada actualmente.

2.2. Detalles técnicos de la solución

El uso de diferentes herramientas y actividades de revisión son necesarias para dar una propuesta de solución a las necesidades presentadas en la institución, entre ellas es posible mencionar:

- Elaboración de diagramas de red
- Detalle de equipos existentes
- Datos estadísticos
- Cantidad de transacciones, locales y remotas
 - Cantidad de llamadas telefónicas por red.

La solución requiere de dispositivos y recursos que tienen un costo en el mercado por lo cual se requieren:

- Propuestas

- Elaboración de propuesta con cotización de proveedores de materiales contemplando mano de obra del instituto o colaboradores.

2.3. Evaluación y mitigación de vulnerabilidades

Capacitación de la persona encargada de la administración de la red y proporcionar apoyo para los aspectos técnicos siguientes:

- Conocimientos en cableado estructurado y topologías de red.
- Herramienta de eliminación de software malintencionado
- Control de cuentas de usuario
- Implementación de buenas prácticas para agregar nuevos dispositivos en la red.
- Implementar buenas prácticas con los usuarios de nuestra red.
- Comunicación con internet

2.4. Investigación preliminar para la solución del proyecto

La infraestructura de red actual cuenta con varios dispositivos conectados entre los cuales están: computadoras, impresoras, plotters, en cada una de las divisiones del IGN, siendo el siguiente el inventario de activos:

Tabla I. **Equipo por áreas de trabajo**

Núm.	Áreas administrativas y divisiones técnicas	Cantidad de equipos
1	Informática	6
2	Catastro	9
3	Cartografía	11
4	Bienes y servicios	2
5	Asesoría jurídico	1
6	Recursos humanos	2
7	Financiero	11
8	Dirección	8
9	Geodesia	7
10	Mercadeo y ventas	6
11	Fotogrametría	13
12	Geografía	9
	TOTAL	85

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Distribución de usuarios en el IGN**

Distribución de usuarios IGN						
Unidad	Número de pisos	Numero de aéreas	Número de usuarios	Numero de PC		Otros dispositivos
				Desktop	Laptop	Impresoras
IGN	3	11	85	85	0	6

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Plotters e impresoras**

Plotter's e Impresoras			
No.	División	Modelo del Plotter	No. Inventario
1	Catastro	HP DESIGNJET 1050c PLUS	073-060-680
2	Cartografía	HEWLET PACKARD DESIGNJET 5000ps	073-060-92
3	Mercadeo	HP DESIGNJET 1055cm PLUS	NO TIENE
4	Fotogrametria	HP DESIGNJET 1055cm PLUS	073-060-93
5	Fotogrametria	HP DESIGNJET 1050c PLUS	073-060-467
1	Centro de fotocopiado	IMPRESORA HP 2015	073-060-469

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Switch por división**

Switch				
No.	División	Marca	Puertos	No. Inventario
1	Informática	3COM	24	073-060-181
2	Informática	NETGEAR	14	073-060-553
3	Catastro	D-LINK	16	073-060-352
4	Cartografía	D-LINK	16	073-060-63
5	Financiero segundo nivel	D-LINK	16	073-060-67
6	Geodesia	D-LINK	16	no se logra observar
7	Geografía	TRENDNET	24	no se logra observar
8	Secretaria	ACERHUB116	16	no se logra observar
9	Centro de impresión	CENTRECOM	8	no se logra observar
10	Fotogrametría	3COM	26	073-060-182
11	Financiero primer nivel			no se logra observar

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Inventario de equipo**

COMPUTADORAS							
Núm.	Nivel	División	No. Inventario			Nombre	OBSERVACIÓN
			Código	Registro	Numero		
1	2	Informática	073	060	175	IGNS003	
2	2	Informática				SPIDER SERVER	
3	2	Informática				PAGINA WEB	
4	2	Informática	073	060	655	IGNW240	
5	2	Informática	073	060	307	IGNW307	
6	2	Informática	073	060	659	IGNW234	
7	2	Catastro	073	060	570	IGNW161	
8	2	Catastro	073	060	574	IGNW224	
9	2	Catastro	073	060	619	IGNW255	
10	2	Catastro	073	060	158	IGNW082	
11	2	Catastro	073	060	615	IGNW251	

Continuación de la tabla V.

COMPUTADORAS							
Núm.	Nivel	División	No. Inventario			Nombre	OBSERVACION
			Código	Registro	Numero		
1	2	Informática	073	060	175	IGNS003	
2	2	Informática				SPIDER SERVER	
3	2	Informática				PAGINA WEB	
4	2	Informática	073	060	655	IGNW240	
5	2	Informática	073	060	307	IGNW307	
6	2	Informática	073	060	659	IGNW234	
7	2	Catastro	073	060	570	IGNW161	
8	2	Catastro	073	060	574	IGNW224	
9	2	Catastro	073	060	619	IGNW255	
10	2	Catastro	073	060	158	IGNW082	
11	2	Catastro	073	060	615	IGNW251	
12	2	Catastro	073	060	571	IGWN226	
13	2	Catastro	073	060	611	IGNW081	
14	2	Catastro	073	060	607	IGNW253	
15	2	Catastro	073	060	575	IGNW227	
16	2	Cartografía	073	060	522	IGNW189	
17	2	Cartografía	073	060	525	IGNW180	
18	2	Cartografía	073	060	523	IGNW059	
19	2	Cartografía	073	060	595	IGNW257	
20	2	Cartografía	073	060	no tiene	IGNW184	
21	2	Cartografía	073	060	524	IGNW222	
22	2	Cartografía	073	060	603	IGNW246	
23	2	Cartografía	073	060	599	IGNW258	

Continuación de la tabla V.

24	2	Cartografía	073	060	591	IGNW259	
25	2	Cartografía	073	060	521	IGNW066	
26	2	Cartografía	073	060	167		
27	2	Bienes y Servicios				IGNW311	
28	2	Bienes y Servicios	073	050	75	IGNW159	
29	2	Jurídico/ Cooperación internacional	073	060	169	IGNW357	
30	2	Financiero/ Contabilidad	073	060	259	IGNW281	
31	2	Financiero/ Contabilidad	073	050	83	IGNW057	
32	2	Financiero/ Contabilidad	073	050	671	IGNW248	
33	2	Financiero/ Contabilidad	073	050	194	IGNW333	
34	2	Financiero/ Contabilidad				IGN06A93994BBD	
35	2	Financiero/ Contabilidad	073	050	573	IGNW135	
36	2	Recursos humanos	073	050	568	IGNW236	
37	2	Secretario / Recursos humanos					
38	2	Financiero	073	050	563	IGNW232	
39	2	Financiero	073	050	171	IGNW181	
40	2	Geodesia	073	050	556	IGNW260	
41	2	Geodesia	073	050	258	IGNW074	
42	2	Geodesia	073	050			NO SIRVE
43	2	Geodesia	073	050	572	IGNW229	
44	2	Geodesia	073	050			
45	2	Geodesia	073	050	643	IGNW249	
46	2	Geodesia	073	050	566	IGNW221	
47	3	Geografía	073	050	623	IGNW244	
48	3	Geografía	073	050	637	IGNW243	

Continuación de la tabla V.

49	3	Geografía	073	050	635	IGNW241	
50	3	Geografía	073	050	569	IGNW231	
51	3	Geografía				IGNW120	DONACIÓN
52	3	Geografía	073	050	168	IGN-766664FW54	
53	3	Geografía	073	050	631	IGNW245	
54	3	Geografía				IGNW280	DONACIÓN
55	3	Geografía	073	050	567	IGNW215	
56	1	Secretaría	073	050	565	IGNW234	
57	1	Secretaría				IGNW207	ANTIGUA COMPU PAT II
58	1	Secretaría					ACTUALMENTE SE ENCUENTRA EL AUXILIAR
59	1	Secretaría	073	050	91	IGNW356	
60	1	Subdirección	NO	NO	NO	IGNW065	
61	1	Dirección	NO	NO	NO	IGNW031	
62	1	Caja	073	050	289	IGNW126	
63	1	Bodega / Almacén	073	050	88	IGNW073	
64	1	Financiero	073	050	667	IGNW247	
65	1	Proyectos /Biblioteca	073	050	288	IGNW113	
66	1	Mercadeo	073	050	675	IGNW237	
67	1	Mercadeo	073	050	663	IGNW250	
68	1	Mercadeo	073	050	287	IGNW070	
69	1	Mercadeo	073	050	329	IGNW058A	
70	1	Mercadeo	073	050	517	IGNW266	
71	1	Mercadeo	073	050	290	IGNW312	
72	1	Almacén financiero				IGNW059	

Continuación de la tabla V.

73	1	Fotogrametría	073	050	182	IGNW144	DONACIÓN
74	1	Fotogrametría	073	050	647	IGNW238	
75	1	Fotogrametría				IGNWF083	DONACIÓN
76	1	Fotogrametría			564	DESCONOCIDO	
77	1	Fotogrametría			651	IGNW239	
78	1	Fotogrametría			448	FOTOGAMETRIA 11	
79	1	Fotogrametría			447	FOTOGAMETRIA 10	
80	1	Fotogrametría			437	FOTOGAMETRIA 08	
81	1	Fotogrametría			436	FOTOGAMETRIA 09	
82	1	Fotogrametría			446	FOTOGAMETRIA 07	
83	1	Fotogrametría			432	SCANNER_FOTO GRAMETRICO	
84	1	Fotogrametría			561	IGNW230	
85	1	Fotogrametría				IGNW297	PAT II

Fuente: elaboración propia.

2.5. Testeo de red actual

El IGN cuenta con una topología de red en estrella que ha permitido que el instituto pueda crecer agregando más equipos dentro de la red local y quitando aquellos que por alguna razón están dados de baja, incluso ha ayudado en el traslado de equipos a diferentes secciones del edificio. Esta actividad que se ha dado a través del tiempo con poco presupuesto pero que ha ido cubriendo las necesidades del momento a ocasionando que los puntos de red estén desordenados y ha ocasionado que no se encuentren bien

identificados dentro del edificio, y en este momento no se sabe cuál está funcional y cual no, por otro lado los dispositivos de interconexión están ubicados en lugares no muy adecuados y tienen puertos no funcionales, debido al uso que se les ha dado.

La administración de la red se está llevando a cabo con un servidor NT 2003 y un *Active Directory* para la autenticación de los equipos en red. Es importante destacar que el IGN cuenta con un servicio de internet que es administrado desde el MAGA para su utilización por direcciones IP estáticas y dinámicas. Según el diagnóstico de la red en la infraestructura actual del IGN no presenta ninguna pérdida de paquetes en ninguno de los tres niveles, según varias IP's probadas en los diferentes niveles y divisiones de este instituto, sin embargo, se ha notado que la red no llega a puntos críticos debido a que no está siendo utilizada como se requiere, ya que el traslado de archivos grandes como imágenes, que es una de las mayores actividades del instituto se hace por medio de dispositivos de almacenamiento externo, ya que no existe un almacenamiento en red robusto y con la suficiente capacidad que este dedicado a respaldar esta información.

Además de la elaboración de proyectos, se atiende correspondencia electrónica, la venta de productos y servicios se factura por medio de una aplicación en red, recolección de datos de estaciones CORS y alojamiento de sitio web que también es administrado desde el instituto.

Las solicitudes que actualmente atiende la División de Informática son:

- Traslado de equipo
- Soporte Técnico:
 - Configuración de equipo

- Hardware con mal funcionamiento
- Equipo de cómputo e impresoras
- Software
- Instalación, configuración de Sistema operativo y herramientas de uso diario como AutoCAD, Arcgis entre otros.

Tabla V. **Testeo de red**

IP		TTL	Descripción
Origen	Destino	Promedio	
10.1.61.3	10.1.61.33	time =95ms	IP no Restringida
10.1.61.3	10.1.61.156	time <1ms	IP Restringida
10.1.61.3	10.1.61.150	time <1ms	IP Restringida
10.1.61.33	10.1.61.3	time =95ms	IP no Restringida
10.1.61.156	10.1.61.3	time <1ms	IP Restringida
10.1.61.150	10.1.61.3	time <1ms	IP Restringida

Fuente: elaboración propia.

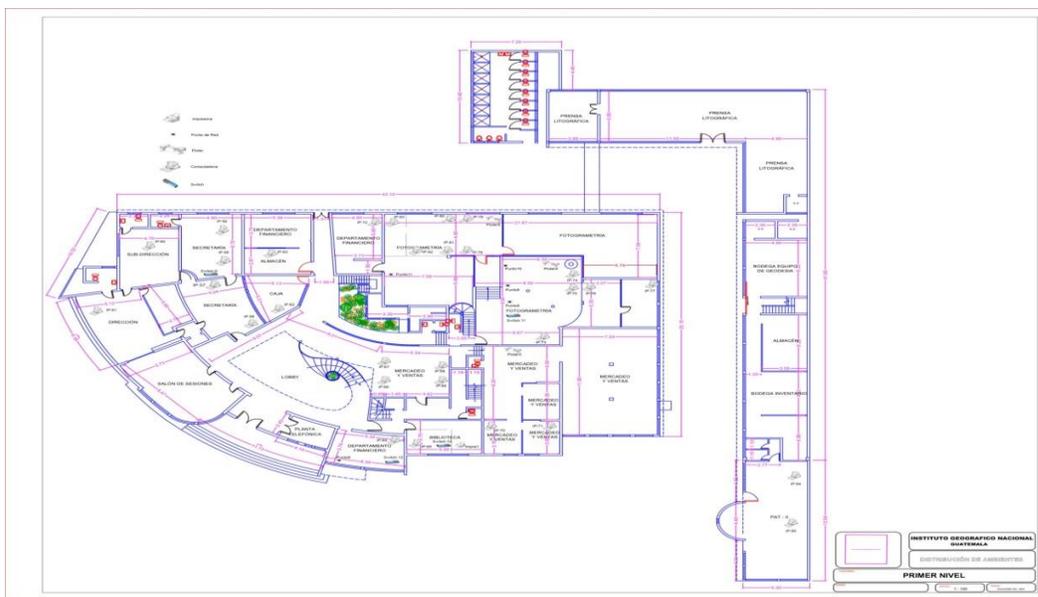
Para la tasa de transferencia se tiene un promedio de 486KB/s a 492KB/s.

También se encontraron varios puntos de red que no funcionan porque el cable esta fracturado en algún punto, los ductos donde actualmente pasan los cables de red se encuentran saturados y en algunos de ellos los cables de energía eléctrica están junto a los cables de red, los cables por no estar debidamente identificados ocasionan pérdida de tiempo en la ubicación se sus extremos.

2.5.1. Ubicación de dispositivos y elaboración de diagrama de red

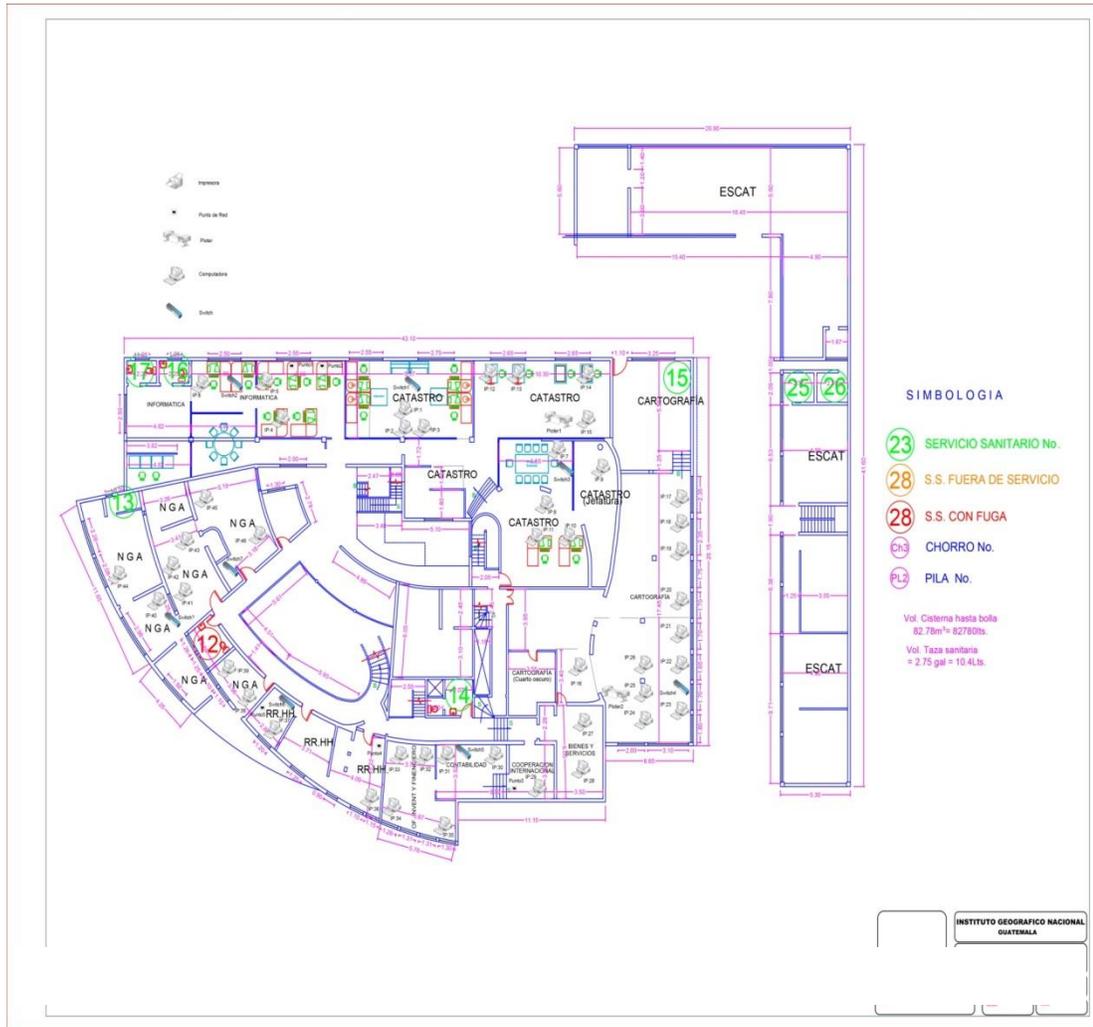
Se hicieron varios recorridos en los tres niveles del edificio para identificar a los equipos y marcar su ubicación, A continuación se muestra el resultado de ello en los tres planos de cada nivel del edificio como se ve en las figuras 11, 12,13.

Figura 12. Plano primer nivel ubicación dispositivos



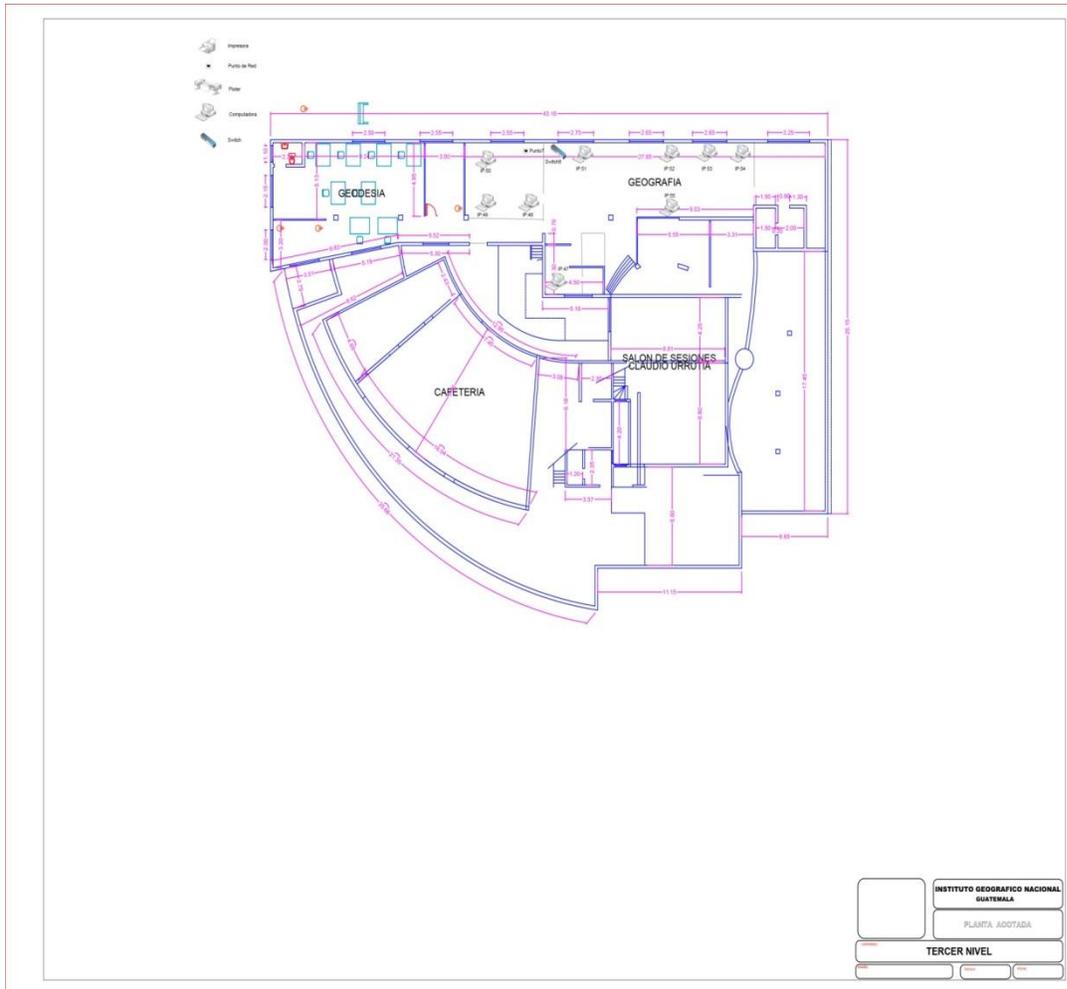
Fuente: elaboración propia, empleando AutoCad 2016.

Figura 13. Plano segundo nivel ubicación dispositivos



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCad 2016.

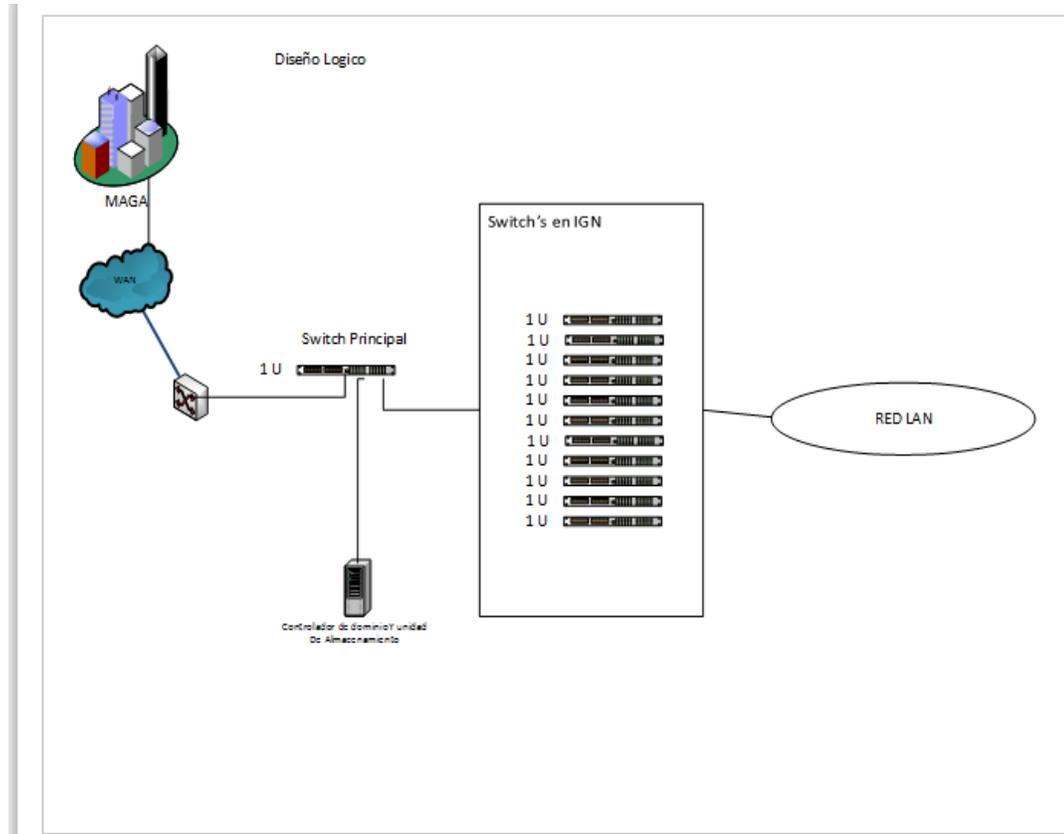
Figura 14. **Plano tercer nivel, ubicación dispositivos**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCad 2016.

Así mismo, se identificó la forma de cómo está funcionando la infraestructura de red y de cómo esta lógicamente diseñada como se muestra en el siguiente diagrama en la figura 15.

Figura 15. **Diseño lógico de red actual**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2016.

2.5.2. **Presentación de la solución al proyecto**

Es necesario convertir la tecnología de información en soluciones que satisfagan las expectativas de los clientes, para lo que es necesario que el instituto cuente con una infraestructura que soporte todo lo que esto conlleva, desde tomar los datos de un cliente, hasta la realización de proyectos que requieren la utilización de equipo de cómputo, infraestructura de red y soporte de backup de información.

El Instituto Geográfico Nacional, requiere los servicios de Cableado Estructurado CAT6 para cada una de las divisiones técnicas y administrativas, ubicada en Avenida Las Américas 5-76 zona 13, Guatemala, y para ello se proponen los siguientes elementos

- Canalización para el cableado
- Cableado y accesorios de conectividad, patchpanels, placas, cable y *patchcords*.
- *Rack* de 7 pies abierto para la instalación del cableado.
- 3 servidores para reemplazar los existentes que cumplan con los requerimientos del software que está actualmente funcionando, así como que sea tecnología actualizada en hardware y software, configurados para que funcionen en la nueva red.
- 10 switch para el cableado del edificio con su UPS.
- 1 sistema de almacenamiento en red para manejo de archivos grandes como imágenes de alta resolución y archivos varios y configurado hacia un servidor para el manejo de cuotas por usuario por medio del *Active Directoy* de 16TB – 24TB con posibilidad de crecimiento.
- 1 sistema de backup de energía eléctrica para todo el edificio.

La topología utilizada para este diseño es tipo Estrella, partiendo como punto central la división de informática y se cableará hacia los diferentes puntos, según el detalle en los planos. Se instalará el punto de cableado a un costado del punto del cableado actual y puntos nuevos que se requieren en los planos propuestos, cada punto bien identificado.

Según las mediciones, tanto en el recorrido dentro del instituto como en los planos a escala de los tres niveles del instituto que fueron proporcionados.

La ejecución del proyecto incluye lo siguiente:

- Instalación de 117 puntos de red, distribuidos de la siguiente manera
 - 45 puntos en el primer nivel como se muestra en el plano propuesto para cubrir cuatro áreas identificadas así:
 - Área verde: 25 * 15 mts.
 - Área celeste: 25 * 15 mts.
 - Área naranja: 15 * 25 mts.
 - Área roja: 5 * 8 mts.
 - 60 puntos en el segundo nivel como se muestra en el plano propuesto para cubrir seis áreas identificadas así:
 - Área amarilla: 5 * 16,60mts
 - Área azul: 5 * 9,60 mts.
 - Área naranja: 10 * 15 mts.
 - Área celeste: 9 * 16,60 mts.
 - Área verde: 9 * 18 mts.
 - Área roja: 18 * 18 mts.
 - 12 puntos en el tercer nivel como en el plano puesto para cubrir un área identificada así:
 - Área verde: 10 * 30 mts.
- Instalación de canaleta plástica para bajadas en pared hasta el usuario final.
- Instalación de tubos de pvc color gris de 1 ¼" como ruta principal y ramales.
- Instalación de *rack* para piso color negro de 7 pies dentro de la división de informática con su respectivo patch panel para conectar los puntos.
- Instalación de tubería como ruta principal y también como ramales.
- Instalación de escalerilla para canalizar dentro de la división de informática.

- Se incluirán los siguientes equipos
 - 3 *switch* de 16 puertos
 - 5 *switch* de 24 puertos
 - 1 *switch* de 18 puertos
 - 1 *switch* de 48 puertos
- 1 sistema de almacenamiento masivo
- 3 servidores
- 10 UPS para los *switch*
- 1 Sistema de backup de energía eléctrico para la División de Informática
- Instalación y configuración del S.O. de los tres servidores. El sistema operativo será Windows 2012 -2016 y su licencia deberá permitir la conexión y autenticación de los 130 usuarios.

Tabla VI. **Distribución de *Switch***

Listado de Switch y su ubicación								
Primer nivel								
Cantidad	Descripcion	Puertos	Conectado	Ubicación	Area a cubrir en metros	Id color en Plano	Puertos Ocupados	Puertos sobrantes
1	Switch	16	Al Switch principal	Secretaria	25X15	Verde	9	7
1	Switch	24	Al Switch principal	Fotogrametria	15X25	Naranja	18	6
1	Switch	24	Al Switch proximo	Mercadeo y Ventas	25X15 y a 30 metros otra area PAT II 8X15	Celeste y Rojo	18	6
							45	19
Segundo Nivel								
Cantidad	Descripcion	Puertos	Conectado	Ubicación	Area a cubrir en metros	Id color en Plano	Puertos Ocupados	Puertos sobrantes
1	Switch	48		Cuarto servidores / Catastro	5X9.60	Azul	10	
1	Switch	16	Al Switch principal	Informatica	5X16.60	Amarillo	5	11
1	Switch	16	Al Switch principal	Catastro	10X15	Naranja	10	6
1	Switch	24	Al Switch principal	Cartografia	9X16.60	Celeste	12	12
1	Switch	24	Al Switch proximo	Bienes y Servicios	9X18	Verde	11	13
1	Switch	24	Al Switch principal	NGA	18X18	Rojo	12	12
							60	54
Tercer Nivel								
Cantidad	Descripcion	Puertos	Conectado	ubicación	Area a cubrir metros	Id color en Plano	Puertos Ocupados	Puertos sobrantes
1	Switch	18	Al Switch principal	Geografia	10X30	Verde	12	6
							12	6
Total		117	Puntos de RED					

Fuente: elaboración propia.

El resultado de las mediciones y ubicación de los nuevos dispositivos son las que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla VIII. **Distribución de *Switch***

Resumen de distancias		
Nivel	Cableado distancia en metros	Canaleta distancia en metros
Primer nivel	960,78	806,78
Segundo nivel	1 299,75	1,65
Tercer nivel	208,16	166,56
	2 468,69	2 038,34

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Detalle de las distancias entre switch y dispositivos conectados a ellos**

Primer Nivel Distancias según plano propuesto

Dispositivos	Pared en mts	Distancia 1 en mts	Distancia 2 en mts	Distancia 3 en mts	Distancia 4 en mts	Distancia 5 en mts	Distancia 6 en mts	Pared en mts	Cableado en mts	Canaleta en mts
Swthch 24 puertos	3	4						3	10	0
PC	3	3.8	10					3	19.8	16.8
PC	3	3.8	9					3	18.8	15.8
PC	3	3.8	5					3	14.8	11.8
PC	3	8						3	14	11
PC	3	8						3	14	11
PC	3	8						3	14	11
PC	3	6.3	3	5.8				3	21.1	18.1
PC	3	6.3	5					3	17.3	14.3
PC	3	6.3	3					3	15.3	12.3
PC	3	6.3	4					3	16.3	13.3
Plotter	3	4						3	10	7
punto	3	3						3	9	6
punto	3	6						3	12	9
punto	3	9						3	15	12
PC	3	9.9	4.8					3	20.7	17.7
PC	3	3.8	4					3	13.8	10.8
Plotter	3	3.8	3					3	12.8	9.8
punto	3	3.8	7.6	6				3	23.4	20.4
swith 24 puertos	3	5	10					3	21	18
plotter	3	4						3	10	7
PC	3	5	3	2.2	3	5	4	3	28.2	25.2
PC	3	5	3	2.2	3	5	2	3	26.2	23.2
PC	3	5	3	2.2	2			3	18.2	15.2
PC	3	5	3	2.2	1			3	17.2	14.2
punto	3	4						3	10	7
punto	3	5	8.2					3	19.2	16.2
PC	3	5	8.2	2				3	21.2	18.2
PC	3	5	8.2	5				3	24.2	21.2
Impresora	3	5	8.2	3.75	1.5			3	24.45	21.45
PC	3	5	8.2	3.75	5.95			3	28.9	25.9
PC	3	5	8.2	3.75	5.95	2		3	30.9	27.9
punto	3	5	8.2	3.75	5.95	3.74	6.34	3	38.98	35.98
punto	3	5	8.2	3.75	5.95	3.74	3.34	3	35.98	32.98
punto	3	5	8.2	3.75	5.95	5.34	4.14	3	38.38	35.38
punto	3	30	1.5					3	37.5	34.5
PC	3	30	2.77	2				3	40.77	37.77
PC	3	30	2.77	6.5				3	45.27	42.27
swith 16 puertos	3	6.7						3	12.7	9.7
PC	3	6.7						3	12.7	9.7
PC	3	3.7						3	9.7	6.7
PC	3	3.35	4					3	13.35	10.35
PC	3	6.7	4					3	16.7	13.7
Secretaria	3	2						3	8	5
PC	3	8.71						3	14.71	11.71
caja	3	5	5.51					3	16.51	13.51
almacen	3	3	2.87					3	11.87	8.87
Direccion	3	4	2.73	5.12				3	17.85	14.85
punto	3	4	5.06	3				3	18.06	15.06
									960.78	806.78

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. Distancias segundo nivel

Segundo Nivel Distancias según plano propuesto										
Dispositivos	Pared en mts	Distancia 1 en mts	Distancia 2 en mts	Distancia 3 en mts	Distancia 4 en mts	Distancia 5 en mts	Distancia 6 en mts	Pared en mts	Cableado en mts	Canaleta en mts
Switch 16 puertos	3.97		15					3.97	22.94	18.97
PC	3.97		3					3.97	10.94	6.97
PC	3.97		2					3.97	9.94	5.97
Pc	3.97		5					3.97	12.94	8.97
Pc	3.97		7					3.97	14.94	10.97
PC	3.97		5					3.97	12.94	8.97
switch 48 puertos	3.97							3.97	7.94	3.97
PC	3.97		5					3.97	12.94	8.97
PC	3.97		5					3.97	12.94	8.97
PC	3.97		5					3.97	12.94	8.97
switch 16 puertos	3.97							3.97	7.94	3.97
PC	3.97		5					3.97	12.94	8.97
PC	3.97		1					3.97	8.94	4.97
PC	3.97	4.5						3.97	12.44	8.47
plotter	3.97	5	2					3.97	14.94	10.97
PC	3.97	5	5	4				3.97	21.94	17.97
PC	3.97	5	5	6				3.97	23.94	19.97
PC	3.97	5	5	3	3			3.97	26.94	22.97
PC	3.97	5	5	5	4			3.97	26.94	22.97
PC	3.97	5	5	8.4	10	3		3.97	39.34	35.37
PC	3.97	5	5	8.4	10	6		3.97	42.34	38.37
Switch 24 puertos	3.97	5.85	15					3.97	28.79	24.82
PC	3.97	2.5	2					3.97	12.44	8.47
PC	3.97	2.5	4					3.97	14.44	10.47
PC	3.97	2.5	6					3.97	16.44	12.47
PC	3.97	2.5	8					3.97	18.44	14.47
PC	3.97	2.5	10					3.97	20.44	16.47
PC	3.97	2.5	12					3.97	22.44	18.47
Pc	3.97	2.5	14					3.97	24.44	20.47
PC	3.97	2.5	17.45	5	6			3.97	38.89	34.92
PC	3.97	2.5	17.45	5	4			3.97	36.89	32.92
PC	3.97	2.5	17.45	5	2			3.97	34.89	30.92
PC	3.97	2.5	17.45	6.65	5			3.97	39.54	35.57
PC	3.97	2.5	17.45	6.65	5	2		3.97	41.54	37.57
Switch 24 puertos	3.97	3	6.65	17.45				3.97	35.04	31.07
PC	3.97	3						3.97	10.94	6.97
PC	3.97	4						3.97	11.94	7.97
PC	3.97	6.05	3.5					3.97	17.49	13.52
punto	3.97	6.05	3.5	3				3.97	20.49	16.52
punto	3.97	6.05	3.5	3.6	14			3.97	35.09	31.12
PC	3.97	6.05	3.5	3.6	12			3.97	33.09	29.12
Pc	3.97	6.05	3.5	3.6	10			3.97	31.09	27.12
PC	3.97	6.05	3.5	3.6	8			3.97	29.09	25.12
PC	3.97	6.05	3.5	3.6	5			3.97	26.09	22.12
Pc	3.97	6.05	11.15	5.78	3			3.97	33.92	29.95
PC	3.97	6.05	11.15	2	3			3.97	30.14	26.17
Switch 24 puertos	3.97	5	11	5.2	4			3.97	33.14	29.17
PC	3.97	4.5	4					3.97	16.44	12.47
PC	3.97	8						3.97	15.94	11.97
PC	3.97	2.6	6	2				3.97	18.54	14.57
PC	3.97	2.6	5	5				3.97	20.54	16.57
Pc	3.97	2.6	2.5	2.5				3.97	15.54	11.57
PC	3.97	2.6	6	5				3.97	21.54	17.57
PC	3.97	2.6	6	3				3.97	19.54	15.57
PC	3.97	4	2.69	3.96	2.88	3.71	3	3.97	28.18	24.21
PC	3.97	4	2.69	3.96	2.88			3.97	21.47	17.50
punto	3.97	4	2.69	3.96	1			3.97	19.59	15.62
PC	3.97	4	2.69	3.96				3.97	18.59	14.62
PC	3.97	4	2.69	2				3.97	16.63	12.66
									1,299.75	1,065.52

Fuente: elaboracion propia.

Tabla XII. Distancias tercer nivel

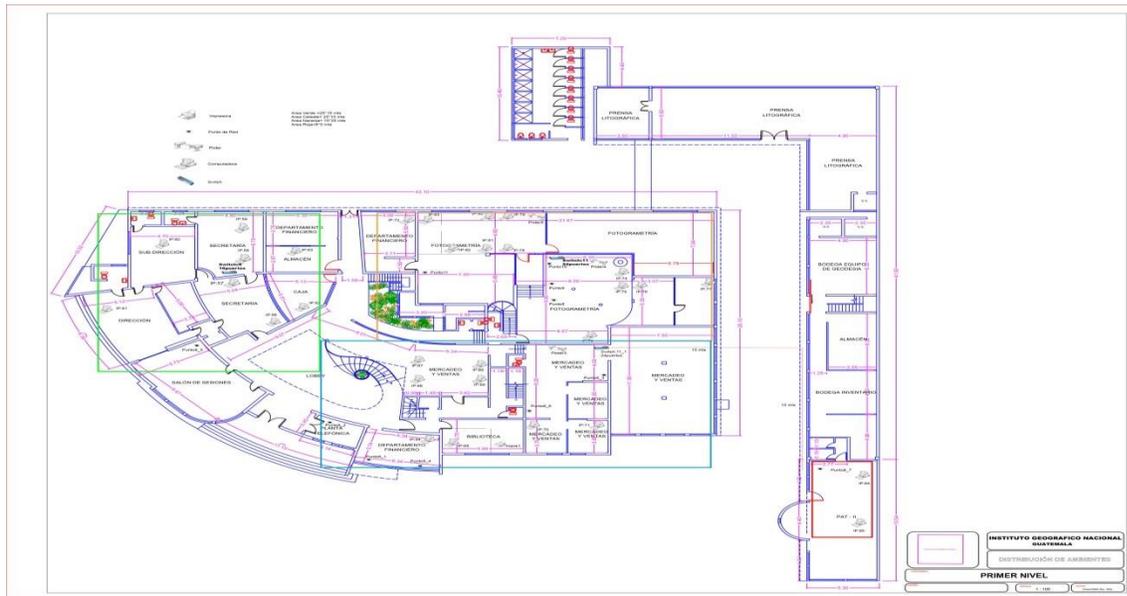
Tercer Nivel Distancias según plano propuesto

Dispositivos	Pared en mts	Distancia 1 en mts	Distancia 2 en mts	Distancia 3 en mts	Distancia 4 en mts	Distancia 5 en mts	Distancia 6 en mts	Pared en mts	Cableado en mts	Canaleta en mts
Switch 18 puertos	2.9	1						2.9	6.8	0
punto	2.9	12						2.9	17.8	14.9
PC	2.9	10	4					2.9	19.8	16.9
PC	2.9	6						2.9	11.8	8.9
punto	2.9	2						2.9	7.8	4.9
PC	2.9	6	5.13	1.5				2.9	18.43	15.53
PC	2.9	6	5.13	4				2.9	20.93	18.03
PC	2.9	2						2.9	7.8	4.9
PC	2.9	16						2.9	21.8	18.9
PC	2.9	13						2.9	18.8	15.9
PC	2.9	10						2.9	15.8	12.9
PC	2.9	10	5					2.9	20.8	17.9
PC	2.9	10	4					2.9	19.8	16.9
									208.16	166.56

Fuente: elaboración propia.

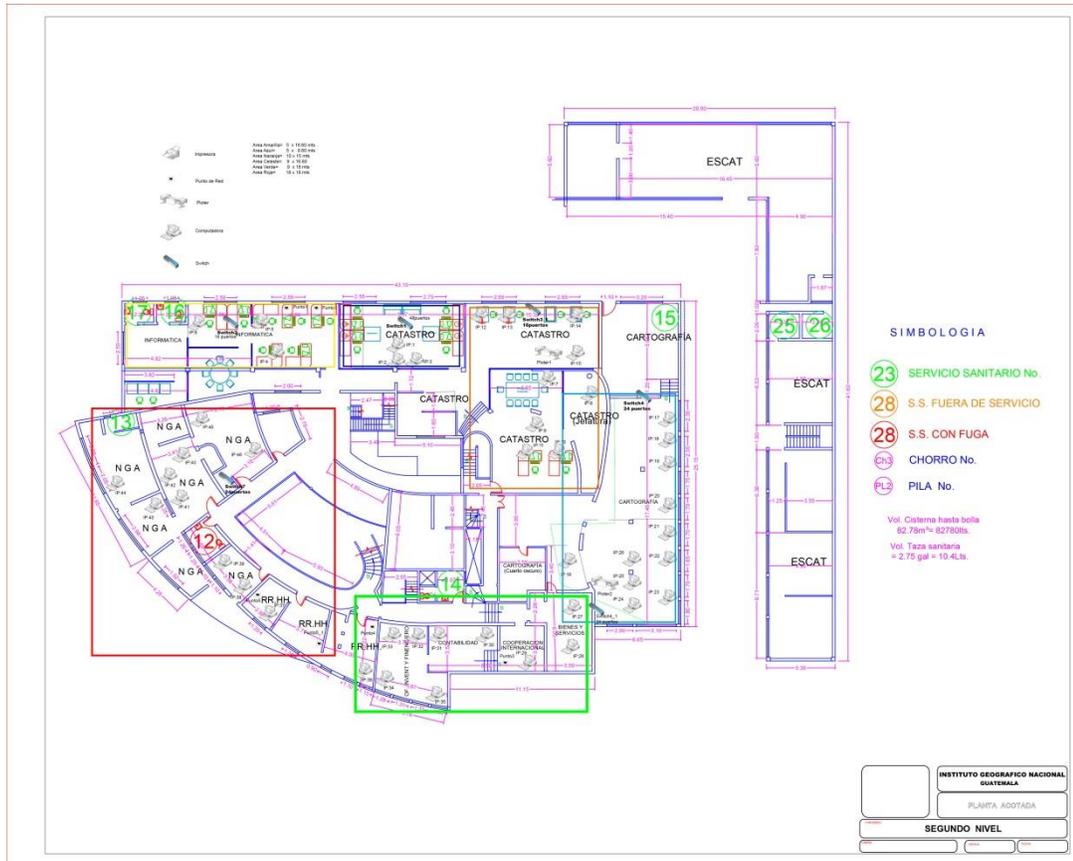
La ubicación de nuevos switch permitirán un mejor manejo al administrar la red LAN en el edificio, a continuación se muestran los tres planos de los tres niveles como propuesta de implementación.

Figura 16. Diseño de red primer nivel propuesto



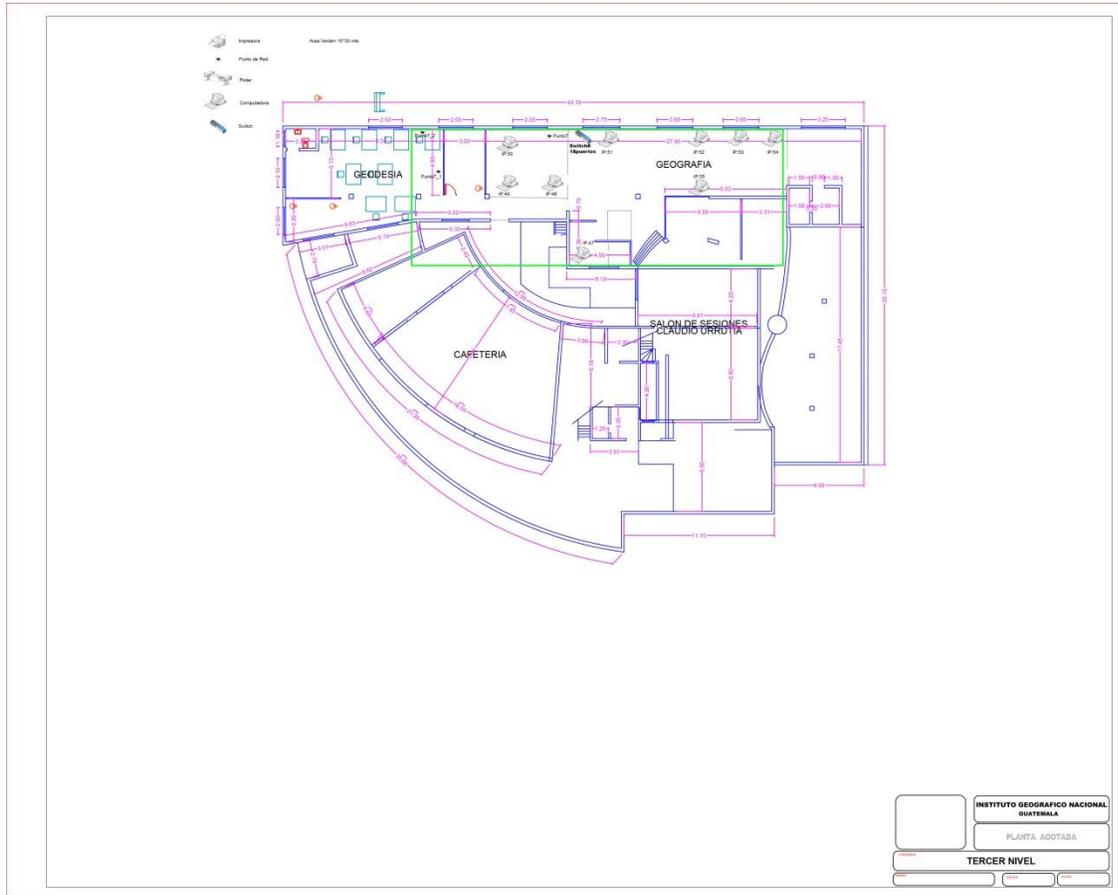
Fuente: elaboración propia, empleando AutoCad 2016.

Figura 17. Diseño de red segundo nivel propuesto



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCad 2016.

Figura 18. **Diseño de red tercer nivel propuesto**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCad 2016.

Para establecer administrativamente un orden y cumplir todas las metas y objetivos dentro de la unidad de informática se propone la siguiente estructura organizacional con la finalidad de que el personal encargado pueda brindar un buen servicio en el mantenimiento de todo el equipo y su información en donde la línea de mando sea claramente visible y cada colaborador podría identificar a un solo jefe:

Gerente / Jefe de Informática: encargado de la unidad y básicamente el responsable de que las metas y objetivos se cumplan dentro de la unidad apoyándose de cada uno de sus colaboradores divididos en dos áreas infraestructura y soporte técnico.

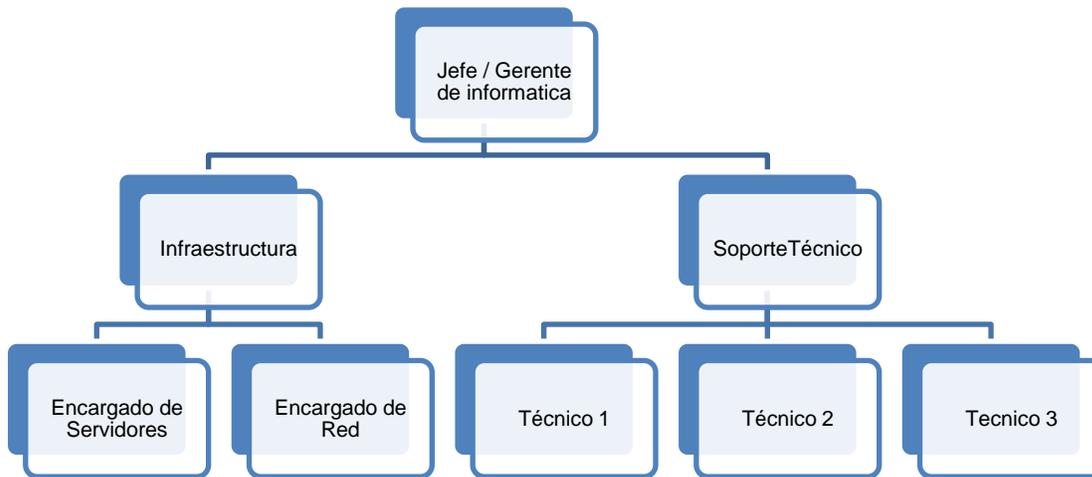
Infraestructura: el objetivo es monitorear la infraestructura de red siendo este:

- El sistema de recuperación eléctrica
- El sistema de backup de información (SAN/NAS)
- El Funcionamiento de la red
- El funcionamiento y desempeño de los servidores y equipo de comunicación

En esta área debería de contarse como mínimo con un encargado y se apoyara de un encargado de servidores el cual se encargara de monitorear los servidores y especializarse en ellos para que estén funcionando en todo momento y de un encargado de red quien estará monitoreando la red del instituto.

Soporte técnico: el objetivo es apoyar y brindar soporte técnico a todo el instituto, en esta área debería de contarse con un Jefe y mínimo un técnico por nivel.

Figura 19. **Estructura Organizacional Propuesta**



Fuente: elaboración propia.

2.5.3. **Costos del proyecto**

- Recursos Humanos

Es necesario para este trabajo:

- Director de la unidad
- Gerente de la unidad de informática
- Técnicos de la unidad de informática
- Usuarios finales que utilizan la red
- Arquitecto/ Ingeniero que nos apoye con los planos del edificio

- Recursos Materiales

- Una resma de papel bond tamaño carta
 - Hojas tamaño A2
 - Plotter para impresión de planos
 - Impresora
 - Computadora de escritorio
 - Computadora portátil
- Presupuesto costos

A continuación se detallan los gastos necesarios para la implementación de este proyecto:

Tabla VIII. **Costos de proyecto**

Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Técnico (revisión de red)	1	Q2 000,00	Q2 000,00
Encargado de proyecto	1	Q4 000,00	Q4 000,00
Hojas de papel	1 resma	Q30,00	Q30,00
Transporte		Q600,00	Q600,00
Impresiones plotter	6	Q20,00	Q120,00
TOTAL			Q6 750,00

Fuente: elaboración propia.

2.5.4. Beneficios del proyecto

El proyecto tiene como propósito colaborar con todo lo que sea posible y por ello tanto los costos del técnico, como el de encargado del proyecto no son tomados en cuenta, así como el papel utilizado el transporte y las impresiones de los planos con el diseño de red actual y el diseño de red propuesto.

Además dar sugerencias en la administración de red para que el encargado puede tener un mejor panorama de sus recursos.

Es importante recordar que también el personal de la institución de la unidad de informática pudo colaborar con recabar toda la información

- Administrativos
 - La delegación de responsabilidades permite que el personal pueda desenvolverse desempeñando aún mejor las tareas asignadas dentro de la unidad.
 - Fluidez de información para la realización de tareas o proyectos.
 - Con una organización de personal dentro de la unidad se obtendrá que el personal sepa exactamente a quién rendirle cuenta y a quién pedir apoyo.
 - Se obtendrá mejor tiempo de respuesta para resolver problemas o proyectos que se puedan dar dentro de la unidad.
 - Mayor organización y especialización de cada área de la unidad de informática.
 - Mejor control de equipo y herramientas dentro de la unidad.
 - Mejor reconocimiento de necesidades dentro de la unidad de informática.

- Técnicos
 - La actualización de equipo permite que las tareas realizadas dentro del instituto mejoren en tiempo y en calidad.
 - El tiempo de espera de respuesta del equipo para operaciones aritméticas /lógicas en el procesador será más corto, ya que se contará con tecnología actualizada.
 - Que existan menos problemas de equipo con fallas por lo que el personal técnico podrá dedicarse a apoyar en otras necesidades y no rescatando equipo con deterioro debido al tiempo de uso.
 - Acceso a mejoras que los fabricantes o desarrolladores incluyen por lo que tendremos mayor precisión y rapidez, por lo que la calidad de nuestro trabajo puede mejorar.
 - Que el equipo de cómputo que se conecte a la infraestructura de red pueda compartir dispositivos como impresoras, *plotter* y cualquier otro periférico que permita conectarse en red y estos puedan ser utilizadas como herramientas de apoyo.
 - Que la información dentro del instituto pueda fluir con mayor rapidez y por lo tanto pueda resolverse en mejor tiempo aquellos proyectos donde participa un área o todo el instituto.
 - También mejora el tiempo de ubicación de equipo o fallas en la red ya que se podrá contar con un mejor control al tener bien identificado cada punto de red.
 - Agregar más puntos de red o equipos podrá hacerse de una manera más rápida.
 - Que exista un respaldo de información para todo equipo que esté conectado a ella, por lo que la seguridad se incrementa y la pérdida de información disminuiría ya que estos dispositivos de gran

capacidad de almacenamiento permiten el resguardo de toda la información.

- Que los equipos no se dañen y la información no se corrompa o pierda, cuando por razones ajenas al instituto, al tener problemas con el sistema eléctrico, ya que existiría un respaldo de energía eléctrica que soportaría y sustentaría a los equipos conectados a él, para que los usuarios puedan guardar su información y los equipos puedan ser apagados de forma correcta, evitando así pérdida de equipo e información.

CONCLUSIONES

1. El presente proyecto ha servido como aplicativo de cada una de las herramientas y metodologías aprendidas en el área de redes, las cuales han servido de apoyo en elaboración de este tipo de soluciones para una infraestructura de red.
2. La institución esta consiente de la necesidad de actualizar y ordenar la infraestructura de red, ya que es el apoyo para cada una de las divisiones administrativas y técnicas que operan dentro de la institución para ofrecer un mejor tiempo de respuesta en cada uno de sus proyectos, por lo que está haciendo todo lo posible para lograrlo.
3. El apoyo de cada una de las divisiones administrativas y técnicas han sido indispensables para la elaboración del proyecto, permitiéndo conocer cada una de las áreas
4. Una forma de conseguir un mayor beneficio dentro de una organización o institución es que el traslado de la información sea de una manera rápida y efectiva, es por eso que la infraestructura de red que apoya en la comunicación entre dispositivos y equipos de cómputo es indispensable.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario que se utilicen los estándares ANSI/TIA/EIA *American National Standards Institute - Telecommunication Industry Association - Electronic Industries Alliance*, así como CISCO [Estándares Internacionales de redes y telecomunicaciones] para las buenas prácticas en la administración de redes.
2. Documentar cualquier cambio que pueda ocurrir en la infraestructura de red.
3. Mantener identificados cada uno de los puntos red para responder de manera rápida ante cualquier eventualidad.
4. Seguir obteniendo las licencias respectivas para cada sistema operativo y de cada una de las aplicaciones que operan en cada equipo de computación en las diferentes áreas del instituto.
5. A las organizaciones e instituciones se les recomienda la actualización de su inventario de activos dos veces al año para minimizar las debilidades encontradas.

BIBLIOGRAFÍA

1. STALLINGS, William. *Data and Computer Communications*. Estados Unidos: Prentice-Hall, 2004. 810 p.
2. TANENBAUM, Andrew S. *Computer Network*. México: Prentice-Hall, 2003. 912 p.
3. PÉREZ PORTO, Julian. *Definicion de tecnología de la información*. [En línea]. <<https://definicion.de/tecnologia-de-la-informacion/>>. [Consulta: 25 de julio 2017].

APÉNDICE

Apéndice 1. Cotización

- **Cotización número 1**

Costos del proyecto

- **Recursos Humanos**

Es necesario para este trabajo:

- Director de la Unidad
- Gerente de la Unidad de Informática
- Técnicos de la Unidad de Informática
- Usuarios Finales que utilizan la red
- Arquitecto/ Ingeniero que nos apoye con los planos del edificio

- **Presupuesto**

En resumen se requiere para el proyecto:

Cantidad	Detalle	Precio Total
1	Cambio de infraestructura de RED y actualización de <i>switch</i> y servidores incluyendo un sistema de almacenamiento de datos y un sistema de <i>backup</i> eléctrico para el edificio.	Q.1 769 711,91

Continuación del apéndice 1.

- **Detalle del presupuesto**

A continuación se muestra el detalle de dispositivos, insumos y herramientas que son necesarias para la realización del proyecto, todos los precios están basados en cotizaciones en el Mercado que también están detalladas en los anexos.

Apéndice 2. Costos de proyecto

No.	Cantidad	Equipo	Especificacion	Justificacion	Precio Unitario	Total
1	10	UPS con regulador de voltaje	650va, 6 tomas, Estabilizador de corriente	Se requiere de UPS para proteger los equipos ya que la red eléctrica presenta esporadicamente cortes de suministro y esto ha causado daños en los equipos de computo por lo que se ha perdido informacion valiosa.	Q798.90	Q7,989.00
2	10	Gabinetes para Switch		Se requiere para resguardar cada Switch	Q1,564.94	Q15,649.40
3	1	Servidor	Dell PowerEdge (16GB RAM, 10TB Disco duro, procesador Intel Xeon 2.4 GHz) con su respectiva licencia de Windows Server 2008-2016 para conexión a 100 equipos.	Red LAN y Sistema de Facturacion, red CORS, pagina WEB, geoportal	Q22,150.76	Q22,150.76
4	1	Servidor	Dell PowerEdge (32GB RAM, 10TB Disco duro, 2 procesadores Intel Xeon 2.4 GHz) con su respectiva licencia de Windows Server 2008-2016 para conexión a 30 equipos.		Q22,150.76	Q22,150.76
5	1	Servidor	Dell PowerEdge (16GB RAM, 10TB Disco duro, procesador Intel Xeon 2.4 GHz) con su respectiva licencia de Windows Server 2008-2016 para conexión a 100 equipos.		Q22,150.76	Q22,150.76
6	10	Cable UTP al por mayor 305 metros la bobina		Mantenimiento de cableado de RED	Q1,413.74	Q14,137.40
7	5	Switch	Switch de 24 puertos	Mantenimiento de cableado de RED	Q1,586.93	Q7,934.65
8	3	Switch	16 puertos	Mantenimiento de cableado de RED	Q1,586.93	Q4,760.79
9	1	switch	48 puertos	Mantenimiento de cableado de RED	Q3,499.96	Q3,499.96
10	1	switch	18 puertos	Mantenimiento de cableado de RED	Q1,586.93	Q1,586.93
11	250	Tubo de 1 1/4" de pvc	cada tubo es de 3mts	Mantenimiento de cableado de RED	Q8.26	Q2,065.00
12	500	canaleta para cableado UTP	cada canaleta es de 2m	Mantenimiento de cableado de RED	Q34.00	Q17,000.00
13	4	Paquetes de conectores RJ-45		Mantenimiento de cableado de RED	Q118.72	Q474.88
14	1	Tester RJ45	Verificacion de continuidad RJ45	Mantenimiento de cableado de RED	Q162.06	Q162.06
15	1	Sistema de Potencia de energia	Capacidad de portencia para todo el centro de datos, facturación y area de mercadeo y ventas	Para centro de datos, facturacion, y area de mercadeo y ventas	Q1,500,000.00	Q1,500,000.00
16	1	Sistema de almacenamiento en RED (SAN)	Capacidad de 16-24 TB	Backup de informacion para todo el edificio manejado por active Directory	Q101,016.00	Q101,016.00
17	3	Licencias Windows Server 2012 R2	S.O de los servidores		Q5,859.32	Q17,577.96
18	100	Cajas		Mantenimiento de cableado de RED	Q11.87	Q1,187.00
19	100	Placas		Mantenimiento de cableado de RED	Q5.40	Q540.00
20	9	Paneles de conexiones de 24 puertos		Mantenimiento de cableado de RED	Q386.36	Q3,477.24
21	1	Panel de conexión de 48 puertos		Mantenimiento de cableado de RED	Q446.79	Q446.79
22	117	Jack RJ45 categoria 6		Mantenimiento de cableado de RED	Q28.00	Q3,276.00
23	1	kit de herramientas			Q478.57	Q478.57
						Q1,769,711.91

Fuente: elaboración propia.

ANEXOS

Anexo 1. Características y precio de equipo

STEREN Guatemala [Cambiar de país](#)

[categorías](#) [ubicación](#) [novedades](#) [regístrate](#) [steren card](#) [soporte](#)

Jack RJ45 Categoría 6

Conectores y accesorios Categoría 5, 5e y 6

- Caja de registro (1)
- Cople Categoría 5e (2)
- Cubiertas para plug RJ45 (5)
- Insertos tipo Keystone (2)
- Jack RJ45 Categoría 6 (1)**
- Jack RJ45 de inserción (1)
- Jack RJ45 para 180° (3)
- Jack RJ45 para 90° (4)
- Pinzas para telefonía y redes (6)
- Placas de registro (3)
- Plug RJ45 blindado (1)
- Plugs RJ45 Categoría 5e (2)
- Plugs RJ45 Categoría 6 (1)
- Roseta RJ45 Categoría 5e (2)

Conector hembra (jack) RJ45 Keystone blanco Categoría 6, para 90°

Q 28.00

Escala	Cant	Precio por unidad
Mayoreo	10	Q 20.00

Consulta existencias, da [clic aquí](#) para conocer la tienda más cercana

Fuente: Steren.

Anexo 2. Cotización 3.

+502 2503 5050 info@chipcom.com.gt (mailto:info@chipcom.com.gt)

[Mi Cuenta](#) [Regístrese \(/mi-perfil?view=registration\)](#) [Acerca de \(/acerca-de\)](#) [Contacto \(/contacto\)](#)

Chipcom (https://www.chipcom.com.gt/)
Innovación y tecnología

Buscar...

Shopping cart
Carro vacío

Plantas Telefónicas (/telefonía)	Control de Acceso (/control-de-acceso)	Videovigilancia CCTV (/videovigilancia)	Alarmas (/alarmas)	Automatización e intrusión (/automatizacion-e-intrusion)	Energía (/energía)	TPV (/tpv)	Señalización Audiovisual (/senalizacion-audiovisual)	Redes (/redes)
Satelital								

Está aquí: [Inicio \(/\)](#) » [herramientas](#)

ponchadora

[Buscar en la tienda](#)

Ordenar por
Sorted Product Name +/- (/component/virtuemart/search/ponchadora/by.pc.ordering.product_name/dirDesc?Itemid=0)

Fabricante:
[Seleccionar fabricante](#)

Resultados 1 - 1 de 1

24 ▼



(/redes/cableado-estructurado/cableado-de-cobre/herramientas-4/kit-de-herramientas-para-instalación-de-redes-detail)

Kit de herramientas para instalación de redes (/redes/cableado-estructurado/cableado-de-cobre/herramientas-4/kit-de-herramientas-para-instalación-de-redes-detail)

Modelo: LP-TK-30

Precio: Q 478.57
Precio / KG:

Detalles de producto (/redes/cableado-estructurado/cableado-de-cobre/herramientas-4/kit-de-herramientas-para-instalación-de-redes-detail)



¿Necesitas Ayuda? Chatea con un asesor!

En línea

Fuente: Chipcom.

Anexo 3. Cotización 4.



APC Back-UPS RS LCD 700 Master Control - UPS - CA 120 V

APC

Intcomex SKU:UP213APC08 Número de parte:BR700G

Q 798,90

Inventario su localidad: 9

Sin inventario en otras localidades.

Atributos

- 420 vatios
- 700 VA
- USB
- 6 conector(es) de salida



Sin Calificación.

Especificaciones

General

Cantidad empaquetada	1
Compatibilidad	PC
Fabricante	Schneider Electric
Gama de productos	APC Back-UPS R5
Marca	APC
Modelo	LCD 700 Master Control
Subcategoría	UPS
Tipo de producto	UPS
Batería	
Duración (hasta)	14 min
Battery	
Capacity	420 Wh
Conexión de redes	
Interfaz de gestión remota	USB
Dimensiones y peso	
Altura	19 cm
Anchura	9.1 cm
Peso	7.2 kg
Profundidad	31 cm
Dimensiones y peso (embalaje)	
Altura de embalaje	25.2 cm
Anchura de embalaje	13.8 cm
Peso de embalaje	8 kg
Profundidad de embalaje	44.2 cm
Dispositivo de alimentación	
Capacidad de alimentación (VA)	700 VA
Formato	Externa
Nº conectores de salida	6
Potencia suministrada	420 vatios
Supresión de sobrevoltaje	Si
Tecnología UPS	Línea interactiva
Voltaje necesario	CA 120 V
Voltaje proporcionado	CA 120 V
Diverso	
Categoría de color	Negro
Servicio y mantenimiento	
Tipo	3 años de garantía
Comentarios	

Exactitud de Información y Descargo de responsabilidad de Garantía

Las especificaciones son entregadas por el fabricante o por terceros autorizados por el fabricante, para consolidar información. Por favor, consulte con el fabricante para la explicación o descripción de los productos anteriores u otras calificaciones

Los más vendidos en UPS / Respaldo de Energía.



Continuación del anexo 3.



Ubiquiti UniFi Switch US-48 - Conmutador - Gestionado

Ubiquiti

Intcomex SKU: ES600UBQ07 Número de parte: US-48

Q 3.499,96

Inventario su localidad: 3

Sin inventario en otras localidades.

Atributos

- 48 x 10/100/1000 + 2 x 10 Gigabit SFP+ + 2 x Gigabit SFP
- montaje en rack



Sin Calificación.

Especificaciones

General

Cantidad empaquetada	1
Compatibilidad	PC , Mac
Fabricante	Ubiquiti
Gama de productos	Ubiquiti UniFi Switch
Marca	Ubiquiti
Modelo	US-48

Conexión de redes

Cantidad de puertos	48
Formato	Montaje en rack
Manejable	Sí
Protocolo de gestión remota	HTTP
Subcategoría	Concentradores y conmutadores de red
Subtipo	Gigabit Ethernet
Tipo	Conmutador

Dimensiones y peso

Altura	4.3 cm
Anchura	44.3 cm
Peso	3.56 kg
Profundidad	28.6 cm

Diverso

Categoría de color	Plata
--------------------	-------

Compatibilidad

Comentarios

Exactitud de Información y Descargo de responsabilidad de Garantía

Las especificaciones son entregadas por el fabricante o por terceros autorizados por el fabricante, para consolidar información. Por favor, consulte con el fabricante para la explicación o descripción de los productos anteriores u otras calificaciones

Los más vendidos en Hubs & Switches.



Nexxt Solutions - Nexxt R...
Nexxt Solutions Connectiv...

Q 370,24

Agregar al carro



Nexxt Solutions - Nexxt D...
Nexxt Solutions Connectiv...

Q 176,99

Agregar al carro



Linksys SE3008 - Switch -...
Linksys

Q 269,11

Agregar al carro



Linksys SE3005 - Switch -...
Linksys

Q 234,11

Agregar al carro

Continuación del anexo 3.



HPE 1420-24G-2SFP Switch - Conmutador - sin gestionar

HPE

Intcomex SKU: NW226HPS25 Número de parte: H017A

Q 1.586,93

Inventario en su localidad: 4

Sin inventario en otras localidades.

Atributos

- 24 x 10/100/1000 + 2 x Fast Ethernet/Gigabit SFP
- sobremesa, montaje en rack

★★★★★

Sin Calificación.

General

Especificaciones

General

Cantidad empaquetada	1
Compatibilidad	PC
Fabricante	Hewlett Packard Enterprise
Gama de productos	HPE
Marca	HPE
Modelo	1420-24G-2SFP Switch
Conexión de redes	
Admite carcasa Jumbo	9216 bytes
Cantidad de puertos	24
Formato	Sobremesa , Montaje en rack
Manejable	No
Subcategoría	Concentradores y conmutadores de red
Subtipo	Gigabit Ethernet
Tipo	Conmutador
Dimensiones y peso	
Altura	4,4 cm
Anchura	44 cm
Peso	2,2 kg
Profundidad	17,3 cm
Diverso	
Categoría de color	Negro , Gris
Memoria Flash	
Tamaño Instalado	1 MB
Servicio y mantenimiento	
Tipo	Garantía limitada de por vida

Accesorios

Comentarios

Exactitud de Información y Descargo de responsabilidad de Garantía

Las especificaciones son entregadas por el fabricante o por terceros autorizados por el fabricante, para consolidar información. Por favor, consulte con el fabricante para la explicación o descripción de los productos anteriores u otras calificaciones

Los más vendidos en Hubs & Switches.



Next Solutions - Next R...

Next Solutions Connectiv...

Q 370,24

Agregar al carro



Next Solutions - Next D...

Next Solutions Connectiv...

Q 176,99

Agregar al carro



Linksys SE3008 - Switch ...

Linksys

Q 269,11

Agregar al carro



Linksys SE3005 - Switch ...

Linksys

Q 234,11

Agregar al carro

Los clientes que compraron este producto también compraron.

Continuación del anexo 3.



Dell - Server - Intel Xeon E5-2630V4

Dell

Intcomex SKU: **NW010DEL15** Número de parte: **YP90R**

Q 22.150,76

Inventario su localidad: 2

Sin inventario en otras localidades.

Atributos

- 16 GB
- 1 TB Hard Drive Capacity
- PE R730 39M PS

★★★★★

Sin Calificación.

Especificaciones

General

Cantidad empaquetada	1
Compatibilidad	PC
Fabricante	Dell
Gama de productos	Dell PowerEdge
Marca	Dell
Modelo	R730
Almacenamiento extraíble	
Tipo	Ninguno/a
Carcasa	
Bahías de almacenamiento de servidor	Hot-swap
Diseño del fabricante	Se puede montar en bastidor
Factor de forma	Montaje en bastidor
Conexión de redes	
Protocolo de interconexión de datos	Ethernet , Fast Ethernet , Gigabit Ethernet
Controlador de almacenamiento	
Nivel RAID	RAID 0 , RAID 1 , RAID 10
Dimensiones y peso	
Altura	8.73 cm
Anchura	48.2 cm
Profundidad	75.58 cm
Disco duro	
Tipo	HDD
Disco duro (2º)	
Tipo	Ninguno
Diverso	
Altura (unidades de bastidor)	2
Categoría de color	Negro
Memoria caché	
Por tamaño de procesador	25 MB
Memoria de vídeo	
Tamaño instalado	16 MB
Memoria RAM	
Cantidad de ranuras	24
Factor de forma	DIMM de 288 espigas
Tamaño instalado	16 GB
Tecnología	DDR4 SDRAM
OS prporcionado	
Tipo	Sin sistema operativo
Pantalla	
Tipo	Ninguno.
Procesador	
Cantidad instalada	1
Cantidad máxima soportada	2
Capacidad de actualización	Actualizable
Escalabilidad de servidor	2 vías

Continuación del anexo 3.



Nexxt RJ45 Connector Cat6 (100/pck)

Nexxt Solutions Infrastructure

Intcomex SKU:AW102NXT04 Número de parte:AW102NXT04

Q 118,72

Inventario su localidad: más de 20
Sin inventario en otras localidades.

★★★★★

Basado en 1 Calificaciones

Especificaciones

General

Cantidad empaquetada 100

Fabricante Nexxt Solutions

Gama de productos Nexxt

Marca Nexxt

Cable

Tipo de cables de red Conector de adaptador de red

Tipo de conector izquierdo RJ-45

Cableado e instalación eléctrica

Categoría CAT 6

Comentarios

Exactitud de Información y Descargo de responsabilidad de Garantía

Las especificaciones son entregadas por el fabricante o por terceros autorizados por el fabricante, para consolidar información. Por favor, consulte con el fabricante para la explicación o descripción de los productos anteriores u otras calificaciones

Los más vendidos en Conectores.



Nexxt RJ45 Connector 50u"...

Nexxt Solutions Infrastru...

Q 83,64

Agregar al carro



Nexxt - Modular insert - ...

Nexxt Solutions Infrastru...

Q 19,75

Agregar al carro



Nexxt - Modular insert - ...

Nexxt Solutions Infrastru...

Q 18,88

Agregar al carro



Nexxt RJ45 Connector Cat6...

Nexxt Solutions Infrastru...

Q 118,72

Agregar al carro

Los clientes que compraron este producto también compraron.



Nexxt Cable UTP Cat5e Ext...

Nexxt Solutions Infrastru...

Q 790,46

Agregar al carro



Epson T664 - Cyan - origi...

Epson

Q 61,44

Agregar al carro



Klip Xtreme KMO-310BK Bee...

Klip Xtreme

Q 69,25

Agregar al carro



Nexxt Solutions - Nexxt R...

Nexxt Solutions Connectv...

Q 370,24

Agregar al carro

Continuación del anexo 3.



Nexxt - Placa de montaje - blanco

Nexxt Solutions Infrastructure

Intcomex SKU:AW160NXT02 Número de parte:AW160NXT02

Q 5,40

Inventario su localidad: más de 20

Sin inventario en otras localidades.

Atributos

- 2 puertos

★★★★★

Basado en 1 Calificaciones

Especificaciones

General

Cantidad empaquetada	1
Fabricante	Nexxt Solutions
Gama de productos	Nexxt
Marca	Nexxt
Categoría de accesorio	Accesorios para organización de cables y cableado
Tipo de producto	Placa de montaje
Cableado e Instalación eléctrica	
Cant. de puertos	2 puertos
Diverso	
Categoría de color	Blanco

Comentarios

Exactitud de Información y Descargo de responsabilidad de Garantía

Las especificaciones son entregadas por el fabricante o por terceros autorizados por el fabricante, para consolidar información. Por favor, consulte con el fabricante para la explicación o descripción de los productos anteriores u otras calificaciones

Los más vendidos en Placas y Soported de Pared.



Nexxt - Mounting plate - ...

Nexxt Solutions Infrastru...

Q 5,40

Agregar al carro



Nexxt - Mounting plate - ...

Nexxt Solutions Infrastru...

Q 5,40

Agregar al carro



Nexxt - Surface mount box...

Nexxt Solutions Infrastru...

Q 11,87

Agregar al carro

Los clientes que compraron este producto también compraron.



HP 126A - Yellow - origin...

HP

Q 413,34

Agregar al carro



Kingston ValueRAM - DDR3 ...

Kingston

Q 324,48

Agregar al carro



Canon - Print cartridge ...

Canon

Q 91,59

Agregar al carro



Nexxt Patch Cord Cat6 3Ft...

Nexxt Solutions Infrastru...

Q 16,93

Agregar al carro

Continuación del anexo 3.



Nexxt Solutions Infrastructure - Rack de Pared - Sin Armar
Nexxt Solutions Infrastructure

Intcomex SKU:AW221NXT04 Número de parte:PCRWESKD15U55BK

Q 1.564,94

Inventario su localidad: 3
 Sin inventario en otras localidades.

- Atributos**
- Black
 - SKD 15U 19" D550mm

★★★★★ Sin Calificación.

Especificaciones

General	
Cantidad empaquetada	1
Fabricante	Nexxt Solutions
Gama de productos	Nexxt Solutions
Marca	Nexxt
Product Type	Caja para montaje en pared
Diverso	
Color	Negro
Comentarios	

Exactitud de Información y Descargo de responsabilidad de Garantía
 Las especificaciones son entregadas por el fabricante o por terceros autorizados por el fabricante, para consolidar información. Por favor, consulte con el fabricante para la explicación o descripción de los productos anteriores u otras calificaciones

Los más vendidos en Paneles, Gabinetes y Cajas de Redes.

Nexxt Vertical Wire Brack... Nexxt Solutions Infrastru... Q 627,69	Nexxt - Patch panel - 19" Nexxt Solutions Infrastru... Q 249,94	Nexxt - Patch panel - 19" Nexxt Solutions Infrastru... Q 446,79	Nexxt - Patch panel - 19" Nexxt Solutions Infrastru... Q 386,36
<input type="button" value="Agregar al carro"/>	<input type="button" value="Agregar al carro"/>	<input type="button" value="Agregar al carro"/>	<input type="button" value="Agregar al carro"/>

Continuación del anexo 3.



Nexxt - Caja montaje superficie de red - blanco

Nexxt Solutions Infrastructure

Intcomex SKU:AE180NXT05 Número de parte:AE180NXT05

Q 11,87

Inventario su localidad: más de 20
Sin inventario en otras localidades.

★★★★★

Sin Calificación.

Especificaciones

General

Cantidad empaquetada	1
Fabricante	Nexxt Solutions
Gama de productos	Nexxt
Marca	Nexxt
Categoría de accesorio	Accesorios para organización de cables y cableado
Tipo de producto	Caja montaje superficie de red
Dimensiones y peso	
Altura	4,7 cm
Anchura	11,4 cm
Profundidad	7 cm
Diverso	
Categoría de color	Blanco
Comentarios	

Exactitud de Información y Descargo de responsabilidad de Garantía

Las especificaciones son entregadas por el fabricante o por terceros autorizados por el fabricante, para consolidar información. Por favor, consulte con el fabricante para la explicación o descripción de los productos anteriores u otras calificaciones

Los más vendidos en Placas y Soport de Pared.



Nexxt - Mounting plate - ...
Nexxt Solutions Infrastru...

Q 5,40

Agregar al carro



Nexxt - Mounting plate - ...
Nexxt Solutions Infrastru...

Q 5,40

Agregar al carro



Nexxt - Surface mount box...
Nexxt Solutions Infrastru...

Q 11,87

Agregar al carro

Los clientes que compraron este producto también compraron.



Nexxt Solutions - Nexxt R...
Nexxt Solutions Connectiv...

Q 370,24

Agregar al carro



Kingston ValueRAM - DDR3 ...
Kingston

Q 324,48

Agregar al carro



Kingston DataTraveler 100...
Kingston

Q 100,98

Agregar al carro



Microsoft Wireless Mobile...
Microsoft

Q 167,70

Agregar al carro

Continuación del anexo 3.



Nexxt Cable F/UTP Cat6 - Exterior - Negro

Nexxt Solutions Infrastructure

Intcomex SKU:AB356NXT07 Número de parte:PCGUCC6FTBK

Q 1.413,74

Inventario su localidad: 2

Sin inventario en otras localidades.

★★★★★

Basado en 1 Calificaciones

Especificaciones

General

Cantidad empaquetada	1
Fabricante	Nexxt Solutions
Gama de productos	Nexxt
Marca	Nexxt
Cable	
Categoría	CAT 6
Tecnología	Blindado
Tipo de cables de red	Cable al por mayor
Dimensiones y peso	
Longitud	305 m
Diverso	
Color	Negro
Servicio y mantenimiento	
Tipo	Garantía limitada de por vida

Comentarios

Exactitud de Información y Descargo de responsabilidad de Garantía

Las especificaciones son entregadas por el fabricante o por terceros autorizados por el fabricante, para consolidar información. Por favor, consulte con el fabricante para la explicación o descripción de los productos anteriores u otras calificaciones

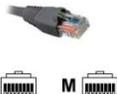
Los más vendidos en Cables.



Nexxt Solutions - Network...
Nexxt Solutions Infrastru...

Q 1.413,74

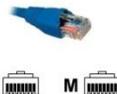
Agregar al carro



Nexxt - Patch cable - RJ-...
Nexxt Solutions Infrastru...

Q 9,17

Agregar al carro



Nexxt - Patch cable - RJ-...
Nexxt Solutions Infrastru...

Q 10,16

Agregar al carro



Nexxt Patch Cord - Cat5 -...
Nexxt Solutions Infrastru...

Q 14,11

Agregar al carro

Los clientes que compraron este producto también compraron.



HP 126A - Yellow - origin...
HP

Q 413,34

Agregar al carro



Logitech Wireless Keyboar...
Logitech

Q 120,15

Agregar al carro



Microsoft Wireless Mobile...
Microsoft

Q 147,84

Agregar al carro



Canon - Print cartridge P...
Canon

Q 91,59

Agregar al carro

Continuación del anexo 3.



Nexxt - Tablero de conexiones - 19"

Nexxt Solutions Infrastructure

Intcomex SKU:AW190NXT11 Número de parte:AW190NXT11

Q 446,79

Inventario su localidad: 4

Sin inventario en otras localidades.

Atributos

- 48 puertos



Basado en 1 Calificaciones

Especificaciones

General

Cantidad empaquetada	1
Fabricante	Nexxt Solutions
Gama de productos	Nexxt
Marca	Nexxt
Categoría de accesorio	Paneles de conexiones, tomas de corriente y componentes
Tipo de producto	Tablero de conexiones

Cableado e Instalación eléctrica

Cant. de puertos	48 puertos
Categoría	CAT 5e
Esquema de cableado	T568A

Comentarios

Exactitud de información y Descargo de responsabilidad de Garantía

Las especificaciones son entregadas por el fabricante o por terceros autorizados por el fabricante, para consolidar información. Por favor, consulte con el fabricante para la explicación o descripción de los productos anteriores u otras calificaciones

Los más vendidos en Paneles, Gabinetes y Cajas de Redes.

 Nexxt Vertical Wire Brack... Nexxt Solutions Infrastru... Q 627,69 Agregar al carro	 Nexxt - Patch panel - 19" Nexxt Solutions Infrastru... Q 249,94 Agregar al carro	 Nexxt - Patch panel - 19" Nexxt Solutions Infrastru... Q 446,79 Agregar al carro	 Nexxt - Patch panel - 19" Nexxt Solutions Infrastru... Q 386,36 Agregar al carro
---	--	--	--

Los clientes que compraron este producto también compraron.

 Microsoft Wireless Mobile... Microsoft Q 147,84 Agregar al carro	 Epson 196 - Ink cartridge... Epson Q 95,03 Agregar al carro	 Klip Xtreme KMO-120BK - M... Klip Xtreme Q 43,89 Agregar al carro	 Kingston ValueRAM - DDR3 ... Kingston Q 324,48 Agregar al carro
--	---	---	---

Continuación del anexo 3.



Nexxt - Tablero de conexiones - 19"

Nexxt Solutions Infrastructure

Intcomex SKU:AW191NXT06 Número de parte:AW191NXT06

Q 386,36

Inventario su localidad: 13

Sin inventario en otras localidades.

Atributos

- 24 puertos



Basado en 2 Calificaciones

Especificaciones

General

Cantidad empaquetada	1
Fabricante	Nexxt Solutions
Gama de productos	Nexxt
Marca	Nexxt
Categoría de accesorio	Paneles de conexiones, tomas de corriente y componentes
Tipo de producto	Tablero de conexiones
Cableado e Instalación eléctrica	
Cant. de puertos	24 puertos
Categoría	CAT 6
Esquema de cableado	T568B
Comentarios	

Exactitud de Información y Descargo de responsabilidad de Garantía

Las especificaciones son entregadas por el fabricante o por terceros autorizados por el fabricante, para consolidar información. Por favor, consulte con el fabricante para la explicación o descripción de los productos anteriores u otras calificaciones

Los más vendidos en Paneles, Gabinetes y Cajas de Redes.



Nexxt Vertical Wire Brack...
Nexxt Solutions Infrastru...
Q 627,69

Agregar al carro



Nexxt - Patch panel - 19"
Nexxt Solutions Infrastru...
Q 249,94

Agregar al carro



Nexxt - Patch panel - 19"
Nexxt Solutions Infrastru...
Q 446,79

Agregar al carro



Nexxt - Patch panel - 19"
Nexxt Solutions Infrastru...
Q 386,36

Agregar al carro

Los clientes que compraron este producto también compraron.



HP 78A - 2-pack - black
HP
Q 1.069,42

Agregar al carro



Microsoft Wireless Mobile...
Microsoft
Q 147,84

Agregar al carro



Epson 196 - Ink cartridge...
Epson
Q 95,03

Agregar al carro



Klip Xtreme KMO-310BK Bee...
Klip Xtreme
Q 69,25

Agregar al carro

Fuente: Intcomex.

Anexo 4. Cotización 6

+502 2503 5050 info@chipcom.com.gt (mailto:info@chipcom.com.gt)

[Mi Cuenta](#) [Regístrese \(/mi-perfil?view=registration\)](#) [Acerca de \(/acerca-de\)](#) [Contacto \(/contacto\)](#)



Buscar...

Shopping cart
Carro vacío

Plantas Telefónicas (/telefonía)	Control de Acceso (/control-de-acceso)	Videovigilancia CCTV (/videovigilancia)	Alarmas (/alarmas)	Automatización e intrusión (/automatizacion-e-intrusion)	Energía (/energía)	TPV (/tpv)	Señalización Audiovisual (/senalizacion-audiovisual)	Redes (/redes)
Satelital								

Está aquí: [Inicio \(/\)](#) » [Redes \(/redes\)](#) » [Cableado Estructurado \(/redes/cableado-estructurado\)](#) » [Charola](#)



(<https://www.chipcom.com.gt/images/stories/virtuemart/product/CH116250EZ.jpg>)

Charola 116/250 mm ancho, tramo 3 m

Modelo: CH-116-250EZ

[CHAROFIL \(/component/virtuemart/manufacturers/charofil?tmpl=component&Itemid=874\)](#)

Precio: Q 541.54

Precio / kg:

[Haga una pregunta sobre este producto \(/redes/cableado-estructurado/charola/charolas-tipo-malla/charola-116-250-mm-ancho.-tramo-3-m-detail/askquestion?tmpl=component\)](#)

Descripción

- Ancho: 250 mm.
- Peralte: 116 mm.
- Longitud de tramo: 3 m.

Acabado: "EZ" Galvanizado Electro-Zinc.



En línea

¿Necesitas Ayuda? Chatea con un asesor!

Continuación del anexo 4.

8/2/2018

Dell EMC VNXe1600 SAN Storage - research and shop



Specifications

[Shop All > Data Storage](#)

Dell EMC VNXe1600 SAN Storage

Starting at US List Price: \$13,725.00

Take advantage of proven EMC storage technology at our lowest entry-level pricing with VNXe1600 SAN Storage. Designed for block-level applications, VNXe1600 is ideal when you want to bring Dell EMC VNXe advanced features to small and medium businesses (SMBs), remote office/branch office (ROBO), and departmental locations.

Benefit from MCx multicore optimization, snapshots, asynchronous data replication, thin provisioning, and integrated online support. And Dell EMC VNXe1600 is easy to deploy in virtual environments because of extensive integration with VMware vSphere and Microsoft Hyper-V virtualization.

[REQUEST A QUOTE](#)

Key features:

- Provides dual-controller SAN storage in 2U form factor
- Delivers VNXe advanced features in a low-cost, block-only storage array
- Great for small-scale applications and databases, Microsoft Exchange, virtual servers
- Built for five 9s (99.999%) availability
- iSCSI and Fibre Channel connectivity options

[PRODUCTS](#) [SOLUTIONS](#) [SHOP](#) [SUPPORT](#)

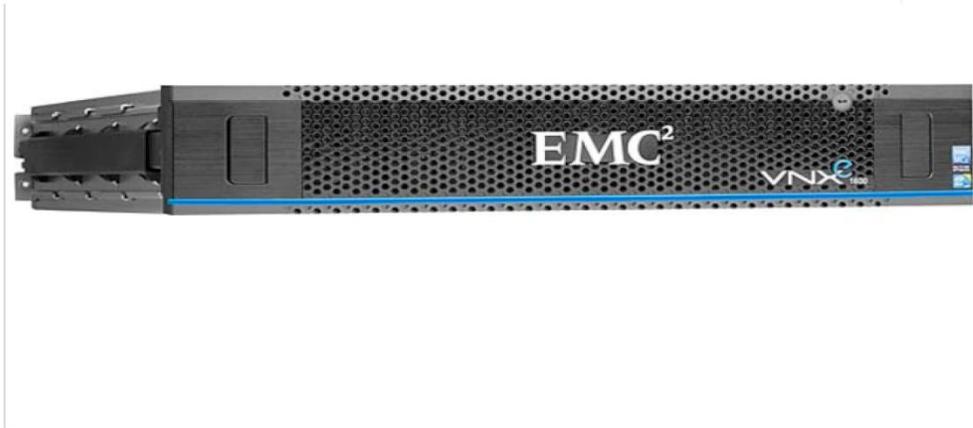
<https://store.emc.com/en-us/Product-Family/EMC-VNXe-Products/Dell-EMC-VNXe1600-SAN-Storage/p/VNE-VNXe1600-Block-Storage-SAN-Array?c...> 1/5

Continuación del anexo 4.

8/2/2018

Dell EMC VNXe1600 SAN Storage - research and shop

Specifications



Intel® Xeon® processors.
Intel Inside®.
New Possibilities Outside.

Specifications

Product Spec Sheet
[VNXe1600 Tech Specs](#)

Product Data Sheet
[VNXe1600 Data Sheet](#)

CPU/Memory per Array
16 GB (8 GB per processor)

Processors
2 x Intel® Pentium® 1403 v2 2-Core 2.6 GHz

<https://store.emc.com/en-us/Product-Family/EMC-VNXe-Products/Dell-EMC-VNXe1600-SAN-Storage/p/VNE-VNXe1600-Block-Storage-SAN-Array?c...> 2/5

Continuación del anexo 4.

8/2/2018

Dell EMC VNXe1600 SAN Storage - research and shop

Specifications

Max Raw Capacity

400.0 TB

Protocol

iSCSI

Fibre Channel

Storage Type

SAN

Block

Drive Type

SAS

SSD

NL-SAS

Performance Optimization

MCx

FAST Cache

Drive Enclosure

2.5" SAS or Flash (2U), 25 drives

3.5" SAS, NL-SAS or Flash (2U), 12 drives

Min/Max Drives

6 to 200

Product

VNXe Products

Browse By

Hybrid Storage Array

Entry Storage

Learn**Evaluate**

White Paper: [Introduction to the EMC VNXe1600](#)

Video Demo: [EMC VNXe1600 Initial Configuration Wizard](#)

<https://store.emc.com/en-us/Product-Family/EMC-VNXe-Products/Dell-EMC-VNXe1600-SAN-Storage/p/VNE-VNXe1600-Block-Storage-SAN-Array?c...> 3/5

Fuente: Chipcom.

Anexo 5. Cotización 7.

The screenshot shows the Steren website's product page for a cable duct. The browser address bar shows the URL: www.steren.com.gt/catalogo/prod.php?f=0&sf=23&c=266&p=686&desc=canaleta-autoadherible-de-2-m-para-cable-de-20-mm. The page features the Steren logo and a search bar with the text "¿Qué estás buscando?". A navigation menu includes "categorias", "ubicación", "novedades", "regístrate", "steren card", and "soporte".

Canaletas

Accesorios para cable

- Base para cinchos (1)
- Canaletas (5)**
- Capuchones (2)
- Cintas de aislar (3)
- Organizador de cables (3)
- Pasacables (2)

Canaleta autoadherible, de 2 m, para cable de 20 mm

Q 34.00

Escala	Cant	Precio por unidad
Mayorero	10	Q 25.00

Consulta existencias, da [clic aquí](#) para conocer la tienda más cercana

Modelo: 370-401

Fuente: Steren.

Anexo 6. Propuesta 2

Esta propuesta se presenta con el propósito de que una empresa se haga cargo de la compra y la instalación de toda la infraestructura y dispositivos.

Presupuesto

En resumen se requiere para el proyecto:

Cantidad	Detalle	Precio Total
1	Cambio de Infraestructura de red y actualización <i>switch</i> y servidores incluyendo un sistema de almacenamiento de datos, así como virtualizar los tres servidores.	Q.1 139 500,00

La empresa Soluciones Informáticas Empresariales ubicada en 7ª. Calle 0-66 Zona 4 de Mixco, Guatemala, ha lanzado una propuesta la cual se adjunta en los anexos de este documento para poder ver el detalle de dicho presupuesto.

Propuesta

Instituto Geográfico Nacional
Avenida Las Américas 5-76 zona 13, Guatemala

Es un gusto para Soluciones Informáticas Empresariales – SIE Guatemala el poder servirle y proporcionarle la cotización donde se encuentra la descripción y precio del equipo solicitado.

Soluciones Informáticas Empresariales – SIE Guatemala es una empresa que ofrece servicios de mantenimientos preventivos en equipos de cómputo, así como consultoría, asesoría y soporte en las áreas de sistemas operativos, bases de datos, mensajería, seguridad y hardware. Nuestro objetivo es poder brindarle todos los servicios de tal forma que garanticen el funcionamiento adecuado de sus sistemas sobrepasando sus expectativas de calidad.

Las características del servicio solicitado son las siguientes:

Cantidad	Descripción	Precio U	Total
9	Switch 24 puertos 10/100/1000 administrable	Q8,000.00	Q72,000.00
1	Switch 48 puertos 10/100/1000 administrable	Q16,000.00	Q16,000.00
9	Rack 7 pies	Q3,500.00	Q31,500.00
10	Ups para ups de 600Va para switch.	Q1000.00	Q10,000.00
1	Equipo de almacenamiento de información SAN con capacidad de 24TB utilizables en raid 6. Especial para almacenar las imágenes que utiliza la institución.	Q500,000.00	Q500,000.00
3	Servidor Basico con tarjeta controladora FC de 1TB de disco duro	Q50,000.00	Q150,000.00
3	Licencias de Windows server data center	Q25,000.00	Q75,000.00
3	Licencias de virtualizacion VMware	Q40,000.00	Q120,000.00
1	Servicio de instalación y configuración del Sistema de virtualización para los 3 servidores	Q35,000.00	Q35,000.00
1	Servicio de instalación de servidor de autenticación y administración de red active directory. Servicio de consolidación de servidores legacy con sistema de facturación y servidor geoportal.	Q35,000.00	Q35,000.00
1	Instalación de puntos de RED (incluye cable, placas, dados, canaletas)	Q95,000.00	Q95,000.00
	TOTAL		Q1,139,500.00

Con un total de Q 1,139,500.00 IVA incluido

Continuación anexo 6.

3

Esperando que dicha información cumpla con su expectativa quedamos a su disposición para realizar la negociación de acuerdo a la siguiente aceptación y orden de compra, la cual le rogamos transmitirnos al correo abajo indicado.

Atentamente,



Luis Saúl Blanco Dávila
Gerente General
Soluciones Informáticas Empresariales
Cel. (502) 40933345
e-mail: luisb@sie-gt.com

4

CONDICIONES DE COMPRA Y GARANTÍA

FORMA DE PAGO:

orden de compra 100% contra entrega.

Continuación anexo 6.

5

ORDEN DE COMPRA

Luis Saúl Blanco Dávila
Soluciones Informáticas Empresariales – SIE
Ciudad de Guatemala

Por medio de la presente nos permitimos confirmar nuestra aceptación de los términos y condiciones de su propuesta del día 06 de septiembre de 2017 con respecto al servicio descrito en dicho documento.

Su contacto en las oficinas de SIE, para fines de todos los aspectos de coordinación de entrega será:

Nombre: _____

Cargo: _____

Teléfono/dirección: _____

Atentamente,

Firma y Sello

Nombre y cargo

Fecha:

Fuente: Soluciones informáticas empresariales.