

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“ANÁLISIS DE COSTOS PARA LA MIGRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED PARA LA EMPRESA EMDIQUIN CIA. LTDA. DESDE SU SEDE EN GUAYAQUIL A SU SEDE EN QUITO”**

Realizado por:

**ROBERTO ALEJANDRO MORALES CALVACHE**

Director del proyecto:

**ING. JUAN SEBASTIÁN GRIJALVA MSc.**

Como requisito para la obtención del título de:

**INGENIERO DE SISTEMAS EN INFORMÁTICA Y REDES DE LA INFORMACIÓN**

Quito, Julio 2015



## **DECLARACIÓN JURAMENTADA**

Yo, ROBERTO ALEJANDRO MORALES CALVACHE, con cédula de identidad #172304754-2, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Roberto Alejandro Morales Calvache

C.C.: 172305754-2

# **DECLARATORIA**

El presente trabajo de investigación titulado:

**“ANÁLISIS DE COSTOS PARA LA MIGRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED PARA LA EMPRESA EMDIQUIN CIA. LTDA. DESDE SU SEDE EN GUAYAQUIL A SU SEDE EN QUITO”**

Realizado por:

Roberto Alejandro Morales Calvache

Como requisito para la Obtención del Título de:

**INGENIERO DE SISTEMAS EN INFORMÁTICA Y REDES DE LA INFORMACIÓN**

Ha sido dirigido por el profesor

Ing. Juan Sebastián Grijalva MSc.

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Ing. Juan Sebastián Grijalva MSc.

**DIRECTOR**

# **PROFESOR INFORMANTE**

**ING. VERÓNICA RODRÍGUEZ, MBA**

Después de revisar el trabajo presentado,

Lo ha calificado como apto para su defensa oral ante

El tribunal examinador

Ing. Verónica Rodríguez, MBA

Quito, julio de 2015

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de diseño de red lo dedico a mis padres quienes han sabido guiarme por el camino del bien y del amor a Dios, a mi hermano que forma parte del compromiso para cumplir mis metas, a mis abuelos y mis tíos los cuales siempre se han encontrado atentos a brindar su apoyo cuando era necesario.

## **AGRADECIMIENTO**

Al Ing. Juan Sebastián Grijalva por su total apoyo en la dirección del proyecto, con una metodología adecuada que ayudo a enriquecer de manera sustancial el contenido del mismo.

A la Ing. Verónica Rodríguez por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera y por sus aportaciones también hacia la documentación final de este proyecto.

# ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN JURAMENTADA .....	iii
DECLARATORIA.....	iv
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
Palabras Claves:.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
Key words:.....	xiv
CAPÍTULO I.....	15
INTRODUCCIÓN .....	15
1.1 El Problema de Investigación .....	15
1.1.1 Planteamiento del Problema.....	15
1.1.2 Objetivo General. ....	15
1.1.3 Objetivos Específicos.....	16
1.1.4 Justificaciones.....	16
1.2 Marco Teórico .....	17
1.2.1 ERM (Enterprise Risk Management) .....	17
1.2.2 Control Interno COSO (Comitte of Sponsorig Organizations) .....	17
1.2.3 Administración de Riesgos Empresariales ERM .....	18
1.2.4 COSO ERM – Componentes.....	18
1.2.4.1 Ambiente Interno .....	18
1.2.4.2 Establecimiento de Objetivos.....	18
1.2.4.3 Identificación de Eventos .....	19
1.2.4.4 Evaluación del Riesgo .....	19

1.2.4.5 Respuesta al Riesgo .....	19
1.2.4.6 Respuesta al Riesgo .....	19
1.2.4.7 Actividades de Control .....	20
1.2.4.8 Información y Comunicación.....	20
1.2.4.9 Supervisión (Monitoreo). .....	20
1.2.5 Norma ISO/IEC 11801.....	21
1.2.6 Subsistemas del cableado estructurado.....	21
1.2.6.1 Instalaciones de Acometida .....	21
1.2.6.2 Cuarto de Equipos .....	21
1.2.6.3 Cableado vertical (Backbone).....	22
1.2.6.4 Tipos de cableado reconocidos y máximas distancias centrales: .....	22
1.2.6.5 Topología en Estrella. ....	23
1.2.6.6 Closet de Comunicaciones.....	23
1.2.6.7 Cableado Horizontal .....	24
1.2.6.8 Área de Trabajo .....	25
1.2.6.9 Componentes del Área de Trabajo.....	25
1.2.6.10 Clases de Canales y Vínculos .....	25
1.2.6.11 Reguladores de los estándares.....	26
CAPÍTULO II.....	27
MÉTODO.....	27
2.1. ANÁLISIS .....	27
2.1.1 Estudio preliminar. ....	27
2.1.1.1 Situación actual de la empresa.....	27
2.1.1.2 Planos de la Situación Geográfica de la Empresa.....	28
2.1.1.3 Planos Actuales de la Compañía.....	30
2.1.1.4 Descripción de los Equipos.....	31
2.1.1.5 Análisis de Riesgo .....	34
2.1.2 Estudio de la factibilidad .....	36
2.1.2.1 Factibilidad Operativa .....	36
2.1.2.2 Factibilidad Técnica .....	37

2.1.2.3 Factibilidad Tecnológica .....	38
2.1.2.3 Factibilidad Económica.....	39
2.2. DISEÑO .....	44
2.2.1. Esquema General de la Solución Técnica. ....	44
2.2.1.1 Diseño de la Red de Datos.....	48
CAPÍTULO III.....	51
RESULTADOS .....	51
3.1. CONSTRUCCIÓN.....	51
3.1.1 Construcción del cableado Horizontal.....	51
3.1.1.1 Componentes del cableado horizontal .....	52
3.1.3.2 Canalización Horizontal .....	54
3.2 IMPLEMENTACIÓN .....	58
3.2.1 Implementación del Cableado por las Escalerillas .....	58
3.2.1 Implementación de las Tomas de Telecomunicaciones.....	59
CAPÍTULO IV .....	61
DISCUSIÓN.....	61
4.1 CONCLUSIONES .....	61
4.2 RECOMENDACIONES .....	62
BIBLIOGRAFÍA .....	63
Anexo 1.....	64
Anexo 2.....	65
Anexo 3.....	66

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla #1 Situación actual de la empresa .....	32
Tabla #2 tabla de comparación de equipos a adquirir .....	32
Tabla # 3 Tabla de analisis del riesgo inherente de la empresa Emdiquin Cia. Ltda.....	35
Tabla # 4 Equipo Utilizados .....	39
Tablas #5 categorías soportadas por la ISO 11801.....	40
Tabla #6 Propuesta Numero 1 CAT 6A .....	41
Tabla #7 Propuesta Numero 2 CAT 6 .....	42
Tabla #8 Propuesta Numero 3 CAT 5e .....	43
Tabla # 9 controles por aplicar .....	44
Tabla #10 Análisis Riesgos Residual .....	47
Tabla #11 Identificación de los Puntos de Red por Área de Trabajo. ....	49
Tabla # 12 Categorías Propuestas .....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. #1 Localización de la planta de Emdiquin Cia. Ltda. en Guayaquil – vista satelital .....	28
Fig. #2 Localización de las oficinas de Emdiquin. Cia. Ltda en la ciudad de Quito – vista satelital .....	29
Fig. #3 Plano de las Oficinas en Quito de la Empresa Emdiquin. Cia. Ltda. Primer Piso .....	30
Fig. #4 Plano de las Oficinas en Quito de la Empresa Emdiquin. Cia. Ltda. Segundo Piso .....	31
Fig. #5 Mapa de Calor del Analisis de Riesgos Inherente .....	36
Fig #6 Mapa de Calor Análisis de Riesgo Residual.....	48
Fig. #7 Planos de la Empresa Emdiquin. Cia. Ltda (Quito) 3D en SketchUp .....	50
Fig. #8 Planos de la empresa Emdiquin Cia. Ltda. Piso 2 3D en SketchUp .....	50
Fig # 9 Terminación T568B .....	51
Fig # 10 Punto de Red 3D en SketchUp .....	52
Fig #11 Cable UTP CAT 6ª, 6 y 5e.....	53
Fig#12 Patch Cord 3D en SketchUp .....	53
Fig#13 Patch Panel 3D en SketchUp.....	54
Fig #14 Corte Vertical Escalerilla 3D en SketchUp.....	55
Fig #15 Corte Transversal de la Escalerilla Primer Piso 3D en SketchUp .....	55
Fig #15 Corte Transversal de la Escalerilla Segundo Piso 3D en SketchUp .....	56
Fig #16 Canaleta de Piso 3D en SketchUp .....	56
Fig #17 Canaletas de Pared 3D en SketchUp.....	57
Fig #18 Cableado Horizontal 3D en SketchUp .....	58
Fig #19 Jack RJ-45 3D en SketchUp .....	59
Fig #20 Código de colores Rj-45 Hembra Pared .....	59
Fig# 21 Cableado horizontal y Canaletas.....	60

## RESUMEN

La empresa Emdiquin Cia. Ltda es una empresa dedicada a la creación y distribución de productos Químicos industriales situada actualmente en su planta industrial en la ciudad de Guayaquil, debido a que requiere establecerse en un lugar que le permita brindar una mejor atención a sus clientes ha decidido mover todas sus operaciones hacia la ciudad de Quito, en donde va a migrar sus nuevas oficinas, para esto Emdiquim Cia. Ltda. desea obtener un completo diseño de la red de datos de estas oficinas, que le permita estar seguro de que será capaz de operar en ellas con normalidad. También requiere de tres propuestas diferentes de la infraestructura de red que le brinden diversos costos para decidirse por la opción que lo beneficie tanto en costos como en prestaciones. El proyecto estará basado en todos los parámetros establecidos por Emdiquin. Cia. Ltda. Y se estructura de la siguiente forma, en el primer capítulo del proyecto se describe todas las normas utilizadas así como las recomendaciones y los elementos que formarán parte del diseño, en el segundo capítulo se detallara un levantamiento de todos los requerimientos de la empresa y a través de este se realizará un diseño que cumpla con el objetivo para una transmisión adecuada de datos dentro de la red y que englobe todas las necesidades de la empresa de manera eficiente, en el tercer capítulo se detalla la elaboración del diseño y los parámetros utilizados de la norma ISO 11801, cumpliendo con sus recomendaciones y normas. Finalmente en el cuarto capítulo se desarrollan todas las conclusiones y recomendaciones que se han obtenido después de la elaboración del análisis de costos para la migración de la red.

**Palabras Claves:** costos, infraestructura, cableado estructurado, coso – erm.

## ABSTRACT

The company Emdiquin Cia. Ltda is a company dedicated to the creation and distribution of industrial chemicals currently located in its industrial plant in the city of Guayaquil, because it requires settle in a place that allows you to provide better service to its customers has decided to move all its operations to the city of Quito, where it will have its new offices, for this Endiquim Cia. Ltda. For a complete network design data of these offices, which allows you to be sure you will be able to operate them normally. It also requires three different proposals for the network infrastructure that will provide various costs to decide on the option that benefits both cost and performance. The project will be based on all the parameters set by Emdiquin. Cia. Ltda. And is structured as follows, in the first chapter of the project is described all the standards used and the recommendations and the elements that form part of the design, in the second chapter a survey of all the requirements will be detailed the company and through this a design that meets the target for proper data transmission within the network and that it covers all business needs efficiently, in the third chapter the preparation of detailed design and will be made parameters used in the ISO 11801 standard, complying with the recommendations and standards. Finally in the fourth chapter all conclusions and recommendations were obtained after processing cost analysis for network migration are developed.

**Key words:** costs, infrastructure, structured cabling, coso - erm.

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 El Problema de Investigación**

##### **1.1.1 Planteamiento del Problema**

La empresa Emdiquin Cia. Ltda. Es una empresa de químicos industriales dedicada a la producción y venta de distintos disolventes y fórmulas utilizadas en empresas petroleras a nivel nacional, posee su industria y oficinas en Guayaquil, ciudad en la que está centrada la producción. El objetivo en la actualidad es poseer su centro de operaciones y oficinas en Quito, en unas modernas instalaciones, en las cuales se desarrolla el proceso de análisis de costos para migrar la infraestructura de red desde Guayaquil hacia Quito en sus nuevas oficinas.

La empresa no posee una infraestructura de red en sus nuevas instalaciones por lo que es indispensable un análisis de costos, con varias propuestas para empezar con la migración, una vez escogida la opción más eficiente.

##### **1.1.2 Objetivo General.**

Realizar el análisis de costos para la migración de la infraestructura de red de la empresa Emdiquin Cia. Ltda. desde su sede en Guayaquil a su sede en Quito.

### **1.1.3 Objetivos Específicos.**

- Realizar un análisis de riesgos mediante la utilización de COSO – ERM para poseer un orden estructurado y metodológico para desarrollarlo.
- Elaborar una topología de red basándose en los estándares de ISO 11801 para asegurar su efectividad.
- Elaborar tres propuestas mediante los estudios a realizarse para que la empresa Emdiquin Cia. Ltda. sea capaz de escoger la que más se ajusté a su presupuesto y requerimientos.

### **1.1.4 Justificaciones.**

El análisis de riesgos se basará en COSO - ERM y en el estándar ISO 11801 para la topología de red esto aportará los estándares y normas a seguir para realizar una correcta migración hacia las nuevas instalaciones en Quito.

Además esto permitirá desarrollar propuestas de migración que permitan, optimizar recursos, costos y el tiempo que se tomará en reactivar los servicios que se prestan a los usuarios de la empresa y sus clientes. Buscando no detener la producción de la empresa durante un tiempo prolongado.

## **1.2 Marco Teórico**

### **1.2.1 ERM (Enterprise Risk Management)**

ERM<sup>1</sup> es un proceso efectuado por el Directorio, la Gerencia y otro personal, aplicado en el establecimiento de estrategias y a través de toda la empresa (en cada nivel o unidad), diseñado para identificar eventos potenciales que puedan afectar a la entidad, y los riesgos que se encuentren dentro de su apetito de riesgos, con el propósito de proveer de una certeza razonable acerca del logro de los objetivos de la entidad en las categorías:

- ESTRATÉGICO
- Eficiencia y efectividad de las Operaciones (OPERACIONES).
- Confiabilidad de la Información (REPORTES).
- Cumplimiento (CUMPLIMIENTO). (Ayala, 2013)

### **1.2.2 Control Interno COSO<sup>2</sup> (Comitte of Sponsorig Organizations)**

COSO o el comité de organizaciones auspiciantes Control Interno es un proceso, ejecutado por el consejo directivo, la administración y otro personal de una entidad, designado para proporcionar seguridad razonable referente al logro de objetivos en las siguientes categorías:

- Efectividad y eficacia de operaciones
- Confiabilidad en reportes financieros
- Cumplimiento con las leyes y reglamentos aplicables

---

<sup>1</sup> ERM son los métodos para la correcta administración de los riesgos empresariales

<sup>2</sup> COSO es el comité de las organizaciones auspiciantes

### **1.2.3 Administración de Riesgos Empresariales ERM**

La administración de riesgos empresariales es un proceso, ejecutado por el consejo directivo, la administración y otro personal de una entidad, aplicado en el establecimiento de estrategias en toda la empresa, designado para identificar eventos potenciales que pudieran afectar a la entidad, y administrar los riesgos para mantenerlos dentro de su apetito de riesgo, proporcionar seguridad razonable referente al logro de objetivos.

### **1.2.4 COSO ERM – Componentes**

- Ambiente Interno.
- Establecimiento de Objetivos.
- Identificación de Eventos.
- Evaluación del Riesgo.
- Respuestas al Riesgo.
- Actividades de Control.
- Información y Comunicación.

#### **1.2.4.1 Ambiente Interno**

Es el punto central de todos los otros componentes del ERM, provee disciplina y estructura.

#### **1.2.4.2 Establecimiento de Objetivos**

Los objetivos pueden ser visualizados en cuatro categorías:

- Estratégicos.
- Operacionales.
- De confiabilidad de la Información.
- De cumplimiento.

### **1.2.4.3 Identificación de Eventos**

Un evento es un incidente u ocurrencia, de fuentes internas o externas a una entidad, que puede afectar la implementación de la estrategia o el logro del objetivo.

Los eventos se clasifican en positivos y negativos. Los negativos son riesgos y los positivos son oportunidades.

### **1.2.4.4 Evaluación del Riesgo**

La empresa debe evaluar los eventos que pueden afectar el logro de objetivos desde dos perspectivas:

- Probabilidad.
- Impacto.

### **1.2.4.5 Respuesta al Riesgo**

Las respuestas al riesgo caen en cuatro categorías:

- Evitarlo
- Reducirlo.
- Compartirlo.
- Aceptarlo.

### **1.2.4.6 Respuesta al Riesgo**

Las respuestas al riesgo caen en cuatro categorías:

- Evitarlo: Implica dejar las actividades que generan el riesgo (dejar de elaborar un producto o servicio, dejar un mercado, o vender una división de la empresa.
- Reducirlo: Consiste en implementar acciones para disminuir la probabilidad y /o el impacto del riesgo.

- Compartirlo: Trasladar parte de la probabilidad y/o el impacto del riesgo a otros (seguros, tercerización, franquicias)
- Aceptarlo: Implica no realizar ninguna acción para afectar la probabilidad y/o el impacto del riesgo.

#### **1.2.4.7 Actividades de Control**

Políticas y procedimientos que ayudan a asegurar que las respuestas al riesgo son apropiadamente ejecutadas esto ocurre a través de todos los niveles de la organización.

#### **1.2.4.8 Información y Comunicación**

Información pertinente (interna y externa) debe ser identificada, capturada y comunicada en una forma y marco de tiempo que permita al personal llevar a cabo sus responsabilidades.

La comunicación efectiva puede ocurrir en un sentido amplio, de arriba hacia abajo y viceversa, y a todo nivel de toda la entidad.

#### **1.2.4.9 Supervisión (Monitoreo).**

Todo el proceso debe ser supervisado y las modificaciones deben ser realizadas según se necesiten.

De esta manera el sistema puede reaccionar dinámicamente, cambiando según las condiciones lo requieran.

### **1.2.5 Norma ISO/IEC 11801**

La ISO 11801 reitera las categorías de la EIA/TIA pero con unos valores de impedancia<sup>3</sup>, de paradiafonía<sup>4</sup> y de atenuación<sup>5</sup> que son diferentes según el tipo de cables. La ISO 11801 define también las clases de aplicación.

### **1.2.6 Subsistemas del cableado estructurado**

Los seis Subsistemas del cableado estructurado son los siguientes:

- Instalaciones de Acometida
- Cuarto de Equipo
- Cableado Vertical (Backbone)
- Closet de Comunicaciones
- Cableado Horizontal
- Área de Trabajo.

#### **1.2.6.1 Instalaciones de Acometida**

La instalación de acometida del edificio da el punto en donde el cableado exterior entra en contacto con el cableado central interior del edificio. Los requerimientos físicos del contacto de la red son definidos en el Estándar EIA/TIA-569.

#### **1.2.6.2 Cuarto de Equipos**

Los aspectos de diseño del cuarto o sala de equipos se especifican en el estándar EIA/TIA-569. Las salas de equipo, generalmente alojan componentes de mayor complejidad que los closets

---

<sup>3</sup> Impedancia: resistencia al flujo de corriente eléctrica.

<sup>4</sup> Paradiafonía: La perturbación de una señal a otra por su cercanía

<sup>5</sup> Atenuación: la atenuación de una señal es la pérdida de la potencia a través de un medio de transmisión

de telecomunicación. Cualquiera o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden estar disponibles en una sala de equipos.

### **1.2.6.3 Cableado vertical (Backbone)**

El cableado vertical provee la interconexión entre los armarios de telecomunicaciones, cuarto de equipo e instalaciones de acometida. Consiste en los cables verticales, interconexiones intermedias y principales, terminaciones mecánicas y cables de parcheo o puentes, utilizados para interconexiones verticales.

Esto incluye:

- Conexión vertical entre pisos (conductores verticales)
- Cables entre el cuarto de equipo y las instalaciones de acometida del cableado del edificio.
- Cableado entre edificios.

### **1.2.6.4 Tipos de cableado reconocidos y máximas distancias centrales:**

Las distancias centrales están sujetas a la aplicación. Las distancias máximas especificadas están basadas en transmisión de voz para UTP y transmisión de datos para STP y fibra. La distancia de 90 metros para STP corresponde a aplicaciones con una anchura de banda espectral de 20 Mhz a 300 Mhz. Una distancia de 90 metros también se aplica a UTP a anchuras de banda de 5 MHz – 16 MHz para CAT 3, 10 Mhz – 20 Mhz para CAT 4 y 20 Mhz – 100 Mhz para CAT 5.

Sistemas de datos de menor velocidad tales como el Sistema IBM36, 38, AS400 y asíncronos (RS232, 422, 423, etc.) pueden operar en UTP (o STP) para distancias considerablemente mayores – generalmente, desde varios cientos de pies hasta más de 1,000 pies.

Las distancias reales dependen del tipo de sistema, la velocidad de datos y las especificaciones del fabricante para el sistema electrónico y los componentes asociados utilizados (es decir, adaptadores, conductores de cable, etc.) El estado actual de las instalaciones de distribución normalmente incluye una combinación de cables de cobre y fibra óptica en la vertical.

#### **1.2.6.5 Topología en Estrella.**

- No más de dos niveles jerárquicos de interconexiones.
- No se permiten derivaciones de puente.
- Distancia máxima permitida del equipo a un MDF o IDF es de 30 m.
- Los puentes de interconexión principales e intermedios o cables de parcheo no deben exceder los 20 metros (66 pies).
- Evitar su instalación en áreas donde puedan existir fuentes de altos niveles de EMI/RFI.
- Los cables deben ser rematados en los accesorios de conexión, y no deben ser usados para administrar movimientos, adiciones o cambios al sistema de cableado
- La conexión a tierra debe cumplir los requerimientos como se define en el EIA/TIA 607.

#### **1.2.6.6 Closet de Comunicaciones**

Un closet de telecomunicaciones es el área de un edificio que aloja el equipo del sistema de cableado de telecomunicaciones, que proporciona un ambiente controlado para albergar el equipo de telecomunicaciones, accesorios de comunicación y cámaras de empalme que dan servicio a una porción del edificio. Este incluye las terminaciones mecánicas y/o interconexiones para el sistema de cableado vertical y horizontal. Por favor, véase el estándar EIA/TIA-569 para las especificaciones de diseño del armario de telecomunicaciones. (Price, 2009)

### **1.2.6.7 Cableado Horizontal**

El sistema de cableado horizontal se extiende desde la toma de corriente de telecomunicaciones (información) del área de trabajo hasta el closet de telecomunicaciones y consiste en lo siguiente:

- Cableado horizontal
- Salida de Telecomunicaciones
- Terminaciones de Cable
- Interconexiones

Se reconocen tres tipos de medios como opciones para cableado horizontal, cada uno extendiéndose una distancia máxima de 90 metros.

- Cable de 4 pares 100Ohm UTP (Conductores sólidos 24 AWG) horizontal
- Cables 2-pares 150 ohm
- Cable de fibras ópticas 2-fibra 62.5/125 um

Se deben tener las siguientes consideraciones:

- El cableado horizontal debe tener una topología de estrella
- No debe contener más de un punto de transición
- No deben permitirse derivaciones y empalmes
- Cuando se requieran componentes eléctricos de aplicación específica no deben ser instalados como parte del cableado horizontal.
- Además de los 90 metros de cable horizontal, se permiten un total de 10 metros para área de trabajo y cuarto de telecomunicaciones provisional y puentes.

### 1.2.6.8 Área de Trabajo

Los componentes del área de trabajo se extienden desde la salida de información hasta el equipo de estación. El cableado del área de trabajo está diseñado de manera que sea sencillo el interconectarse, para que los cambios, aumentos y movimientos se puedan manejar fácilmente.

### 1.2.6.9 Componentes del Área de Trabajo

- Cables de parcheo – computadoras, terminales de datos, teléfonos, etc.
- Cables Provisionales – cables modulares, cables adaptadores de PC, puentes de fibra, etc.
- Adaptadores – balunes, etc. – deben estar fuera de las salidas de información.

### 1.2.6.10 Clases de Canales y Vínculos

El estándar define varias clases de interconexiones de cable de par trenzado de cobre, que difieren en la máxima frecuencia por la cual un cierto desempeño de canal es:

- Clase A: hasta 100 kHz
- Clase B: hasta 1 MHz
- Clase C: hasta 16 MHz
- Clase D: hasta 100 MHz
- Clase E: hasta 250 MHz
- Clase F: hasta 600 MHz
- Clase Fa: hasta 1000 MHz

La impedancia estándar del vínculo es de 100  $\Omega$  (Ohmios) (la versión anterior de 1995 del estándar también permitía 120  $\Omega$  y 150  $\Omega$  en clases A–C, pero esto fue eliminado en la edición de 2002).

La norma internacional ISO/IEC 11801, especifica cableado para uso comercial, el que puede abarcar uno o un conjunto de edificios dentro de un espacio físico limitado llamado campus.

### 1.2.6.11 Reguladores de los estándares

- ANSI: American National Standar Institute.
- EIA: Electronic Industries Association.
- TIA: Telecommunication Industry Association.
- CSA: Canadian standar Association.
- US TAG: US Technical Advisory Group. (Responsable de las políticas de USA ante la ISO).
- Los estándares usados en USA Y Latinoamérica son:
  - Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales
  - Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales
  - ISO/IEC 11801 Generic Cabling for Customer Premises

## **CAPÍTULO II.**

### **MÉTODO.**

#### **2.1. ANÁLISIS**

##### **2.1.1 Estudio preliminar.**

###### **2.1.1.1 Situación actual de la empresa**

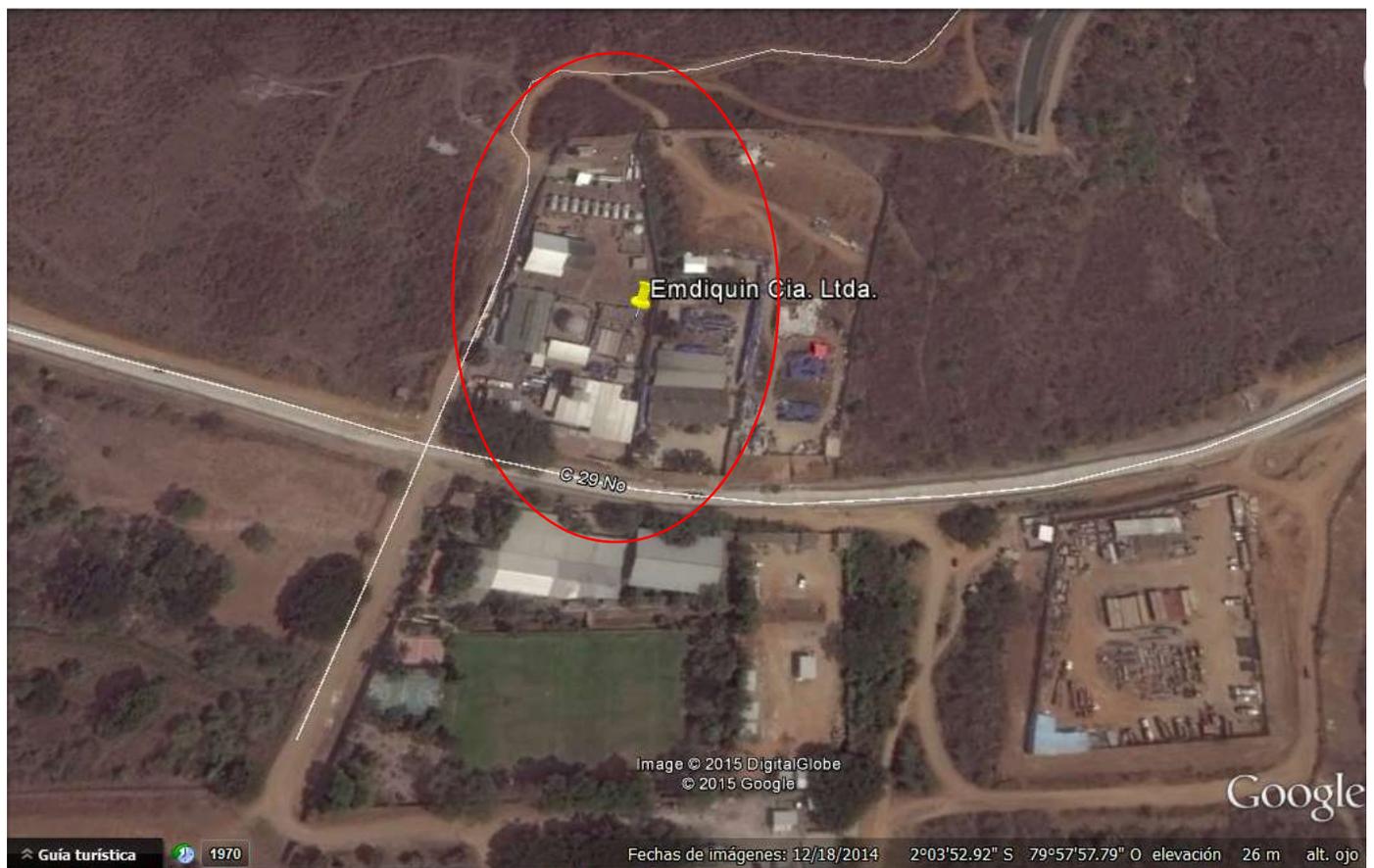
La empresa Emdiquin Cia. Ltda. actualmente se encuentra ubicada en su planta industrial en la ciudad de Guayaquil, debido a que requiere un mayor acercamiento con sus clientes ha decidido establecerse en la ciudad de Quito, en sus nuevas oficinas en las cual no se ha realizado ningún trabajo de implementación de red, además no se ha considerado la compra de ninguna computadora de escritorio, portátiles, cableado, impresoras, AccessPoint, ni artículos de oficina, etc. tampoco se ha estructurado un plan para el traslado, ni los costos que esto implicaría.

Se pretende utilizar algunos de los componentes de red que se encuentran en Guayaquil pero en sí, las nuevas oficinas tendrán una estructura de red distinta por lo que es necesaria la adquisición de materiales, cableado y dispositivos nuevos para su elaboración.

### 2.1.1.2 Planos de la Situación Geográfica de la Empresa

De esta manera determinamos la ubicación geográfica actual de la compañía en la ciudad de Guayaquil, en donde se encuentra su planta industrial, pero de donde se desea trasladar sus oficinas a Quito.

**Fig. #1 Localización de la planta de Emdiquin Cia. Ltda. en Guayaquil – vista satelital**  
Realizado por: Roberto Morales



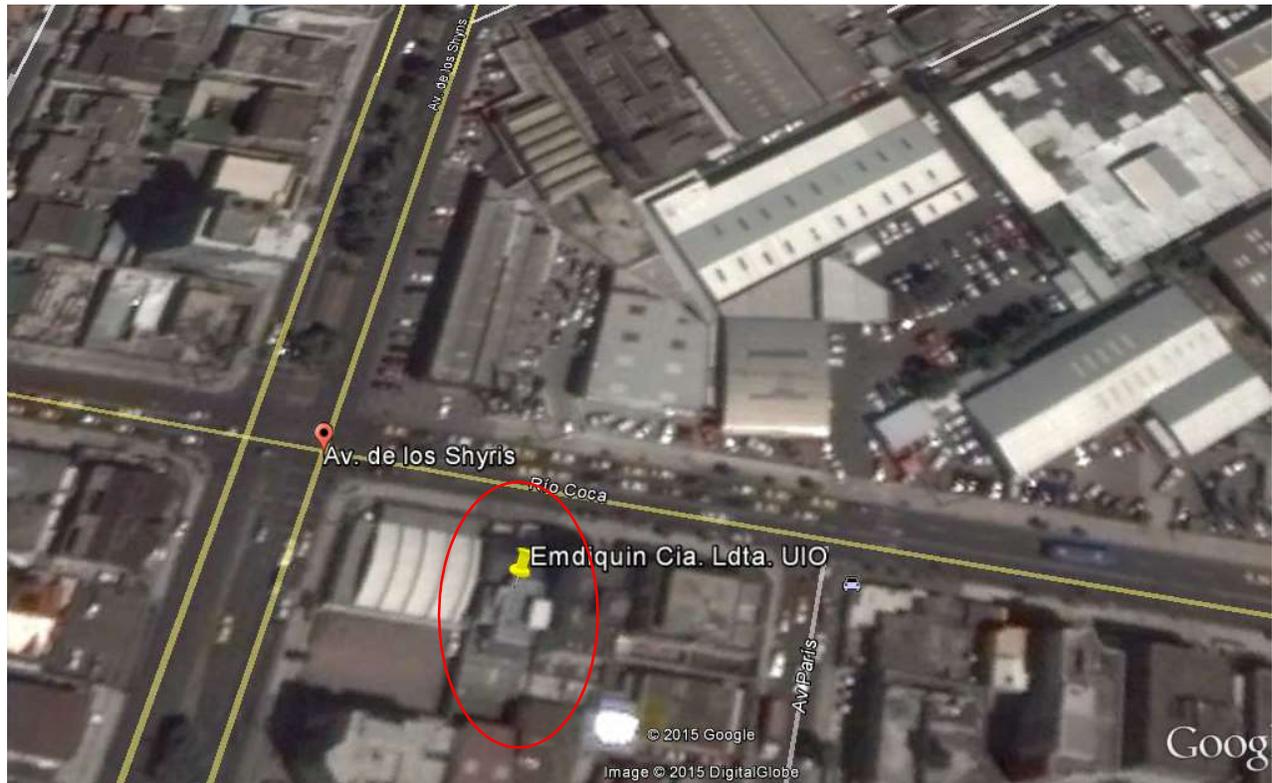
Su ubicación se encuentra en las coordenadas:

Longitud: 2° 3'49.88"S

Latitud: 79°57'58.29"O

**Fig. #2 Localización de las oficinas de Emdiquin. Cia. Ltda en la ciudad de Quito – vista satelital**

Realizado por: Roberto Morales



Su ubicación se encuentra en las coordenadas:

Longitud: 2° 3'49.88"S

Latitud: 79°57'58.29"O

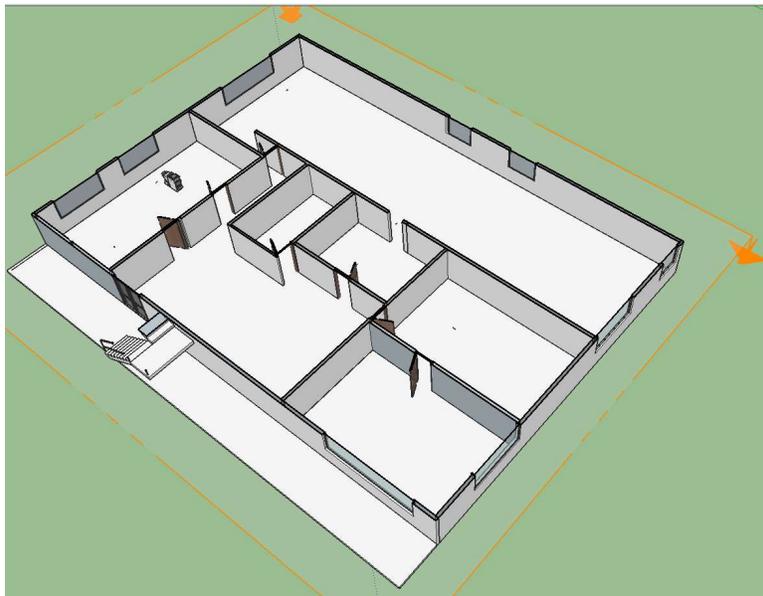
Las oficinas nuevas de acuerdo a lo mostrado en la figura, se encuentran en un sitio adecuado, en el norte de la ciudad de Quito, de fácil acceso y ubicación, cumpliendo con el objetivo de poder estar más cerca de sus clientes.

### 2.1.1.3 Planos Actuales de la Compañía

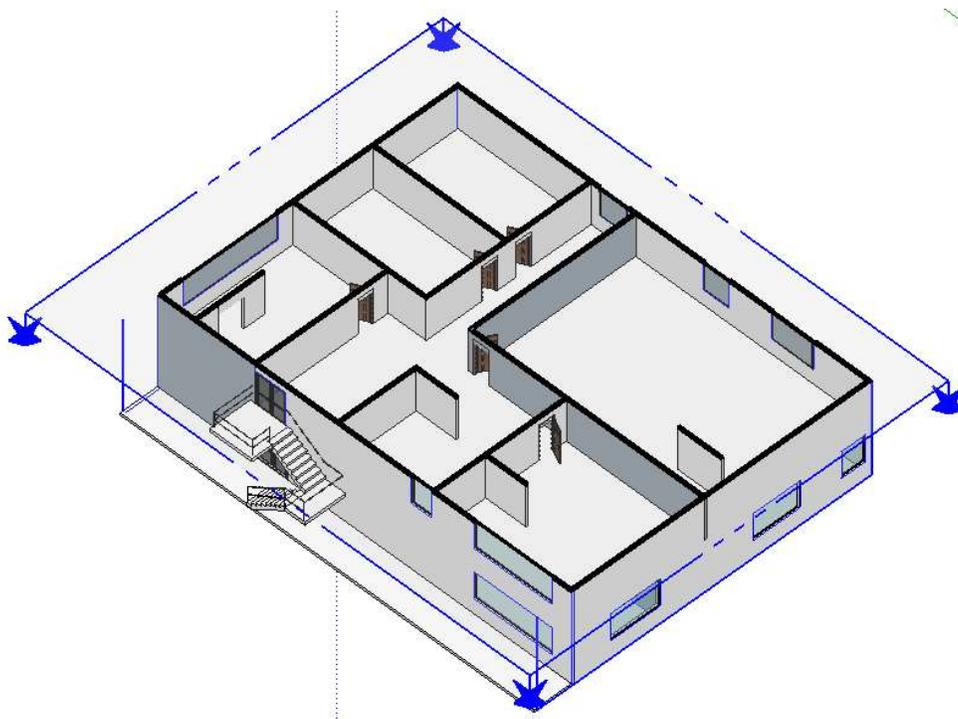
Se toma en cuenta las condiciones actuales de la compañía tanto de las oficinas de la ciudad de Guayaquil como los de las oficinas de la ciudad de Quito. Determinando de esta manera la situación actual y lo que puede ser reutilizado.

Estas consideraciones nos permiten determinar cuáles son los equipos necesarios para la implementación de la red en las oficinas en Quito.

**Fig. #3 Plano de las Oficinas en Quito de la Empresa Emdiquin. Cia. Ltda. Primer Piso**  
Realizado por: Emdiquin Cia. Ltda.



**Fig. #4 Plano de las Oficinas en Quito de la Empresa Emdiquin. Cia. Ltda. Segundo Piso**  
Realizado por Emdiquin Cia. Ltda.



A partir de los planos de las oficinas se puede determinar una correcta ubicación de los puntos de red, tomando en cuenta cuantas tomas de telecomunicaciones serán necesarias para cada área de trabajo

#### **2.1.1.4 Descripción de los Equipos**

A continuación se detalla una descripción de los equipos necesarios para el funcionamiento de la red de datos y una tabla sobre la situación actual de la empresa.

**Tabla #1 Situación actual de la empresa**

Realizado por: Roberto Morales

<b>Toma de telecomunicaciones</b>	<b>Ubicación – Departamentos – Oficinas</b>	<b>Número de puntos</b>	<b>Equipo</b>
<b>Datos</b>	Oficina Gerencia	1	PC Desktop
<b>Datos</b>	Depto. Ventas y Logística	7	PC Desktop
<b>Datos</b>	Depto. Contabilidad	3	PC Desktop
<b>Datos</b>	Depto. Cobranzas	1	PC Desktop
<b>Datos</b>	Depto. Recursos Humanos	1	PC Desktop
<b>Datos</b>	Depto. de Marketing	1	PC Desktop
<b>Datos</b>	Recepción	1	PC Desktop

En la tabla anterior se describen los puntos de red por departamento, de las oficinas de Emdiquin. Cia. Ltda en la ciudad de Guayaquil.

**Tabla #2 tabla de comparación de equipos a adquirir**

Realizado por Roberto Morales

<b>Equipos en Guayaquil</b>		<b>Equipos en Quito</b>	
<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Cantidad a adquirir</b>
<b>Pc Desktop</b>	15	Pc Desktop	50

<b>Equipos en Guayaquil</b>		<b>Equipos en Quito</b>	
<b>AccessPoint</b>	2	AccessPoint	3
<b>Router</b>	1	Router	1
<b>Impresora</b>	1	Impresoras	12

En la tabla anterior se detalla la cantidad de equipos que serán utilizados dentro de la red, los que existían en Guayaquil podrán ser reutilizados en Quito, pero se necesario adquirir más, por la demanda de estos.

La empresa Emdiquin Cia. Ltda se encuentra ubicada en un edificio de dos pisos, además cuenta con todas las instalaciones eléctricas, planes de seguridad y sistemas contra incendios recomendados en la norma.

A partir de este punto se procederá a establecer los puntos de red y cómo será la infraestructura de red según los planos y los requerimientos obtenidos.

Para todo el diseño e implementación de la red se utiliza la norma ISO 11801 que hace referencia a cableado estructurado.

Las normas se aplicaran para elaborar las tres propuestas de infraestructura de red para la empresa, y para que Emdiquin. Cia. Ltda. sea capaz de escoger la más eficiente y la que principalmente le convenga.

Se utilizara la norma para enfocarnos en tres puntos específicos para construir la red.

- El cableado Vertical
- El cableado Horizontal (Árbol)
- Área de trabajo

#### **2.1.1.5 Análisis de Riesgo**

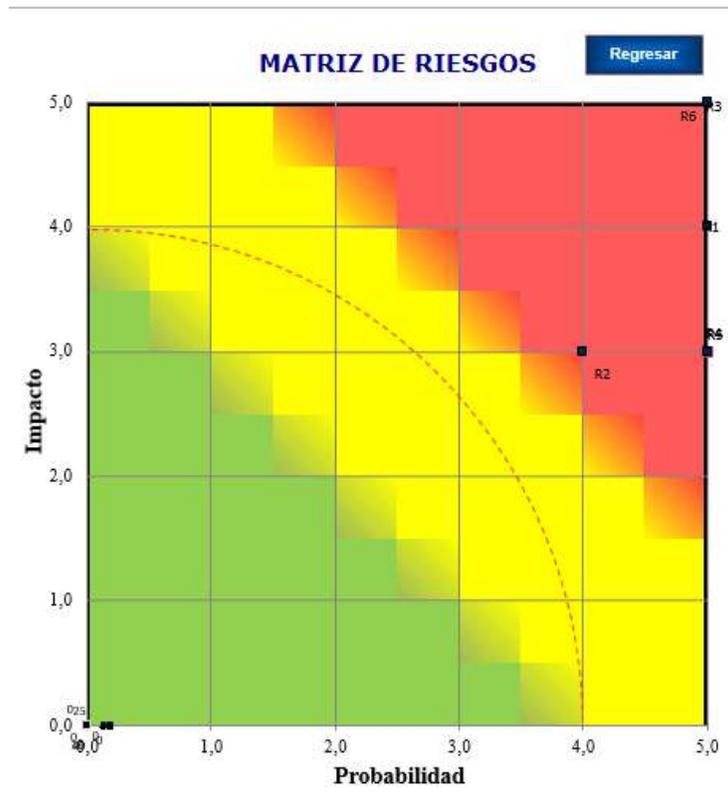
Estado inicial: Para mostrar el estado inicial nos remitiremos a la ayuda de una tabla y un gráfico que nos mostrarán los riesgos más notorios.

**Tabla # 3** Tabla de analisis del riesgo inherente de la empresa Emdiquin Cia. Ltda.  
Realizado por : Roberto Morales.

TIPIFICACIÓN RIESGO	RIESGO	Incidente/ problema identificado	CRITICIDAD	PROBABILIDAD	IMPACTO	RIESGO INHERENTE
R10	Indadecuado diseño de la infraestructura de red	El traslado de las oficinas es inminente y se necesita de un diseño para empezar con la implementación de la red	Alto	5,0	4,0	20,0
R20	Trasladarán inadecuado de los equipos.	Estos equipos deben trasladados de una manera adecuada par que no sufran daños.	Medio	4,0	3,0	12,0
R30	Mantenimiento inadecuado de la red	Debido a que se debe garantizar la conectividad de la red es indispensable un mantenimiento atreves del tiempo	Alto	5,0	5,0	25,0
R40	Exceso en costos de implementación de la red	La empresa necesita tener tres propuestas diferentes para seleccionar una de ellas	Alto	5,0	3,0	15,0
R50	Determinar mal el proveedor de servicio de Internet	Se desea determinar cual es el proveedor que se utilizara para la salida a internet	Alto	5,0	3,0	15,0
R60	Determinar mal la ubicación del cuarto de servidores	Es indispensable determinar su ubicación, pues esta debe ajustarse a las normas	Alto	5,0	5,0	25,0

**Fig. #5 Mapa de Calor del Analisis de Riesgos Inherente**

Realizado por: Roberto Morales



Después de que se han identificado los riesgos se realiza un control de los mismos para asegurarse de que los estos sean mitigados. Mediante el uso de las normas a aplicarse.

## 2.1.2 Estudio de la factibilidad

### 2.1.2.1 Factibilidad Operativa

El proyecto es operativo para Emdiquin Cia. Ltda. porque la construcción de la red de datos permite el correcto funcionamiento de la telecomunicación dentro de la empresa, que ayudan y

están ligadas directamente con su inversión para el crecimiento corporativo, para brindar un mejor servicio y para estar a la vanguardia en un mundo más conectado.

Además al elaborar la red bajo los mejores estándares, se asegura que, el rendimiento operativo de la empresa como tal, sea robusto y que una de sus debilidades no sea las telecomunicaciones, sino que sea una de sus fortalezas.

Previamente el departamento de sistemas, inspecciono el lugar y se cercioro de que las instalaciones permitan la puesta en marcha, de la implementación de una red de datos para la empresa. Asegurándose de que las oficinas no presentes mayores inconvenientes para su colocación.

Bajo la norma ISO 11801 se determinara la colocación de los puntos de red o tomas de telecomunicación en los lugares más adecuados, y que los materiales utilizados aporten con la reducción de atenuación en la red y con un ancho de banda recomendable para la empresa.

### **2.1.2.2 Factibilidad Técnica**

La instalación de la infraestructura de la red de datos será monitorizada por el Ing. Javier Moreno encargado del área de TI de la empresa Emdiquin. Cia. Ltda. La red será construida en base a las recomendaciones que determina la norma ISO 11801 con los materiales que se

establecerán en las tres propuestas diferentes que serán entregadas a la empresa Emdiquin. Cia. Ltda.

La instalación se la realizara en las oficinas en Quito, las cuales se encuentra vacías permitiendo un trabajo en un ambiente que no presenta limitaciones y que brinda una cierta facilidad para la colocación de los puntos.

El mantenimiento de red está garantizado por el departamento de sistemas, el cual tendrá un área de trabajo establecida en las nuevas oficinas.

Al garantizar una construcción de la red estandarizada, monitorio y mantenimiento de la red constatase por parte del departamento de sistemas que se encuentra en sitio, el proyecto es técnicamente factible.

### **2.1.2.3 Factibilidad Tecnológica**

Se deben cumplir todas las recomendaciones que dicta la norma ISO 11801 y los materiales utilizados deben estar acorde a la misma, su colocación dentro de las oficinas y la categoría a utilizarse deben ser adecuados para garantizar una red optimizada.

**Tabla # 4 Equipo Utilizados**

Realizado por: Roberto Morales.

<b>CANT.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
3	CABLE UTP CAT. 5E , 6 , 6ª
4	PATCH PANEL SOLIDO 24P para 5E o MODULAR 24P para 6A
50	JACK NEGROS CAT. 5E, 6 , 6ª
50	PATCH CORD DE 3 FT CAT. 5E, 6 , 6ª
50	PATCH CORD DE 10 FT CAT. 5E, 6 , 6ª
10	JACK BLANCOS CAT. 5E, 6 , 6ª
50	FACE PLATE DE 1P
50	CAJAS SOBREPUESTAS 40MM
100	CANALETAS 40X22 S/D
7	CANALETAS DE PISO 60X13
10	ACCESORIOS 40X22

**2.1.2.3 Factibilidad Económica**

La factibilidad económica de la empresa Emdiquin Cia. Ltda. para el diseño de la red de datos se demostrara a partir de un listado detallado de los componentes a utilizarse y de los costos de los mismos.

Se realizara las tres propuestas económicas que podrán ser analizadas por Emdiquin Cia. Ltda. para que a su consideración decida cuál es la que más le favorece

Las propuestas económicas respetaran todos lo dictaminado bajo la norma ISO 11801, en donde se especifica cuáles son las categorías soportadas y los componentes de red a utilizarse en cada categoría.

**Tablas #5 categorías soportadas por la ISO 11801**

Realizado por Foenix Contact

Clase de canal	Categoría de componentes	Frecuencia máxima	Velocidad	Aplicación	Norma
Clase D	CAT5	100 MHz	100 MBit/s	Fast-Ethernet, PROFINET	TIA 568-A IEC 11801:1995 EN 50173:1995
Clase D	CAT5e	100 MHz	100 MBit/s (4 polos)	Fast-Ethernet, PROFINET	TIA 568-B IEC 11801:2002 EN 50173:2002
Clase D	CAT5e	100 MHz	1 GBit/s (8 polos)	Gigabit Ethernet	TIA 568-B IEC 11801:2002 EN 50173:2002
Clase E	CAT6	250 MHz	1 GBit/s	Gigabit Ethernet	TIA 568-B. 2-1 IEC 11801:2002 EN 50173:2002
Clase E <sub>A</sub>	CAT6 <sub>A</sub>	500 MHz	10 GBit/s	10 Gigabit Ethernet	TIA 568-B. 2-10 IEC 11801:2002 EN 50173:2003
Clase F	CAT7	600 MHz	10 GBit/s	10 Gigabit Ethernet	-

**Tabla #6 Propuesta Numero 1 CAT 6A**

Realizado por: Roberto Morales

MATERIAL	UND	RECURSOS			COSTO TOTAL MATERIALES
		EQUPOS Y MATERIALES			
		CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
<b>Red de datos</b>					
CABLE UTP CAT. 6A	m	900	\$ 419,52	\$ 1.258,56	<b>\$ 1.258,56</b>
PATCH PANEL MODULAR DE 24P	Unid	4	\$ 37,04	\$ 148,16	<b>\$ 148,16</b>
JACK NEGROS CAT. 6A	Unid	50	\$ 8,57	\$ 428,50	<b>\$ 428,50</b>
PATCH CORD DE 3 FT CAT. 6A	Unid	50	\$ 8,30	\$ 415,00	<b>\$ 415,00</b>
PATCH CORD DE 10 FT CAT. 6A	Unid	50	\$ 15,75	\$ 787,50	<b>\$ 787,50</b>
JACK BLANCOS CAT. 6A	Unid	10	\$ 8,57	\$ 85,70	<b>\$ 85,70</b>
FACE PLATE DE 1P	Unid	50	\$ 1,68	\$ 84,00	<b>\$ 84,00</b>
CAJAS SOBREPUESTAS 40MM	Unid	50	\$ 1,87	\$ 93,50	<b>\$ 93,50</b>
CANALETAS 40X22 S/D	Unid	100	\$ 6,50	\$ 650,00	<b>\$ 650,00</b>
CANALETAS DE PISO 60X13	Unid	7	\$ 9,50	\$ 66,50	<b>\$ 66,50</b>
ACCESORIOS 40X22	Unid	10	\$ 1,25	\$ 12,50	<b>\$ 12,50</b>
<b>TOTAL + I.V.A</b>					<b>\$ 4.513,51</b>

**Tabla #7 Propuesta Numero 2 CAT 6**

Realizado por: Roberto Morales

MATERIAL	UND	RECURSOS			COSTO TOTAL MATERIALES
		EQUPOS Y MATERIALES			
		CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
<i>Red de datos</i>					
CABLE UTP CAT. 6	m	3	\$ 213,50	\$ 640,50	<b>\$ 640,50</b>
PATCH PANEL SOLIDO DE 24P CAT.6	Unid	4	\$ 145,00	\$ 580,00	<b>\$ 580,00</b>
JACK NEGROS CAT. 6	Unid	50	\$ 5,20	\$ 260,00	<b>\$ 260,00</b>
PATCH CORD DE 3 FT CAT. 6	Unid	50	\$ 5,57	\$ 278,50	<b>\$ 278,50</b>
PATCH CORD DE 10 FT CAT. 6	Unid	50	\$ 7,50	\$ 375,00	<b>\$ 375,00</b>
FACE PLATE DE 1P	Unid	50	\$ 1,57	\$ 78,50	<b>\$ 78,50</b>
CAJAS SOBREPUESTAS 40MM	Unid	50	\$ 1,87	\$ 93,50	<b>\$ 93,50</b>
CANALETAS 40X22 S/D	Unid	100	\$ 6,50	\$ 650,00	<b>\$ 650,00</b>
CANALETAS DE PISO 60X13	Unid	7	\$ 9,50	\$ 66,50	<b>\$ 66,50</b>
ACCESORIOS 40X22	Unid	10	\$ 1,25	\$ 12,50	<b>\$ 12,50</b>
<b>TOTAL + I.V.A</b>					<b>\$ 3.399,20</b>

**Tabla #8 Propuesta Numero 3 CAT 5e**

Realizado por: Roberto Morales

MATERIAL	UND	RECURSOS			COSTO TOTAL MATERIALES
		EQUPOS Y MATERIALES			
		CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
<i>Red de datos</i>					
CABLE UTP CAT. 5E	m	900	\$ 122,00	\$ 366,00	\$ 366,00
PATCH PANEL SOLIDO DE 24P CAT.5E	Unid	4	\$ 72,54	\$ 290,16	\$ 290,16
JACK NEGROS CAT. 5E	Unid	50	\$ 3,20	\$ 160,00	\$ 160,00
PATCH CORD DE 3 FT CAT. 5E	Unid	50	\$ 1,96	\$ 98,00	\$ 98,00
PATCH CORD DE 10 FT CAT. 5E	Unid	50	\$ 2,50	\$ 125,00	\$ 125,00
JACK BLANCOS CAT. 5E	Unid	10	\$ 3,20	\$ 32,00	\$ 32,00
FACE PLATE DE 1P	Unid	50	\$ 1,57	\$ 78,50	\$ 78,50
CAJAS SOBREPUESTAS 40MM	Unid	50	\$ 1,87	\$ 93,50	\$ 93,50
CANALETAS 40X22 S/D	Unid	100	\$ 6,50	\$ 650,00	\$ 650,00
CANALETAS DE PISO 60X13	Unid	7	\$ 9,50	\$ 66,50	\$ 66,50
ACCESORIOS 40X22	Unid	10	\$ 1,25	\$ 12,50	\$ 12,50
<b>TOTAL + I.V.A</b>					<b>\$ 2.208,82</b>

## 2.2. DISEÑO

### 2.2.1. Esquema General de la Solución Técnica.

Para el diseño de la infraestructura de red nos concentraremos en mitigar los riesgos encontrados mediante la aplicación de los controles, y en determinar la cantidad de puntos por área de trabajo según los requerimientos de la empresa Emdiquin Cia. Ltda

**Tabla # 9 Controles**

Realizado por: Roberto Morales

	TIPIFICACIÓN RIESGO	RIESGO	Incidente/ problema identificado	Controles existentes identificados
R10	R1	Indadecuado diseño de la infraestructura de red	El traslado de las oficinas es inminente y se necesita de un diseño para empezar con la implementación de la red	El departamento de sistemas se regirá a todas las recomendaciones de la Norma ISO 11801 para la elaboración de la red
R20	R2	Trasladarán inadecuado de los equipos.	Estos equipos deben trasladados de una manera adecuada par que no sufran daños.	se ha determinado que la empresa se encargara por sus propios medios de trasladar los equipos vía terrestre
R30	R3	Mantenimiento inadecuado de la red	Debido a que se debe garantizar la conectividad de la red es indispensable un mantenimiento atreves del tiempo	El departamento de sistemas será el cargado de verificar si la red y sus componentes
R40	R4	Exceso en costos de implementación de la red	La empresa necesita tener tres propuestas diferentes para seleccionar una de ellas	se elaboraran tres propuestas con materiales diferentes par la instalación
R50	R5	Determinar mal el proveedor de servicio de Internet	Se desea determinar cual es el proveedor que se utilizara para la salida a internet	Se determinara el ISP mas adecuado tras una petición de los costos de servicio y nacho de banda
R60	R6	Determinar mal la ubicación del cuarto de servidores	Es indispensable determinar su ubicación, pues esta debe ajustarse a las normas	Se determinara su ubicación bajo la norma ISO 11801.

#### Solución al problema 1

El departamento de sistemas se regirá a todas las recomendaciones de la Norma ISO 11801 para la elaboración de la red.

Que especifica que el subsistema de cableado horizontal determina la extensión desde la distribución de piso hasta la toma de telecomunicaciones. Toma en cuenta, el cableado horizontal, los jumpers y los patch cords en la distribución de planta, la terminación mecánica de los cables horizontales en las tomas de telecomunicaciones, los puntos de consolidación, y las tomas de telecomunicaciones.

### **Solución al problema 2**

Se ha determinado que la empresa se encargara por sus propios medios de trasladar los equipos vía terrestre

### **Solución al problema 3**

El departamento de sistemas será el cargado de verificar si la red y sus componentes

### **Solución al problema 4**

Se elaboraran tres propuestas con materiales diferentes para la instalación

### **Solución al problema 5**

Se determinara el ISP más adecuado tras una petición de los costos de servicio y nacho de banda

### **Solución al problema 6**

Se determinara su ubicación bajo la norma ISO 11801, que especifica que la distancia de los puntos red no debe ser mayor a los 90m, por lo que el cuarto de servidores estará localizado en un lugar adecuado para que respete esta norma.

Al demostrar que se pueden aplicar controles correspondientes a cada riesgo se puede llegar a la conclusión de que el proyecto es técnicamente factible.

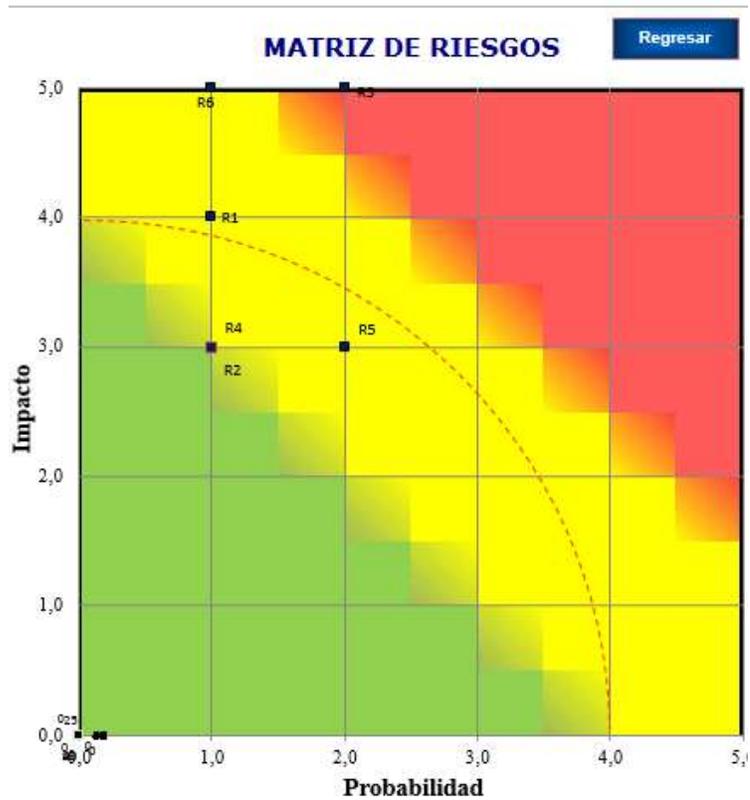
**Tabla #10 Análisis Riesgos Residual**

Después de la aplicación de los controles se observa que la probabilidad de que ocurra el riesgo ha bajado lo que se demuestra en el mapa de calor.

	TIPIFICACIÓN RIESGO	RIESGO	Incidente/ problema identificado	Controles existentes identificados	CRITICIDAD	PROBABILIDAD	IMPACTO	RIESGO INHERENTE
R10	R1	Indadecuado diseño de la infraestructura de red	El traslado de las oficinas es inminente y se necesita de un diseño para empezar con la implementación de la red	El departamento de sistemas se regirá a todas las recomendaciones de la Norma ISO 11801 para la elaboración de la red	Medio	1,0	4,0	4,0
R20	R2	Trasladarán inadecuado de los equipos.	Estos equipos deben trasladados de una manera adecuada par que no sufran daños.	se ha determinado que la empresa se encargara por sus propios medios de trasladar los equipos vía terrestre	Bajo	1,0	3,0	3,0
R30	R3	Mantenimiento inadecuado de la red	Debido a que se debe garantizar la conectividad de la red es indispensable un mantenimiento atreves del tiempo	El departamento de sistemas será el cargado de verificar si la red y sus componentes	Medio	2,0	5,0	10,0
R40	R4	Exceso en costos de implementación de la red	La empresa necesita tener tres propuestas diferentes para seleccionar una de ellas	se elaboraran tres propuestas con materiales diferentes par la instalación	Bajo	1,0	3,0	3,0
R50	R5	Determinar mal el proveedor de servicio de Internet	Se desea determinar cual es el proveedor que se utilizara para la salida a internet	Se determinara el ISP mas adecuado tras una petición de los costos de servicio y nacho de banda	Medio	2,0	3,0	6,0
R60	R6	Determinar mal la ubicación del cuarto de servidores	Es indispensable determinar su ubicación, pues esta debe ajustarse a las normas	Se determinara su ubicación bajo la norma ISO 11801.	Medio	2,0	5,0	10,0

**Fig #6 Mapa de Calor Análisis de Riesgo Residual**

Realizado por: Roberto Morales



**2.2.1.1 Diseño de la Red de Datos**

Empezaremos detallando las características para la instalación de la red de datos horizontal la cual estará regida bajo la norma ISO 11801

En la cual se especifica que la distancia máxima de separación entre armarios o armarios y puntos de red no debe superar los 90 m.

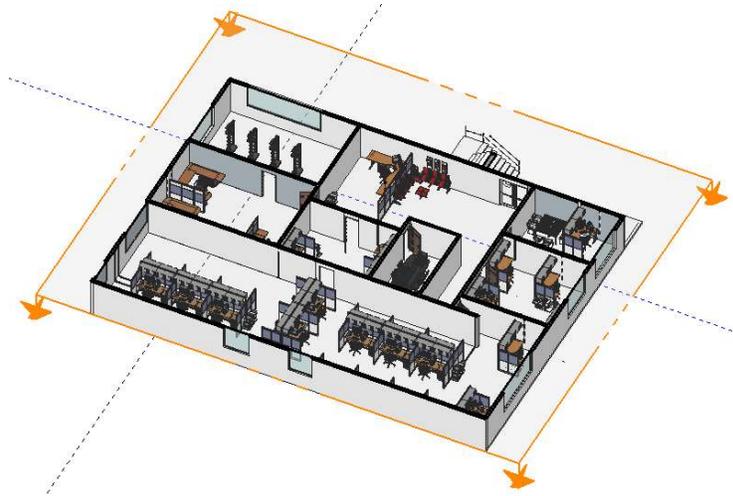
El cableado no puede ser doblado a menos de 90° para evitar que sufra rupturas internas, debe estar alejado 20cm de cualquier cable de corriente eléctrica, y 40cm del piso.

**Tabla #11 Identificación de los Puntos de Red por Área de Trabajo.**

Realizado por: Roberto Morales

<b>Toma de telecomunicaciones</b>	<b>Ubicación – Departamentos – Oficinas</b>	<b>Número de puntos</b>	<b>Equipo</b>
<b>Datos</b>	Oficina Socio Fundador	1	PC Desktop
<b>Datos</b>	Oficina Socio Director	1	PC Desktop
<b>Datos</b>	Oficina Gerencia Administrativa	1	PC Desktop
<b>Datos</b>	Depto. Ventas y Logística	16	PC Desktop
<b>Datos</b>	Depto. Contabilidad	9	PC Desktop
<b>Datos</b>	Depto. Cobranzas	10	PC Desktop
<b>Datos</b>	Depto. de Sistemas	3	PC Desktop
<b>Datos</b>	Depto. Recursos Humanos	3	PC Desktop
<b>Datos</b>	Depto. de Marketing	4	PC Desktop
<b>Datos</b>	Recepción	1	PC Desktop
<b>Datos</b>	Secretaria	1	PC Desktop

**Fig. #7 Planos de la Empresa Emdiquin. Cia. Ltda (Quito) 3D en SketchUp**  
Realizado por: Roberto Morales



En donde se determinaron que se ubicaran los puntos de red según el número de usuarios de cada departamento para el primer piso del edificio.

**Fig. #8 Planos de la empresa Emdiquin Cia. Ltda. Piso 2 3D en SketchUp**  
Realizado por: Roberto Morales



El segundo piso del edificio en donde se han ubicado también los puntos de red según la recomendación de la norma, y el número de usuarios por cada departamento

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS

#### 3.1. CONSTRUCCIÓN

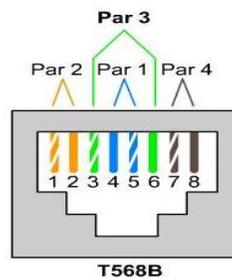
El proyecto se originó con la necesidad por parte de la empresa Emdiquin Cia. Ltda. de trasladarse a una sede en la ciudad de Quito, un vez localizadas las instalaciones se contactó al departamento de sistemas para proceder con el análisis de los costos y en busca de una propuesta de topología de red a instalarse en el edificio.

##### 3.1.1 Construcción del cableado Horizontal

Para la construcción del cableado horizontal nos regiremos a la norma ISO 11801 que es el estándar actual. La terminación de los cables será la T568B en ambos extremos.

##### Fig # 9 Terminación T568B

Realizado por: Roberto Morales



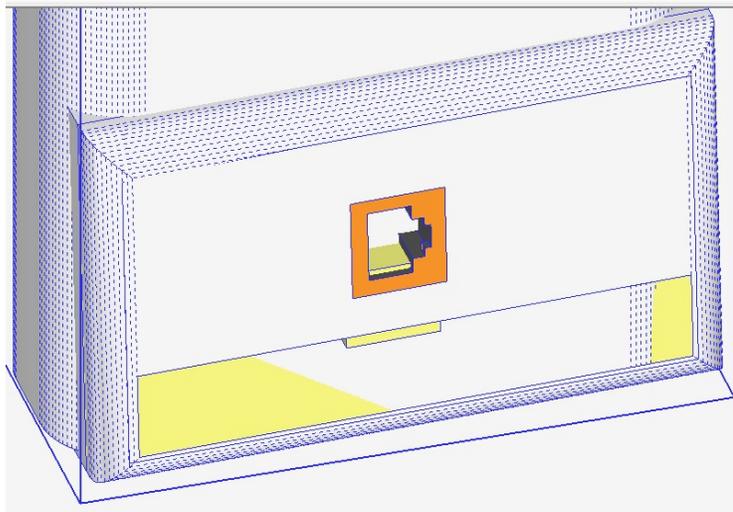
Según la norma ISO 11801 los estándares para la infraestructura de red la extensión del cable no debe superar los 90 m. pues esto ocasiona una pérdida de la información, lo que se conoce como atenuación en los cables.

Esta distancia se mide desde el patch panel ubicado en el cuato de servidores, hasta la toma de telecomunicaciones que se encuentra distribuida he instalada en donde se han determinado los puntos de red.

### 3.1.1.1 Componentes del cableado horizontal

#### Fig # 10 Punto de Red 3D en SketchUp

Realizado por: Roberto Morales



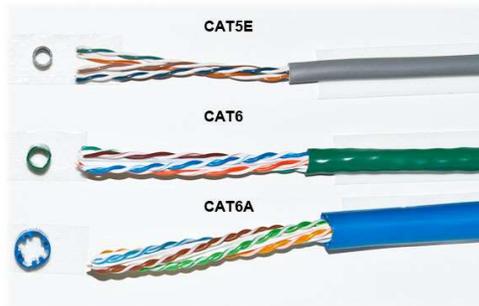
El cual esta conformado por:

- Caja sobre puesta
- Faceplate

- Conector/jack. (Cat 5e, 6 , 6<sup>a</sup>)

**Fig #11 Cable UTP CAT 6<sup>a</sup>, 6 y 5e**

Referencia; Cable Whole Sale



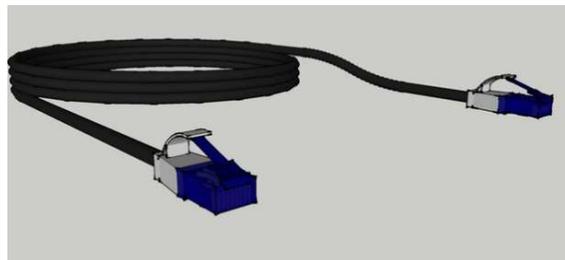
**Tabla # 12 Categorías Propuestas**

Realizado por: Roberto Morales

<b>CAT 5e</b>	100 MHz	100 Mbps	Ethernet Gigabit
<b>CAT 6</b>	250 MHz	1000 Mbps	Ethernet Gigabit
<b>CAT 6<sup>a</sup></b>	500 MHz	10,000 Mbps	Ethernet 10 Gigabit

**Fig#12 Patch Cord 3D en SketchUp**

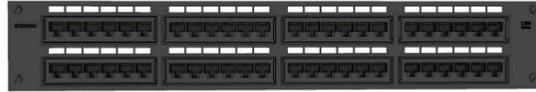
Realizado por: Roberto Morales



Los patch cord que serán utilizados serán de 10 pies, el mismo tamaño para todas las categorías propuestas 5e, 6 y 6<sup>a</sup>. Un cable directo de la toma de telecomunicaciones a las PC desktop de cada usuario en el estándar T568B como se puede observar en la imagen.

### **Fig#13 Patch Panel 3D en SketchUp**

Realizado por: Roberto Morales



Para las categorías 5e y 6 se ha cotizado un Patch panel solido de 24P, pero para la CAT 6<sup>a</sup> se ha cotizado un Patch panel modular acorde con la categoría.

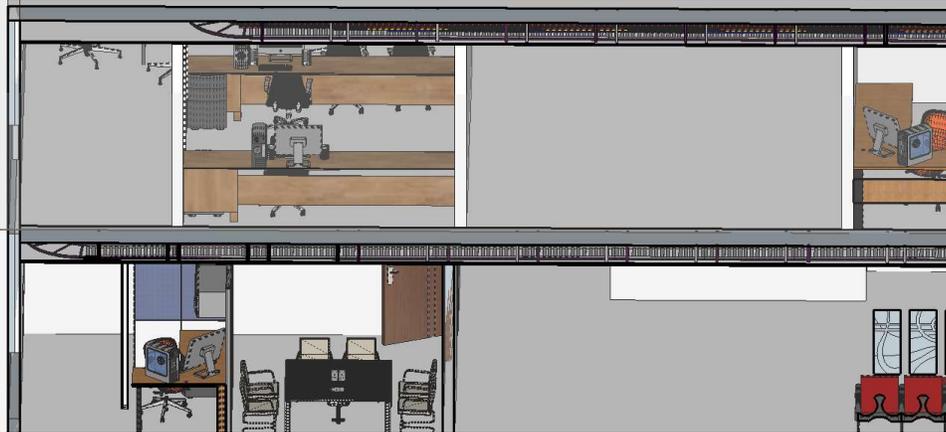
#### **3.1.3.2 Canalización Horizontal**

Para la instalación se ha utilizado escalerillas para guiar los cables por el techo de gypsum y canaletas que bajan por el techo hasta la ubicación de los puntos de red

El cableado se distribuye desde el cuarto de servidores hasta, cada toma de telecomunicaciones dispuesta en cada una de las áreas de trabajo.

**Fig #14 Corte Vertical Escalerilla 3D en SketchUp**

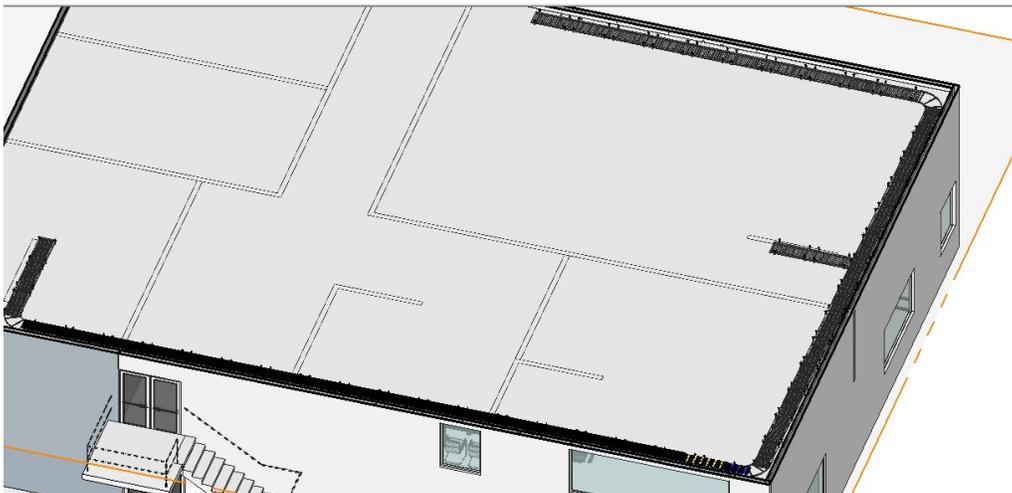
Realizado por: Roberto Morales



En este corte se puede observar la colocación de la escalerilla en la mitad del entre piso y el techo de gypsum.

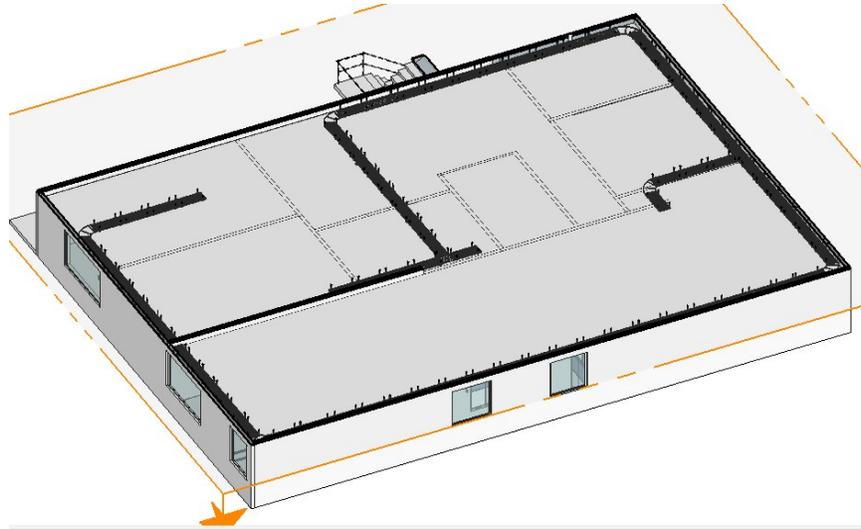
**Fig #15 Corte Transversal de la Escalerilla Primer Piso 3D en SketchUp**

Realizado por: Roberto Morales



**Fig #15 Corte Transversal de la Escalerilla Segundo Piso 3D en SketchUp**

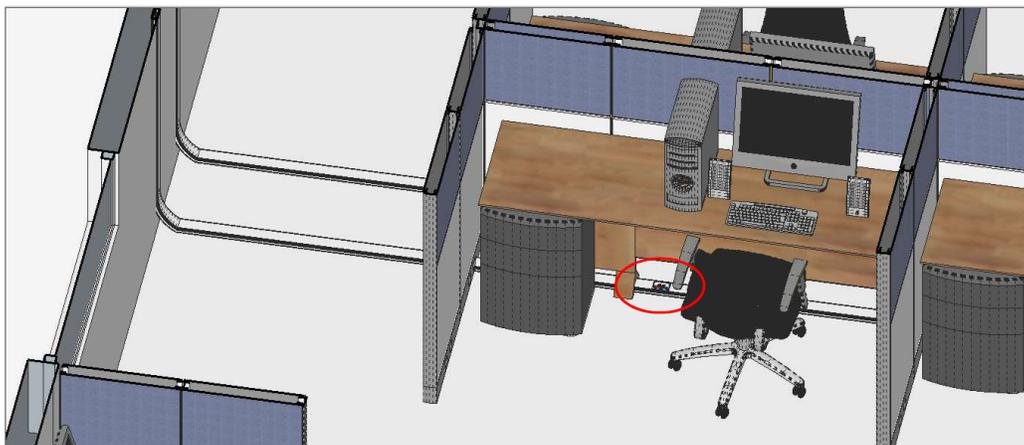
Realizado por: Roberto Morales



La norma ISO 11801 recomienda que los cables colocados en las escalerillas no deben ser doblados a más de  $90^\circ$  o ser iguales a este ángulo.

**Fig #16 Canaleta de Piso 3D en SketchUp**

Realizado por: Roberto Morales



**Fig #17 Canaletas de Pared 3D en SketchUp**

Realizado por: Roberto Morales



Se debe tomar en cuenta que la canalización horizontal debe pasar por lugares poco húmedos que permitan la durabilidad de los cables, además de considerar un espacio de tolerancia para un posible crecimiento de la red de datos

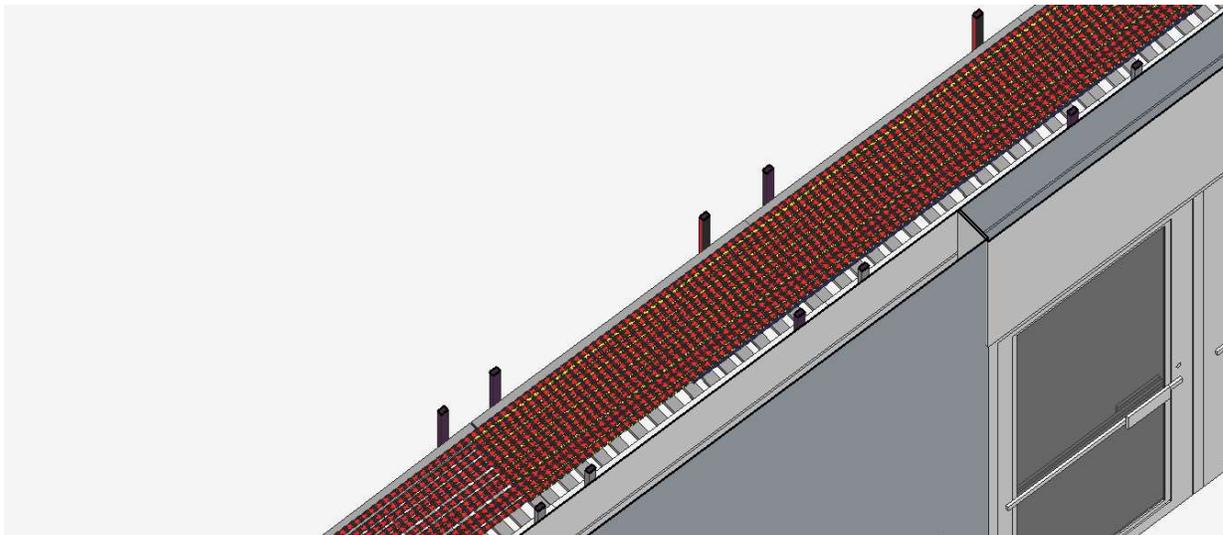
Según la norma ISO 11801 debe garantizarse la conectividad de la red, recomienda que para cumplir con este punto los componentes a ser utilizados deben estar dentro de la misma categoría, lo que quiere decir que tanto los Patch Cord , los Jacks, el Patch Panel y el cableado deben pertenecer todos a una de las categorías propuestas, ya sea Cat 5e, Cat 6 o Cat 6a.

## 3.2 IMPLEMENTACIÓN

### 3.2.1 Implementación del Cableado por las Escalerillas

**Fig #18 Cableado Horizontal 3D en SketchUp**

Realizado por: Roberto Morales

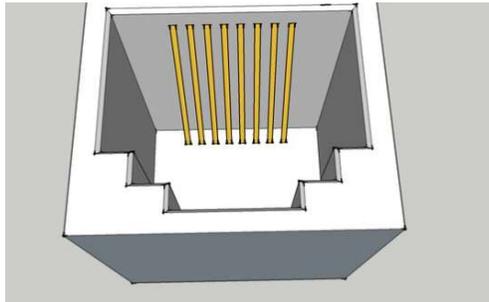


Finalmente podemos observar cómo ha sido colocado los cables en las escalerillas que parten desde el Patch Panel hasta los Jack RJ-45 que se encuentra en cada punto.

### 3.2.1 Implementación de las Tomas de Telecomunicaciones

**Fig #19 Jack RJ-45 3D en SketchUp**

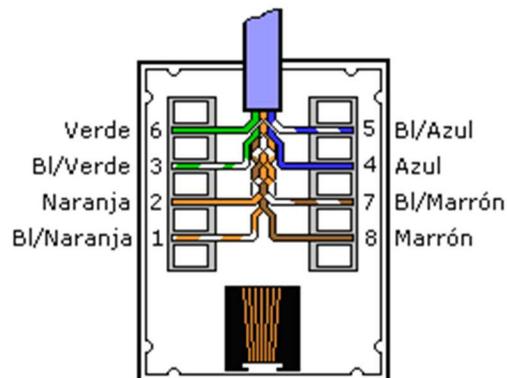
Realizado por: Roberto Morales



Es colocado dentro de la caja sobre puesta y luego tapado con el Faceplate al Jack RJ-45 llegan los cables UTP y son pochados aquí.

**Fig #20 Código de colores Rj-45 Hembra Pared**

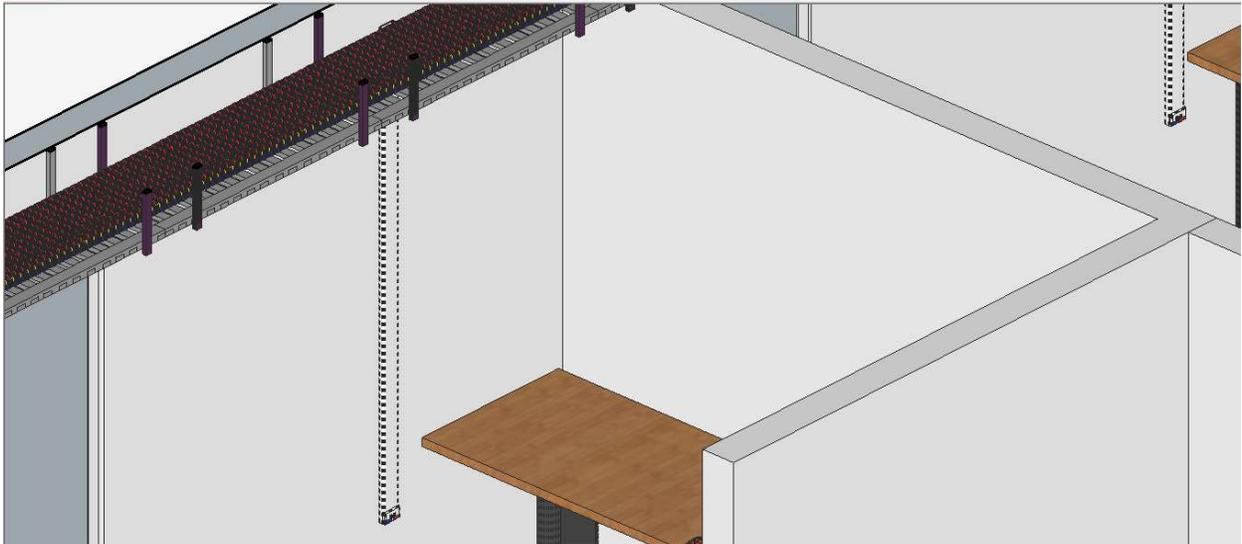
Realizado por: Roberto Morales



Es un RJ-45 Hembra de pared con una conexión normal según la norma 568b para un cable normal o paralelo dentro de una red de datos.

**Fig# 21 Cableado horizontal y Canaletas**

Realizado por: Roberto Morales



Se puede observar como el cableado horizontal llega hasta el punto en el que se determinó la toma de telecomunicaciones y baja por la canaleta a este punto en donde es conectado en Jack de pared.

## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

- El análisis de riesgos realizado por medio de COSO – ERM permitió determinar cuáles son los riesgos a mitigar mediante los controles más adecuados en cada caso.
- La infraestructura de red diseñada cumple con la norma ISO 11801 lo que nos permite tener una red disponible y eficiente.
- Para el diseño de la red se determinó tres propuestas efectivas que permiten por medio de diversas categorías y estándares, una diferenciación en calidad y precios.
- Al culminar el proyecto se puede observar que el diseño y las propuestas realizadas engloban todos los requisitos de la empresa Emdiquin Cia. Ltda. y permitirán que la misma sea capaz de brindar los mejores servicios a sus clientes respetando los presupuestos con los que cuenta.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- Antes de realizar un diseño para la empresa se debe estudiar el sitio en el cual va hacer implementado, esto permitirá observar con claridad cuáles son las posibles dificultades y retos que puede presentar el proyecto.
- Para la elección de los materiales a utilizarse dentro de la construcción de la red debemos estar seguros de que estos se encuentran certificados dentro de una misma categoría, esto asegura mayor rendimiento, conectividad y compatibilidad.
- Para una buena administración y mantenimiento de la red se debe proveer de una adecuada capacitación a todos los responsables del área correspondiente.

## BIBLIOGRAFÍA

León, A. (2002). Redes de Comunicación Conceptos Fundamentales y Arquitectura Básicas.

Meyers, M. (2009). Redes Administración y mantenimiento.

Forouzan, B. (2002). Transmisión de Datos y redes de Comunicación.

Elliott, B. J. (2002). Designing a structured cabling system to ISO 11801: Cross-referenced to European CENELEC and American Standards. Elsevier.

Nuria, O. (2006). Sistemas de cableado estructurado.

Ayala, J. (2010). Auditoría Basada En Riesgos – ABR: Fundamentos y Aplicación Práctica.

Estupiñan, R. (2006). Administración o Gestión de Riesgos ERM y la Auditoría Interna.

Mantilla, S. (2007). Auditoría Basada en Riesgos.

Andreu, J. (2011). Identificación de elementos y espacios (Redes locales)

Andreu, J. (2011). Redes Locales.

Iglesias, R. (2004). Instalación De Redes Informáticas e Ordenadores.

Herrera, E. (2003). Tecnologías y redes de transmisión de datos.

Anexo 1

 <p><b>Soluciones para Redes de Datos, Cableado Estructurado, Radiocomunicación, Telecomunicaciones, Seguridad Industrial</b></p> <p>Dirección: Ulpiano Paéz N23-42 y Veintimilla    Telefax.: 2231-831 • 2566-276 • 2503-836    Cel.: 095 250-896                  Email: ingerfire.ventas@gmail.com / oalbuja76@hotmail.com    Quito - Ecuador</p>				
<b>COTIZACION No. 091</b>				
<b>CLIENTE:</b>	<b>ROBERTO MORALES</b>			
<b>RUC:</b>	<b>1723047542</b>			
<b>DIRECCIÓN:</b>	<b>Av. Bobonaza E6-124 y Urcuquí</b>		<b>FECHA:</b>	<b>19-jun-15</b>
<b>TELEFONO:</b>	<b>3130511</b>		<b>FORMA DE PAGO:</b>	<b>CONTADO</b>
<b>ATENCIÓN:</b>	<b>ROBERTO MORALES</b>			
<b>ITEM</b>	<b>CANT.</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
	3	CABLE UTP CAT. 6A	419,520	1258,56
	4	PATCH PANEL MODULAR DE 24P	37,040	148,16
	50	JACK NEGROS CAT. 6A	8,570	428,50
	50	PATCH CORD DE 3 FT CAT. 6A	8,300	415,00
	50	PATCH CORD DE 10 FT CAT. 6A	15,750	787,50
	10	JACK BLANCOS CAT. 6A	8,570	85,70
	50	FACE PLATE DE 1P	1,680	84,00
	50	CAJAS SOBREPUESTAS 40MM	1,870	93,50
	100	CANALETAS 40X22 S/D	6,500	650,00
	7	CANALETAS DE PISO 60X13	9,500	66,50
	10	ACCESORIOS 40X22	1,250	12,50
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 4.029,92</b>
NOTA.- LOS PRECIOS Y CANTIDADES ESTAN SUJETOS A VARIACIÓN- SIN PREVIO AVISO			<b>IVA 12%</b>	<b>\$ 483,59</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4.513,51</b>
<b>CONDICIONES COMERCIALES:</b>				
<b>ENTREGA:</b>	<b>INMEDIATO</b>			
<b>LUGAR DE ENTREGA :</b>				
<b>VALIDEZ DE LA OFERTA :</b>	<b>5 DIAS</b>			
<b>ATTE:</b>				
<b>OMAR ALBUJA</b>				
<b>INGERTEL</b>				
<a href="mailto:ingerfire.ventas@gmail.com">ingerfire.ventas@gmail.com</a>				

Anexo 2

 <p><b>Soluciones para Redes de Datos, Cableado Estructurado, Radiocomunicación, Telecomunicaciones, Seguridad Industrial</b></p> <p>Dirección: Ulpiano Paéz N23-42 y Veintimilla    Telefax.: 2231-831 • 2566-276 • 2503-836    Cel.: 095 250-896 Email: ingerfire.ventas@gmail.com / oalbuja76@hotmail.com    Quito - Ecuador</p>				
<b>COTIZACION No. 092</b>				
<b>CLIENTE:</b>	<b>ROBERTO MORALES</b>			
<b>RUC:</b>	<b>1723047542</b>			
<b>DIRECCIÓN:</b>	<b>Av. Bobonaza E6-124 y Urcuquí</b>		<b>FECHA:</b>	<b>19-jun-15</b>
<b>TELEFONO:</b>	<b>3130511</b>		<b>FORMA DE PAGO:</b>	<b>CONTADO</b>
<b>ATENCIÓN:</b>	<b>ROBERTO MORALES</b>			
<b>ITEM</b>	<b>CANT.</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
	3	CABLE UTP CAT. 5E	122,000	366,00
	4	PATCH PANEL SOLIDO DE 24P CAT.5E	72,540	290,16
	50	JACK NEGROS CAT. 5E	3,200	160,00
	50	PATCH CORD DE 3 FT CAT. 5E	1,960	98,00
	50	PATCH CORD DE 10 FT CAT. 5E	2,500	125,00
	10	JACK BLANCOS CAT. 5E	3,200	32,00
	50	FACE PLATE DE 1P	1,570	78,50
	50	CAJAS SOBREPUESTAS 40MM	1,870	93,50
	100	CANALETAS 40X22 S/D	6,500	650,00
	7	CANALETAS DE PISO 60X13	9,500	66,50
	10	ACCESORIOS 40X22	1,250	12,50
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 1.972,16</b>
NOTA.- LOS PRECIOS Y CANTIDADES ESTAN SUJETOS A VARIACIÓN- SIN PREVIO AVISO			<b>IVA 12%</b>	<b>\$ 236,66</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.208,82</b>
<b>CONDICIONES COMERCIALES:</b>				
<b>ENTREGA:</b>	<b>INMEDIATO</b>			
<b>LUGAR DE ENTREGA :</b>				
<b>VALIDEZ DE LA OFERTA :</b> 5 DIAS				
<b>ATTE:</b>				
<b>OMAR ALBUJA</b>				
<b>INGERTEL</b>				
<a href="mailto:ingerfire.ventas@gmail.com">ingerfire.ventas@gmail.com</a>				

Anexo 3

 <p><b>Soluciones para Redes de Datos, Cableado Estructurado, Radiocomunicación, Telecomunicaciones, Seguridad Industrial</b></p> <p>Dirección: Ulpiano Paéz N23-42 y Veintimilla    Telefax.: 2231-831 • 2566-276 • 2503-836    Cel.: 095 250-896 Email: ingerfire.ventas@gmail.com / oalbuja76@hotmail.com    Quito - Ecuador</p>				
<b>COTIZACION No. 093</b>				
<b>CLIENTE:</b>	ROBERTO MORALES			
<b>RUC:</b>	1723047542			
<b>DIRECCIÓN:</b>	Av. Bobonaza E6-124 y Urcuquí		<b>FECHA:</b>	20-jun-15
<b>TELEFONO:</b>	3130511		<b>FORMA DE PAGO:</b>	CONTADO
<b>ATENCIÓN:</b>	ROBERTO MORALES			
<b>ITEM</b>	<b>CANT.</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
	3	CABLE UTP CAT. 6	213,500	640,50
	4	PATCH PANEL SOLIDO DE 24P CAT.6	145,000	580,00
	50	JACK NEGROS CAT. 6	5,200	260,00
	50	PATCH CORD DE 3 FT CAT. 6	5,570	278,50
	50	PATCH CORD DE 10 FT CAT. 6	7,500	375,00
	50	FACE PLATE DE 1P	1,570	78,50
	50	CAJAS SOBREPUESTAS 40MM	1,870	93,50
	100	CANALETAS 40X22 S/D	6,500	650,00
	7	CANALETAS DE PISO 60X13	9,500	66,50
	10	ACCESORIOS 40X22	1,250	12,50
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 3.035,00</b>
NOTA.- LOS PRECIOS Y CANTIDADES ESTAN SUJETOS A VARIACIÓN- SIN PREVIO AVISO			<b>IVA 12%</b>	<b>\$ 364,20</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3.399,20</b>
<b>CONDICIONES COMERCIALES:</b>				
<b>ENTREGA:</b>	<b>INMEDIATO</b>			
<b>LUGAR DE ENTREGA :</b>				
<b>VALIDEZ DE LA OFERTA :</b>	5 DIAS			
<b>ATTE:</b>				
<b>OMAR ALBUJA</b> <b>INGERTEL</b> <a href="mailto:ingerfire.ventas@gmail.com">ingerfire.ventas@gmail.com</a>				