



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN  
CON LA COLECTIVIDAD**

**UNIDAD DE GESTIÓN DE POSTGRADOS  
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS  
PROMOCIÓN II**

**TESIS DE GRADO MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**TEMA: “ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN  
CENTRO DE CÓMPUTO ALTERNO PARA LA EMPRESA PÚBLICA  
CORREOS DEL ECUADOR CDE E.P.”**

**AUTOR: CHÁVEZ MORALES, LUIS FELIPE**

**DIRECTOR: ING. VÍCTOR CUENCA**

**SANGOLQUÍ, AGOSTO 2014**

**CERTIFICADO**

Ing. Víctor Cuenca  
Ing. Víctor Pachacama

**CERTIFICAN**

Que el trabajo titulado “ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE CÓMPUTO ALTERNO PARA LA EMPRESA PÚBLICA CORREOS DEL ECUADOR CDE E.P.”, realizado por Luis Felipe Chávez Morales, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatuarías establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

---

Ing. Víctor Cuenca  
DIRECTOR PROYECTO

---

Ing. Víctor Pachacama  
OPONENTE

## **AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Luis Felipe Chávez Morales

DECLARO QUE:

El proyecto de grado denominado: “ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE CÓMPUTO ALTERNO PARA LA EMPRESA PÚBLICA CORREOS DEL ECUADOR CDE E.P.”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan el pie de las páginas correspondiente, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es mi autoría. En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

---

Luis Felipe Chávez Morales

AUTOR

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, Luis Felipe Chávez Morales

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo “ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE CÓMPUTO ALTERNO PARA LA EMPRESA PÚBLICA CORREOS DEL ECUADOR CDE E.P.”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

---

Luis Felipe Chávez Morales

AUTOR

## **DEDICATORIA**

Para todas las personas que directa o indirectamente han colaborado para la presente investigación: familiares, amigos, compañeros de trabajo, y a todos quienes tienen el deseo de superación. Ha sido uno de los documentos más difíciles de elaborar debido a obligaciones de trabajo, problemas personales y económicos. Sin embargo el esfuerzo vale la pena no solamente por el reconocimiento y superación profesional, sino porque después de tantas horas dedicadas realmente he aprendido que soy una persona útil para la sociedad en la que me desenvuelvo.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, Martha y Gustavo, por el apoyo incondicional. Al Ing. Víctor Cuenca por su paciencia y por demostrarme que más allá del conocimiento técnico, la humildad y buena actitud valen más que un título académico.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO I - LÍNEA BASE	1
1.1. Objetivos Generales y Específicos	1
1.1.1. Objetivo General	1
1.1.2. Objetivos Específicos	1
1.2. Alcance	1
1.3. Estado Actual de los Centros de Cómputo de CDE E.P.	3
1.4. Tecnología y Levantamiento de Diagramas de Red	10
1.4.1. Conectividad WAN - DATOS	10
1.4.2. Conectividad WAN – INTERNET	15
1.4.3. Servidores	16
1.5. Levantamiento de Diagramas de Red	22
1.5.1. Diagrama de Red UIO	22
1.5.2. Diagrama de Red GYE	24
CAPITULO II - RIESGOS	25
2.1. Metodologías de Gestión de Riesgos	25
2.2. Legislación Vinculante	31
2.3. Identificación de Riesgos	33
2.3.1. Técnicas y Herramientas para la identificación de Riesgos	34
2.4. Análisis Cualitativo	34
2.5. Análisis Cuantitativo	40
2.6. Plan de Respuesta al Riesgo	43
CAPITULO III - DISEÑO DE LA SOLUCIÓN	45
3.1. Desarrollo De la Matriz de Marco Lógico	46
3.1.1. Metodología Del Marco Lógico	50
3.2. Dimensionamiento De Software	60
3.3. Dimensionamiento de Hardware	62
3.4. Dimensionamiento de Sistemas Complementarios	62
3.5. Dimensionamiento de Conectividad	63
3.6. Obra civil	67
3.7. Contratación de servicios Clouding	70

3.8.	Localización	74
CAPÍTULO IV - PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO		79
4.1.	Gestión del Alcance	80
4.1.1.	Recopilar requisitos	81
4.1.1.1.	Definir el Alcance	84
4.1.1.2.	Crear la EDT	86
4.2.	Gestión del Cronograma	88
4.2.1.	Definir las actividades	88
4.2.2.	Secuenciar las Actividades	89
4.2.3.	Estimar Recursos para las actividades	91
4.2.4.	Estimar Duración de las actividades	92
4.3.	Análisis Financiero	99
4.3.1.	Inversión Inicial	99
4.3.2.	Activos Fijos	100
4.3.2.1.	Equipo Tecnológico	101
4.3.2.2.	Muebles y Enseres	101
4.3.3.	Costos e Ingresos	102
4.3.3.1.	Costos Variables	102
4.3.3.2.	Recursos Humanos	103
4.3.3.3.	Servicios Básicos	104
4.3.4.	Costos Fijos	105
4.3.4.1.	Depreciaciones	105
4.3.4.2.	Amortizaciones	106
4.4.	Proyecciones de Costos y Gastos	106
4.4.1.	Capital de Trabajo	107
4.5.	Flujo de Caja	108
4.6.	Tasa de Descuento, Valor Actual Neto	109
4.7.	Proyección de Ingresos y Egresos	112
4.8.	Resultados Compra vs. Arriendo	118
CAPITULO V - EVALUACION CUALITATIVA DE HIPOTESIS		120
5.1.	Evaluación de plan de respuesta a riesgos de alto impacto	120
5.2.	Evaluación de Disponibilidad de servicios	121



CAPITULO VI - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	124
Conclusiones	124
Recomendaciones	125
Bibliografía	126

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1. Subsistemas y equipamiento en centros de cómputo	9
Tabla 1.2. Descripción de enlaces de datos en agencias y sucursales	11
Tabla 1.3. Descripción de equipos instalados en agencias y sucursales	15
Tabla 1.4. Descripción de enlaces de Internet en producción	15
Tabla 1.5. Descripción del equipamiento de enlaces de Internet en producción	16
Tabla 1.6. Descripción de los servidores en producción de procesamiento	16
Tabla 2.1. Preguntas importantes para el líder del proyecto	27
Tabla 2.2. Mapa de procesos para la administración de riesgos	29
Tabla 2.3. Ponderación de probabilidad de ocurrencia de un riesgo.	35
Tabla 2.4. Ponderación de impacto de un riesgo	36
Tabla 2.5. Costos por Equipamiento Tecnológico - Centro de Cómputo	37
Tabla 2.6. Resultado análisis cualitativo de riesgos	38
Tabla 2.7. Matriz de Probabilidad x Impacto, análisis cualitativo de riesgos	39
Tabla 2.8. Resultado análisis cuantitativo de riesgos	41
Tabla 2.9. Productividad de las agencias de Correos del Ecuador CDE E.P	42
Tabla 2.10. Plan de respuesta a riesgos críticos	43
Tabla 2.11. Plan de respuesta a riesgos de baja prioridad	44
Tabla 3.1. Análisis de participación	54
Tabla 3.2. Matriz de Marco Lógico	57
Tabla 3.3. Subsistemas centro de cómputo alterno	63
Tabla 3.4. Espacio en disco de sistemas críticos	64
Tabla 3.5. Servidores respaldados en Centro de Cómputo Matriz	65
Tabla 3.6. Incremento Mensual aproximado de almacenamiento	66
Tabla 3.7. Costo enlace de datos	67
Tabla 3.8. Especificaciones técnicas de Obra Civil	68
Tabla 3.9. Especificaciones técnicas de Proveedor Clouding	73

Tabla 3.10. Macro localización	76
Tabla 3.11. Micro localización	77
Tabla 3.12. Micro localización	78
Tabla 4.1. Project Charter Construcción de Centro de Cómputo para CDE E.P.	83
Tabla 4.2. Declaración del Alcance del Proyecto	85
Tabla 4.3. Resumen de inversión inicial	100
Tabla 4.4. Inversión en Activos Fijos	101
Tabla 4.5. Equipo Tecnológico	101
Tabla 4.6. Muebles y Enseres	102
Tabla. 4.7. Recursos Humanos	103
Tabla 4.8. Suministros de oficina	103
Tabla 4.9. Servicios Básicos	104
Tabla. 4.10. Mantenimiento anual	104
Tabla. 4.11. Depreciaciones	105
Tabla 4.12. Proyección Depreciación	106
Tabla 4.13. Amortización de Software	106
Tabla 4.14. Proyecciones de Costos y Gastos	107
Tabla 4.15. Flujo de Caja Compra de Equipos	108
Tabla 4.16. Flujo Incremental de Compra	108
Tabla 4.17. Flujo Incremental del Arrendamiento	109
Tabla 4.18. Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento	109
Tabla 4.19 Cálculo de VAN Construcción y Compra de Equipos	111
Tabla 4.20. Cálculo de VAN Arrendamiento	111
Tabla 4.21. Ingresos en el período 2004-2012	115
Tabla 4.22. Proyección de gastos en el período 2013-2017	116
Tabla 4.23. Proyección de ingresos y gastos en el período 2013-2017	116
Tabla 4.24. Estado de resultados compra versus arriendo 2013-2017	118

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Fotografía de aire acondicionado en edificio Beltrán - Quito	3
Figura 1.2. Fotografía de puerta de acceso edificio Beltrán - Quito	4
Figura 1.3. Fotografías Subsistema de control de acceso: Controladoras y lectora Edificio Beltrán - Quito	6
Figura 1.4. Fotografías Subsistema de detección y control de incendio: sensor de humo Edificio Beltrán - Quito	7
Figura 1.5. Fotografías Subsistema de monitoreo: unidad central Edificio Beltrán - Quito	8
Figura 1.6. Diagrama de red WAN de Correos del Ecuador	10
Figura 1.7. Diagrama de red de Correos del Ecuador UIO	23
Figura 1.8. Diagrama de red de Correos del Ecuador GYE	24
Figura 2.1 Proceso para administración de riesgos. AS/NZ 4360 (1999)	27
Figura 3.1 Lógica horizontal y vertical de la Matriz de Marco Lógico	46
Figura 3.2 Lógica horizontal y vertical de la Matriz de Marco Lógico	51
Figura 3.3 Árbol de problemas	53
Figura 3.4 Árbol de objetivos	56
Figura 3.5. Proceso de Localización	75
Figura 4.1. EDT – Estructura de Desglose del Trabajo	87
Figura 4.2. Diagrama de Gantt Proyecto Construcción del Centro de Cómputo	90
Figura 4.3 Cronograma del Proyecto Construcción del Centro de Cómputo CDE EP	95
Figura 4.4. Cronograma del Proyecto Construcción del Centro de Cómputo CDE EP Fases Inicio y Planificación	96
Figura 4.5. Cronograma del Proyecto Construcción del Centro de Cómputo CDE EP Fases Ejecución y Monitoreo	97
Figura 4.6. Cronograma del Proyecto Construcción del Centro de Cómputo CDE EP Fase Cierre	98
Figura 4.7. Cronograma de la opción Contratación del servicio de clouding con proveedor ISP para CDE EP	99

Figura 4.8. Líneas de tendencia en Microsoft Excel	113
Figura 4.9. Coeficiente de correlación en Microsoft Excel	114
Figura 4.10. Proyección de Ingresos – Tendencia	117
Figura 4.11. Proyección de Egresos – Tendencia	118

## RESUMEN

Actualmente Correos del Ecuador CDE E.P. no cuenta con hardware y software, que aseguren una alta disponibilidad de servicios postales electrónicos para las 48 agencias y sucursales a nivel nacional; debido a causas directas como: riesgos no identificados, disponibilidad de aplicativos actuales, costos de la implementación y origen del financiamiento. El impacto en el negocio por un corte de los servicios informáticos se puede cuantificar haciendo una relación de las pérdidas que ocasiona a la empresa. En este contexto, la Empresa Pública Correos del Ecuador CDE E.P., se encuentra preocupada por los impactos en los siguientes aspectos incalculables: costos de Operación, calidad del servicio, capacidad operacional (incumplimiento de plazos de entrega e imagen institucional. El levantamiento de la información fue efectuado a través de entrevistas, cotizaciones, reuniones de trabajo, investigación en los archivos históricos de la empresa, con personal técnico de la empresa. Finalmente las opciones tecnológicas para la solución de almacenamiento, el análisis financiero, el análisis de micro y macro localización, bifurcaron la investigación, para el análisis no solo de la construcción de un centro de cómputo alternativo, sino la opción de analizar almacenamiento en nube o clouding.

**PALABRAS CLAVES:** EMPRESA PÚBLICA, CENTRO DE CÓMPUTO, GESTION DE PROYECTOS, RED DE ÁREA AMPLIA, DISPONIBILIDAD TECNOLÓGICA.

## ABSTRACT

The business impact by cutting services can be quantified by computing a ratio of the losses it causes to the company. In this context, the Public Company of Ecuador CDE Post EP is concerned about the impacts on the following incalculable: Operating costs, service quality, operational capacity (delivery failure and institutional image. Based on the above the purpose of the study was focused on specific data of the factors causing uncertainty in order to identify what kind of technological solution, its location, its technical and financial feasibility, are best suited for Public Enterprise of Ecuador CDE Post EP the main objective was to determine the technical and financial feasibility for the construction of a computer center alternative. Finally the technological options for the storage solution, financial analysis, analysis of micro and macro location, forked research for the analysis of not only building an alternate data center, but the option to analyze cloud storage or clouding.

**KEY WORDS:** PUBLIC ENTERPRISE, DATA CENTER, WIDE AREA NETWORK, PROJECT MANAGEMENT, UPTIME.

## **CAPITULO I**

### **LÍNEA BASE**

#### **1.1. Objetivos Generales y Específicos**

##### **1.1.1. Objetivo General**

- Determinar la factibilidad técnica y financiera para la construcción de un centro de cómputo alternativo; mediante el análisis cuantitativo y cualitativo de riesgos, disponibilidad de aplicativos actuales, costos de la implementación y origen del financiamiento; para proteger la información, y brindar servicios públicos de calidad.

##### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- Identificar los riesgos de alto impacto que afectan al diseño de la solución tecnológica; mediante la aplicación de metodologías de análisis cuantitativo y cualitativo; para lograr un diseño tecnológico eficiente.
- Identificar los aplicativos operativos más relevantes; mediante la elaboración de una matriz de interesados con estrategia colaborativa; para determinar los servicios que brindará el centro de cómputo alternativo.
- Determinar el costo de implementación y operación anual de la solución; mediante un análisis de costo y fuentes de financiamiento; para la implementación del proyecto.

#### **1.2. Alcance**

Correos del Ecuador CDE E.P., es una empresa pública ecuatoriana, que brinda servicios postales a nivel local, nacional e internacional, la implementación del presente proyecto de investigación tendría un impacto nacional e internacional. Al ser miembro de la Unión Postal Universal (UPU) y la Unión Postal de las Américas, España y El Caribe (UPAEP), y al estar



regida bajo estas instituciones internacionales, en lo que se refiere a la utilización de software especializado y estándares internacionales para empresas postales a nivel mundial.

Los fundamentos teóricos del presente estudio comprenden:

**Metodología de Elaboración de Marco Lógico:** El marco lógico es una metodología que tiene el poder de comunicar los objetivos de un proyecto clara y comprensiblemente en un sólo marco o matriz. Su poder reside en que puede incorporar todas las necesidades y puntos de vista de los actores involucrados en el proyecto y su entorno, la misma que será de utilidad para el dimensionamiento de la solución.

**Metodologías de Gestión de Proyectos (PMI):** referencia los procesos de Dirección de Proyectos establecidos en el PMBOK, con el fin de gestionar todas las acciones necesarias para garantizar que los objetivos del proyecto se cumplan. Esta metodología establece un conjunto de procesos que deben desarrollarse para que las restricciones de tiempo, alcance y costo de un proyecto sean gestionadas de forma efectiva.

**Metodologías de Evaluación de Riesgos (PMI):** en la metodología PMI se diferencian estas fases principales;

- **Identificación del Riesgo:** determinar que eventos de riesgo tienen la posibilidad de afectar el proyecto.
- **Cuantificación de los Riesgos:** evaluando el rango de posibles resultados y su posibilidad de ocurrencia.
- **Desarrollo de respuestas a riesgos (mitigar)** definiendo las mejores alternativas para tomar ventaja de las oportunidades y los caminos de mitigación para las amenazas.
- **Control de respuestas a riesgos:** respondiendo a los cambios en los riesgos durante el proyecto.

### **1.3. Estado Tecnológico Actual de los Centros de Cómputo de Correos del Ecuador CDE E.P.**

Para determinar en estado actual de los centros de cómputo de Correos del Ecuador CDE E.P. se realizó un levantamiento de la infraestructura con la que actualmente cuenta la empresa Correos del Ecuador CDE E.P. Como producto de esta investigación se pudo construir la siguiente tabla resumen, en la que se resume la información necesaria para el dimensionamiento de subsistemas para el nuevo centro de cómputo. Para una mejor comprensión se describirá la función de cada uno de los subsistemas que conforman el equipamiento con el que actualmente se cuenta en cada uno de los centros de cómputo.

#### ***Subsistema de aire acondicionado***

Los equipos tecnológicos emiten calor cuando están operando. Es por esto que los fabricantes, en las especificaciones técnicas de sus equipos, recomiendan una temperatura para el funcionamiento óptimo de los mismos. Esta por lo general oscila entre 18 y 20 °C (grados centígrados). Las unidades de emisión de calor se expresan en Btu/h (British Thermal Unit / hora). De acuerdo a la cantidad de equipos que se tendrán en el centro de cómputo, deberá ser la capacidad total del equipo de Aire acondicionado.



Figura 1.1. Fotografía de aire acondicionado en edificio Beltrán - Quito.

Fuente: Autor de la investigación

Actualmente en los centros de cómputo se tienen las siguientes capacidades:

Centro de Cómputo Matriz Quito: 47000 Btu/h.

Centro de Cómputo Beltrán Quito: 47000 Btu/h.

Centro de Cómputo Sucursal Guayaquil: 25000 Btu/h.

Cuentan con alarmas para:

Pérdida de flujo de aire.

Filtro de aire obstruido.

Alta presión.

Baja presión.

Alta temperatura.

Baja temperatura.

Alta humedad.

Baja humedad.

Apagado / encendido a distancia.

### ***Subsistema de control de acceso***

Un elemento importante de este subsistema es la puerta de seguridad. Actualmente los centros de cómputo, cuentan con puertas de seguridad construidas en acero; A continuación una fotografía de la puerta de seguridad del centro de cómputo del edificio Matriz de la empresa en la ciudad de Quito. Las puertas de seguridad de los centros de cómputo de Guayaquil y Edificio Beltrán, cuentan con las mismas características.



Figura 1.2. Fotografía de puerta de acceso edificio Beltrán - Quito.

Fuente: Autor de la investigación

El subsistema de control de accesos, instalados proveen seguridad física de acceso, a los centros de cómputo. Un control de acceso es un subsistema computarizado para tener un control total de la entrada y salida del personal a un área específica dentro de una edificación. En este caso solo el personal que esté autorizado podrá ingresar a través del control de acceso.

El sistema de control de accesos está provisto de un controlador y lectoras de aproximación con sus respectivas tarjetas que al ser programadas en la base de datos del controlador restringe o permite la apertura de la puerta.

El punto de control es monitoreado a través de una computadora, con el software propio del sistema en la tarjeta principal se encuentra toda la operación del control de acceso, esta maneja la información que proviene de las lectoras de tarjetas y el manejo de la salida que controla la cerradura electromagnética.

Las lectoras de proximidad que sirven para decodificar a cada una de las tarjetas que pasen por ella, envían la información a la tarjeta principal con el código de la tarjeta la cual se encarga de validar o no el acceso por el punto de control. Cada tarjeta tiene un código inviolable y no reproducible, brindando la mayor seguridad posible.

La base de datos contendrá la información detallada de la actividad en el punto de acceso. En la programación que se realiza se puede configurar horarios y calendarios de trabajo. Esto se puede resumir en que si la persona está fuera de horario, no podrá ingresar a la dependencia o en su caso si se quiere ingresar un día el cual no debería, el sistema negará la entrada.

Además de la unidad controladora, el sistema cuenta con 100 tarjetas de proximidad. La unidad controladora se instala al interior del Centro de Cómputo, bajo el piso falso, tal como se observa en las figuras siguientes:



Figura 1.3. Fotografías Subsistema de control de acceso: Controladoras y lectora Edificio Beltrán - Quito.

Fuente: Autor de la investigación

### ***Subsistema de detección y control de incendio***

En caso de un incendio al interior del centro de cómputo, debido a malfuncionamiento de algún equipo electrónico, este subsistema lo detecta por medio de sensores, y lo extingue por medio de gas contenido en un cilindro y un sistema de dispersores a manera de duchas.

El sistema extinción de incendios es de tipo agente limpio para áreas ocupadas (es decir no es venenoso y seguro cuando existen personas al interior del centro de cómputo), el agente considerado utilizado es Pentafluoroetano; HFC 125 o ECARO 25 que consta en la norma NFPA 2001, ed. 2008.



Figura 1.4. Fotografías Subsistema de detección y control de incendio:  
sensor de humo Edificio Beltrán - Quito.

Fuente: Autor de la investigación

Los cilindros de gas con los que actualmente cuentan los centros de cómputo son de 29.5 Kg (65 lbs.) de agente, el cual es repartido por medio de tuberías a manera de duchas, la ubicación del cilindro y las tuberías garantiza la cobertura completa de los centro de cómputo actualmente en producción.

### ***Subsistema de monitoreo***

Posee entradas individuales para censar la temperatura, humedad y agua. Esto se lo hace por medio de sensores conectados a una unidad central, la misma que alerta las variaciones en estas magnitudes para que los administradores del sistema tomen las medidas del caso. A continuación una imagen en la que se muestra la unidad central con la que se cuenta actualmente.



Figura 1.5. Fotografías Subsistema de monitoreo: unidad central Edificio Beltrán - Quito.

Fuente: Autor de la investigación

### ***Servicio de mantenimiento preventivo y correctivo***

Para mantener operativo y con una disponibilidad alta (superior a 99.6%) los servicios y equipamiento tecnológico, la empresa ha considerado necesaria la contratación de servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de los subsistemas anteriormente mencionados. En la Tabla 1.1. se encuentra el nivel de servicio contratado, cabe señalar que es de suma importancia, contar con estos servicios para tener los subsistemas operativos.

Tabla 1.1. Subsistemas y equipamiento en centros de cómputo.

Fuente: Autor de la investigación

<b>Localidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Mantenimiento</b>
	<b>Equipo/Marca</b>	<b>Preventivo / Correctivo</b>
Quito - Matriz	Subsistema Aire acondicionado LIEBERT modelo DATAMATE	24x7x4
	Subsistema Control de acceso Radio Key 600 (RK600)	9x5x4
	Subsistema Control de incendio CHEMETRON, Gas FM-200	9x5x4
	Subsistema Aire acondicionado de Confort	9x5x4
Quito - Beltrán	Subsistema de Aire Acondicionado Marca: STULZ Tipo: CCU 121 A 0530110648/01CC121A	24x7x4
	Subsistema Control de acceso Soyal AR716EI	9x5x4
	Subsistema Control de incendio FIKE, gas FM200 HFC125 (Ecaro 25)	9x5x4
	Subsistema de Monitoreo Netbotz 300	9x5x4
Guayaquil	Subsistema de Aire Acondicionado de Control 1002 Precisión.	24x7x4
	Subsistema de Control de Acceso, Marca: SOYAL AR716EI, Unidad	9x5x4
	Subsistema Contra Incendios, Panel de incendios FIKE SAP-PRO	9x5x4
	Subsistema de Monitoreo, Temperatura/Humedad Probe, Sensor de vibración	9x5x4



### 1.4. Descripción de la Tecnología Actual y Levantamiento de Diagramas de Red

Se describirá la infraestructura con la que cuenta Correos del Ecuador actualmente. Para se ha dividido el presente punto en los siguientes temas:

- Conectividad WAN – DATOS
- Conectividad WAN – INTERNET
- Servidores

#### 1.4.1. Conectividad WAN - DATOS

A continuación un diagrama, en el que se muestra la infraestructura tecnológica del sistema de interconectividad:

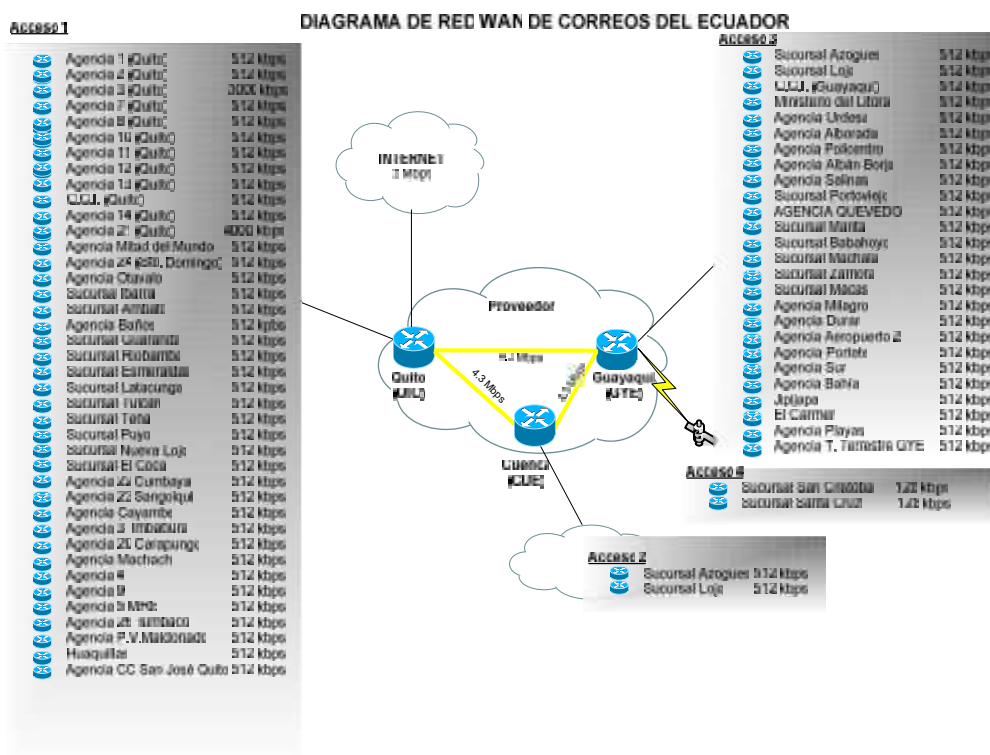


Figura 1.6. Diagrama de red WAN de Correos del Ecuador.

Fuente: Autor de la investigación

De la figura 1.6., Matriz Quito, brinda servicios de conectividad a 45 (cuarenta y cinco) y brinda servicios de Internet a nivel nacional, la Dirección Provincial del Guayas brinda servicio a 26 (veinte y seis), y Sucursal Cuenca a 3 (tres) agencias y sucursales a nivel nacional. A continuación un cuadro con la descripción de los equipos instalados en las 74 (setenta y cuatro) agencias y sucursales de Correos del Ecuador.

La tabla siguiente describe la información completa de los enlaces actualmente en producción:

Tabla 1.2. Descripción de enlaces de datos en agencias y sucursales.

Fuente: Autor de la investigación

Ítem	Provincia	Sucursal - Agencia	Ancho banda (kbps)	Tecnología
1	Pichincha	Agencia 1 (Quito)	512	COBRE
2	Pichincha	Agencia 2 (Quito)	512	COBRE
3	Pichincha	Agencia 3 (Quito)	3000	FIBRA
4	Pichincha	Agencia 7 (Quito)	512	COBRE
5	Pichincha	Agencia 8 (Quito)	512	COBRE
6	Pichincha	Agencia 10 (Quito)	512	COBRE
7	Pichincha	Agencia 11 (Quito)	512	COBRE
8	Pichincha	Agencia 12 (Quito)	512	COBRE
9	Pichincha	Agencia 13 (Quito)	512	COBRE
10	Pichincha	Oficina Cambio Internacional (Quito)	512	FIBRA
	Pichincha	Oficina de Cambio Internacional (Quito) - backup	128	WIMAX
11	Pichincha	Agencia 14 (Quito)	512	COBRE
12	Pichincha	Agencia 21 (Quito)	4000	FIBRA
13	Pichincha	Agencia Mitad del Mundo (Quito)	512	COBRE

Continúa

<b>Ítem</b>	<b>Provincia</b>	<b>Sucursal - Agencia</b>	<b>Ancho banda (kbps)</b>	<b>Tecnología</b>
<b>14</b>	Pichincha	Internet Matriz Quito	7000	FIBRA
		Matriz (Quito) datos	4000	FIBRA
<b>15</b>	Tsáchilas	Agencia 24 (Tsáchilas)	512	COBRE
<b>16</b>	Guayas	Sucursal Mayor (Guayaquil)	4000	FIBRA
<b>17</b>	Guayas	Oficina de Cambio internacional (Guayaquil)	512	WIMAX
	Guayas	Oficina de Cambio internacional (Guayaquil) - backup puntonet	512	WIMAX
<b>18</b>	Guayas	Ministerio del Litoral (Guayaquil)	512	FIBRA
<b>19</b>	Guayas	Agencia Urdesa	512	COBRE
<b>20</b>	Guayas	Agencia Alborada	512	COBRE
<b>21</b>	Guayas	Agencia Policentro	512	COBRE
<b>22</b>	Guayas	Agencia Albán Borja	512	WIMAX
<b>23</b>	Santa Elena	Agencia Salinas	512	COBRE
<b>24</b>	Manabí	Sucursal Portoviejo	512	COBRE
	Manabí	Portoviejo - backup puntonet	128	WIMAX
	Manabí	Portoviejo - backup cnt	512	WIMAX
<b>25</b>	Los Ríos	Agencia Quevedo	512	SATELITAL
<b>26</b>	Manabí	Sucursal Manta	512	COBRE
<b>27</b>	Los Ríos	Sucursal Babahoyo	512	COBRE
<b>28</b>	Galápagos	Sucursal San Cristóbal	128	SATELITAL
<b>29</b>	Galápagos	Santa Cruz	128	SATELITAL
<b>30</b>	Imbabura	Agencia Otavalo	512	COBRE
	Imbabura	Agencia Otavalo - backup	256	COBRE
<b>31</b>	Imbabura	Ibarra - backup	128	COBRE
	Imbabura	Ibarra - principal	512	COBRE
<b>32</b>	Tungurahua	Sucursal Ambato	512	COBRE
	Tungurahua	Sucursal Ambato - backup	128	COBRE

Continúa

<b>Ítem</b>	<b>Provincia</b>	<b>Sucursal - Agencia</b>	<b>Ancho banda (kbps)</b>	<b>Tecnología</b>
33	Tungurahua	Agencia Baños	512	COBRE
34	Azuay	CDE Matriz Cuenca	4000	FIBRA
	Azuay	CDE Matriz Cuenca - backup	2000	WIMAX
35	Bolívar	Sucursal Guaranda	512	COBRE
36	Chimborazo	Sucursal Riobamba	512	COBRE
37	Loja	Sucursal Loja	512	ADSL
	Loja	Sucursal Loja - backup	128	RADIO
	Loja	Sucursal Loja - backup2	128	WIMAX
38	Cañar	Sucursal Azogues	512	COBRE
39	El Oro	Sucursal Machala	512	COBRE
	El Oro	Machala - backup	256	WIMAX
40	Esmeraldas	Sucursal Esmeraldas	512	COBRE
41	Cotopaxi	Sucursal Latacunga	512	COBRE
42	Carchi	Sucursal Tulcán	512	COBRE
	Carchi	Sucursal Tulcán - backup	512	COBRE
43	Napo	Sucursal Tena	512	COBRE
44	Pastaza	Sucursal Puyo	512	COBRE
45	Sucumbíos	Sucursal Nueva Loja	512	COBRE
46	Zamora	Sucursal Zamora	512	COBRE
	Chinchipe			
47	Orellana	Sucursal El Coca	512	COBRE
48	Morona Santiago	Sucursal Macas	512	COBRE
49	Pichincha	Agencia 22 Cumbayá	512	COBRE
50	Pichincha	Agencia 23 Sangolquí	512	COBRE
51	Pichincha	Agencia Cayambe	512	COBRE
52	Guayas	Agencia Milagro	512	COBRE
53	Guayas	Agencia Duran	512	COBRE
54	Imbabura	Agencia 3 Imbabura	512	COBRE
55	Guayas	Agencia Aeropuerto Olmedo	512	COBRE

Continúa

Ítem	Provincia	Sucursal - Agencia	Ancho banda (kbps)	Tecnología
56	Pichincha	Agencia Machachi	512	COBRE
57	Pichincha	Agencia No. 4	512	COBRE
58	Pichincha	Agencia N. 9	512	COBRE
59	Pichincha	Agencia No. 5	512	COBRE
60	Pichincha	Agencia 26 Tumbaco	512	COBRE
61	Pichincha	Agencia P.V. Maldonado	512	COBRE
62	Guayas	Agencia Portete	512	WIMAX
63	Guayas	Agencia Sur	512	WIMAX
64	Manabí	Agencia Bahía	512	COBRE
65	El Oro	Agencia Huaquillas	512	COBRE
66	Manabí	Agencia Jipijapa	512	COBRE
67	Manabí	Agencia El Carmen	512	COBRE
68	Pichincha	Centro de Capacitación CC San José	2000	COBRE
69	Imbabura	Agencia Cotacachi	512	COBRE
70	Guayas	Agencia Terminal Terrestre GYE	512	COBRE
71	Imbabura	Agencia Atuntaqui	512	COBRE
72	Pichincha	Agencia El Recreo	512	COBRE
73	Pichincha	AGENCIA IÑAQUITO	2000	FIBRA
74	Pichincha	RED INTERMINISTERIAL DATOS	6000	FIBRA
		RED INTERMINISTERIAL INTERNET	5000	

Forman parte del subsistema Conectividad WAN, el siguiente equipamiento tecnológico:

Tabla 1.3. Descripción de equipos instalados en agencias y sucursales.  
Fuente: Autor de la investigación

Agencia/sucursal		Tipo	Marca	Modelo
Matriz Pichincha - Quito		Router	CISCO	C1841-ADVENTERPRISEK9-M
Dirección Provincial	Guayas – Guayaquil	Router	CISCO	C1841-IPBASE-M
Sucursal	Azuay - Cuenca	Router	CISCO	C1841-IPBASE-M
Resto de Sucursales y agencias		Router	CISCO	C870-ADIPSERVICESK9-M

#### 1.4.2. Conectividad WAN – INTERNET

Correos del Ecuador CDE E.P., actualmente cuenta con un equipo de frontera (firewall) el mismo que actualmente brinda conectividad y protege la red interna del acceso a Internet corporativo y red interministerial de la Presidencia de la República.

Dichos accesos cuentan con una capacidad de 7 Mbps cada uno. A continuación una tabla con la descripción de los mismos:

Tabla 1.4. Descripción de enlaces de Internet en producción.

Fuente: Autor de la investigación

No.	Piloto	Punto A Nodo	Agencia	Ancho de banda (Kbps)	Tecnología
1	N/A	Quito	Matriz	7000	FIBRA
2	512276	CDE Matriz (Quito)	Matriz	7000	FIBRA

El equipamiento para brindar servicios de conectividad WAN a usuarios internos como a externos es el siguiente descrito en la tabla siguiente:

Tabla 1.5. Descripción del equipamiento para funcionamiento de enlaces de Internet en producción.

Fuente: Autor de la investigación

Ítem	Modelo	Cantidad	Serial	Descripción
Firewall	ASA5520-BUN-K9	1	S/N: JMX1203L1 JL	Equipo de frontera, conexión con proveedores
Router	Cisco 1841-ADVENTER PRISE-K9-M	3	-	Equipos propiedad de CNT

### 1.4.3. Servidores

A continuación se presenta una tabla con los servidores con los que actualmente cuenta Correos del Ecuador. Para esto se realizó un levantamiento en las instalaciones de la empresa. La tabla siguiente contiene información acerca de hardware y software para servidor instalado. Esto es necesario para el dimensionamiento a realizarse en el capítulo 3 de la presente investigación.

Tabla 1.6. Descripción de los servidores en producción con parámetros de capacidad de procesamiento y almacenamiento.

Fuente: Autor de la investigación

Sitio	No.	O.S.	Fabricante	Modelo	Procesador	Discos Físicos	Discos Lógicos	Ram
Quito - Matriz	1	Vmware ESX	IBM	Blade HS22	(2) Intel Xeon Quad Core E5530 - 2.4 GHz/ 1066 MHz	2 SAS - 146 GB	N/A	16 GB
	2	Vmware ESX	IBM	Blade HS22	(2) Intel Xeon Quad Core E5530 - 2.4 GHz/ 1066 MHz	2 SAS - 146 GB	N/A	16 GB
	3	Vmware ESX	IBM	Blade HS22	(2) Intel Xeon Quad Core E5530 - 2.4 GHz/ 1066 MHz	2 SAS - 146 GB	N/A	16 GB
	4	Vmware ESX	IBM	Blade HS22	(2) Intel Xeon Quad Core E5530 - 2.4 GHz/ 1066 MHz	2 SAS - 146 GB	N/A	16 GB
	5	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMWare	N/A	4 CPU's	N/A	C: 23,2 / D: 64,9 / E: 83,3 / H: 24,9 / S: 39,9	5 GB

Continúa

Sitio	No.	O.S.	Fabricante	Modelo	Procesador	Discos Físicos	Discos Lógicos	Ram
	6	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 19,5 / D: 17,7 / E: 6,99 / F: 15,9	1.5 GB
	7	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	2 CPU's	N/A	C: 19,9	2 GB
	8	Linux	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 17	1 GB
	9	Microsoft Windows 2000	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 10,9	512 MB
	10	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	4 CPU's	N/A	C: 28 / D: 40 / G: 60 / H: 72	5 GB
	11	Linux	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 11	512 MB
	12	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 37,9	1.4 GB
	13	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 24,9	3 GB
	14	Linux	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 30	4 GB
	15	Linux	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 44	5 GB
	16	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	2 CPU's	N/A	C: 18.6 / D: 19.5 / E: 21,9 /	1.5 GB

Continúa



Sitio	No.	O.S.	Fabricante	Modelo	Procesador	Discos Físicos	Discos Lógicos	Ram
	17	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 13 / E: 58 / F: 15	3 GB
	18	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 14,9 / D: 38,9 / E: 28,9 / G: 38,9	1.4 GB
	19	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 30	4 GB
	20	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 16	3 GB
	21	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 11	1 GB
	22	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 24,9	2 GB
	23	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 24,9	2 GB
	24	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	2 CPU's	N/A	C: 16,5 / E: 38,3	3 GB
	25	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 14,9 / D: 17,9 / F: 9,99	2 GB
	26	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 13 / D: 50	3 GB
	27	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 25 / D: 63	1 GB

Continúa

Sitio	No.	O.S.	Fabricante	Modelo	Procesador	Discos Físicos	Discos Lógicos	Ram
	28	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 24,9 / E: 99,9	2 GB
	29	Linux	Máquina Virtual VMware	N/A	1 CPU's	N/A	C: 41	512 MB
	30	Microsoft Windows Server	IBM	HS20	Intel Xeon Single Core - 2.8 GHz / 800 Mhz	2 SCSI - 73GB	C:30 / D:40 /	4 GB
	31	Microsoft Windows Server	IBM	HS20	Intel Xeon Single Core - 2.8 GHz / 800 Mhz	2 SCSI - 73GB	C:14 / D:55	4 GB
	32	Microsoft Windows Server	IBM	HS21	Intel Xeon Dual Core - 2.6 GHz / 1333 Mhz	2 SAS - 73GB	C:37 / E: 30	4 GB
	33	Microsoft Windows Server	IBM	HS21	(2) Intel Xeon Dual Core - 2.6 GHz/ 1333 MHz	2 SAS - 73GB	C:27 / D: 40 / E:68	8 GB
	34	Sin definir	IBM	HS21	(2) Intel Xeon Dual Core - 2.6 GHz/ 1333 MHz	2 SAS - 73GB	N/A	8 GB
	35	Sin definir	IBM	HS21	Intel Xeon Dual Core - 2.6 GHz / 1333 Mhz	2 SAS - 73GB	N/A	8 GB
	36	Linux	IBM	Xseries 3400	(2) Intel Xeon 1.6 GHz /	2 SAS - 74GB	N/A	4 GB
	37	IBM OS400	IBM	I5	Power 5+ 1.9 GHz	8 discos de 70 GB	N/A	8 GB
	38	IBM OS400	IBM	I5	Power 5+ 1.9 GHz	8 discos de 70 GB	N/A	8 GB
	39	Microsoft Windows Server	IBM	X3850	(2) Intel Xeon Dual Core 2.66 GHz /	6 discos 73.4 GB	C:68 / D:204	8 GB
	40	Linux	Super Micro	N/A	(2) Intel Xeon 3.2 GHz /	3 discos 74 GB	N/A	2 GB

Continúa

Sitio	No.	O.S.	Fabricante	Modelo	Procesador	Discos Físicos	Discos Lógicos	Ram
Quito - Paquetes Postales - Ulloa	41	Microsoft Windows Server	HP	Compaq dc5100	(2) Intel Pentium 4 3.00 Ghz /	1 disco 80 GB	C:30 / D:45	512 MB
Quito - Ed. Beltrán - Eloy Alfaro	42	Microsoft Windows Server	HP	Compaq dc5100	(2) Intel Pentium 4 3.00 Ghz /	1 disco 80 GB	C:30 / D:45	512 MB
Guayaquil - Sucursal Mayor	43	Vmware ESX	IBM	HS21	(2) HS21 Xeon Dual Core - 2.6 GHz/ 1333 MHz	2 SAS - 73GB	N/A	12 GB
	44	Vmware ESX	IBM	HS21	(2) HS21 Xeon Dual Core - 2.6 GHz/ 1333 MHz	2 SAS - 73GB	N/A	12 GB
	45	Vmware ESX	IBM	HS21	(2) HS21 Xeon Dual Core - 2.6 GHz/ 1333 MHz	2 SAS - 73GB	N/A	12 GB
	46	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A		N/A		
	47	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A		N/A		
	48	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A		N/A		
	49	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A		N/A		
	50	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A		N/A		
	51	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMware	N/A		N/A		
	52	Microsoft Windows	Máquina Virtual	N/A		N/A		

Continúa

Sitio	No.	O.S.	Fabricante	Modelo	Procesador	Discos Físicos	Discos Lógicos	Ram
		ws Server	VMWare					
	53	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMWare	N/A		N/A		
	54	Microsoft Windows Server	Máquina Virtual VMWare	N/A		N/A		
	55	Microsoft Windows Server	IBM	Xseries 235	1,8 GHz / 2	2 Discos 18.2 GB		
	56	Microsoft Windows Server	Clon	N/A	Intel Pentium 3 1,2 Ghz /			
	57	Microsoft Windows Server	IBM	Xseries 235	2.8 Ghz / 2			
	58	Linux	HP	d530	Intel Pentium 4 .8 Ghz /			
	59	Microsoft Windows Server	Clon	N/A	Intel Pentium 3 800 Mhz /	2 Discos 34 GB		
	60	Microsoft Windows Server	HP	PROLYAN DR 380	3.4 Ghz /2			
	61	Microsoft Windows	Clon	N/A	Core 2 DUO 2,2 GHZ			
	62	Microsoft Windows Server	Clon	N/A	Intel Pentium 3 996 Mhz /			
	63	Linux	Super Micro	N/A	3 GHz / 2			

Continúa

Sitio	No.	O.S.	Fabricante	Modelo	Procesador	Discos Físicos	Discos Lógicos	Ram
Cuenca - Sucursal Azuay	64	Microsoft Windows Server	IBM, XSERIES IES 232	Xseries 232	Intel Pentium 3 1.3 GHz /			512 MB
	65	Microsoft Windows Server	IBM, XSERIES IES 232	Xseries 232	1.13 Ghz /2			1 GB

### **1.5. Levantamiento de Diagramas de Red**

A continuación se presentan los diagramas de red realizados a partir de la descripción de la infraestructura con la que actualmente cuenta Correos del Ecuador CDE E.P.

#### **1.5.1. Diagrama de Red UIO**

A continuación, la figura se muestra el diagrama de red realizado. El mismo corresponde con la infraestructura física actual de Correos del Ecuador CDE E.P. en Matriz Quito.

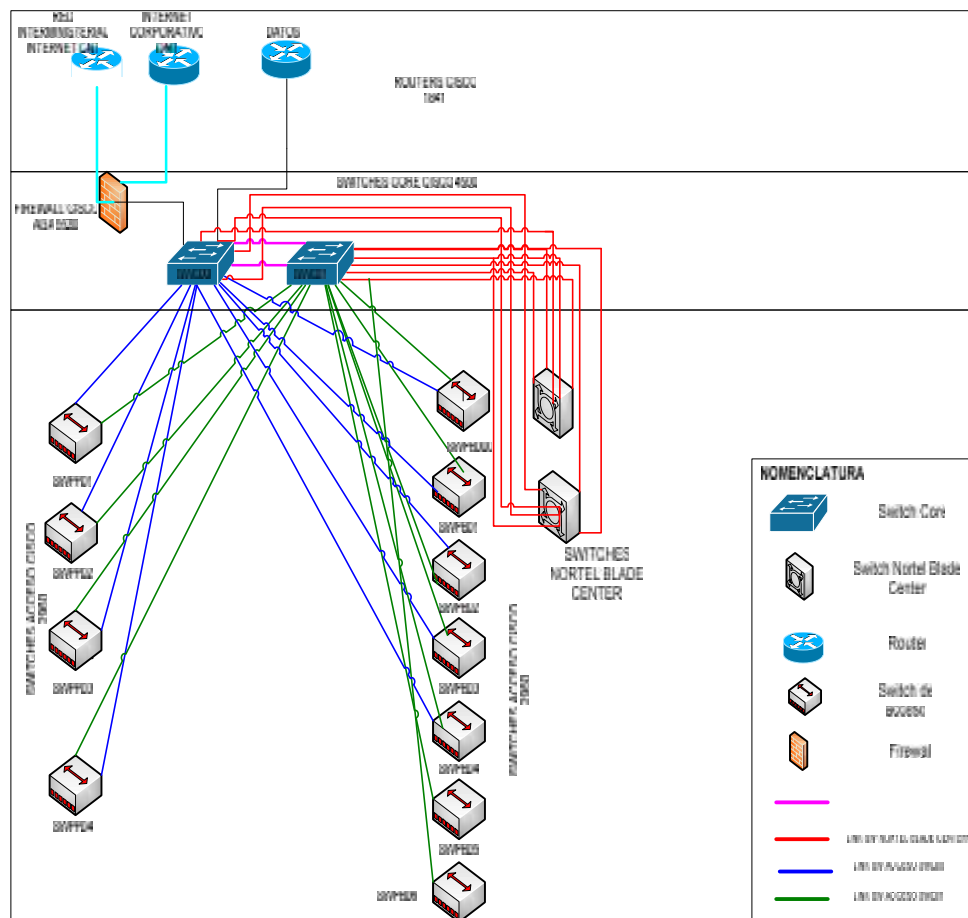


Figura 1.7. Diagrama de red de Correos del Ecuador UIO.

Fuente: Autor de la investigación

### 1.5.2. Diagrama de Red GYE

A continuación, la figura se muestra el diagrama de red realizado. El mismo corresponde con la infraestructura física actual de Correos del Ecuador CDE E.P. en Matriz Quito.

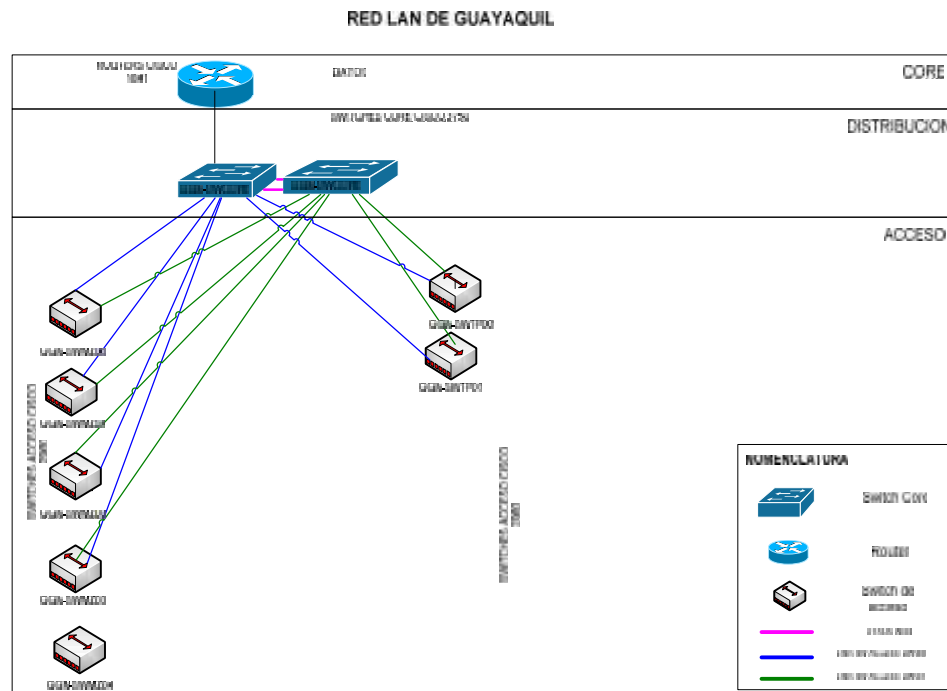


Figura 1.8. Diagrama de red de Correos del Ecuador GYE.

Fuente: Autor de la investigación.

## CAPITULO II

### RIESGOS

El objetivo de la gestión de riesgos, es identificar y administrar los riesgos significativos o de alto impacto. Un riesgo es una variación de los resultados esperados, donde esa variación es de carácter aleatorio y fuera del control del tomador de decisiones o del gerente del proyecto.

Según el Project Management Institute (2008), un riesgo es un evento o condición incierta que, si sucede, tiene un efecto en por lo menos uno de los objetivos del proyecto. Los objetivos pueden incluir el alcance, el cronograma, el costo y la calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, si sucede, uno o más impactos. Los riesgos poseen dos características relevantes, Incertidumbre y Pérdidas.

***Incertidumbre:*** definida por los imprevistos aleatorios. Se puede cuantificar en términos de la probabilidad de ocurrencia de los eventos. Un término importante relacionado con la incertidumbre se denomina *Causa*, el mismo que es un acontecimiento o circunstancias en el contexto del proyecto que ocasiona la Incertidumbre que origina el riesgo. Un *Riesgo* puede tener más de una *Causa*. La consecuencia de un Riesgo, si acontece, se denomina con el término *Efecto* y este produce un *Impacto*.

***Pérdidas:*** generadas por la ocurrencia de los eventos no favorables. Se cuantifica en términos monetarios.

#### 2.1. Metodologías de Gestión de Riesgos

Según PMI (2008) el nivel de riesgo se establece con una conjugación de ambos factores. Los riesgos del proyecto tienen su origen en la incertidumbre, la misma que está presente en todos los proyectos, en



cualquier fase en la que se encuentre. Las fases de un proyecto son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo & Control y Cierre.

Existen riesgos conocidos, los mismos que han sido identificados o experimentados en la ejecución u operación de un proyecto. Esto permite que una respuesta frente a los mismos sea más fácil de planificar. Para planificar una respuesta para los riesgos desconocidos se debe crear un plan de contingencia y trabajar con el equipo del proyecto. Para el caso de estudio se trabajó con personal técnico de la Dirección de Tecnologías de la Empresa Pública Correos del Ecuador CDE E.P.

Una vez descritas las generalidades y términos utilizados en la gestión de riesgos, es necesaria determinar la metodología para el diseño de un plan de gestión de riesgos, aplicado a la operación de los centros de cómputo que actualmente dan servicio a la empresa.

Cooper, Grey, Raymond y Walker (2005), describe el manejo de riesgos como:

Una aproximación al manejo de riesgos, está de acuerdo con el Estándar para manejo de riesgos. AS/NZ 4360, mostrado en la figura 1.1. Esta aproximación es consistente con aproximaciones similares adoptadas por la mayor parte de profesionales y agencias de gobierno involucradas en el manejo profesional de riesgos. Los pasos en el proceso, con preguntas importantes para el administrador del proyecto se encuentran en la Tabla 1.1. (pp. 31,32).

Las tablas mencionadas en la cita, se presentan a continuación.

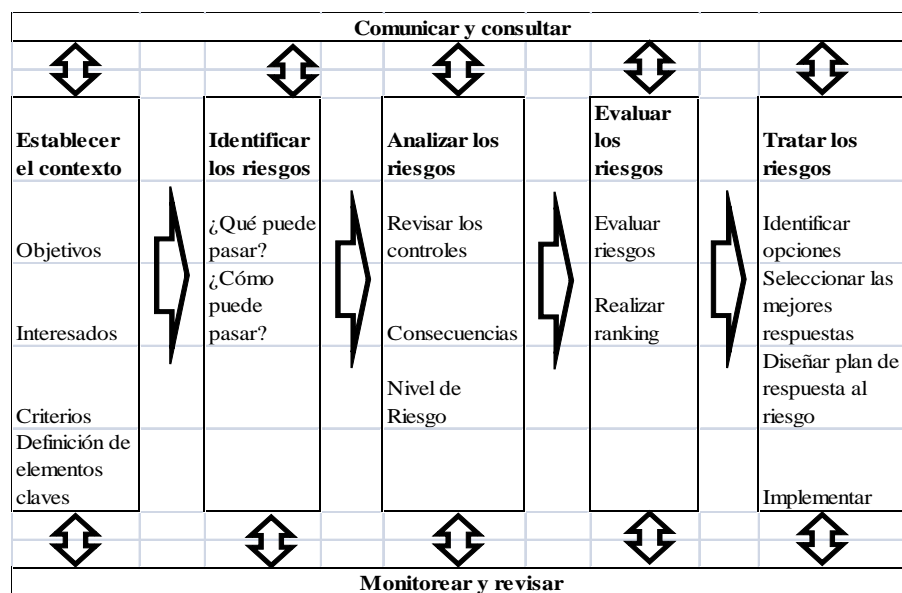


Figura 2.1 Proceso para administración de riesgos. AS/NZ 4360 (1999).

Traducción: Autor de la investigación

Tabla 2.1. Preguntas importantes para el líder del proyecto. Cooper, Grey, Raymond y Walker (2005).

Traducción: Autor de la investigación

Pasos para el proceso de administración de riesgos	Pregunta de administración
<b>Establecer el contexto</b>	¿Qué estamos tratando de conseguir?
<b>Identificar los riesgos</b>	¿Qué podría suceder?
<b>Analizar los riesgos</b>	¿Qué podría significar para los criterios claves del proyecto?
<b>Evaluar los riesgos</b>	¿Cuáles son las cosas más importantes?
<b>Monitorear los riesgos</b>	¿Cómo podríamos mantenerlos bajo control?
<b>Comunicar y consultar</b>	¿Quién debería estar involucrado?

Según PMI (2008), los seis procesos que forman la administración de riesgos en el modelo PMI son los siguientes:

a) De planificación:

- Planificación de la gestión de riesgos: es decir cómo abordar y planificar las actividades de gestión de riesgos en el proyecto.
- Identificación de riesgos: con este proceso se determinan cuáles son los riesgos que pueden afectar al proyecto en cualquiera de las fases en la que se encuentre; las fases de un proyecto son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo & Control, y Cierre.
- Análisis cualitativo de riesgos: se realiza un análisis cualitativo de los riesgos y sus condiciones para priorizar sus efectos sobre los objetivos del proyecto.
- Análisis cuantitativo de riesgos: para estimar la probabilidad y consecuencias de los riesgos y sus implicaciones sobre los objetivos del proyecto.
- Planificación de respuestas a los riesgos: elaborar procedimientos y técnicas para oportunidades de mejora y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

b) De control:

- Supervisión y control de riesgos: supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de reducción de riesgos, y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Tabla 2.2. Procesos para la administración de riesgos PMI (2008).

Fuente: Autor de la investigación.

Área	Proceso	Conceptos, Técnicas y Herramientas C=concepto, T=técnicas y herramientas, O=salida
<b>Riesgos</b>	Identificación	T: Listas de identificación de Riesgos
	Análisis Cualitativo	T: Matriz de probabilidad por impacto T: Priorización de Riesgos
	Análisis Cuantitativo	T: Análisis de EVM – Valor Monetario Esperado T: Juicio de expertos
	Planificación de Respuestas	O: Planes de Contingencia O: Lista de observación
	Monitorear y Controlar	C: Supervisión de riesgos C: Resolución o control de riesgos

Es importante dentro del presente trabajo de investigación, investigar acerca de la difusión de las metodologías descritas para que el desarrollo de la presente investigación sea de amplia difusión y de utilidad para Correos del Ecuador CDE E.P. A continuación referencias encontradas en Internet acerca de la difusión y empresas multinacionales que utilizan las metodologías PMI y AS/NZ 4360.

Desde su fundación en 1969, el Project Management Institute (PMI) es la asociación de profesionales de gestión de proyectos más conocida a nivel internacional. PMI se dedica al desarrollo y fomento de la gestión de proyectos, con 327.180 miembros asociados y 400.000 certificados PMP®. Universidad de Washington. Maestría en Dirección de Proyectos. (2012, Junio). Extraído 4 de julio de 2012 de: [www.masterdirecciondeproyectos.com/certificacion-pmp.php](http://www.masterdirecciondeproyectos.com/certificacion-pmp.php).

La metodología PMI es, estos momentos, una de las más importantes y requeridas por empresas de diversas industrias: empresas de T.I., constructoras e incluso organismos de gobierno requieren personal certificado en sus licitaciones. Delta Asesores (2012, Junio) Extraído 4 de julio de 2012 de: [www.deltasesores.com](http://www.deltasesores.com).

Actualmente la metodología para dirección de proyectos PMI es ampliamente aceptada y difundida en Europa, Estados Unidos y América Latina. Entre las multinacionales que aplican la metodología PMI para la dirección de sus proyectos están: ABB, Alstom, Barclays PLC, Baxter, Boeing, Citibank, Cisco Systems, Daimler Chrysler, Dell Computer, Deloitte Consulting, FedEx, Grunenthal España, Hewlett Packard, Orange, Siemens, Honeywell, IBM, Roche Farma, Repsol, Shell Oil, Telefónica, ThyssenKrupp, Westinghouse. Extraído 4 de julio de 2012 de: [www.certificacionpmp.es/](http://www.certificacionpmp.es/)

El estándar AS/NZ 4360:1999, fue creado por el Comité de la junta de estándares de Australia y Nueva Zelanda en el año 1999, sobre administración de riesgos. A diferencia de la metodología PMI, este no es un estándar para la administración de proyectos. Es decir se enfoca exclusivamente en la administración de riesgos para un mejor conocimiento de los riesgos en los procesos administrativos en general. Está difundido su uso especialmente en Gran Bretaña, aunque se ha introducido su uso en países de hispanoamericanos como Colombia y España.

Al no ser una organización a nivel mundial, no se cuenta con información acerca del número de gerentes de proyecto que utilizan esta metodología. Sin embargo como referencia, En mayo 31 de 2004 el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), emitió la Norma Técnica de Gestión del Riesgo NTC-5254, basada en el Estándar de Australia y Nueva Zelanda AS/NZS 4360, el cual es genérico y aplicable en cualquier tipo de organización sin importar el sector, naturaleza o tamaño. Instituto Tecnológico Metropolitano de Colombia. Manual de Riesgos. Extraído 04 de julio de 2012 de: [www.itm.edu.co/](http://www.itm.edu.co/)

El estándar AS/NZ 4360, es reconocido por ISO – *International Organization for Standardization*, sin embargo ISO 27005 no proporciona una metodología concreta de Análisis de Riesgos. ISO 27001 únicamente nos habla de que es necesario realizar un análisis de riesgos previo a la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad de la información. ISO 27005 que planteaba ser un alivio en este tema de la gestión de riesgos

únicamente plantea puntos que no pueden faltar dentro de un análisis de riesgos sin dar mayores datos en si para la elaboración del mismo.

De acuerdo al análisis realizado, la metodología más ampliamente difundida es la del Project Management Institute, por lo que será la metodología a emplearse en la presente investigación.

Cabe recalcar que las dos metodologías tienen procesos semejantes. Es decir identifican, analizan, evalúan y como producto final entregan un plan de respuesta al riesgo.

## **2.2. Legislación Vinculante**

Con el propósito de transparentar, agilizar y actualizar los procesos de contratación en el sector público del Ecuador, se han introducido algunos cambios y mejoras recientes. A partir de su publicación el 4 de Agosto del 2008 se encuentra vigente la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente.

Adicionalmente al marco jurídico mencionado, muchas de las instituciones públicas utilizan como herramienta contractual las normativas y especificaciones técnicas de otras instituciones o normativas y códigos de construcción de carácter internacional, que sean aplicables al tipo de proyecto que se va a ejecutar. Por ejemplo según Yépez F. (2008), son muy utilizadas las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP- 001-F-2002, las cuales son una recopilación de las especificaciones que usaba el Ministerio de Obras Públicas desde 1993 al 2002 y de un estudio realizado por Corpecuador a la fecha de su publicación (MOP, 2002).

Cabe mencionar la creación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos y el mandato específico de la Constitución del Ecuador en el Artículo 389: “las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoria y de manera transversal, la gestión del riesgo en su planificación y gestión” (p. 175), cuya

legislación está en proceso de elaboración a fin de que el mandato pueda ser aplicado en todos los procesos de contratación de estudios y de construcción de infraestructura en el futuro.

Esta legislación al estar actualmente en proceso de elaboración, no permite que nuestro país cuente con una Legislación Vinculante o Ley para la Gestión de Riesgos, vinculada con la planificación de riesgos para proyectos de inversión. Esto debido sustancialmente a que son necesarios recursos económicos que inflarían el presupuesto, sin embargo existe un Proyecto de Ley Orgánica del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos de Ecuador (2009), a continuación un extracto del mismo:

Proyecto de Ley Orgánica del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos de Ecuador

#### TÍTULO CUARTO

#### DE LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL RIESGO

Art. 17.- DE LA PLANIFICACIÓN E INVERSIÓN.- El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos es parte integrante del Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa.

La política y proceso de gestión de riesgos establecida por esta ley, será un criterio transversal y se integrará obligatoriamente en los planes de desarrollo, de ordenamiento territorial y demás instrumentos de planificación de las instituciones y niveles del sistema nacional descentralizado de gestión de riesgos.

Todo plan de inversión pública y privada deberá integrar el análisis y la reducción de riesgos desde la etapa de pre factibilidad hasta su operación.

Si bien la Constitución del Ecuador manda a todos los ciudadanos a incorporar la gestión del riesgo en la planificación y gestión de las actividades, es necesario completar el marco legal que permita aplicar dicho mandato.

Una solución complementaria para la administración de riesgos, en los procesos de contratación pública, es la contratación bajo la modalidades BOT (build, operate, transfer) y EPC (Engineering, Procurement, Contract).

En un proyecto tipo EPC la institución contratante está dispuesta a pagar más por sus proyectos para tener mayor certeza que no se excederá el precio final y que se cumplirá con el plazo señalado. Además los riesgos vinculados a la planificación y ejecución del proyecto los absorbe el contratista. Un proyecto tipo BOT, el período que la obra permanece bajo custodia del contratista puede ser algunos años o décadas. Una base de la modalidad de contratación BOT es compartir entre contratante y contratista un nivel de riesgos aceptado, debido a la duración de estos contratos por lo general se llega a un acuerdo beneficioso para el contratista y el contratante, aunque según Yépez F. (2008): “Esta idea fundamental podría no ser aplicable cuando, a pesar de que se haya firmado un contrato BOT, se haya estipulado que la institución contratante absorberá todos los riesgos, como desafortunadamente ha sido el caso de algunos contratos de concesiones viales.” (p. 26).

### **2.3. Identificación de Riesgos**

Según PMI (2008): “La identificación de riesgos es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y en el cual se documentan sus características.” (p. 240).

Existen riesgos asociados con cualquier actividad, pero no se pueden evaluar hasta no haberlos identificado. La identificación de riesgos Identificar los Riesgos es un proceso iterativo debido a que se pueden descubrir nuevos riesgos o pueden evolucionar conforme el proyecto avanza a lo largo de las fases del proyecto. Es decir, es importante identificar los riesgos potenciales lo más pronto posible, pero también se debe continuar con la identificación de los riesgos basados en los cambios en el entorno del proyecto.



Se cuenta con varias herramientas y técnicas para identificar riesgos. Los administradores de proyectos a menudo empiezan el proceso de identificación de los riesgos revisando la documentación, y la información reciente e histórica relacionada a la organización, y los supuestos que pueden afectar el proyecto. Después de identificar los riesgos potenciales, los administradores del proyecto pueden utilizar diferentes técnicas para identificar los riesgos.

### **2.3.1. Técnicas y Herramientas para la identificación de Riesgos**

Según PMI (2008) las técnicas más utilizadas son: la tormenta de ideas, el método Delphi, las entrevistas, el análisis causa efecto, y listas de control.

Para la presente investigación se ha empleado entrevistas con expertos técnicos y administradores de los centros de cómputo y equipamiento tecnológico de Correos del Ecuador CDE E.P., análisis causa efecto y listas de control con históricos de la operación de los centros de cómputo de la empresa.

La tabla con los resultados de identificación de riesgos obtenido, se adjunta en el siguiente punto, debido a que el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos, utiliza como insumo los riesgos identificados.

### **2.4. Análisis Cualitativo**

El análisis cualitativo de riesgos involucra evaluar la probabilidad y el impacto de los riesgos identificados, para determinar su magnitud y prioridad.

Según PMI (2008): “Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.” (p.240).

Es decir, el objetivo del análisis cualitativo es priorizar y obtener insumos para el análisis cuantitativo de riesgos. Esto se logra a través de la construcción de la matriz de probabilidad por impacto.

PMI (2008):

La evaluación de la probabilidad de los riesgos estudia la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo específico. Para cada riesgo identificado, se evalúan la probabilidad y el impacto. Los riesgos pueden evaluarse en entrevistas o reuniones con participantes seleccionados por su familiaridad con las categorías de riesgo en la agenda. Entre ellos, se incluyen los miembros del equipo del proyecto y, quizás, expertos que no pertenecen al proyecto. (p. 248).

Para poder realizar una ponderación se utilizan escalas, para medir la probabilidad por impacto de ocurrencia de un riesgo. A continuación, la ponderación para la probabilidad de ocurrencia de un riesgo, diseñada para la presente investigación en base a los lineamientos del PMI.

Tabla 2.3. Ponderación de probabilidad de ocurrencia de un riesgo.  
Elaboración: Autor de la investigación.

Probabilidad	Descripción de la frecuencia	Probabilidad	Escala
<b>Muy Alto</b>	Ocurre muy a menudo	Ha ocurrido una vez al año	100%
<b>Alto</b>	Ha ocurrido varias veces	Ha ocurrido tres veces desde 2007	<=80%
<b>Medio</b>	Ha ocurrido una vez	Ha ocurrido una vez desde 2007	<=60%
<b>Bajo</b>	Poco probable que ocurra	No ha ocurrido hasta el momento pero podría suceder	<=40
<b>Muy Bajo</b>	Suceso improbable, puede considerarse que no ocurrirá	No ha ocurrido hasta el momento	<=20%

Cabe señalar que se toma como punto de partida para el presente análisis, el año 2007, esto debido a que en ese año inició la administración actual de Correos del Ecuador CDE E.P. En la tabla de resultados se

mostrará el análisis cualitativo completo de probabilidad por impacto. A continuación, la tabla de Impacto diseñada para la presente investigación.

Tabla 2.4. Ponderación de impacto de un riesgo.

Elaboración: Autor de la investigación

Impacto	Descripción de los efectos del riesgo		Escala de valores
	Costo (miles USD)	Retraso (meses)	
<b>Muy Alto (catastrófico)</b>	Hasta 1120	8	5
<b>Alto (crítico)</b>	Hasta 800	6	4
<b>Medio (serio)</b>	Hasta 500	4	3
<b>Bajo (marginal)</b>	Hasta 100	1	2
<b>Muy Bajo (despreciable)</b>	Hasta 50	0,5	1

El costo en miles de dólares americanos, de los impactos, fue obtenido de acuerdo a la siguiente tabla, con colaboración del personal técnico de la Gerencia de Tecnologías de la Información de Correos del Ecuador CDE E.P., en función del equipamiento tecnológico con el actualmente se cuentan los centros de cómputo en el centro de cómputo instalado en el edificio Matriz en la ciudad de Quito. Esto debido a que la información corporativa o del giro del negocio se encuentra concentrada solamente en este centro de cómputo. Los centros de cómputo de Guayaquil y Edificio Beltrán en la ciudad de Quito, replican u obtienen la información de la Matriz Quito.

Tabla 2.5. Costos por Equipamiento Tecnológico - Centro de Cómputo.

Elaboración: Autor de la investigación

<b>Equipamiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo (miles USD)</b>
<b>Blade Center</b>	Servidores con alto poder de procesamiento	500
<b>Subsistema de Aire Acondicionado</b>	Equipo de aire acondicionado de precisión	50
<b>Subsistema de Control de Incendios</b>	Equipos para detección y control de incendios	20
<b>Equipos UPS</b>	Baterías de emergencia para casos en los que la energía eléctrica tenga picos o cortes.	50
<b>Conectividad</b>	Conectividad para estaciones de trabajo	300
<b>Almacenamiento</b>	Espacio en disco duro para almacenar información de transacciones en sistemas	100
<b>Reinstalación de licencias</b>	Las licencias cuentan con un período de vigencia y garantía, además de Acuerdos de Nivel de Servicio, por lo que solamente se consideran costos de reinstalación y administrativos.	100
<b>Total</b>		<b>1120</b>

Una vez obtenidos los criterios se realiza la matriz de Probabilidad por Impacto. Una matriz de probabilidad por impacto clasifica los riesgos de acuerdo a su criticidad.

En la tabla siguiente, la evaluación cualitativa de riesgos realizada, con el personal de la Gerencia de Tecnologías de la Información de Correos del Ecuador CDE E.P.

Tabla 2.6. Resultado análisis cualitativo de riesgos.

Elaboración: Autor de la investigación

Operación de los Centros de Cómputo CDE E.P.								
Código	Descripción de la Causa	Descripción del Riesgo	Descripción del Efecto	Responsable	Potencial Respuesta	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Criticidad
A	Factores Políticos	Toma del Centro de Cómputo por Empleados inconformes y ciudadanía	Pérdida Total de Equipamiento e Información de la Empresa	Sponsor, personal técnico Gerencia de Tecnologías	Reconstrucción del centro de cómputo y adquisición de equipamiento TIC	20%	5	⚠️ 1
B	Cortes de Energía Eléctrica	Averías en equipos de almacenamiento	Pérdida Parcial de Equipamiento e Información de la Empresa	Sponsor, personal técnico Gerencia de Tecnologías	Adquirir UPS nuevos	40%	1	📈 0,4
C	Inundación del centro de cómputo	Fallas en los sistemas de Aire Acondicionado y tuberías de desfogue de agua	Pérdida Parcial de Equipamiento e Información de la Empresa	Sponsor, personal técnico Gerencia de Tecnologías	Adquisición de sistema de aire acondicionado	30%	3	⚠️ 0,9
D	Incendio	Cortocircuito equipamiento TIC	Pérdida Total de Equipamiento e Información de la Empresa	Sponsor, personal técnico Gerencia de Tecnologías	Reconstrucción del centro de cómputo y adquisición de equipamiento TIC	20%	5	⚠️ 1
E	Fallo en equipos de almacenamiento (STORAGE)	Centralización de respaldo de información en CC Matriz, una avería en los equipos	Pérdida de base de datos de clientes	Sponsor, personal técnico Gerencia de Tecnologías	Adquisición de equipos de almacenamiento (STORAGE)	20%	3	📉 0,6
F	Fallo en equipos de comunicaciones	Fallas en los sistemas de Aire Acondicionado y tuberías de desfogue de agua	Pérdida de comunicación con agencias y sucursales a nivel nacional	Sponsor, personal técnico Gerencia de Tecnologías	Contratación de enlaces de comunicaciones con un proveedor alternativo de servicios	40%	5	⚠️ 2

Escala de criticidad	
De 0 A 0,5	Riesgo bajo
De 0,6 A 0,8	Riesgo medio
De 0,9 A 5	Riesgo alto

Tabla 2.7. Matriz de Probabilidad x Impacto, análisis cualitativo.

Elaboración: Autor de la investigación

Probabilidad (%)	AMENAZAS				
	1	2	3	4	5
40	0,4 B	0,8	1,2	1,6	2 F
35	0,3 5	0,7	1,05	1,4	1,7 5
30	0,3	0,6	0,9 C	1,2	1,5
25	0,2 5	0,5	0,75	1	1,2 5
20	0,2	0,4	0,6 E	0,8	1 A, D
15	0,1 5	0,3	0,45	0,6	0,7 5
10	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
5	0,0 5	0,1	0,15	0,2	0,2 5

Impacto (escala de 1 a 5)

En la matriz anterior, se establecen zonas de impacto:

- Roja: riesgos que necesitan mitigación.
- Amarilla: riesgos que necesitan investigación.
- Verde: riesgos que necesitan ser monitoreados.

Con el método descrito se consigue priorizar los riesgos de acuerdo a su criticidad, con esto se ha logrado cumplir con el objetivo del análisis cualitativo de riesgos según la metodología aplicada.

## 2.5. Análisis Cuantitativo

Según PMI (2008): “realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. El proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos se aplica a los riesgos priorizados.” (p.251).

Puede utilizarse para asignar a esos riesgos una calificación numérica individual o para evaluar el efecto acumulativo de todos los riesgos que afectan el proyecto. También presenta un enfoque cuantitativo para tomar decisiones en caso de incertidumbre.

Por lo general, el proceso Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos se realiza después del proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.

Se considera que el análisis cuantitativo del riesgo a menudo sucede al análisis cualitativo del riesgo, aunque ambos procesos pueden llevarse por separado o en forma simultánea. En algunos proyectos, el equipo puede solamente ejecutar el análisis cualitativo.







La naturaleza del proyecto y la disponibilidad de tiempo y dinero influyen en el tipo de técnica a utilizar. Los proyectos grandes y complejos que involucran tecnología de punta requieren la aplicación de técnicas cuantitativas. La principal técnica para el análisis cuantitativo es el análisis de valor monetario o EMV. En la presente investigación se realizó también entrevistas con expertos técnicos, en este caso administradores del servicio de Correos del Ecuador CDE E.P. Se determinó también que un riesgo es muy crítico cuantitativamente si es mayor a 20% del costo total invertido en la implementación del mismo, es decir superior a 220,000 dólares americanos, en el análisis EMV o valor monetario esperado.

Según PMI (2008):

El análisis del valor monetario esperado o EMV es un concepto estadístico que calcula el resultado promedio cuando el futuro incluye escenarios que pueden ocurrir o no (es decir, análisis bajo incertidumbre). El valor monetario esperado de las oportunidades se expresará por lo general con valores positivos, mientras que el de los riesgos será negativo. El valor monetario esperado requiere una suposición de neutralidad del riesgo, que no se trate ni de una aversión al riesgo ni de una atracción por éste. El valor monetario esperado para un proyecto se calcula multiplicando el valor de cada posible resultado por su probabilidad de ocurrencia, y sumando luego los resultados. (p. 254).

Tabla 2.8. Resultado análisis cuantitativo de riesgos.

Elaboración: Autor de la investigación

Código	Descripción del riesgo	Probabilidad	Costo del impacto (miles USD)	Impacto	VME (miles de USD)	Criticidad
A	Toma del Centro de Cómputo por Empleados inconformes y ciudadanía	20%	1120	5	224	 1
B	Averías en equipos de almacenamiento	40%	100	1	40	 0,4
C	Fallas en los sistemas de Aire Acondicionado y tuberías de desfogue de agua	30%	50	3	15	 0,9
D	Cortocircuito equipamiento TIC	20%	1120	5	224	 1
E	Centralización de respaldo de información en CC Matriz, una avería en los equipos provocaría pérdida de base de datos de clientes.	20%	200	3	40	 0,6
F	Fallo en equipos de comunicaciones	40%	29	5	11,6	 2



El costo del impacto de fallo en equipos de comunicaciones fue obtenido de la siguiente matriz, elaborada en base a la productividad de las agencias principales, en base a los archivos históricos de la compañía para el año 2011.

Tabla 2.9. Productividad de las agencias y sucursales de Correos del Ecuador CDE E.P. Año 2011.

Elaboración: Autor de la investigación

<b>Enlaces Prioritarios y problemáticos</b>	<b>PRODUCTIVIDAD POR HORA USD</b>
Matriz (Quito) internet	0,00
Matriz (Quito) datos	270,83
Matriz (Quito) voz	0,00
Sucursal Mayor (Guayaquil)	391,67
Sucursal Cuenca 1	41,67
Sucursal Cuenca 2	41,67
Oficina de Cambio (Quito)	270,83
Agencia 21 (Quito)	112,50
Oficina de Cambio (Guayaquil)	391,67
Agencia 24 Sto. Domingo	166,67
Sucursal Portoviejo	25,00
Sucursal Ambato	12,50
Sucursal Loja	29,17
Sucursal Machala	16,67
Sucursal San Cristóbal	4,17
Sucursal Santa Cruz	4,17
Sucursal Babahoyo	8,33
Sucursal Tena	4,17
Sucursal Puyo	16,67
Sucursal Macas	20,83
Sucursal Zamora	8,33
<b>TOTAL</b>	<b>1837,50</b>

De la tabla anterior, se deduce una pérdida por problemas en los enlaces de comunicaciones de 1837,50 USD dólares americanos, por hora. Lo que se traduce en aproximadamente 29.400,00 USD en 16 horas de corte de servicio de comunicaciones, que es el máximo tiempo en que se ha reportado un daño a nivel nacional en el servicio de comunicaciones brindado por CNT E.P.

## 2.6. Plan de Respuesta al Riesgo

PMI (2008), describe que posterior a la identificación y cuantificación de riesgos, la organización debe desarrollar una apropiada estrategia para poder enfrentarlos. Las cuatro estrategias de respuesta riesgos negativos son:

- Evitar los riesgos o eliminar una amenaza específica, generalmente se logra al eliminar sus causas.
- Aceptar los riesgos o aceptar las consecuencias si el riesgo ocurriese.
- Transferir los riesgos o trasladar la consecuencia de un riesgo y la responsabilidad por su administración a terceros.
- Mitigar los riesgos o reducir el impacto de un evento riesgoso al reducir la probabilidad de su ocurrencia.

Tabla 2.10 Plan de respuesta a riesgos críticos.

Elaboración: Autor de la investigación

Código	Descripción de la causa	Impacto	Tipo de Respuesta	Respuesta al riesgo	Costo miles USD respuesta	Responsable
<b>A</b>	Factores Políticos	5	Mitigar	Establecer siempre mesas de diálogo y evitar confrontaciones con el personal operativo.	1120,00	Sponsor, personal técnico Gerencia de Tecnologías
<b>D</b>	Incendio	5	Aceptar	Reconstrucción del centro de cómputo y adquisición de equipamiento TIC	1120,00	Sponsor, personal técnico Gerencia de Tecnologías

Tabla 2.11. Plan de respuesta a riesgos de baja prioridad o Lista de Supervisión.

Elaboración: Autor de la investigación

Código	Descripción de la causa	Impacto	Tipo de Respuesta	Respuesta al riesgo	Costo miles USD	Responsable
<b>B</b>	Cortes de Energía Eléctrica	1	Evitar	Adquirir UPS de respaldo	100,00	Sponsor, personal técnico Gerencia de Tecnologías
<b>C</b>	Inundación del centro de cómputo	3	Mitigar	Adquisición de sistema de aire acondicionado	50,00	Sponsor, personal técnico Gerencia de Tecnologías
<b>E</b>	Fallo en equipos de almacenamiento (STORAGE)	3	Evitar	Adquisición de equipos de almacenamiento (STORAGE)	200,00	Sponsor, personal técnico Gerencia de Tecnologías
<b>F</b>	Fallo en equipos de comunicaciones	5	Aceptar	Contratación de enlaces de backup con proveedor alternativo	11,60	Sponsor, personal técnico Gerencia de Tecnologías

El proceso Monitorear y Controlar los Riesgos puede implicar la selección de estrategias alternativas, la ejecución de un plan de contingencia o de reserva, la implementación de acciones correctivas y la modificación del plan para la dirección del proyecto. Es decir en caso de que existan modificaciones especialmente en cuanto a inversión, se deberá comunicar de inmediato al Administrador del centro de Cómputo, para que se realice un nuevo análisis de EMV o valor monetario esperado. Es decir el presupuesto de contingencia para riesgos críticos cambiará en relación directa a la inversión en equipamiento nuevo que incorporando a la infraestructura actual.

### **CAPITULO III**

## **DISEÑO DE LA SOLUCIÓN**

El presente capítulo se centrará en la construcción de la matriz de marco lógico, además del dimensionamiento de la solución de hardware, software, espacio físico, sistemas complementarios, y conectividad, para el Análisis de Factibilidad para la Construcción del Centro de Cómputo Alterno para la Empresa Pública Correos del Ecuador CDE E.P.

Para el diseño de la solución, se utilizará la herramienta denominada Marco Lógico (Logical Framework), que fue concebida en el año 1969 por la firma consultora USAID – United States Agency for International Development. Esta herramienta dio respuesta a la preocupación de los analistas de organismos internacionales que debían evaluar y financiar proyectos de desarrollo.

Según Camacho (2001)

A nivel mundial, organizaciones como el BID – Banco Interamericano de Desarrollo, Banco Mundial, GTZ – Cooperación Técnica Alemana, UE- Unión Europea, PNUD – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, OEA – Organización de Estados Americanos, y muchos gobiernos de América Latina y el Caribe, utilizan el marco lógico para implementar y evaluar sus actividades institucionales.

### 3.1. Desarrollo De la Matriz de Marco Lógico

Según la Agencia Alemana de Cooperación Técnica para el Desarrollo (2006) la Matriz de Marco Lógico es una tabla que tiene cuatro filas y cuatro columnas, que resume toda la información de un programa o proyecto.

Por una parte, está la lógica vertical que representa los objetivos del programa o proyecto (Fin, Propósito, Componentes y Actividades), en orden jerárquico de arriba hacia abajo. Por otra parte, está la lógica horizontal constituida por el resumen narrativo para cada objetivo, los indicadores con que se medirá cada objetivo, los medios de verificación que permiten comprobar lo medido y los supuestos que reflejan los riesgos a los que está sometido cada objetivo.



Figura 3.1 Lógica horizontal y vertical de la Matriz de Marco Lógico.

Fuente: Autor de la investigación

A continuación se realizará una descripción breve de los campos de la Matriz de Marco Lógico correspondientes a la lógica vertical, esta información está de acuerdo a la metodología de la Agencia Alemana de Cooperación para el Desarrollo:

**Resumen Narrativo:** son los objetivos del proyecto, de forma resumida, debe ser simple para que pueda ser leída por cualquier persona, no necesariamente por expertos en el tema.

**Fin:** Corresponde a un objetivo superior al cual el proyecto contribuirá a su logro.

**Propósito:** corresponde a la situación deseada que se quiere lograr con el proyecto, teniendo como referencia la situación actual o inicial. Es el resultado esperado después de terminar el proyecto. El propósito siempre debe ser único ya que si existe más de uno se pierde claridad en lo que se espera lograr y se dificulta la medición del propósito. El propósito debe tener un solo objetivo. Se redacta como situación lograda, no como una situación a lograr.

**Componentes:** corresponden a los bienes y servicios que produce el proyecto. Un programa o proyecto puede tener varios componentes; normalmente no más de 4 componentes, pueden llegar a 8 pero no es lo común.

La redacción de los componentes sigue la misma regla que el propósito, o sea, se redacta como un objetivo logrado después de su implementación.

**Actividades:** son las tareas o acciones que debe realizar el equipo técnico del proyecto para conseguir el logro de sus componentes. Cuando

existan actividades idénticas se puede indicar una actividad transversal al conjunto de componentes. Las actividades deben describirse en orden cronológico. No es necesario incluir todas las actividades que se realizarán sino las más importantes.

La metodología recomienda que una vez descritos los componentes de la lógica vertical, se deben hacer las siguientes preguntas para verificar su correcta construcción. Las preguntas se deben realizar de abajo hacia arriba como lo indican las flechas del lado izquierdo del gráfico siguiente:

- ¿Las Actividades son necesarias y suficientes para lograr la producción de componentes?
- ¿Los componentes son los necesarios y suficientes para lograr el propósito que refleja la situación deseada con la ejecución del proyecto?
- ¿Si se consigue el propósito se estará contribuyendo al logro del Fin del programa o proyecto?

Después de la revisión de abajo hacia arriba, se lo realiza nuevamente de arriba hacia abajo con preguntas análogas a la revisión de abajo hacia arriba.

A continuación se realizará una descripción breve de los campos de la Matriz de Marco Lógico correspondientes a la lógica horizontal:

**Indicadores:** son una herramienta de medición de objetivos. Permiten saber en qué punto se está entre la situación inicial y la situación deseada. Para un objetivo determinado se pueden medir muchos indicadores.

Ortegón (2005) señala que esta columna permite expresar lo que queremos lograr por medio del proyecto. Los indicadores verificables muestran cómo puede ser medido el éxito de un proyecto. Identifican la evidencia que demostrará los logros obtenidos en cada nivel. Algunos autores mencionan el siguiente principio: “si un indicador no es verificable por ningún medio, entonces búsquese otro indicador.

Existen algunos tipos de indicadores, sin embargo se describen los tipos principales de acuerdo a la estructura de la matriz de marco lógico:

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (1997), los indicadores a nivel de **Fin** miden el impacto general que tendrá el proyecto. Son específicos en términos de cantidad, calidad y tiempo (grupo social y lugar, si es relevante).

Los indicadores a nivel de **Propósito** describen el impacto logrado al final del proyecto, si el mismo se ejecuta en forma exitosa. Cada indicador especifica cantidad, calidad y tiempo de los resultados por alcanzar. Definen el cambio de comportamiento de los beneficiarios del proyecto o el cambio en que funcionan las organizaciones.

Los indicadores de los **Componentes** son descripciones breves, pero claras, de cada uno de los Componentes que tiene que terminarse durante la



ejecución. Cada uno debe especificar cantidad, calidad y oportunidad de las obras, servicios, etc., que deberán entregarse.

Los indicadores de las **Actividades** se relacionan en especial con indicadores de costo, es decir relacionan costos (presupuestado/real), también se pueden incluir indicadores de cronograma (desviación porcentual del cumplimiento de plazos programados), es decir son indicadores relacionados con la ejecución del proyecto.

**Medios de Verificación:** los datos básicos de los indicadores deben ser sustentados en sistemas que puedan ser auditados. Por lo tanto, al momento de definir el indicador, los sistemas de recolección de información, regulares o más complejos deben quedar establecidos en los Medios de Verificación. Incluye material publicado, inspección visual, encuestas, etc.

**Supuestos:** los supuestos o variables exógenas, son enunciados sobre la incertidumbre que existe en cada uno de los niveles de la jerarquía de objetivos. Representan las condiciones que deben existir para que el proyecto tenga éxito. La función de la columna de supuestos es tener una visión clara de las dificultades y sus posibles medios de neutralización.

### **3.1.1. Metodología Del Marco Lógico**

Es importante señalar que existe una diferencia entre la Metodología del Marco Lógico (ó Enfoque de Marco Lógico) y la Matriz de Marco Lógico. La Metodología tal como la presenta la Agencia Alemana de Cooperación

Técnica (GTZ) es un procedimiento de planificación por pasos sucesivos y comprende las siguientes etapas: un análisis de problemas, un análisis de involucrados, un análisis de objetivos y un análisis de alternativas. Luego de realizados estos pasos se concluye en la Matriz de Marco Lógico, siendo ésta última una tabla de 4 columnas y cuatro filas. La GTZ denomina a este proceso ZOPP (ZielOrientierte ProjektPlanung) - Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos.



Figura 3.2 Lógica horizontal y vertical de la Matriz de Marco Lógico.

Fuente: Autor de la investigación

A continuación se describen los elementos de las etapas mencionadas anteriormente:

### **Análisis de problemas**

En esta fase se identifican, seleccionan y desarrolla una definición clara del problema. Los problemas se hacen evidentes por ser expresiones o manifestaciones externas que afectan a la comunidad. Un problema se refiere a una situación que denota inconveniencia, insatisfacción o un hecho negativo. Se puede reflejar en la carencia de algo bueno o por la existencia de algo malo.

Resumiendo, existe un problema cuando hay una discrepancia entre lo que es y lo que debe ser. El análisis de problemas es un conjunto de técnicas que se utilizan para analizar la situación en relación a un problema, identificar los problemas principales en este contexto, definir el problema central de la situación y visualizar las relaciones de causa y efecto en el Árbol de Problemas.

Para la elaboración del Árbol de Problemas es necesario:

- Identificar los principales problemas con respecto a la situación en cuestión.
- Formular en pocas palabras el problema central.
- Anotar las causas del problema central.
- Anotar los efectos provocados por el problema central. Elaborar un esquema que muestre las relaciones de causa y efecto en forma de un Árbol de Problemas.

Para su construcción se realizaron entrevistas con Gerentes de la Empresa Pública de Correos del Ecuador CDE E.P. (Tecnologías de la Información, Filiales, Servicio al Cliente, encuestas realizadas por parte de la empresa a clientes de los servicios ordinario y corporativo).

Como resultado de dicho trabajo a continuación se muestra en la figura siguiente el árbol de Problemas, relacionado con el proyecto.

EFECTO

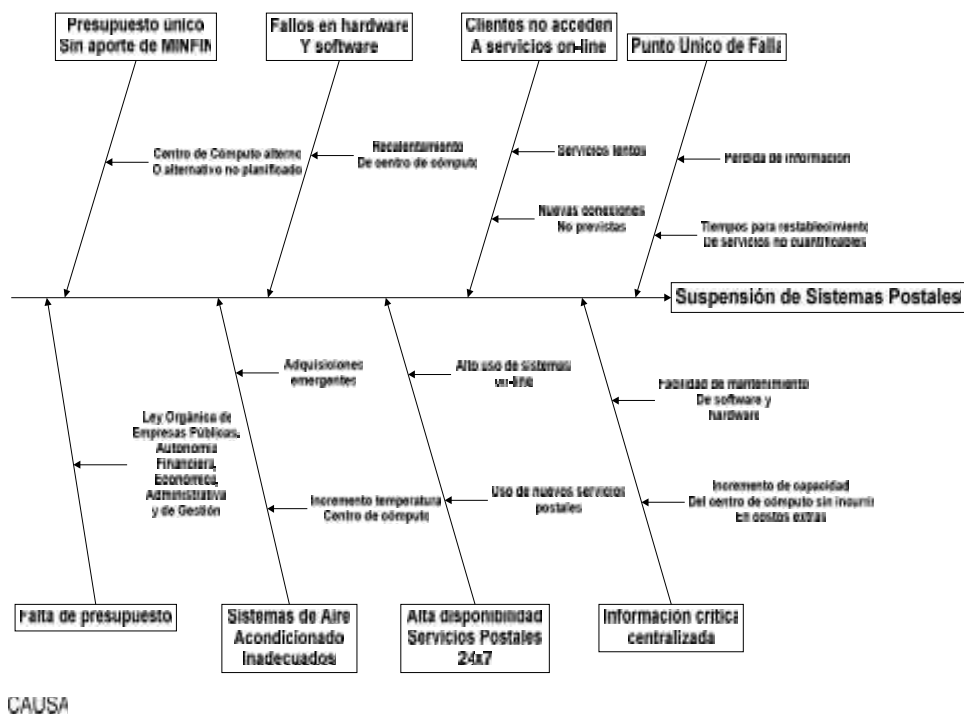


Figura 3.3 Árbol de problemas.

Fuente: Autor de la investigación

### Análisis de Participación

Los problemas no son hipótesis abstractas, sino que afectan a una población o a grupos sociales. Cuando se identifica un problema, se debe ofrecer un panorama de todas las personas, los grupos y las organizaciones, que de alguna manera están relacionados con el problema en cuestión. Se deberán tener en cuenta los intereses y expectativas de personas y grupos que pueden ser importantes para el problema.

Elaboración del Análisis de Participación:

- Registrar los grupos, personas e instituciones importantes relacionadas con el problema o los que se encuentran en su ámbito de influencia.

- Formar categorías de los mismos: afectados beneficiarios directos e indirectos, cooperantes, oponentes, afectados perjudicados.

- Identificar las consecuencias para el desenvolvimiento del Proyecto.

En base a estos criterios y a los descritos en el manual de la Agencia Alemana de Cooperación para el Desarrollo - GTZ se desarrolló la siguiente tabla:

Tabla 3.1 Análisis de participación.

Fuente: Autor de la investigación

<b>Implicados</b>	<b>Tipo</b>	<b>Principales Intereses</b>	<b>Categoría</b>	<b>Impacto</b>	<b>Influencia</b>
<b>Cientes servicios postales</b>	Externo	Contar con servicios postales confiables, económicos, y con tiempo de espera en ventanilla corto	Beneficiarios Directos	Alta	Alta
<b>Gerencia Nacional de Tecnología CDE</b>	Interno	Contar con sistemas que aseguren una alta disponibilidad de los aplicativos del negocio (SION, SAC, IPS, Tel. IP)	Beneficiarios Indirectos	Alta	Alta
<b>Gerencia Nacional de Filiales CDE</b>	Interno	Contar con los aplicativos del negocio (SION, SAC, IPS, Tel. IP) disponibles para los clientes.	Beneficiarios Indirectos	Alta	Baja

Continúa ->

<b>Gerencia General de CDE</b>	Interno	Contar con servicios tecnológicos necesarios para brindar servicios postales a la ciudadanía y clientes de CDE, de acuerdo a estándares internacionales	Beneficios Indirectos	Alta	Alta
<b>Gerencia Nacional Servicio al Cliente de CDE</b>	Interno	Contar con los aplicativos del negocio disponibles, para poder atender las consultas por parte de los clientes a nivel nacional que acceden a la línea 1700 - CORREO	Beneficios Indirectos	Alta	Alta
<b>Unión Postal Universal</b>	Externo	Mejorar la calidad de servicio, la interoperabilidad y la seguridad de las redes, a través de la promoción y aplicación de la tecnología de información	Neutrales	Baja	Baja
<b>Ministerio de Telecomunicaciones</b>	Externo	Servicios de calidad de las entidades adscritas	Neutrales	Baja	Baja

### **Análisis de Objetivos**

En el análisis de objetivos se transforma la situación negativa existente (problema), por una situación positiva futura deseable, hacia la que se pretendía llegar con el proyecto (objetivo). Es decir que las causas se transforman en medios y los efectos en fines.

A continuación el árbol de objetivos construido:

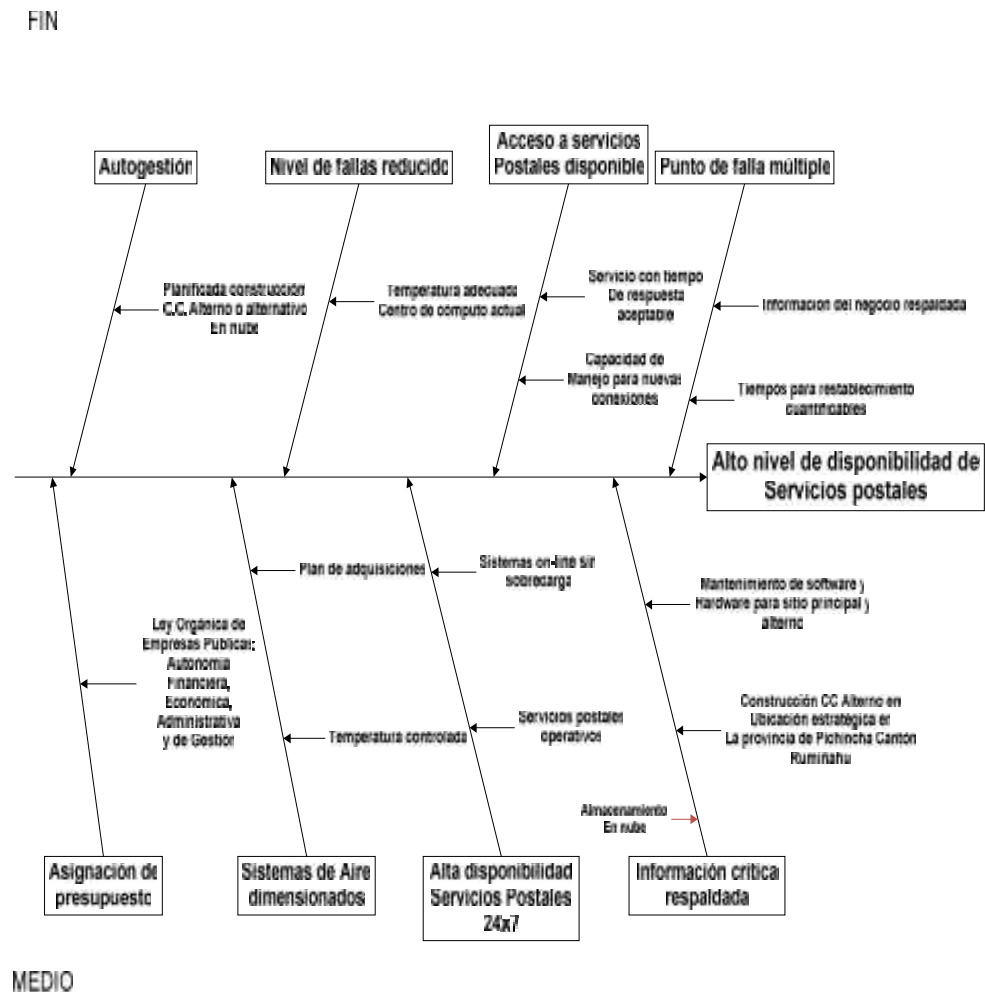


Figura 3.4 Árbol de objetivos.

Fuente: Autor de la investigación

## Análisis de Alternativas

El propósito del análisis de alternativas es identificar posibles opciones, valorar sus posibilidades de ser llevados adecuadamente a la práctica y acordar una estrategia de proyecto.

En algunos casos, para lograr un mismo objetivo se pueden llevar a cabo distintas intervenciones. En el presente caso se ha identificado una alternativa, que es el almacenamiento en nube, es decir no construir el centro de cómputo, sino almacenar la información más importante en un centro de cómputo virtual, en un proveedor de servicios portadores y de valor agregado, del cual se realizará un análisis como valor agregado a la presente investigación.

Una vez se han concluido los análisis descritos anteriormente, se está en capacidad de desarrollar la matriz de marco lógico, la misma que es mostrada a continuación:

Tabla 3.2 Matriz de Marco Lógico.

Fuente: Autor de la investigación

	Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Fin</b>	La prestación de productos y servicios postales oportunos y eficientes, basados en una infraestructura tecnológica actualizada que garantice la calidad de los servicios prestados	%Satisfacción de cliente externo Fr.= Anual Meta= +10%	Encuesta de satisfacción del cliente	La política de Estado frente a la Contratación Pública no varía aun cuando existan cambios de gobierno.  La LOEP / 2008 seguirá vigente y sin cambios

Continúa ->



<b>Propósito</b>	Alto nivel de disponibilidad de servicios postales	<p>% Disponibilidad anual de sistemas postales Frente a riesgos de alto impacto Fr.= Anual Meta= 99.6</p> <p>% Reducción de multas por tardanza de entrega o extravío de piezas Fr.= Anual Meta= -10%</p> <p>% Disminución de reclamos de clientes Fr.=Anual Meta= -10%</p>	<p>Reportes de disponibilidad de servicios</p> <p>Reporte de multas por tardanza de entrega o paquetes no enviado</p>	La solución a instalarse no tendrá fallos que afecten su disponibilidad cuando su operación sea necesaria. Es decir que no fallarán el centro de cómputo principal y el de backup al mismo tiempo
<b>Componentes</b>	<p>1. Revisión de solución a implementarse</p> <p>2. Presupuesto de autogestión asignado</p> <p>3. Sistemas de aire acondicionado en C. C. Matriz repotenciados</p> <p>4. Centro de cómputo alternativo construido en ubicación estratégica (alternativa 1)</p> <p>5. Almacenamiento en nube (alternativa 2)</p>	<p>%Elaboración informe final Fr.=Mensual Meta=33%</p> <p>% de recursos disponibles para el primer semestre del año de ejecución del proyecto Fr.=Semestral Meta=50%</p> <p>% Incremento de capacidad de sistema de aire acondicionado en C.C. Matriz Fr.=Anual Meta=+10% (sobre capacidad necesaria)</p> <p>% Construcción de C.C. Alterno Fr.=Trimestral Meta=33%</p> <p>% Implementación de la solución Fr.=Mensual Meta=33%</p>	<p>Informe Final por parte de la Gerencia Tecnológica</p> <p>Partida Presupuestaria</p> <p>Reporte de temperatura de subsistema de monitoreo</p> <p>Hojas técnicas de nuevos aires acondicionados a instalarse</p> <p>Visitas técnicas Informes Contratista</p> <p>Reporte para verificar del sistema de almacenamiento en nube</p>	La instalación de la solución no tendrá tardanzas o recortes presupuestarios que limiten su alcance

Continúa -&gt;

<p><b>Actividades</b></p>	<p>1.1 Análisis de decisión para elección de solución a implementar (construcción CC Alterno vs. Almacenamiento en nube)</p> <p>1.2 Resultados</p> <p>2.1 Análisis de flujos financieros y económicos</p> <p>2.2 Análisis de sostenibilidad económica financiera</p> <p>2.3 Elaboración de documentación ejecutiva para aprobación del proyecto (resumen ejecutivo, partida presupuestaria)</p> <p>2.4 Asignación de presupuesto para el proyecto.</p> <p>3.1 Dimensionamiento de sistemas de aire acondicionado en CC Matriz.</p> <p>3.2 Elaboración de Documentación Ejecutiva.</p> <p>3.3 Elaboración de TDR</p> <p>3.4 Publicación de Proceso en portal de Compras Públicas</p> <p>3.5 Instalación de equipos de aire acondicionado</p> <p>4.1 Contratar la dotación de infraestructura tecnológica requerida</p> <p>4.2 Implementación de</p> <p>4.3 Infraestructura tecnológica hardware y software</p> <p>4.4 Contratación e implementación de Obra civil</p> <p>4.5 Pruebas de funcionamiento</p> <p>5.1 Realización de demo para verificar funcionalidad de la solución</p> <p>5.2 Contratación de la solución</p> <p>5.3 Implementación de la solución</p> <p>5.4 Pruebas de funcionamiento</p>	<p>Diferencia en costo entre las alternativas</p> <p>Diferencia en tiempo de restablecimiento estimado</p> <p>Definición de fecha de inicio de contratación Fr.=Anual Meta=Primer Trimestre</p> <p>% Presupuesto asignado Fr.=Semestral Meta=50%</p> <p>% Elaboración de TDR Fr.=Mensual Meta=33,3%</p> <p>% Instalación física de equipos de aire acondicionado Fr.=Mensual Meta=8,3%</p> <p>% Contratación proveedor infraestructura tecnológica (alt.1 ) Fr.=Trimestral Meta=50%</p> <p>%Avance de obra civil Fr.=Mensual Meta=8.3%</p> <p>%Sistemas en producción Fr.=Trimestral Meta=33,3%</p> <p>% Contratación proveedor infraestructura tecnológica (alt.2) Fr.=Trimestral Meta=100%</p> <p>%Sistemas en producción Fr.=Trimestral Meta=50%</p>	<p>Informe Final por parte de la Gerencia Tecnológica</p> <p>Informe Final por parte de la Gerencia Tecnológica</p> <p>Reporte de temperatura de subsistema de monitoreo</p> <p>Partida Presupuestaria</p> <p>Hojas técnicas de nuevos aires acondicionados a instalarse</p> <p>Contrato</p> <p>Visitas técnicas Informes Contratista</p> <p>Contrato firmado Informes de contratista/Reportes obtenidos de sistema de monitoreo</p> <p>Contrato firmado Informe de pruebas realizadas</p> <p>Informe de Pruebas in situ con sistemas en horario no laborable</p> <p>Contrato firmado / visitas in situ</p> <p>Informe final de pruebas en horario no laborable</p>	<p>Las pruebas son favorables para las dos alternativas.</p> <p>No se da el caso de declaración de procesos desiertos en Portal de Compras Públicas.</p> <p>Las pruebas de funcionamiento se dan sin contratiempos.</p>
---------------------------	---	---	---	---

### **3.2. Dimensionamiento De Software**

Para el dimensionamiento de software se realizaron entrevistas con Gerentes de la Empresa Pública de Correos del Ecuador CDE E.P. (Tecnologías de la Información, Filiales, Servicio al Cliente), y encuestas realizadas por parte de la empresa a clientes de los servicios ordinario y corporativo.

La información fue levantada con personal técnico de la Gerencia de Tecnologías de la Información de Correos del Ecuador, para los tres casos, el servidor principal se encuentra instalado en el Centro de Cómputo de la Agencia Matriz en la ciudad de Quito. A continuación una tabla resumen con el licenciamiento necesario para la solución dimensionada.

Cabe señalar que VMware no es un aplicativo postal, sin embargo es necesaria su adquisición debido a la solución de virtualización planteada. Actualmente Es la solución más extendida en el mercado y cuenta con muchos años de experiencia en el sector que avalan la calidad del producto, muchas consultoras especializadas sitúan a este fabricante como el impulsor de la tecnología de virtualización contemporánea. Dispone de herramientas muy potentes y con una interface fácil de utilizar especialmente indicado en entornos poco especializados.

Luego de este análisis se llegó a determinar que los sistemas más importantes y en los que la empresa centra su operación.

VMware, dispone de una gran cantidad de recursos en Internet, desde información, foros y páginas especializadas, hasta imágenes de servidores pre configurados (Linux) que se pueden descargar y empezar a utilizar únicamente personalizándolos.

Está orientado a cualquier plataforma de servidores e incluso equipos de usuario. Actualmente la empresa utiliza esta tecnología en su Centro de Cómputo en el edificio Matriz.

Esto le ha permitido ahorrar costos en adquisición de hardware, ya que pueden tener varios servidores en un mismo equipo físico. Además ha facilitado la gestión de los administradores de servicio al poder migrar, crear, asignar más espacio en disco de manera instantánea sin necesidad de intervenir físicamente en los servidores. El licenciamiento del sistema de respaldos es necesario, para poder enviar los datos hacia el sitio remoto, se encuentra descrito en el punto 3.5 Dimensionamiento de Conectividad. El costo que se deberá invertir en software es de 143.000,00 USD (Dólares de los Estados Unidos de América). Se incluyen licencias para virtualización de servidores del punto siguiente.

### **3.3. Dimensionamiento de Hardware**

Para poder contar hardware que albergue los aplicativos postales SION, IPS, SAC y Telefonía IP.

El costo que se deberá invertir en software es de 97.500,00 USD (Dólares de los Estados Unidos de América).

### **3.4. Dimensionamiento de Sistemas Complementarios**

#### **Subsistema de aire acondicionado**

Para realizar el dimensionamiento de la capacidad de enfriamiento del subsistema de aire acondicionado es necesario conocer la disipación de calor de los elementos de hardware dimensionados.

La magnitud BTU/h es una medida de calor, que expresa la cantidad de calor disipada durante el lapso de una hora. BTU, es una Unidad Térmica Británica de Calor requerido para producir aumento en la temperatura de 1°F en 1 libra de agua. El significado de BTU es 1/180 de la energía requerida para calentar agua de 32°F a 212 °F. Bbqabout 2012. Extraído: 11 de agosto de 2012 de: [bbq.about.com](http://bbq.about.com)

El costo que se deberá invertir en el equipo de aire acondicionado de 21.400,00 USD (Dólares de los Estados Unidos de América). La capacidad del subsistema de aire acondicionado necesario, es de 30200 BTU/h. Los costos de instalación y mantenimiento se encuentran incluidos.

**Subsistemas de detección y extinción de incendios, control de accesos, racks gabinetes, puerta de seguridad, monitoreo, trabajos eléctricos, UPS.**

A continuación una tabla con el equipamiento necesario. Esto está de acuerdo con los subsistemas descritos en el Capítulo 1. LÍNEA BASE. Por lo que no se describirá cada uno de ellos.

Tabla 3.3. Subsistemas centro de cómputo alterno.

Fuente: Autor de la investigación

<b>Subsistema</b>	<b>Can tida d</b>	<b>Costo unitario (USD)</b>	<b>Costo Instalación y mantenimiento Anual (USD)</b>	<b>Costo total (USD)</b>
<b>Detección/Extinción de incendios</b>	1	9012,00	9012,00	9012,00
<b>Control de acceso</b>	1	2312,00	2312,00	2312,00
<b>Racks / Gabinetes</b>	1	3625,00	3625,00	3625,00
<b>Puerta de Seguridad</b>	1	2187,00	2187,00	2187,00
<b>Monitoreo</b>	1	2500,00	2500,00	2500,00
<b>Sistema Eléctrico</b>	1	19596,00	19596,00	19596,00
<b>UPS</b>	1	22645,00	22645,00	22645,00
<b>TOTAL</b>				<b>61877,00</b>

El costo que se deberá invertir en Subsistemas complementarios, es de 61.877,00 USD (Dólares de los Estados Unidos de América).

### **3.5. Dimensionamiento de Conectividad**

El sistema de interconexión con la red de transporte determina ciertas características fundamentales para el sistema de respaldos. Es necesario contar con un enlace de comunicaciones que brinde la capacidad suficiente

para tener respaldada la información de los sistemas postales SION, SAC, IPS y Telefonía IP Asterisk.

Los datos almacenados en los sistemas postales SION, IPS, SAC y Telefonía IP Asterisk actualmente ocupan la siguiente capacidad en disco de almacenamiento en el Centro de Cómputo Matriz en la ciudad de Quito.

Tabla 3.4 Espacio en disco de sistemas críticos.

Fuente: Autor de la investigación

<b>Aplicativo Postal</b>	<b>Espacio en sistema de almacenamiento (GB)</b>	<b>Total (GB)</b>
<b>SION – Sistema Integrado de Operaciones y Negocios</b>	800	1980
<b>IPS - International Postal System</b>	300	
<b>SAC</b>	600	
<b>Domain Server</b>	80	
<b>Asterisk</b>	200	

Estos datos deberán ser copiados, por motivos de velocidad en la Agencia Matriz de Correos del Ecuador CDE E.P. en la ciudad de Quito. Sin embargo para poder realizar el respaldo a la información incremental la siguiente política de copias o Backups:

- 1 Copia diaria (incremental)
- 1 Copia semanal (incremental)
- 1 Copia mensual (completa)
- 1 Copia anual (completa y archivada)

Esto no implica que se deba tener espacio en disco para cada una de las políticas, sin embargo es necesario establecerlo, ya que de esta manera podremos realizar una búsqueda recuperación de la información en su momento.

Entonces, para poder dimensionar la capacidad del enlace de datos es necesario conocer un aproximado del incremento mensual de los servicios SION, IPS, SAC y Telefonía IP.

Con esta información nos valdremos para poder realizar un cálculo aproximado de la capacidad del enlace de datos necesaria. La información de la siguiente tabla fue obtenida del sistema de respaldos Backup EXEC.

Los respaldos se logran mediante 34 (treinta y cuatro) agentes de Backup Exec y en caso de requerirse permiten hacer restauraciones en los menores intervalos de tiempo posibles. Los servidores respaldados son los que se muestran a continuación.

Tabla 3.5 Servidores respaldados en Centro de Cómputo Matriz. Fuente: Autor de la investigación

<b>Servidor</b>	<b>Descripción</b>
spqm-pr01	Servicio de Bases de datos Servicio de WEB IPS4.22, WebClient, IPSWEBTracking
spqm-wf01	Servicio de aplicaciones documentales: Workflows, Flujo Documental y Definiciones
spqm-sa01	Servicio de Aplicaciones y Base de Datos
serverapp	Bases de datos y aplicativos FOX
serveruioips	Servicio de Bases de Datos Servicio de IPS (Sistema Postal Universal)
spqm-dc01	Servicio de Directorio Activo Primario, DNS.
spqm-af01	Servicio de Monitoreo de Servidores IBM- Director Servicio de Bases de Datos, Servicio de Reportería

Continúa ->



	Servicio de aplicaciones de activos fijos y estadísticas
spqm-mo01	Servicio de Monitoreo y Administración de Infraestructura Virtual Servicio de Inventario automático de PCs dentro de la red Servicio de aplicaciones del sistema de control de accesos
SPQE-DC01	Servicio de Directorio Activo, DNS.
serverweb	Servicio de página web
spqm-px02	Servicio de Proxy para salida a Internet
serveripscont	Servicio de Bases de Datos Servicio de Auditoría de Base de Datos
spqm-ifsvpn	Servicio de Control de Versiones
spqm-carp01	Servicio de Carpetas Compartidas
spqm-av01	Servicio de Antivirus para servidores

Los respaldos actualmente no se los está realizando para el servidor SION – Sistema Integrado de Operaciones y Negocios.

Tabla 3.6. Incremento Mensual aproximado de almacenamiento.

Fuente: Autor de la investigación

Aplicativo Postal	Incremento mensual (GB)	Total (GB)
<b>SION – Sistema Integrado de Operaciones y Negocios</b>	10	27
<b>IPS - International Postal System</b>	5	
<b>SAC</b>	10	
<b>Domain Server</b>	0	
<b>Telefonía IP - Asterisk</b>	2	

Con 27 GB, de incremento mensual, tenemos un promedio de 1,35 GB diarios, esto tomando en cuenta 20 días laborables al mes. Para transportar esta cantidad de datos y poder tener el respaldo en dos horas, que sería un

tiempo aceptable para el personal que trabaja en la empresa es necesario contar con un enlace dedicado de 256 Kbps.

El tiempo necesario para la instalación son 20 días, y el costo de instalación del enlace de datos y su tarifa mensual se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 3.7. Costo enlace de datos

Fuente: Autor de la investigación

<b>Velocidad (kbps)</b>	<b>Medio de transmisión</b>	<b>Costo mensual (USD)</b>	<b>Costo de instalación (USD)</b>	<b>Costo Anual (USD)</b>
256	COBRE	120	80	1520

Como se indicó en el punto anterior, se plantea la construcción de un centro de cómputo alternativo en la Agencia No. 23 en la ciudad de Sangolquí.

Actualmente esta Agencia cuenta con un enlace de comunicaciones, con un ancho de banda de 512 Kbps y una tecnología de acceso ADSL/Cobre. El enlace es simétrico y con relación 1:1, es decir que el ancho de banda no es compartido con otros clientes.

Para poder conocer la capacidad con la que deberá contar este enlace es necesario saber cuándo se respaldará la información y la cantidad de información a respaldarse.

### **3.6. Obra civil**

El área aproximada para la instalación del centro de cómputo alternativo, es de 20 metros cuadrados, situado en el área posterior. Este espacio se considera suficiente para almacenar los equipos que se instalarán para el

funcionamiento de la solución dimensionada. En la parte frontal de la pared se planea dejar un espacio para instalar la puerta de seguridad. La ubicación de los equipos planteada, permitirá la instalación de aires acondicionados, sistema contra incendios, UPS, blade center, racks de comunicaciones, y demás elementos que conformarán el centro de cómputo.

Tabla 3.8. Especificaciones técnicas de Obra Civil. Fuente: Autor.

<b>Especificaciones técnicas obra civil</b>	
<b>Área de Construcción</b>	20 mts <sup>2</sup>
<b>Paredes</b>	Mampostería: deberán ser de altura piso – losa para brindar seguridad contra incendios, intrusión y hermeticidad Deben tener 90 grados en las esquinas Altura piso: 3,73 mts. Esto es mayor que la altura que se requiere para el recinto del centro de cómputo alterno, la cual deberá ser de 3,2 mts, con la siguiente distribución: 0.40 mts desde la losa inferior hasta el piso falso; 2,5 mts desde el piso falso hasta el tumbado falso y sobre el tumbado falso, 0,30 mts hasta la losa superior falsa.
<b>Acabado</b>	Todas las paredes y trabajos de obra civil del centro de cómputo deberán tener un correcto acabado, ser enlucidas y pintadas.
<b>Losa superior</b>	Será de gypsum
<b>Piso</b>	Completamente enlucido, plano y nivelado; deberá ser pintado con pintura de alto tráfico.
<b>Pintura</b>	Deberá ser a base de agua. No deberán usarse pinturas que contengan aceites, ni rebajada con diluyentes, que en caso de un siniestro sean de fácil combustión y puedan generar gases tóxicos.

Continúa ->

<b>Tumbado Falso</b>	<p>Tumbado falso: sobre el tumbado falso no podrán instalarse tuberías que conduzcan agua y deberá evitarse el tendido de tuberías de cableado eléctrico.</p> <p>Deberá estar formado por planchas de material de fibra mineral, resistente al fuego, en modulación de 60 cm x 60 cm</p>
<b>Tubería</b>	<p>En caso de que sea inevitable el paso de un circuito eléctrico puede realizarse siempre y cuando esté dentro de tubería metálica de uso eléctrico.</p> <p>Todas las tuberías que atraviesen el área del centro de cómputo por sobre el tumbado falso o bajo el piso falso deberá tener pasantes herméticamente selladas en las paredes laterales, a fin de evitar posible fuga del gas extintor en caso de un incendio.</p>
<b>Iluminación</b>	<p>Deberán instalarse tres lámparas 3x17 con difusor parabólico.</p> <p>Las tres lámparas deberán estar conectadas a los UPS para el caso de emergencia, de tal forma que el centro de cómputo alterno no se quede en ningún momento sin iluminación</p> <p>El consumo de cada lámpara deberá ser igual o menor de 100 vatios</p>
<b>Señalética</b>	<p>Sobre la puerta de salida se deberá contar con un letrero luminoso indicativo de "Salida", que también tenga respaldo de energía para facilitar la rápida evacuación en caso de siniestro</p>
<b>Puntos de agua</b>	<p>Se deberá dejar bajo el equipo de aire acondicionado una tubería de 1 pulgada para efectos de desagüe. Para llevar las tuberías de gas que van del evaporador hasta el condensador ubicado en la terraza.</p>
<b>Puerta</b>	<p>Se deberá dejar un espacio para el acceso de seguridad de 1.80 x 1,10 cm. La instalación de la misma no se deberá incluir en la oferta.</p>
<b>Tiempo de entrega</b>	30 días laborables

El costo de obra civil asciende a 4.842,00 USD (Dólares de los Estados Unidos de América).

### **3.7. Contratación de servicios Clouding**

Cuando se buscan servicios de alojamiento de servidores, colocación, entre otros, los diferentes proveedores ofrecen información de lo más variada sobre sus características y ofrecen datos interesantes como niveles de redundancia, tamaño del centro de datos, tiempos de respuesta y demás.

Existe un estándar llamado *ANSI/TIA-942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers*, creado por miembros de la industria, consultores y usuarios, que intenta estandarizar el proceso de diseño de los centros de datos. El estándar está orientado a ingenieros y expertos en la materia. Sin embargo, hay una parte del estándar que vale la pena conocer cuando contratamos servicios de alojamiento en un centro de datos: *Los Tiers*. Este sistema de clasificación fue creado por el *Uptime Institute* para clasificar la fiabilidad e indirectamente para hacer negocio certificando los centros de datos.

El concepto de *Tier* nos indica el nivel de fiabilidad de un centro de datos asociados a cuatro niveles de disponibilidad definidos. A mayor número en el *Tier*, mayor disponibilidad, y por lo tanto mayores costes asociados en su construcción y más tiempo para hacerlo. A día de hoy se han definido cuatro *Tier* diferentes, y ordenados de menor a mayor son:

#### **Tier 1: Centro de datos Básico: Disponibilidad del 99.671%.**

- El servicio puede interrumpirse por actividades planeadas o no planeadas.
- No hay componentes redundantes en la distribución eléctrica y de refrigeración.
- Puede o no puede tener suelos elevados, generadores auxiliares o UPS.

- Tiempo medio de implementación, 3 meses.
- La infraestructura del centro de cómputo deberá estar fuera de servicio al menos una vez al año por razones de mantenimiento y/o reparaciones.

**Tier 2: Centro de datos Redundante: Disponibilidad del 99.741%.**

- Menos susceptible a interrupciones por actividades planeadas o no planeadas.
  - Componentes redundantes (N+1).
  - Tiene suelos elevados, generadores auxiliares o UPS.
  - Conectados a una única línea de distribución eléctrica y de refrigeración.
    - De 3 a 6 meses para implementar.
    - El mantenimiento de esta línea de distribución o de otras partes de la infraestructura requiere una interrupción de las horas de servicio.

**Tier 3: Centro de datos Concurrentemente Mantenibles: Disponibilidad del 99.982%.**

- Permite planificar actividades de mantenimiento sin afectar al servicio de computación, pero eventos no planeados pueden causar paradas no planificadas.
  - Componentes redundantes (N+1).
  - Conectados múltiples líneas de distribución eléctrica y de refrigeración, pero únicamente con una activa.
    - De 15 a 20 meses para implementar.
    - Hay suficiente capacidad y distribución para poder llevar a cabo tareas de mantenimiento en una línea mientras se da servicio por otras.

**Tier 4: Centro de datos Tolerante a fallos: Disponibilidad del 99.995%.**

- Permite planificar actividades de mantenimiento sin afectar al servicio de computación críticos, y es capaz de soportar por lo menos un evento no planificado del tipo 'peor escenario' sin impacto crítico en la carga.
- Conectados múltiples líneas de distribución eléctrica y de refrigeración con múltiples componentes redundantes (2 (N+1) significa 2 UPS con redundancia N+1).
- De 15 a 20 meses para implementar.

Por ejemplo si un proveedor nos oferta un servicio de categoría *Tier 3*, lo que nos está diciendo es que su infraestructura no fallará más de 1.6 horas al año, que no hay interrupciones por mantenimientos planificados y que puede haber eventos inesperados que causen interrupciones del servicio. Hay que recalcar que se refiere a la infraestructura del centro de datos, y que otros aspectos como la disponibilidad de los equipos que van dentro del centro de cómputo se gestionan aparte.

El uso de los *Tiers* se está usando para publicitar capacidades sin que haya una certificación oficial de ello en la mayoría de los casos. De hecho, el Uptime Institute solo ha certificado unos cuantos Centros de Datos en todo el mundo en los niveles 3 y 4. Así que no es aconsejable solicitar un *Tier* determinado por contrato. Además, muchos proveedores consideran inflexible esta clasificación por ser demasiado cerrada.

A continuación una tabla comparativa en la que se muestran las características de los centros de cómputo del proveedor Telconet en caso de contratar el servicio de *hosting*, en comparación con las características técnicas del Centro de Cómputo Alternativo a construirse.

Tabla 3.9. Especificaciones técnicas de Proveedor Clouding

Fuente: Autor de la investigación

	Especificaciones técnicas		Hosting	Const rucció n
<b>Parámetro Técnico</b>	Tipo de Edificio	Independiente (360 RACKS)	Si	Si
	Personal	24x7x365	Si	No
	Camino de distribución	1 activo / 1 pasivo	Si	No
	Redundancia	N+1 (mantenimiento concurrente)	Si	Si
	Climatización	1 activo / 1 pasivo	Si	No
	Punto de fallo único	Ninguno	Si	Si
	Disponibilidad	99,98%	Si	No
<b>Arquitectónica</b>	Suelo técnico reforzado	2400 m <sup>2</sup> - Construcción	Si	No
	Separación de clientes	900 m <sup>2</sup> - Área Útil	Si	Si
	Servidores	360 racks de capacidad	Si	No
	Otros espacios	Jaula dedicada, rack dedicado	Si	No
	<b>Energía</b>	Transformación	3,0 MVA	Si
Sistemas de alimentación ininterrumpida		UPS escalables de 200 Kva en configuración 2N+1	Si	Si
Grupo Electrónico		Grupo de 4.8 MVA y cuadro automático de puesta en marcha (2N)	Si	No
Suministro de corriente continua		Grupo Rectificador + Baterías (2N)	Si	No
<b>Ambiente</b>		Parámetros de control ambiental	SNMP	Si
	Refrigeración de salas	Temperatura controlada de 20°C+/-1°C y humedad relativa del 50% (+/- 5%)	Si	Si

Continúa -&gt;



	Aire acondicionado	Redundante independiente en cada sala en configuración 2N rotativo.	Si	Si
<b>Seguridad</b>	Control de incendios	Sistema de detección constituido por detectores iónicos de humos y gases de combustión	Si	Si
	Seguridad con personal	Equipo de seguridad 24x7x365	Si	No
	Circuito cerrado de televisión	Total cobertura de zonas externas e internas	Si	No
	Control de accesos	Control de acceso biométricos con lectores de tarjetas de proximidad	Si	Si
	Grabación digital de imágenes	Registro de accesos a los Datacenters	Si	No
<b>Servicios Profesionales</b>	Servicio de manos remotas 24x7x365		Si	No
	Administración de sistemas		Si	Si
	Recuperación y copias de seguridad		Si	Si

### 3.8. Localización

El objetivo de la localización es la determinación de la ubicación de la operación del centro de cómputo alternativo para la Empresa Pública Correos del Ecuador CDE E.P.

El proceso de localización debe seguir la siguiente lógica

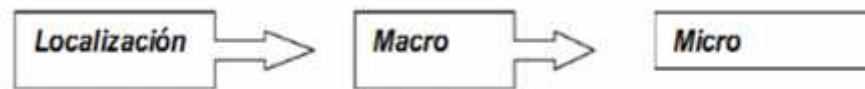


Figura 3.5. Proceso de Localización. Fuente: Diseño y Gestión de Emprendimientos, 2011.

Fuente: Lic. Ingrid Orlandini. Pág. 33.

### **Macro localización**

La macro localización es el estudio de la zona más apropiada para ubicar la micro localización del proyecto y por lo general comprende el análisis de factores objetivos (cuantificables) y subjetivos, conocidos como fuerzas locacionales.

Se analizará para la macro localización los siguientes factores:

- Presencia de personal técnico en la provincia
- Mano de obra calificada para la construcción e instalación de equipamiento tecnológico
- Tiempo de traslado de personal técnico de la empresa proveedora de servicios de conectividad hacia la agencia o sucursal

A continuación una matriz de decisión donde se analiza la provincia más adecuada para la construcción del centro de cómputo:

Tabla 3.10. Macro localización.

Fuente: Autor de la investigación

Necesidades		Peso	Alternativas de localización										
			Pichincha		Guayas		Azuay		Imbabura		Tungurahua		
			V.	P.	V.	P.	V.	P.	V.	P.	V.	P.	
<b>Obligatoria</b>	Personal técnico en la provincia	60%	5,0	3,0	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Deseable</b>	Mano de obra calificada	20%	5,0	1,0	3,0	0,6	4,0	0,8	3,0	0,6	0,0	0,0	0,0
	Tiempo de traslado de personal técnico	20%	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	4,0	0,8	5,0	1,0	1,0
<b>TOTALES</b>		100%	5,0		4,6		1,8		1,4		1,0		1,0

Donde 1= Malo; 2= Regular; 3= Bueno; 4= Muy Bueno; 5= Excelente

Se considera que la decisión para la macro localización se define para puntajes mayores a 4

A manera ilustrativa se realizó el análisis para dos provincias donde no existe presencia de personal técnico local. Esto debido a que no aporta con la tabla realizar el análisis para todas las provincias del país, siendo esta una Necesidad Obligatoria.

### Micro localización

Para el análisis de la micro localización, se considerará criterios cuantitativos, con aquellos elementos cuyas alternativas incluyen factores que pueden expresarse en términos numéricos, entre estos están los factores objetivos (FO). Para el caso de la presente investigación:

- Tiempo de movilización del personal de tecnología de Correos del Ecuador CDE E.P.

- Acceso de servicios de telecomunicaciones
- Factores políticos (toma de instalaciones por parte de personal o ciudadanía)
- Desastres Naturales
- Disponibilidad de al menos 20 mts<sup>2</sup> para la construcción del centro de cómputo
- Presencia de nodos concentradores o agregación de conectividad MPLS RDSI
- Costos de transporte

La matriz de decisión se aplicó en las agencias y sucursales de las provincias de Pichincha y Guayas, donde se definió la decisión de instalación de macro localización.

Tabla 3.11. Micro localización

Fuente: Autor de la investigación

Necesidades	Peso	Min. del Litoral		Albán Borja		Aeropuerto Olmedo		Durán		
		V.	P.	V.	P.	V.	P.	V.	P.	
<b>Obligatoria</b>	Disponibilidad de al menos 20 mts <sup>2</sup>	50%	0,0	0,0	5,0	2,5	0,0	0,0	5,0	2,5
<b>Deseables</b>	Tiempo de movilización del personal	20%	5,0	1,0	3,0	0,6	5,0	1,0	1,0	0,2
	Acceso de servicios de telecomunicaciones	10%	5,0	0,5	3,0	0,3	4,0	0,4	3,0	0,3
	Factores políticos	10%	5,0	0,5	5,0	0,5	5,0	0,5	5,0	0,5
	Desastres Naturales	5%	5,0	0,3	5,0	0,3	5,0	0,3	5,0	0,3
	Costos de transporte	5%	5,0	0,3	4,0	0,2	5,0	0,3	1,0	0,1
<b>TOTALES</b>		100%	2,5		4,4		2,4		3,8	

Tabla 3.12. Micro localización

Fuente: Autor de la investigación

Necesidades	Peso	Agencia 3		Agencia 21		Mitad del Mundo		Agencia 23 Sangolquí		
		V.	P.	V.	P.	V.	P.	V.	P.	
<b>Obligatoria</b>	Disponibilidad de al menos 20 mts2	50%	5,0	2,5	5,0	2,5	5,0	2,5	5,0	2,5
<b>Deseables</b>	Tiempo de movilización del personal	20%	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0	1,0	4,0	0,8
	Acceso de servicios de telecomunicaciones	10%	5,0	0,5	5,0	0,5	5,0	0,5	5,0	0,5
	Factores políticos	10%	1,0	0,1	1,0	0,1	2,0	0,2	5,0	0,5
	Desastres Naturales	5%	5,0	0,3	5,0	0,3	5,0	0,3	5,0	0,3
	Costos de transporte	5%	5,0	0,3	5,0	0,3	4,0	0,2	4,0	0,2
<b>TOTALES</b>		100%	4,6	4,6	4,7	4,8				

Se analizó la presencia de nodos concentradores o agregación de conectividad MPLS RDSI. Esta información se obtuvo de la página web de CONATEL – Consejo Nacional de Telecomunicaciones. Fuente: [www.conatel.gob.ec](http://www.conatel.gob.ec), 11 de junio de 2013.

Se considera la mejor opción para la construcción del centro de cómputo a la Agencia Sangolquí, por lo que en los capítulos posteriores nos referiremos expresamente a esta opción. Aunque se podría considerar a las Agencias Mitad del Mundo, y Agencia 21 como opciones válidas para la construcción del centro de cómputo Alternativo en la ciudad de Quito, Provincia de Pichincha. En la provincia de Guayas, en la ciudad de Guayaquil se considera como opción la Agencia Albán Borja.

## **CAPÍTULO IV**

### **PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Según PMI (2008), la Gestión del Tiempo del Proyecto, incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.

Según Nirenberg O., Brawermann J., Ruiz V.:

La evaluación ex ante (a veces denominada también de pre decisión, de factibilidad, o de pertinencia, se emprende antes de iniciar un programa o proyecto para tomar una decisión relativa a si se debe implementarse o no. En términos generales apunta a comparar la eficacia o rentabilidad económica de las diferentes acciones para alcanzar los objetivos deseados. (pp. 53,54).

Factor importante de esta evaluación ex ante, es la gestión del Tiempo. Cabe señalar que los procesos incluidos en la metodología PMI (2008) son los siguientes:

- Definir las actividades: proceso que consiste en identificar las acciones para elaborar los entregables del proyecto.
- Secuenciar las actividades: proceso que consiste en identificar y las interrelaciones entre las actividades del proyecto.
- Estimar los recursos de las actividades: estimar el tipo y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.
- Estimar la duración de a actividades: establecer la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.

- Desarrollar el cronograma: analizar la secuencia de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.
- Controlar el cronograma: para dar seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios en la línea base del mismo.

Para desarrollar el cronograma es necesario utilizar las salidas de los procesos: Definir las Actividades, Secuenciar las Actividades, Estimar los Recursos de las Actividades y Estimar la Duración de las Actividades.

Según PMI (2008) acerca del cronograma:

El cronograma finalizado y aprobado constituye la línea base que se utilizará en el proceso Controlar el Cronograma. Conforme se van ejecutando las actividades del proyecto la mayor parte del esfuerzo en el área de conocimiento de la Gestión del Tiempo del Proyecto se realizará durante el proceso Controlar el Cronograma para asegurar que el trabajo del proyecto se complete de manera oportuna. (pp. 117,118).

#### **4.1. Gestión del Alcance**

Para poder estructurar un cronograma que incluya todo el trabajo requerido para que sea completado, es necesario definir el cronograma y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

Para esto, se definen cinco procesos para la Gestión del Alcance del proyecto. Estos procesos son los siguientes:

- Recopilar Requisitos: consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de que los objetivos del proyecto se cumplan.

- Definir el Alcance: en este proceso se desarrolla una descripción detallada del proyecto y del producto.
- Crear la EDT: en este proceso se subdividen los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños.
- Verificar el Alcance: para formalizar la aceptación de los entregables del proyecto.
- Controlar el Alcance: se monitorea el alcance del proyecto y del producto y en gestionar cambios a la línea base del alcance.

Según PMI (2008):

La Declaración del Alcance del Proyecto detallada y aprobada, y su EDT asociada junto con el diccionario de la EDT, constituyen la línea base del alcance del proyecto. Esta línea base del alcance se monitorea, se verifica y se controla durante todo el ciclo de vida del proyecto. (p.95)

#### **4.1.1. Recopilar requisitos**

En este proceso se definen y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto. El desarrollo de los requisitos comienza con un análisis de la información contenida en el acta de constitución del proyecto y el registro de interesados.

El proceso de registro de interesados fue registrado en el proceso de Identificación de riesgos de la presente investigación, específicamente en el Capítulo II - RIESGOS.

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase y documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.



A continuación se muestra el Acta de Constitución del Proyecto Construcción de un Centro de Cómputo Alterno para la Empresa Pública Correos del Ecuador CDE E.P. Según PMI (2008) pág. 98, esta acta se usa para proporcionar los requisitos de alto nivel del proyecto, así como una descripción de alto nivel del producto del proyecto, de modo que se puedan establecer los requisitos detallados del producto. (p.98).

Tabla 4.1 Project Charter Construcción de Centro de Cómputo para CDE  
EP.

Fuente: Autor de la investigación

Project Charter			
N° Proyecto	Fecha	Título del Proyecto	Gerente del Proyecto
1	12/03/2013	Construcción de un Centro de Cómputo Alterno para la Empresa Pública Correos del Ecuador CDE E.P.	FELIPE CHAVEZ
<b>Identificación de la Problemática</b>	Suspensión de servicios postales debidos a incidentes que afecten directamente a los equipos o y en consecuencia la información histórica de la empresa.		
<b>Necesidad</b>	Contar con hardware y software, que aseguren una alta disponibilidad de servicios postales electrónicos para las 74 agencias y sucursales a nivel nacional.		
<b>Justificación del Proyecto</b>	La falta de los servicios informáticos y sistemas impacta en los parámetros: Costos de Operación, Calidad del servicio, Capacidad operacional (incumplimiento de plazos de entrega), e Imagen institucional.		
<b>Nivel de Autoridad del Gerente de Proyectos</b>	El gerente de Proyecto, dispone de la autorización para llevar a cabo el proyecto y tomar las decisiones relacionadas a su planificación.		
<b>Recursos Pre- asignados</b>	Para el desarrollo del proyecto, se cuenta con \$ 350.000 USD más 10% de reserva de contingencia, y un 10% de reserva de administración para imprevistos.		
<b>Principales Riesgos</b>	Toma del Centro de Cómputo por parte de empleados y ciudadanía. Cortocircuito de equipamiento TIC.		
<b>Principales Oportunidades para la Organización</b>	Incrementar la calidad del servicio. Disminuir Costos de Operación. Mejorar la imagen institucional.		
<b>Interesados</b>	<b>Rol</b>	<b>Impacto</b>	<b>Influencia</b>
	Gerente General: Roberto Cavana (Sponsor)	3: Alto 2: Medio 1: Bajo	3: Alto 2: Medio 1: Bajo
	Clientes Postales	3: Alto 2: Medio 1: Bajo	3: Alto 2: Medio 1: Bajo
	Gerentes de Tecnología, Filiales, Servicio al Cliente.	3: Alto 2: Medio 1: Bajo	3: Alto 2: Medio 1: Bajo
	Entidades Rectoras	3: Alto 2: Medio 1: Bajo	3: Alto 2: Medio 1: Bajo
	PM (Gerente del Proyecto)	3: Alto 2: Medio 1: Bajo	3: Alto 2: Medio 1: Bajo
<b>Entregables</b>	<b>General:</b>		
	Centro de Cómputo Alterno construido y operativo		
	<b>Específicos:</b>		
	Proceso Publicado en INCOP		
	Contrato/s firmados		
	Actas de entrega recepción provisionales		
	Informe de pruebas de funcionamiento		
	Acta de entrega recepción definitiva		
Acta de inicio de operación del centro de cómputo			

Continúa -&gt;

Supuestos	Restricciones
La política de Estado frente a la Contratación Pública no varía aun cuando existan cambios de gobierno. La LOEP / 2008 seguirá vigente y sin cambios	Se cuenta con un presupuesto limitado y aprobado por el Sponsor del Proyecto
La solución a instalarse no tendrá fallos que afecten su disponibilidad cuando su operación sea necesaria. Es decir que no fallarán el centro de cómputo principal y el de backup al mismo tiempo	La construcción se la debe realizar en el periodo de 1 año máximo.
La instalación de la solución no tendrá tardanzas o recortes presupuestarios que limiten su alcance	Los acabados de construcción deben cumplir las expectativas del sponsor y el Gerente de Tecnologías de la Información.
No se da el caso de declaración de procesos desiertos en Portal de Compras Públicas.	El proyecto debe gestionarse con recursos propios.
<hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <b>Firma Patrocinador</b>	<hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <b>Firma Gerente del Proyecto</b>

#### **4.1.1.1 Definir el Alcance**

Según PMBOK (2008), para definir el Alcance del proyecto es necesario basarse en dos documentos el Acta de Constitución del Proyecto y la Documentación de Requisitos o Registro de Requisitos por parte de los interesados (p.102).

El Registro de requisitos se muestra en la tabla 3.1 del Capítulo III - Diseño de la solución. La definición del alcance debe contener la descripción del proyecto, criterios de aceptación, entregables, exclusiones, restricciones y supuestos del proyecto.

Tabla 4.2 Declaración del Alcance del Proyecto.

Fuente: Autor de la investigación

<b>DECLARACIÓN DE ALCANCE DEL PROYECTO</b>					
<b>PROYECTO</b>		<b>Construcción de un Centro de Cómputo Alterno para la Empresa Pública Correos del Ecuador CDE E.P.</b>			
Autor		Revisado por		Aprobado por	
Firma	Fecha	Firma	Fecha	Firma	Fecha
<b>Descripción del Alcance</b>					
<p>La empresa contará con un sistema, para asegurar que en caso de un incidente que cause un daño parcial o total de los centros de cómputo, la operación en las agencias y sucursales interconectadas a nivel nacional no se vean afectadas.</p>					
<b>Criterios de aceptación del proyecto</b>					
<b>Interesados</b>	<b>Rol</b>	<b>Criterio de aceptación</b>			
	Gerente General: Roberto Cavanna (Sponsor)	Contar con servicios tecnológicos necesarios para brindar servicios postales a la ciudadanía y clientes de CDE, de acuerdo a estándares internacionales			
	Clientes Postales	Contar con servicios postales confiables, económicos, y con tiempo de espera en ventanilla corto			
	Gerentes de Tecnología, Filiales, Servicio al Cliente.	Brindar servicios postales en las 48 agencias y sucursales a nivel nacional. Contar con los aplicativos del negocio (SION, SAC, IPS, Tel. IP) disponibles para los clientes.			
	Entidades Rectoras	Conseguir que la prestación de los servicios públicos sea efectiva y llegue a toda la población, a través de la generación y aplicación de políticas públicas adecuadas			
	Unión Postal Universal	Mejorar la calidad de servicio, la interoperabilidad y la seguridad de las redes, a través de la promoción y aplicación de la tecnología de información que permita la medición del desempeño de los servicios postales.			
	PM (Gerente del Proyecto)	Gestionar los recursos y el tiempo para el cumplimiento de todas las actividades e hitos del proyecto			

Continúa -&gt;

<b>Entregables del proyecto</b>	
Partida Presupuestaria Características Técnicas de subsistemas complementarios Proceso Publicado en INCOP Contrato/s firmados Pago de anticipos Actas de entrega recepción provisionales Informe de pruebas de funcionamiento Acta de entrega recepción definitiva Acta de inicio de operación del centro de cómputo	
<b>Exclusiones del proyecto</b>	
El proyecto no incluye la adquisición de una solución que garantice la operación de todos los aplicativos postales. Los aplicativos postales que incluye la solución son los aplicativos del negocio: - SION - SAC - IPS - Tel. IP Esto de acuerdo a los requisitos de los interesados o stakeholders	
<b>Restricciones</b>	
Se cuenta con un presupuesto limitado y aprobado por el Sponsor del Proyecto La construcción se la debe realizar en el periodo de 1 año máximo. Los acabados de construcción deben cumplir las expectativas del sponsor y el Gerente de Tecnologías de la Información. El proyecto debe gestionarse con recursos propios.	
_____	_____
Firma Patrocinador	Firma Gerente del Proyecto

#### **4.1.1.2 Crear la EDT**

Según PMI (2008), crear la EDT es el proceso que consiste en subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar.

La estructura de desglose de trabajo o EDT es una descomposición jerárquica, basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos, cada nivel descendente de la EDT representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto.

La EDT organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado en la declaración. El trabajo planificado está contenido en el nivel más bajo de los componentes de la EDT, denominados paquetes de trabajo.

Un paquete de trabajo puede ser programado, monitoreado, controlado y su costo puede ser estimado. En el contexto de la EDT, trabajo se refiere a los productos o entregables del proyecto, que son el resultado del esfuerzo realizado. A continuación el diagrama EDT del proyecto:

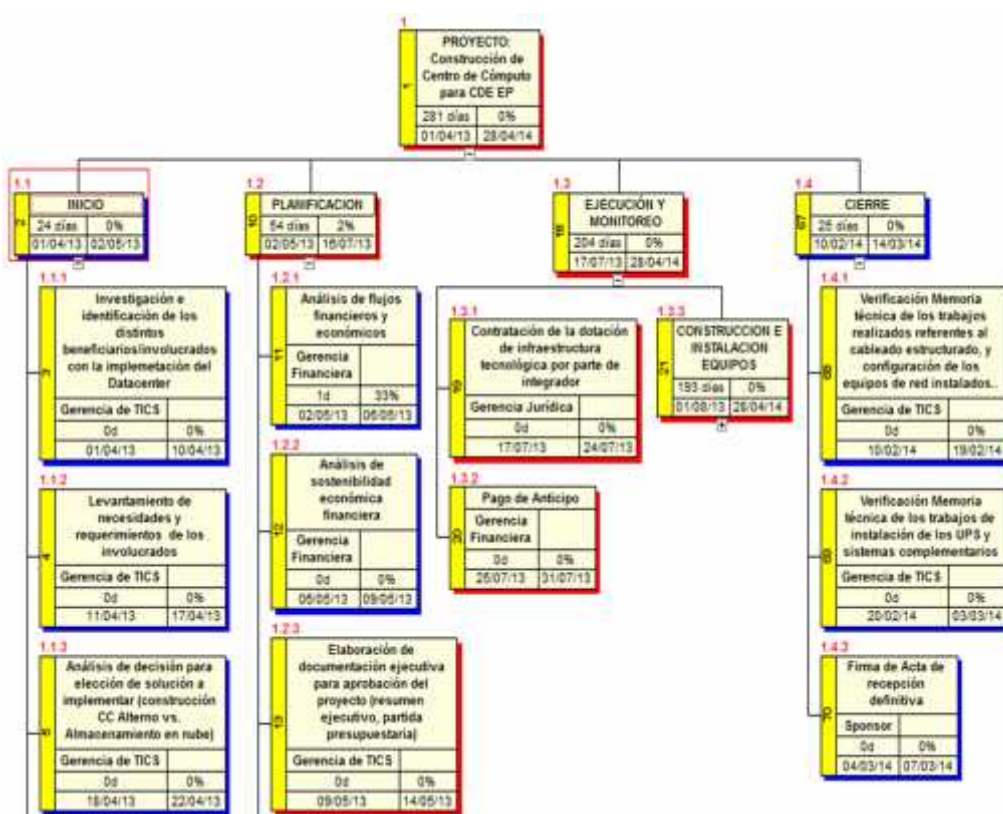


Figura 4.1. EDT – Estructura de Desglose del Trabajo.

Fuente: Autor de la investigación.

## **4.2      *Gestión del Cronograma***

Según PMI (2008), antes de que el cronograma de un proyecto sea creado, un gerente de proyecto debe tener una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) completa, un esfuerzo estimado para cada tarea, y una lista de recursos con la disponibilidad de cada uno. Un cronograma se crea utilizando un método de estimación de consenso dirigido por las personas que harán el trabajo; la razón es porque un cronograma de por sí es un estimado. Cada fecha en el cronograma es estimada, y si esas fechas no tienen el apoyo de las personas que van a realizar el trabajo, el cronograma será impreciso.

### **4.2.1.    *Definir las actividades***

Este proceso consiste en identificar las acciones específicas que se realizarán para elaborar los entregables del proyecto. La definición de actividades se realiza de acuerdo a:

- La creación específica de las actividades que permitan generar entregables del proyecto.
- La identificación de los entregables del proyecto realizado a través de la creación de la EDT, en la cual el componente mínimo se denomina paquete de trabajo.
- La descomposición de los paquetes de trabajo en elementos más pequeños denominados actividades, las cuales se puedan auditar en cuanto a tiempo y recursos se refiere.

Las actividades proporcionan la base para la estimación planificación, seguimiento y control del trabajo del proyecto. Una definición de una estructura detallada de trabajo permite ofrecer de manera clara todas las actividades para que el proyecto se pueda ejecutar exitosamente.

Existen numerosas técnicas que permiten realizar una adecuada definición de las actividades del proyecto, entre ellas están:

- **Descomposición:** se dividen los paquetes de trabajo en unidades más pequeñas o actividades.
- **Formatos de Proyectos anteriores:** se puede utilizar la información de proyectos anteriores similares y usarlos como una plantilla. Esto permite realizar un trabajo estructurado y con fuerte experiencia que permita clasificar las actividades de una manera secuencial.
- **Juicio de Expertos:** Esta técnica más utilizada en la definición de actividades ya que se basa en la experiencia de un líder de proyecto, al cual le puede resultar mucho más sencillo definir las actividades, costo, y tiempo de las actividades.

#### **4.2.2. Secuenciar las Actividades**

El proceso de secuenciar las actividades consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto, Cada actividad e hito, a excepción del primero y del último se conecta con al menos un predecesor y un sucesor.

En otras palabras proceso consiste en determinar las dependencias entre actividades, es decir, qué relación de ejecución existe entre ella, en qué secuencia se ejecutan. Cada una de las actividades o hitos del cronograma tiene al menos una actividad sucesora o predecesora, a excepción de la primera y la última. Es habitual establecer como primera actividad un hito de comienzo y como última actividad un hito de finalización. De esta manera, todas las actividades de nuestro cronograma quedarán relacionadas entre sí.

El resultado es un diagrama de red que muestra solo relaciones lógicas.

Existen 4 tipos de relación lógica entre las actividades:



1. FS – final a inicio ( una actividad que debe finalizar antes de que la sucesora pueda iniciar)
2. SS – inicio a inicio (debe iniciar antes de que la sucesora pueda iniciar)
3. FF – final a final (debe finalizar antes de que la sucesora pueda finalizar)
4. SF – inicio a final (debe iniciar antes de que la sucesora pueda finalizar )

Un retraso se introduce para esperar un tiempo entre las actividades. Se puede agregar un adelanto para iniciar una actividad antes de que la predecesora esté terminada.

Un método para visualizar el cronograma del proyecto, en donde se pueden revisar las dependencias entre las actividades del mismo, se conoce como el diagrama de Gantt, se ha convertido en un método popular en la gerencia de proyectos por su uso en los programas más comunes de cronogramas de proyectos. Fue desarrollado por Henry Gantt en 1911.

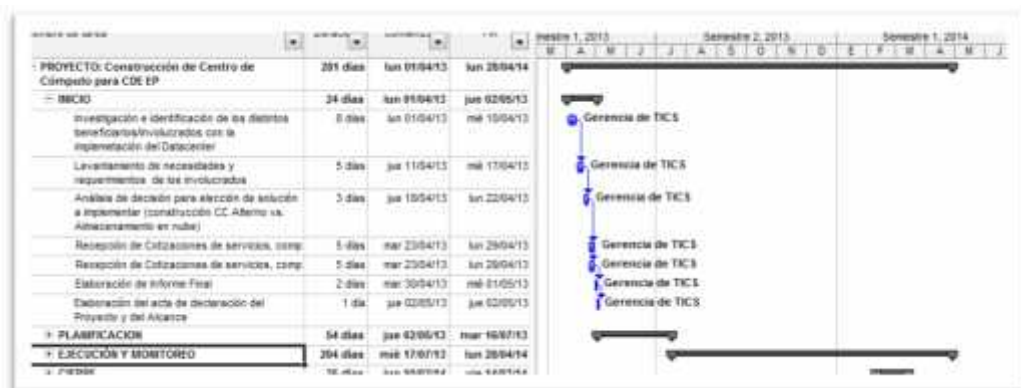


Figura 4.2. Diagrama de Gantt

Fuente: Autor de la investigación

### **4.2.3. Estimar Recursos para las actividades**

Según PMI (2208), este proceso, está directamente relacionado con el proceso *Estimar los Costos del Proyecto*, ya que la mayor parte de los costos del Proyecto quedan determinados por los recursos necesarios para llevarlo a cabo y el coste de los mismos.

Se pueden utilizar como insumos los siguientes:

- Lista de actividades con sus atributos y listado de hitos
- Calendarios de recursos: Especifican cuándo y por qué periodo están disponibles los recursos identificados para el Proyecto. Esta información debe incluir atributos de recursos, tales como experiencia, niveles de habilidad, capacidades o ubicaciones geográficas de los mismos.
- Activos de los procesos de la Organización: Políticas y procedimientos de recursos humanos, relacionados con el alquiler y/o adquisición de equipos e información histórica relevante.

Entre las técnicas utilizadas para la estimación de recursos están:

- Juicio de expertos: Expertos con experiencia en planificación y estimación de recursos.
- Análisis de alternativas: Uso alternativo de recursos con diferentes niveles de capacidad o habilidades, diferentes tamaños y tipología de maquinaria y decisiones de compra, alquiler o fabricación de recursos.
- Datos de estimación publicados: Índices de producción y costes unitarios de recursos publicados periódicamente por empresas.
- Estimación ascendente: Consiste en descomponer con mayor detalle, el trabajo necesario para realizar una actividad que no puede estimarse razonablemente, y estimar la necesidad de recursos de la descomposición,

sumando luego esta necesidad para obtener un total de recursos necesarios en la actividad.

- **Software de Gestión de Proyectos:** Proporciona soporte para planificar, organizar y gestionar los recursos.

#### **4.2.4. Estimar Duración de las actividades**

El proceso de estimar las duraciones de las actividades del cronograma utiliza información sobre el alcance del trabajo de la actividad del cronograma, los tipos de recursos necesarios, las cantidades de recursos estimadas y los calendarios de recursos con su disponibilidad. Las entradas para las estimaciones de la duración de las actividades del cronograma surgen de la persona o grupo del equipo del proyecto que esté más familiarizado con la naturaleza del contenido del trabajo de la actividad del cronograma específica. La estimación de la duración se desarrolla de forma gradual, y el proceso evalúa la calidad y disponibilidad de los datos de entrada.

Por ejemplo, a medida que se desarrollan la ingeniería del proyecto y el trabajo de diseño, se dispone de datos más detallados y precisos, y la exactitud de las estimaciones de la duración mejora. De esta manera, puede suponerse que la estimación de la duración será cada vez más exacta y de mejor calidad.

Se pueden emplear las siguientes herramientas y Técnicas

- **Juicio de Expertos:** a menudo, es difícil estimar las duraciones de las actividades debido a la cantidad de factores que pueden influir en ellas, como los niveles de recursos o la productividad de recursos. El juicio de expertos, guiado por información histórica, puede usarse siempre que sea posible. Los miembros individuales del equipo del proyecto también pueden

aportar información acerca de la estimación de la duración o las duraciones máximas recomendadas de las actividades, teniendo en cuenta proyectos anteriores similares. Si no se cuenta con ese conocimiento, las estimaciones de la duración son más inciertas y arriesgadas.

- **Estimación por Analogía:** la estimación de la duración por analogía significa utilizar la duración real de una actividad del cronograma anterior y similar como base para la estimación de la duración de una actividad del cronograma futura. Frecuentemente, se usa para estimar la duración del proyecto cuando hay una cantidad limitada de información detallada sobre el proyecto, por ejemplo, en las fases tempranas. La estimación de la duración por analogía es más fiable cuando las actividades previas son similares de hecho y no sólo en apariencia, y los miembros del equipo del proyecto que preparan las estimaciones tienen la experiencia necesaria.

- **Estimación Paramétrica:** la estimación de la base para las duraciones de las actividades puede determinarse cuantitativamente multiplicando la cantidad de trabajo a realizar por el ratio de productividad. Por ejemplo, los ratios de productividad en un proyecto de diseño pueden estimarse por la cantidad de dibujos multiplicado por las horas de trabajo por dibujo; o de una instalación de cable, en metros de cable por horas de trabajo por metro. Para determinar la duración de la actividad en períodos laborables, las cantidades totales de recursos se multiplican por las horas de trabajo por período laborable o la capacidad de producción por período laborable, y se dividen por la cantidad de recursos que se aplican.

Ej: Duración de la actividad:

Pintado de una habitación de 40 m<sup>2</sup>

Ratio productividad de un pintor: 10m<sup>2</sup>/h

Duración:  $40/10 = 4$  horas de trabajo (1/2 jornada de trabajo)

- **Estimaciones por Tres Valores PERT:** La precisión de la estimación de la duración de la actividad puede mejorarse teniendo en cuenta la

cantidad de riesgo de la estimación original. Las estimaciones por tres valores se basan en determinar tres tipos de estimaciones:

Más probable (m). La duración de la actividad del cronograma, teniendo en cuenta los recursos que probablemente serán asignados, su productividad, las expectativas realistas de disponibilidad para la actividad del cronograma, las dependencias de otros participantes y las interrupciones.

Optimista (Op). La duración de la actividad se basa en el mejor escenario posible de lo que se describe en la estimación más probable.

Pesimista (p). La duración de la actividad se basa en el peor escenario posible de lo que se describe en la estimación más probable.

Según PMI (2008), lo expuesto el tiempo PERT se resume en la siguiente fórmula :

$$\text{Tiempo Pert: } (Op+4m+1p)/6 \text{ ( probabilidad del 50\%)}$$

A continuación el cronograma del proyecto desarrollado utilizando el proceso previamente descrito.

Ent.	Id.	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	Prede	Nombre de recursos	Calendario de tareas
1	1	PROYECTO: Construcción de Centro de Cómputo para CDE EP	281 días	lun 01/04/13	lun 28/04/14	\$329.559,00			Estándar
1.1	2	+ INICIO	24 días	lun 01/04/13	jue 02/05/13	\$0,00			Estándar
1.2	10	- PLANIFICACION	54 días	jue 02/05/13	mar 16/07/13	\$0,00			Estándar
1.2.1	11	Análisis de flujos financieros y econó	3 días	jue 02/05/13	lun 06/05/13	\$0,00	9	Gerencia Financiera	Estándar
1.2.2	12	Análisis de sostenibilidad económica financiera	3 días	lun 06/05/13	jue 09/05/13	\$0,00	11	Gerencia Financiera	Estándar
1.2.3	13	Elaboración de documentación ejecutiva para aprobación del proyecto (resumen ejecutivo, partida	3 días	jue 09/05/13	mar 14/05/13	\$0,00	12	Gerencia de TICS	Estándar
1.2.4	14	Asignación de presupuesto del proy	5 días	mié 15/05/13	mar 21/05/13	\$0,00	13	Gerencia de TICS	Estándar
1.2.5	15	Elaboración de características técnica	8 días	mié 22/05/13	vie 31/05/13	\$0,00	14	Gerencia de TICS	Estándar
1.2.6	16	Publicación de proceso en portal de C	2 días	lun 03/06/13	mar 04/06/13	\$0,00	15	Gerencia Administrativa	Estándar
1.2.7	17	Adjudicación del proveedor	30 días	mié 05/06/13	mar 16/07/13	\$0,00	16	Gerencia Administrativa	Estándar
1.3	18	- EJECUCIÓN Y MONITOREO	204 días	mié 17/07/13	lun 28/04/14	\$329.559,00			Estándar
1.3.3	21	- CONSTRUCCION E INSTALACION EC	193 días	jue 01/08/13	lun 28/04/14	\$329.559,00			Estándar
3.3.1	22	+ Obra Civil	52 días	jue 01/08/13	vie 11/10/13	\$4.842,00			Estándar
3.3.2	34	+ Instalación de control de acces	16 días	lun 14/10/13	lun 04/11/13	\$4.499,00			Estándar
3.3.3	37	+ Instalación Eléctrica	36 días	mar 05/11/13	lun 23/12/13	\$19.016,00			Estándar
3.3.4	42	+ Instalación equipos	126 días	lun 04/11/13	lun 28/04/14	\$301.202,00			Estándar
1.4	67	- CIERRE	25 días	lun 10/02/14	vie 14/03/14	\$0,00			Estándar

Figura 4.3 Cronograma del Construcción del Centro de Cómputo CDE EP. Fuente: Autor de la investigación

En la figura anterior se muestra el cronograma desarrollado, sin embargo la lista completa de Actividades en el programa Microsoft Project 2010. Sin embargo una lista completa de las actividades se muestra en las siguientes figuras. Cabe señalar que el archivo fuente se encontrará como anexo al disco compacto de respaldo de la presente investigación.

EDT	Id	Nombre	Duración	Fecha de inicio	Fecha de fin	Costo	Prd	Recursos	Calendario
1	1	PROYECTO: Construcción de Centro de Cómputo para CDE EP	281 días	01/04/2013	28/04/2014	\$329.559,00			Estándar
1.1	2	INICIO	24 días	01/04/2013	02/05/2013	\$0,00			Estándar
1.1.1	3	Investigación e identificación de los distintos beneficiarios/involucrados con la implementación del Datacenter	8 días	01/04/2013	10/04/2013	\$0,00		Gerencia de TICS	Estándar
1.1.2	4	Levantamiento de necesidades y requerimientos de los involucrados	5 días	11/04/2013	17/04/2013	\$0,00	3	Gerencia de TICS	Estándar
1.1.3	5	Análisis de decisión para elección de solución a implementar (construcción CC Alterno vs. Almacenamiento en nube)	3 días	18/04/2013	22/04/2013	\$0,00	4	Gerencia de TICS	Estándar
1.1.4	6	Recepción de Cotizaciones de servicios, compra e instalación equipos de redes para el nuevo Data Center..	5 días	23/04/2013	29/04/2013	\$0,00	5	Gerencia de TICS	Estándar
1.1.5	7	Recepción de Cotizaciones de servicios, compra e instalación equipos del sistemas complementarios	5 días	23/04/2013	29/04/2013	\$0,00	5	Gerencia de TICS	Estándar
1.1.6	8	Elaboración de Informe Final	2 días	30/04/2013	01/05/2013	\$0,00	7	Gerencia de TICS	Estándar
1.1.7	9	Elaboración del acta de declaración del Proyecto y del Alcance	1 día	02/05/2013	02/05/2013	\$0,00	8	Gerencia de TICS	Estándar
1.2	10	PLANIFICACION	54 días	02/05/2013	16/07/2013	\$0,00			Estándar
1.2.1	11	Análisis de flujos financieros y económicos	3 días	02/05/2013	06/05/2013	\$0,00	9	Gerencia Financiera	Estándar
1.2.2	12	Análisis de sostenibilidad económica financiera	3 días	06/05/2013	09/05/2013	\$0,00	11	Gerencia Financiera	Estándar
1.2.3	13	Elaboración de documentación ejecutiva para aprobación del proyecto (resumen ejecutivo, partida presupuestaria)	3 días	09/05/2013	14/05/2013	\$0,00	12	Gerencia de TICS	Estándar
1.2.4	14	Asignación de presupuesto del proyecto	5 días	15/05/2013	21/05/2013	\$0,00	13	Gerencia de TICS	Estándar
1.2.5	15	Elaboración de características técnicas	8 días	22/05/2013	31/05/2013	\$0,00	14	Gerencia de TICS	Estándar
1.2.6	16	Publicación de proceso en portal de Compras Públicas	2 días	03/06/2013	04/06/2013	\$0,00	15	Gerencia Administrativa	Estándar
1.2.7	17	Adjudicación del proveedor	30 días	05/06/2013	16/07/2013	\$0,00	16	Gerencia Administrativa	Estándar

Figura 4.4. Cronograma del Proyecto Construcción del Centro de Cómputo CDE EP Fases Inicio y Planificación.

Fuente: Autor de la investigación

EDT	Id	Nombre	Duración	Fecha de inicio	Fecha de fin	Costo	Prd	Recursos	Calendario
1.3	18	<b>EJECUCIÓN Y MONITOREO</b>	204 días	17/07/2013	28/04/2014	\$329.559,00			Estándar
1.3.1	19	Contratación de la dotación de infraestructura tecnológica por parte de integrador	6 días	17/07/2013	24/07/2013	\$0,00	17	Gerencia Jurídica	Estándar
1.3.2	20	Pago de Anticipo	5 días	25/07/2013	31/07/2013	\$0,00	19	Gerencia Financiera	Estándar
1.3.3	21	<b>CONSTRUCCION E INSTALACION EQUIPOS</b>	193 días	01/08/2013	28/04/2014	\$329.559,00			Estándar
1.3.3.1	22	Obra Civil	52 días	01/08/2013	11/10/2013	\$4.842,00			Estándar
1.3.3.1.1	23	Construcción Espacio Físico Data Center y Control de Accesos	52 días	01/08/2013	11/10/2013	\$4.842,00			Estándar
1.3.3.1.1.1	24	Cimentación	16 días	01/08/2013	22/08/2013	\$2.042,00			Estándar
1.3.3.1.1.1.1	25	Impermeabilización contra la humedad de los cimientos	8 días	01/08/2013	12/08/2013	\$1.042,00	20	Proveedor	Estándar
1.3.3.1.1.1.2	26	Fundición loza (piso)	8 días	13/08/2013	22/08/2013	\$1.000,00	25	Proveedor	Estándar
1.3.3.1.1.2	27	Columnas	13 días	23/08/2013	10/09/2013	\$1.800,00			Estándar
1.3.3.1.1.2.1	28	Encofrado	8 días	23/08/2013	03/09/2013	\$800,00	26	Proveedor	Estándar
1.3.3.1.1.2.2	29	Fundición	5 días	04/09/2013	10/09/2013	\$1.000,00	28	Proveedor	Estándar
1.3.3.1.1.3	30	Paredes	23 días	11/09/2013	11/10/2013	\$1.000,00			Estándar
1.3.3.1.1.3.1	31	Levantamiento	8 días	11/09/2013	20/09/2013	\$500,00	29	Proveedor	Estándar
1.3.3.1.1.3.2	32	Mampostería e instalación de porcelanato en pisos y paredes	8 días	23/09/2013	02/10/2013	\$200,00	31	Proveedor	Estándar
1.3.3.1.1.3.3	33	Instalación ductos para el paso de cables de energía y datos	7 días	03/10/2013	11/10/2013	\$300,00	32	Proveedor	Estándar
1.3.3.2	34	Instalación de control de acceso puerta de seguridad	16 días	14/10/2013	04/11/2013	\$4.499,00			Estándar
1.3.3.2.1	35	Instalación de control de acceso	8 días	14/10/2013	23/10/2013	\$2.312,00	33	Proveedor	Estándar
1.3.3.2.2	36	Instalación de puerta de seguridad	8 días	24/10/2013	04/11/2013	\$2.187,00	35	Proveedor	Estándar
1.3.3.3	37	Instalación Eléctrica	35 días	05/11/2013	23/12/2013	\$19.016,00			Estándar
1.3.3.3.1	38	Instalación de escalerillas y canaletas para cableado	7 días	05/11/2013	13/11/2013	\$4.596,00	36	Proveedor	Estándar
1.3.3.3.2	39	Instalación cableado eléctrico y de datos en canaletas y ducterías	15 días	14/11/2013	04/12/2013	\$11.420,00	38	Proveedor	Estándar
1.3.3.3.3	40	Instalación y anclaje	8 días	05/12/2013	16/12/2013	\$2.000,00	39	Proveedor	Estándar
1.3.3.3.4	41	Pintura y Acabados	5 días	17/12/2013	23/12/2013	\$1.000,00	40	Proveedor	Estándar
1.3.3.4	42	Instalación equipos	126 días	04/11/2013	28/04/2014	\$301.202,00			Estándar
1.3.3.4.1	43	Instalación UPS y conexión a acometida de energía.	15 días	24/12/2013	13/01/2014	\$22.645,00			Estándar
1.3.3.4.1.1	44	Ubicación física y ensamblaje de UPS's para nuevo Data Center	5 días	24/12/2013	30/12/2013	\$22.645,00	41	Proveedor	Estándar
1.3.3.4.1.2	45	Encendido y configuración de equipos UPS's	5 días	31/12/2013	06/01/2014	\$0,00	44	Proveedor	Estándar
1.3.3.4.1.3	46	Pruebas de funcionamiento.	5 días	07/01/2014	13/01/2014	\$0,00	45	Proveedor	Estándar
1.3.3.4.2	47	Instalación de subsistema de aire acondicionado	23 días	14/01/2014	13/02/2014	\$21.400,00			Estándar
1.3.3.4.2.1	48	Instalación de Equipo de aire acondicionado	5 días	14/01/2014	20/01/2014	\$15.000,00	46	Proveedor	Estándar
1.3.3.4.2.2	49	Instalación de ductos de energía, desfogue de agua y calor.Ensamblaje de equipos de aire acondicionado	8 días	21/01/2014	30/01/2014	\$6.400,00	48	Proveedor	Estándar
1.3.3.4.2.3	50	Encendido y configuración de equipos de ventilación y control de temperatura ambiental del data center.	8 días	31/01/2014	11/02/2014	\$0,00	49	Proveedor	Estándar
1.3.3.4.2.4	51	Pruebas de funcionamiento.	2 días	12/02/2014	13/02/2014	\$0,00	50	Proveedor/Gerencia de TICS	Estándar
1.3.3.4.3	52	Instalación Equipos Networking y monitoreo	52 días	14/02/2014	28/04/2014	\$102.645,00			Estándar
1.3.3.4.3.1	53	Instalación y distribución de Racks. Cableado de backbone entre racks	8 días	14/02/2014	25/02/2014	\$3.625,00	51	Proveedor	Estándar
1.3.3.4.3.2	54	Instalación, montaje y encendido de equipos nuevos de Networking en racks instalados	20 días	26/02/2014	25/03/2014	\$97.500,00	53	Proveedor	Estándar
1.3.3.4.3.3	55	Migración de enlaces de proveedores e internos tanto de Fibra como de cobre hacia el nuevo rack de comunicaciones	8 días	26/03/2014	04/04/2014	\$1.520,00	54	Proveedor	Estándar
1.3.3.4.3.4	56	Reinstalación y movimiento de servidores en los nuevos racks	8 días	07/04/2014	16/04/2014	\$0,00	55	Proveedor	Estándar
1.3.3.4.3.5	57	Pruebas de funcionamiento.	8 días	17/04/2014	28/04/2014	\$0,00	56	Proveedor/Gerencia de TICS	Estándar
1.3.3.4.4	58	Instalación de software	30 días	04/11/2013	13/12/2013	\$143.000,00			Estándar
1.3.3.4.4.1	59	Instalación de software	15 días	04/11/2013	22/11/2013	\$143.000,00		Proveedor	Estándar
1.3.3.4.4.2	60	Configuración de las herramientas	15 días	25/11/2013	13/12/2013	\$0,00	59	Proveedor	Estándar
1.3.3.4.5	61	Instalación de Detección/Extinción de incendios	30 días	16/12/2013	24/01/2014	\$9.012,00			Estándar
1.3.3.4.5.1	62	Instalación de equipos de control de incendios	15 días	16/12/2013	03/01/2014	\$9.012,00	60	Proveedor	Estándar
1.3.3.4.5.2	63	Pruebas de funcionamiento	15 días	06/01/2014	24/01/2014	\$0,00	62	Proveedor/Gerencia de TICS	Estándar
1.3.3.4.6	64	Instalación de sistema de monitoreo	10 días	27/01/2014	07/02/2014	\$2.500,00			Estándar
1.3.3.4.6.1	65	Instalación de sistema de monitoreo	5 días	27/01/2014	31/01/2014	\$2.500,00	63	Proveedor	Estándar

Figura 4.5. Cronograma del Proyecto Ejecución y Monitoreo.  
Fuente: Autor de la investigación



EDT	Id	Nombre	Duración	Fecha de inicio	Fecha de fin	Costo	Prd	Recursos	Calendario
1.4	67	CIERRE	25 días	10/02/2014	14/03/2014	\$0,00			Estándar
1.4.1	68	Verificación Memoria técnica de los trabajos realizados referentes al cableado estructurado, y configuración de los equipos de red instalados..	8 días	10/02/2014	19/02/2014	\$0,00	66	Gerencia de TICS	Estándar
1.4.2	69	Verificación Memoria técnica de los trabajos de instalación de los UPS y sistemas complementarios	8 días	20/02/2014	03/03/2014	\$0,00	68	Gerencia de TICS	Estándar
1.4.3	70	Firma de Acta de recepción definitiva	4 días	04/03/2014	07/03/2014	\$0,00	69	Sponsor	Estándar
1.4.4	71	Pago de liquidación	5 días	10/03/2014	14/03/2014	\$0,00	70	Gerencia Financiera	Estándar

Figura 4.6. Cronograma del Proyecto Fase de Cierre

Fuente: Autor de la investigación

La duración del Proyecto Construcción de Centro de Cómputo, contemplando todas las fases es de 281 días. Tomando en cuenta un calendario estándar (sin fines de semana laborables).

En contraste, la duración del proyecto implementando la solución con un proveedor de servicios, tendrá una duración de 120 días tomando en cuenta un calendario estándar (sin fines de semana laborables).

Id	EDT	Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	Predec	Nombres de recursos	Calendari tareas
1		1	<b>PROYECTO: Contratación servicio clouding proveedor ISP</b>	120 día	lun 01/04/	vie 13/09/	\$350.000,			Estándar
2		1.1	<b>INICIO</b>	34 día	lun 01/04/	jue 16/05/	\$0,0			Estándar
3		1.1.1	Investigación e identificación de distintos beneficiarios/involucrados con la implementación del Data	8 día	lun 01/04/	mié 10/04/	\$0,0		Gerencia TIC	Estándar
4		1.1.1	Levantamiento de necesidades y requerimientos de los involucrados	5 día	jue 11/04/	mié 17/04/	\$0,0	3	Gerencia TIC	Estándar
5		1.1.1	Análisis de decisión para elección de solución a implementar (constitución de CC Alternativo vs. Almacenamiento)	3 día	jue 18/04/	lun 22/04/	\$0,0	4	Gerencia TIC	Estándar
6		1.1.1	Recepción de Cotizaciones de proveedores	15 día	mar 23/04/	lun 13/05/	\$0,0	5	Gerencia de TIC	Estándar
7		1.1.1	Elaboración de Informe Final	2 día	mar 14/05/	mié 15/05/	\$0,0	6	Gerencia de TIC	Estándar
8		1.1.1	Elaboración del acta de declaración de alcance del Proyecto y del Alcance	1 día	jue 16/05/	jue 16/05/	\$0,0	7	Gerencia TIC	Estándar
9		1.2	<b>PLANIFICACION</b>	84 día	jue 02/05/	mar 27/08/	\$0,0			Estándar
10		1.2.1	Análisis de flujos financieros y de costos	3 día	jue 02/05/	lun 20/05/	\$0,0	8	Gerencia Financiera	Estándar
11		1.2.1	Análisis de sostenibilidad económica y financiera	23 día	lun 06/05/	jue 06/06/	\$0,0	10	Gerencia Financiera	Estándar
12		1.2.1	Elaboración de documentación ejecutiva para aprobación del proyecto (resumen ejecutivo, partida presupuestal)	33 día	jue 09/05/	mar 25/06/	\$0,0	11	Gerencia TIC	Estándar
13		1.2.1	Asignación de presupuesto de inversión	5 día	mié 26/06/	mar 02/07/	\$0,0	12	Gerencia de TIC	Estándar
14		1.2.1	Elaboración de características técnicas	8 día	mié 03/07/	vie 12/07/	\$0,0	13	Gerencia de TIC	Estándar
15		1.2.1	Publicación de proceso en portal de compras	2 día	lun 15/07/	mar 16/07/	\$0,0	14	Gerencia de TIC	Estándar
16		1.2.1	Adjudicación del proveedor	30 día	mié 17/07/	mar 27/08/	\$0,0	15	Gerencia de TIC	Estándar
17		1.3	<b>EJECUCIÓN Y MONITOREO</b>	13 día	mié 28/08/	vie 13/09/	\$175.000,	9		Estándar
18		1.3.1	Contratación de la dotación de infraestructura tecnológica por parte del proveedor	8 día	mié 28/08/	vie 06/09/	\$0,0	16	Gerencia Jurídica	Estándar
19		1.3.1	Pago de Anticipo	5 día	lun 09/09/	vie 13/09/	\$175.000,	18	Gerencia Financiera	Estándar
20		1.4	<b>INSTALACION DE SOLUCIÓN</b>	60 día	lun 01/04/	vie 21/06/	\$0,0			Estándar
21		1.4.1	<b>Instalación y configuración</b>	60 día	lun 01/04/	vie 21/06/	\$0,0			Estándar
22		1.4.1.1	Configuración de servidores	20 día	lun 01/04/	vie 26/04/	\$0,0		Proveedores	Estándar
23		1.4.1.1	Configuración de aplicaciones	20 día	lun 29/04/	vie 24/05/	\$0,0	22	Proveedores	Estándar
24		1.4.1.1	Pruebas de funcionamiento de aplicaciones	20 día	lun 27/05/	vie 21/06/	\$0,0	23	Proveedores	Estándar
25		1.5	<b>CIERRE</b>	32 día	lun 24/06/	mar 06/08/	\$175.000,	20		Estándar
26		1.5.1	Verificación Memoria técnica y configuración de los equipos de hardware instalados.	8 día	lun 24/06/	mié 03/07/	\$0,0	24	Gerencia TIC	Estándar
27		1.5.1	Pruebas de funcionamiento en operación	15 día	jue 04/07/	mié 24/07/	\$0,0	26	Gerencia TIC	Estándar
28		1.5.1	Firma de Acta de recepción de obra	4 día	jue 25/07/	mar 30/07/	\$0,0	27	Sponsoring	Estándar

Figura 4.7. Cronograma de la opción Contratación del servicio de clouding con proveedor ISP para CDE EP.

Fuente: Autor de la investigación

### 4.3. Análisis Financiero

#### 4.3.1. Inversión Inicial

Según Baca Urbina (1993):

La inversión constituye la aplicación de recursos financieros destinados a incrementar los activos fijos o financieros de la entidad, Las decisiones de inversión son muy importantes pues implican la asignación de grandes

sumas de dinero por un período de largo plazo, de esto dependerá el éxito o el fracaso de una organización. (p.85).

Para la presente investigación, el objetivo es definir el monto de recursos financieros necesarios para la construcción y operación del Centro de Cómputo Alterno para la Empresa Pública Correos del Ecuador CDE E.P. y ponerla en funcionamiento.

En la tabla siguiente, se muestra el costo total de la inversión inicial del proyecto planteado anteriormente.

Tabla 4.3 Resumen de inversión inicial.

Fuente: Autor de la investigación

<b>Resumen de inversión inicial</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Gastos Pre operacionales</b>	4.842,00
<b>Gastos Amortizables</b>	143.000,0
	0
<b>Activos Fijos</b>	181.717,0
	0
<b>Inversión en activos fijos tangibles e intangibles</b>	329.559,00
<b>Total de Inversión Fija</b>	329.559,00
<b>Capital de trabajo</b>	0,00
<b>INVERSIÓN INICIAL</b>	<b>329.559,00</b>

#### **4.3.2. Activos Fijos**

De acuerdo a Baca Urbina (1993): “Los activos fijos se definen como los bienes que una empresa utiliza de manera continua en el curso normal de sus operaciones; representan al conjunto de servicios que se recibirán en el futuro a lo largo de la vida útil de un bien adquirido.” (p. 195)

A continuación se detallan los activos fijos con los que contamos para el presente Análisis de Factibilidad:

Tabla 4.4 Inversión en Activos Fijos.

Fuente: Autor de la investigación

Ítem	Cantidad	Costo total \$
<b>Equipo Tecnológico</b>	1	\$ 180.777,00
<b>Muebles y Enseres</b>	1	\$ 940,00
<b>Total Activos Fijos</b>		<b>\$ 181.717,00</b>

El equipo tecnológico descrito en la tabla anterior se detalla en las siguientes tablas descritas en los puntos siguientes.

#### 4.3.2.1. Equipo Tecnológico

Corresponden a los recursos tecnológicos de tecnologías de la información con los que el centro de cómputo deberá contar para poder iniciar sus operaciones.

En la tabla siguiente se muestra el requerimiento de equipo de computación.

Tabla 4.5. Equipo Tecnológico.

Fuente: Autor de la investigación

Ítem	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
		\$ USD	\$ USD
<b>Hardware</b>	1	\$ 97.500,00	\$ 97.500,00
<b>Sistemas Complementarios</b>	1	\$ 83.277,00	\$ 83.277,00
<b>Total Equipo Tecnológico</b>			<b>\$ 180.777,00</b>

#### 4.3.2.2. Muebles y Enseres

Es el conjunto de muebles de una oficina o lugar de trabajo; son objetos que sirven para facilitar los usos y actividades habituales del Centro de

Computo Alterno, los mismos que se encuentran detallados a continuación y serán empleados por el personal a contratarse para sus labores diarias.

Tabla 4.6 Muebles y Enseres.

Fuente: Autor de la investigación

Ítem	Cantidad	Costo Unitario \$ USD	Costo Total \$ USD
Muebles de computadora	2	\$ 150,00	\$ 300,00
Archiveros	2	\$ 150,00	\$ 300,00
Escritorio	2	\$ 150,00	\$ 300,00
Silla para escritorio	2	\$ 20,00	\$ 40,00
Muebles de computadora	2	\$ 150,00	\$ 300,00
<b>Total Muebles y Enseres</b>			<b>\$ 940,00</b>

Para el tratamiento de los activos fijos debemos aplicar el porcentaje de depreciación, de acuerdo a la legislación ecuatoriana establecido de la siguiente manera:

- Adecuaciones: 5% anual
- Muebles y Enseres: 10% anual
- Equipo de computación: 20% anual

#### 4.3.3. Costos e Ingresos

##### 4.3.3.1. Costos Variables

Son aquellos que se modifican de acuerdo con el volumen de producción, es decir, si no hay producción no hay costos variables y si se producen muchas unidades el costo variable es alto.

Son los cargos por concepto de material, de mano de obra y de gastos, correspondientes directamente en las operaciones del Centro de Cómputo Alterno para CDE E.P.

#### 4.3.3.2. Recursos Humanos

Es aquella que directamente está involucrada con la operación del centro de cómputo, el mismo que representa un costo necesario para determinar la factibilidad del proyecto. Para obtener los datos de la tabla a continuación, se realizó un ejercicio de rol de pagos, el mismo que está incluido en Anexos.

Tabla. 4.7 Recursos Humanos.

Fuente: Autor de la investigación

Ítem	Cantidad	Sueldo Unitario	Sueldo Total
<b>Administrador de sistemas</b>	1	\$ 1.086,00	\$ 1.086,00
<b>Técnicos en Sistemas</b>	1	\$ 817,00	\$ 817,00
<b>Total Recursos Humanos</b>			<b>\$ 1.903,00</b>

Es necesario además, contar con material de oficina para que el personal a contratarse pueda desempeñar sus labores diarias.

Tabla 4.8 Suministros de oficina.

Fuente: Autor de la investigación

Ítem	Cantidad	Costo Unitario \$ USD	Costo Total \$ USD
<b>Folders y Accesorios de Archivo</b>	12	\$ 5,00	\$ 60,00
<b>Papeles y Sobres</b>	1	\$ 10,00	\$ 10,00
<b>Artículos de Limpieza</b>	1	\$ 15,00	\$ 15,00
<b>Accesorios de Escritorio</b>	1	\$ 5,00	\$ 5,00
<b>Otros</b>	1	\$ 10,00	\$ 10,00
<b>Total Suministros</b>			<b>\$ 100,00</b>

### 4.3.3.3. Servicios Básicos

Son gastos en los que incurre el área administrativa de la empresa, se los considera como gastos administrativos. Para las proyecciones se ha tomado como dato un porcentaje de 2,9% de inflación de acuerdo a datos obtenidos del Ministerio de Finanzas. Fuente: [www.finanzas.fin.ec](http://www.finanzas.fin.ec), 21 de Octubre de 2012.

Tabla 4.9 Servicios Básicos

Fuente: Autor de la investigación

Ítem	Costo Unitario \$	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Energía eléctrica	\$ 500,00	\$ 6.000,00	\$ 6.174,00	\$ 6.353,05	\$ 6.537,28	\$ 6.726,87
Seguridad (alarma)	\$ 50,00	\$ 600,00	\$ 617,40	\$ 635,30	\$ 653,73	\$ 672,69
Servicio de internet	\$ 120,00	\$ 1.440,00	\$ 1.481,76	\$ 1.524,73	\$ 1.568,95	\$ 1.614,45
<b>Total servicios básicos</b>			<b>\$ 8.040,00</b>	<b>\$ 8.273,16</b>	<b>\$ 8.513,08</b>	<b>\$ 8.759,96</b>

A continuación, una tabla con los costos definidos para Mantenimiento Anual.

Tabla. 4.10 Mantenimiento anual. Fuente: Proveedores.

Fuente: Autor de la investigación

Ítem	Mantenimiento anual
Software	\$ 121.000,00
Hardware	\$ 50.000,00
Sistemas Complementarios	\$ 40.000,00
Conectividad	\$ 0,00
Obra Civil	\$ 1.000,00
<b>Total Mantenimiento Anual</b>	<b>\$ 212.000,00</b>

#### 4.3.4. Costos Fijos

Son aquellos costos que permanecen constantes durante un período de tiempo determinado, sin importar el nivel de operaciones. Dentro de este rubro se encuentra por ejemplo:

Dentro de los costos fijos están las adecuaciones en la oficina, servicios básicos, internet, suministros y materiales, sueldos y salarios, depreciación de muebles y enseres, depreciación de equipos de oficina, y amortización.

A continuación se detalla el cálculo de los costos de depreciación, amortización de deuda, sueldos y salarios, suministros.

##### 4.3.4.1. Depreciaciones

La depreciación de la infraestructura, maquinaria, equipos de cómputo, muebles, enseres y equipos de oficina se ha realizado con su respectivo porcentaje de depreciación de cada activo.

Tabla. 4.11 Depreciaciones.

Fuente: Autor de la investigación

<b>Costos Depreciación</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Costo \$</b>	<b>Vida Útil Años</b>	<b>Depreciación Anual</b>
<b>Adecuaciones</b>	\$ 4.842,00	\$ 10,00	\$ 484,20
<b>Equipos Tecnológicos</b>	\$ 180.777,00	\$ 5,00	\$ 36.155,40
<b>Muebles y Enseres</b>	\$ 940,00	\$ 10,00	\$ 94,00
<b>Total Costos Depreciación</b>			<b>\$ 36.733,60</b>



Tabla 4.12 Proyección Depreciación.

Fuente: Autor de la investigación

Proyección Depreciación						
Ítem	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor de Salvamento
Adecuaciones	\$ 484,20	\$ 484,20	\$ 484,20	\$ 484,20	\$ 484,20	\$ 2.421,00
Equipos Tecnológicos	\$ 36.155,40	\$ 36.155,40	\$ 36.155,40	\$ 36.155,40	\$ 36.155,40	\$ 0,00
Muebles y Enseres	\$ 94,00	\$ 94,00	\$ 94,00	\$ 94,00	\$ 94,00	\$ 470,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 36.733,60</b>	<b>\$ 36.733,60</b>	<b>\$ 36.733,60</b>	<b>\$ 36.733,60</b>	<b>\$ 36.733,60</b>	<b>\$ 2.891,00</b>
				<b>Total Salvamento</b>		<b>\$ 5.782,00</b>

#### 4.3.4.2. Amortizaciones

Se conoce como amortización, a la pérdida de valor de un activo financiero por medio de su pago, es aplicable al Software del Centro Computo, es decir los activos intangibles que constituyen parte integrante del proyecto.

Tabla 4.13 Amortización de Software.

Fuente: Autor de la investigación

Detalle	Costo	Vida Útil Años	Amortización Anual
<b>Software</b>	<b>\$ 143.000,00</b>	<b>5</b>	<b>\$ 28.600,00</b>
		<b>Total Amortización</b>	<b>\$ 28.600,00</b>

#### 4.4. Proyecciones de Costos y Gastos

Para la proyección de los costos y gastos del centro de Cómputo Alterno se tomaron en cuenta todos los costos fijos y variables calculados, con sus respectivos gastos de operación, los cuales están proyectados para los primeros 5 años del proyecto, en la tabla siguiente.

Tabla 4.14 Proyecciones de Costos y Gastos.

Fuente: Autor de la investigación

Resumen de gastos					
Ítem	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Gastos administrativos</b>	<b>\$ 103.518,67</b>	<b>\$ 106.584,23</b>	<b>\$ 107.780,50</b>	<b>\$ 109.011,46</b>	<b>\$ 110.278,11</b>
Gasto nómina	\$ 28.945,07	\$ 31.742,67	\$ 32.663,21	\$ 33.610,44	\$ 34.585,14
Gasto suministros	\$ 1.200,00	\$ 1.234,80	\$ 1.270,61	\$ 1.307,46	\$ 1.345,37
Gasto servicios básicos	\$ 8.040,00	\$ 8.273,16	\$ 8.513,08	\$ 8.759,96	\$ 9.014,00
<b>Gastos Operativos</b>	<b>\$ 212.000,00</b>	<b>\$ 218.148,00</b>	<b>\$ 224.474,29</b>	<b>\$ 230.984,05</b>	<b>\$ 237.682,58</b>
Gasto depreciación	\$ 36.733,60	\$ 36.733,60	\$ 36.733,60	\$ 36.733,60	\$ 36.733,60
Gasto amortización	\$ 28.600,00	\$ 28.600,00	\$ 28.600,00	\$ 28.600,00	\$ 28.600,00

#### 4.4.1. Capital de Trabajo

Según Barreno (1998), acerca del capital de trabajo: “Es el conjunto de recursos necesarios en la forma de activos corrientes para la operación normal del proyecto durante el ciclo productivo para una capacidad y tamaño determinado”. (p. 171).

Para estimar el capital de trabajo en una empresa nueva, hay que empezar con el estudio y cuantificación de todos los elementos del costo y del gasto, que resultan del programa de producción previamente definidos en el estudio de factibilidad.

El capital de trabajo cubrirá los costos y gastos en los que se incurre la empresa, como el pago de materia prima, mano de obra, insumos, seguros, además permite cubrir los gastos de operación. Se ha estimado el capital de trabajo para un mes de trabajo.

Sin embargo para el estudio de factibilidad presente se considera como \$0,00 USD, esto debido a que actualmente la empresa cuenta ya con fondos para cubrir la inversión que demandaría la construcción de un centro de

cómputo alterno o el arrendamiento o contratación del servicio con una empresa proveedora de servicios portadores y de valor agregado.

#### 4.5. Flujo de Caja

El flujo de caja es la acumulación neta de activos líquidos en un período determinado y por, lo tanto, constituye un indicador importante de la liquidez del proyecto. En la tabla siguiente se muestra el Flujo de caja proyectado anual para los siguientes 5 años.

Tabla 4.15 Flujo de Caja Compra de Equipos.

Fuente: Autor de la investigación

FLUJO NORMAL DE COMPRA	AÑO 0	1ER AÑO	2DO AÑO	3ER AÑO	4TO AÑO	5TO AÑO
<b>(-) EGRESOS</b>						
Gastos de Administración		103.518,67	106.584,23	107.780,50	109.011,46	110.278,11
Gastos Operativos		212.000,00	218.148,00	224.474,29	230.984,05	237.682,58
(=) UTILIDAD NETA		315.518,67	324.732,23	332.254,79	339.995,50	347.960,70
<b>(-) Inversión</b>	<b>-\$</b>					
	329.559,00					
- Depreciación		\$ 36.733,60	\$ 36.733,60	\$ 36.733,60	\$ 36.733,60	\$ 36.733,60
- Amortización		\$ 28.600,00	\$ 28.600,00	\$ 28.600,00	\$ 28.600,00	\$ 28.600,00
TOTAL FLUJO FINANCIERO		<b>250.185,07</b>	<b>259.398,63</b>	<b>266.921,19</b>	<b>274.661,90</b>	<b>282.627,10</b>

Tabla 4.16 Flujo Incremental de Compra.

Fuente: Autor de la investigación

FLUJO INCREMENTAL	AÑO 0	1ER AÑO	2DO AÑO	3ER AÑO	4TO AÑO	5TO AÑO
<b>Inversión</b>	<b>-\$</b>					
	329.559,00					
Ingresos Operativos		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Compra		-\$ 315.518,67	-\$ 324.732,23	-\$ 332.254,79	-\$ 339.995,50	-\$ 347.960,70
Beneficio tributario		\$ 15.026,73	\$ 15.026,73	\$ 15.026,73	\$ 15.026,73	\$ 15.026,73
Ahorros operativos		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>Total compra</b>	<b>-\$</b>	<b>-\$</b>	<b>-\$</b>	<b>-\$</b>	<b>-\$</b>	<b>-\$</b>
	329.559,00	300.491,95	309.705,50	317.228,06	324.968,77	332.933,97

Tabla 4.17 Flujo Incremental del Arrendamiento.

Fuente: Autor de la investigación

FLUJO INCREMENTAL DE ARRIENDO	AÑO 0	1ER AÑO	2DO AÑO	3ER AÑO	4TO AÑO	5TO AÑO
<b>Inversión</b>	\$ 0,00					
<b>Ingresos Operativos Arrendamiento</b>		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>Beneficio tributario de los pagos de arrendamiento</b>		\$ 80.500,00	\$ 82.834,50	\$ 85.236,70	\$ 87.708,56	\$ 90.252,11
<b>Ahorros operativos después de impuestos</b>		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>Total arrendamiento</b>	\$ 0,00	-\$ 269.500,00	-\$ 277.315,50	-\$ 285.357,65	-\$ 293.633,02	-\$ 302.148,38

#### 4.6. Tasa de Descuento, Valor Actual Neto

Se determinó la tasa de descuento, que es el costo de capital o una medida financiera para determinar el valor actual.

Tabla 4.18 Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento.

Fuente: Autor de la investigación

Tasa Mínima de Rendimiento	
<b>Tasa Pasiva</b>	4,53%
<b>Riesgo País</b>	7,70%
<b>Tasa de Inflación</b>	4,88%
<b>TMAR</b>	<b>17,11%</b>

Los datos de tasas de interés, Inflación y riesgo país, han sido tomados del Banco Central del Ecuador, a Octubre del 2012. [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec). Marzo de 2013.

### Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto lo constituyen los flujos futuros traídos al valor presente, con el objetivo de compararlos con la inversión inicial. Si el resultado de los flujos es mayor que la inversión significa que se podrá contar con recursos para recuperarla y obtener rentabilidad.

Es decir este método de evaluación plantea que el proyecto debe aceptarse si un valor neto es igual o superior a 0; si el van es igual a 0 el inversionista gana justo lo que quiere ganar, si es mayor a 0 muestra cuanto más gana sobre lo que quería ganar, pero si es negativo nos indica cuanto es lo que falta para que el inversionista obtenga lo que desea ganar.

La necesidad de actualización se presenta en la medida en que se tiene que comparar los valores monetarios en el tiempo, es decir, se requiere medir los “cambios” entre gastos presentes e ingresos futuros.

Según Baca Urbina (1993): “Para determinar el valor actual neto se utiliza la siguiente ecuación.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Con la siguiente nomenclatura:

$V_t$ : Representa los flujos de caja en cada periodo t.

$I_0$ : Es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n: Es el número de períodos considerado.

k: El tipo de interés“ (p.221)

Tabla 4.19 Cálculo de VAN Construcción de Centro de Cómputo y  
Compra de Equipos.

Fuente: Autor de la investigación

Año	F.F.N	VAN
		17%
0	-329559,00	-329559,00
1	-300491,95	-256589,49
2	-309705,50	-225819,25
3	-317228,06	-197510,26
4	-324968,77	-172768,96
5	-332933,97	-151143,06
<b>Total</b>		- 1.333.390,00

Tabla 4.20 Cálculo de VAN Arrendamiento.

Fuente: Autor de la investigación

Años	F.F.N	VAN
		17%
0	0,00	0,00
1	-269500,00	-230125,52
2	-277315,50	-202202,34
3	-285357,64	-177667,33
4	-293633,02	-156109,37
5	-302148,37	-137167,23
<b>Total</b>		-903.271,79

Los especialistas sugieren que si el VAN es mayor a cero, se emprenda el proyecto, caso contrario, se rechace. En este caso se recomienda contratar o arrendar los servicios de alojamiento o *Hosting*.

#### 4.7. Proyección de Ingresos y Egresos

Para esto, se utilizó el Estado de Resultados de Correos del Ecuador CDE E.P. desde el año 2007 hasta el año 2012.

Se cuenta con información detallada hasta el mes de septiembre de 2012. Para poder estimar los ingresos y egresos de la empresa para los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 2012, se utilizó el método de Proyecciones Lineales y Polinómicas.

Para poder estimar los ingresos y egresos de la empresa desde el mes de Octubre a Diciembre del año 2012, es necesario utilizar la Regresión Lineal, Polinómica, exponencial o logarítmica dependiendo del caso.

Según Zurita (2008): la Regresión Lineal, trata de dar una respuesta racional y sustentada al problema planteado, esto es, encontrar una relación funcional  $g(x)$ , que explique a  $Y$  en términos de  $X$ .

Una de las aplicaciones de la regresión lineal es la Línea de Tendencia. Una *línea de tendencia* representa una tendencia en una serie de datos obtenidos a través de un largo período. Este tipo de líneas puede decirnos si un conjunto de datos en particular (como por ejemplo, el PBI, el precio del petróleo o el valor de las acciones) han aumentado o decrementado en un determinado período. Se puede dibujar una línea de tendencia a simple vista fácilmente a partir de un grupo de puntos, pero su posición y pendiente se calcula de manera más precisa utilizando técnicas estadísticas como las regresiones lineales. Las líneas de tendencia son generalmente líneas rectas, aunque algunas variaciones utilizan polinomios de mayor grado dependiendo de la curvatura deseada en la línea.

La aproximación estadística es la siguiente, se supone que  $X$  explica a  $Y$  en términos de una recta que tiene pendiente  $\beta_1$  e intersección  $\beta_0$  con el eje

Y. Si esto es cierto, también es cierto que cada valor observado de Y no siempre determina un punto que pertenece a la recta, es porque al efectuar la medida de Y, una vez fijado  $X=x_i$ , se comete un error aleatorio  $\epsilon_i$ . Según Zurita (2008), el valor  $y_i$  de Y es dado por la siguiente relación funcional denominada relación estadística (p.547):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \epsilon_i$$

Donde Y es la variable a ser explicada o pronosticada.

En el programa informático Microsoft Excel 2010, se encuentran herramientas estadísticas que ayudan a predecir el comportamiento de una serie de datos mediante una Línea de Tendencia, obtenida mediante relaciones estadísticas lineales, polinómicas, exponenciales, entre otras, descritas en los párrafos anteriores.

Para esto se realiza el siguiente proceso:

- Realizar una gráfica Lineal de los datos a proyectar.
- Luego de obtener la gráfica se debe dar click derecho sobre la misma y dar click sobre la opción agregar línea de tendencia, de la manera mostrada en la siguiente figura.

Figura 4.8. Líneas de tendencia en Microsoft Excel.

Fuente: Autor de la investigación

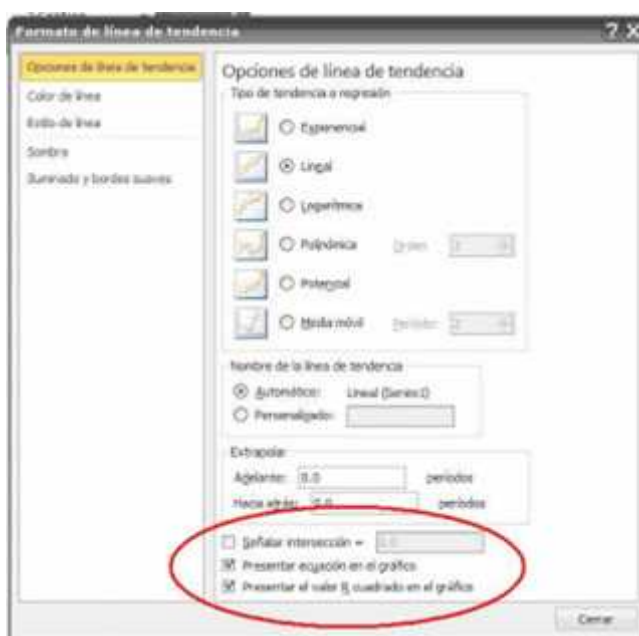




- Aparecerá una ventana en la que se puede seleccionar el tipo de línea de tendencia que se requiera. Se deben seleccionar las opciones Presentar la ecuación en el gráfico y Presentar el valor de R cuadrado en el gráfico.

Figura 4.9. Coeficiente de correlación en Microsoft Excel.

Fuente: Autor de la investigación



- Se debe seleccionar la línea de tendencia que tenga un R cuadrado próximo a 1. Se considera un coeficiente R cuadrado alto cuando se tiene un coeficiente superior a 0,9.
- Microsoft Excel 2010, da la posibilidad de elegir tendencias lineales, polinómicas, exponenciales y logarítmicas. Por lo que se debe elegir entre las diferentes opciones que brinda Microsoft Excel 2010, hasta encontrar la función que tenga un Coeficiente R cuadrado más cercano a 1.
- Programar como fórmula la ecuación elegida.

Para comprender a que no referimos a R cuadrado, es necesario conocer los siguientes conceptos.

Según Zurita (2008), en el contexto de análisis de regresión lineal simple el coeficiente de correlación múltiple establece una medida de grado de

asociación lineal entre la variable respuesta y la variable predictora, concretamente entre la variable respuesta y la ecuación de regresión estimada. Se define, a partir de los  $n$  pares de observaciones, mediante.

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

verificandose que  $-1 \leq R \leq 1$

Su cuadrado,  $R^2$ , se denomina coeficiente de determinación múltiple, y puede interpretarse como el porcentaje de variabilidad de  $Y$  explicada o debida a la recta de regresión, en tanto que puede comprobarse que

$$1 - R^2 = \frac{SSE}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$$

Cuando todos los puntos se encuentran sobre la recta de regresión estimada, es decir, existe un ajuste perfecto, la suma de cuadrados de residuos, SSE, toma el valor cero y por tanto  $R^2=1$ .

Tabla 4.21 Ingresos en el período 2014-2017.

Fuente: Autor de la investigación

GRUPO DE CUENTAS	2014	2015	2016	2017
INGRESOS OPERATIVOS	4.507.990,20	5.018.968,49	4.679.992,41	5.681.382,18
INGRESOS POR BONI. INTERN.	3.629.109,08	3.733.971,15	6.659.351,29	3.452.607,69
INGRESOS NO OPERATIVOS	461.752,55	655.639,65	2.397.003,96	472.939,33
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>8.598.851,83</b>	<b>9.408.579,28</b>	<b>13.736.347,66</b>	<b>9.606.929,20</b>

Tabla 4.22 Proyección de ingresos en el período 2004-2012.

Fuente: Autor de la investigación

GRUPO DE CUENTAS	2008	2009	2010	2011	2012
<b>INGRESOS OPERATIVOS</b>	7.612.452,26	8.752.875,05	12.524.474,90	20.984.321,06	27.153.641,05
<b>INGRESOS POR BONI. INTERN.</b>	3.874.419,83	2.850.237,36	3.971.255,18	4.244.382,19	4.268.771,96
<b>INGRESOS NO OPERATIVOS</b>	3.159.894,81	5.956.950,59	7.931.007,54	6.722.445,25	2.296.496,59
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>14.646.766,90</b>	<b>17.560.063,00</b>	<b>24.426.737,62</b>	<b>31.951.148,50</b>	<b>33.718.909,60</b>

Los datos iniciales, respecto a los egresos son los siguientes:

Tabla 4.23 Proyección de gastos en el período 2013-2017

Fuente: Autor de la investigación

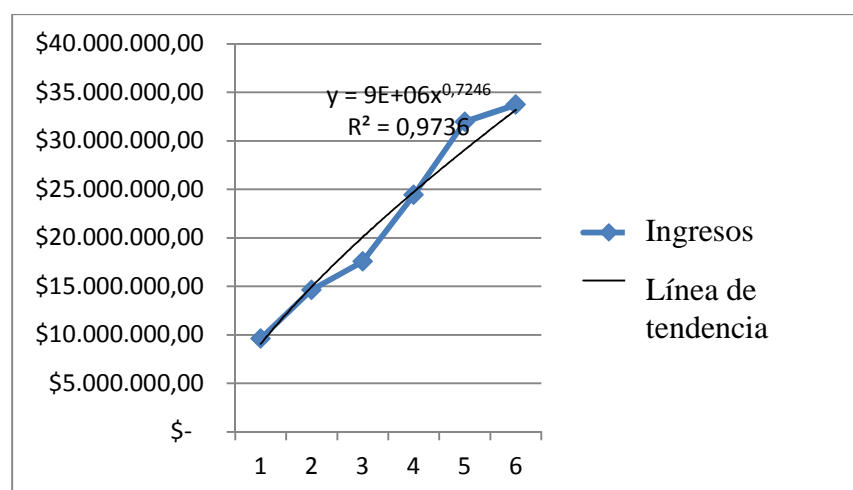
No.	AÑO	TOTAL GASTOS
-	2004	\$ 6.890.304,60
-	2005	\$ 7.067.909,43
-	2006	\$ 9.936.461,23
1	2007	\$ 11.381.250,47
2	2008	\$ 12.921.302,44
3	2009	\$ 16.639.200,87
4	2010	\$ 19.681.093,76
5	2011	\$ 27.773.112,07
6	2012	\$ 31.762.073,72
7	2013	\$ 33.000.000,00
8	2014	\$ 37.000.000,00
9	2015	\$ 41.000.000,00
10	2016	\$ 45.000.000,00
11	2017	\$ 49.000.000,00

Una vez aplicadas las herramientas de Microsoft Excel 2010, se obtuvieron los siguientes resultados:

Se partió del año 2007, como año inicial debido a la administración del gobierno actual. A continuación se muestra la proyección de Ingresos, su línea de tendencia, la ecuación de la proyección obtenida y su coeficiente de correlación múltiple.

Figura 4.10. Proyección de Ingresos – Tendencia.

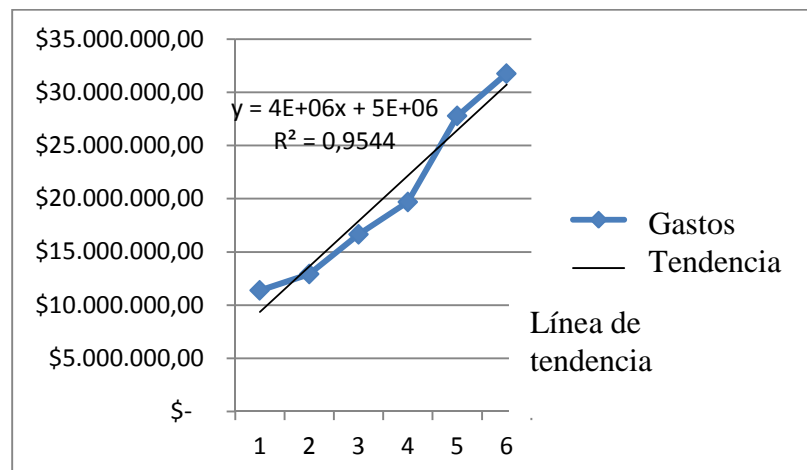
Fuente: Autor de la investigación



El mismo caso para los gastos, donde se muestra la proyección de gastos, su línea de tendencia, la ecuación de la proyección obtenida y su coeficiente de correlación múltiple.

Figura 4.11. Proyección de Egresos – Tendencia.

Fuente: Autor de la investigación



#### 4.8. Resultados Compra vs. Arriendo

Los resultados de compra respecto a arriendo, en los estados de resultados de la empresa se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4.24 Estado de resultados compra versus arriendo 2013-2017. Fuente: Autor de la investigación

No.	AÑO	TOTAL INGRESOS	TOTAL GASTOS	Resultados antes de impuestos	Resultados con compra	Resultados con arriendo
7	2013	\$ 36.863.838,03	\$ 33.000.000,00	\$ 3.863.838,03	\$ 3.548.319,36	\$ 3.513.838,03
8	2014	\$ 40.608.926,97	\$ 37.000.000,00	\$ 3.608.926,97	\$ 3.293.408,29	\$ 3.258.926,97
9	2015	\$ 44.226.913,48	\$ 41.000.000,00	\$ 3.226.913,48	\$ 2.911.394,81	\$ 2.876.913,48
10	2016	\$ 47.735.613,60	\$ 45.000.000,00	\$ 2.735.613,60	\$ 2.420.094,93	\$ 2.385.613,60
11	2017	\$ 51.148.823,54	\$ 49.000.000,00	\$ 2.148.823,54	\$ 1.833.304,87	\$ 1.798.823,54

La tabla anterior arroja como resultado que la empresa puede cubrir cualquiera de las dos iniciativas, sin embargo el análisis del VAN, arroja que es mejor invertir en el arriendo del servicio. Para el caso de proyectos donde

solo hay ingresos o egresos no existe la TIR, podría considerarse en este caso las dos opciones como un proyecto social, en beneficio de la ciudadanía.

## **CAPITULO V**

### **EVALUACION CUALITATIVA DE HIPOTESIS**

En este capítulo se responderán las hipótesis de la presente investigación, a través de los resultados y datos obtenidos en el desarrollo de los capítulos previos.

En la investigación cualitativa lo que se busca el investigador es revelar los datos de sentido, es decir, del significado que tienen los fenómenos investigados en la mente de la gente. Estos datos son subjetivos, no se pueden pesar, medir ni contar, así que la Hi. aquí “no tienen sentido” como una herramienta orientadora de la precisión matemática. Sí puede ser usada como una orientación general para reforzar la dirección que tiene que seguir una investigación, pero no es una obligación metodológica usarla y se puede prescindir de ella sin problemas porque en las investigaciones cualitativas no hacemos suposiciones por adelantado.

#### **5.1. Evaluación de plan de respuesta a riesgos de alto impacto**

En lo que tiene que ver con la construcción del centro de cómputo, se planteó la Hipótesis siguiente:

H1: La construcción de un centro de cómputo alternativo, mitigará el riesgo de pérdida de información.

En el capítulo II – RIESGOS, se obtuvo lo siguiente respecto a la pérdida de información, si bien todos los riesgos críticos tienen como efecto la pérdida de información se establecen las siguientes respuestas:

- Establecer siempre mesas de diálogo y evitar confrontaciones con el personal operativo. Ceder siempre a sus demandas en un caso extremo

hasta que el área del centro de cómputo sea evacuado por seguridad privada.

- Reconstrucción del centro de cómputo y adquisición de equipamiento TIC

Con cualquiera de la opciones, sea construcción o contratación de servicios, se mitigará el riesgo, con el respaldo de la información clave para la empresa, en este caso los sistemas SION, IPS, SAC, y Telefonía IP.

## **5.2. Evaluación de Disponibilidad de servicios**

H2: La construcción de un centro de cómputo incrementará la disponibilidad de los aplicativos postales en las agencias y sucursales.

Actualmente la disponibilidad de los servicios postales a nivel nacional es de 98,2% promedio mensuales. En el capítulo II – RIESGOS, se obtuvo que por problemas en los enlaces de comunicaciones se tenga 1837,50 USD dólares americanos, de pérdida por hora. Lo que se traduce en aproximadamente 29.400,00 USD en 16 horas de corte de servicio de comunicaciones, que es el máximo tiempo en que se ha reportado un daño a nivel nacional en el servicio de comunicaciones brindado por CNT E.P.

Con este antecedente se podría decir que en mes de 720 horas o 30 días, la empresa pierde en promedio 24.000,00 promedio. Al contar con una solución de las características propuestas sea la construcción de un centro de cómputo alternativo o la contratación del servicio a un proveedor, se contará con características similares a un TIER 1, de disponibilidad 99,6%.

Es decir se incrementaría la disponibilidad en 1.4% al mes, lo que en recursos monetarios es aproximadamente 18.522,00 USD.



### **5.3. Evaluación del origen de financiamiento**

H3: El origen de financiamiento será cargado al Gasto Corriente o con financiamiento propio.

Según la Constitución de la República del Ecuador “Art. 315.- El Estado constituirá empresas públicas para la gestión de Sectores Estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas. Las empresas públicas estarán bajo la regulación y el control específico de los organismos pertinentes, de acuerdo con la ley; funcionarán como sociedades de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía financiera, económica, administrativa y de gestión, con altos parámetros de calidad y criterios empresariales, económicos, sociales y ambientales.

Los excedentes podrán destinarse a la inversión y reinversión en las mismas empresas o sus subsidiarias, relacionadas o asociadas, de carácter público, en niveles que garanticen su desarrollo. Los excedentes que no fueran invertidos o reinvertidos se transferirán al Presupuesto General del Estado.

La ley definirá la participación de las empresas públicas en empresas mixtas en las que el Estado siempre tendrá la mayoría accionaria, para la participación en la gestión de los sectores estratégicos y la prestación de los servicios públicos”.

Según la Ley Orgánica de Empresas Públicas “Art. 4.- DEFINICIONES.- Las empresas públicas son entidades que pertenecen al Estado en los términos que establece la Constitución de la República, personas jurídicas de derecho público, con patrimonio propio, dotadas de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión. Estarán destinadas a la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios

públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y en general al desarrollo de actividades económicas que corresponden al Estado”.

Por lo que el origen de los recursos serían autogestión.

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### **Conclusiones**

1. Los aplicativos del negocio principales son: IPS (rastreo), SAC (estadística), Telefonía IP (Call Center 1700- CORREOS) y SION (facturación).

2. El presupuesto del proyecto en cuanto tiene que ver a construcción es de 329.559,00 de inversión y 212.000 USD por operación y mantenimiento anuales; y en cuanto a costos de arrendamiento o contratación de servicios es de 350.000 USD anuales.

3. El costo de operación y mantenimiento anual de la solución si se construyese el centro de cómputo es 212.000,00 USD anuales.

4. El método de proyecciones lineales, polinómicas y logarítmicas se utilizó para pronosticar los ingresos y gastos futuros, específicamente para los años 2013-2017.

5. Los estados de resultados de las Empresas Públicas se generan en Febrero del año siguiente al Ejercicio Actual, y son expuestos a consejos sectoriales.

6. Actualmente Correos del Ecuador CDE EP. Sigue recibiendo recursos fiscales por parte del Ministerio de Finanzas, aunque este año bajo a aproximadamente a 2.200.000,00 USD respecto a los 6.700.000,00 USD en el año 2012.

7. El tiempo de implementación de la solución de construcción tomará 281 días calendario, mientras que la solución de contratación se servicios tomará solamente 120 días calendario.

8. El análisis de Micro localización arrojó como resultado que no sólo la Agencia Sangolquí cumple con los requerimientos de los involucrados y el análisis de factores críticos realizado.

9. Los riesgos de alto impacto identificados son factores políticos como la toma del centro de cómputo y técnicos como incendio por cortocircuito.

## **RECOMENDACIONES**

1. Aunque las dos opciones: construcción y contratación del servicio de centro de cómputo, debido al análisis expuesto en el Capítulo IV – Planificación del Proyecto, al tener un VAN de menor valor negativo, como proyectista se debe elegir la opción de la contratación del servicio.

2. Se recomienda contratar el servicio, además porque el tiempo de vida útil de los equipos tecnológicos es de 5 años, tiempo después del cual, se tendría que hacer una inversión y un proceso administrativo de cerca de un año de duración.

## Bibliografía

- BID – Banco Interamericano de Desarrollo. (2012). *El presupuesto por resultados en América Latina* (Primera ed.). Colombia: Banco Interamericano de Desarrollo.
- C., A. (2011). *Desarrollo de una propuesta metodológica para la implementación de Centros de Datos de Alta Disponibilidad* (Primera ed.). Ecuador: Tesis de Grado.
- Constituyente, A. (2008). *Constitución de la República del Ecuador* (Asamblea Constituyente ed.). Ecuador: Asamblea Constituyente.
- Cooper, D. (2005). *Project Risk Management Guidelines* (Segunda ed.). USA: Jhon Wiley & Sons.
- Delta Asesores. (Extraído 4 de julio de 2012). Centros de cómputo. [www.deltasesores.com](http://www.deltasesores.com), 1.
- Desarrollo, S. N. (2010). *Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas* (Primera ed.). Ecuador: Senplades.
- Fine, L. (2004). *Seguridad en centros de cómputo* (Segunda ed.). USA: Trillas.
- G., Z. (2010). *Probabilidad y Estadística* (Segunda ed.). Ecuador: Escuela Politécnica Litoral.
- Gray, L. (2009). *Administración de Proyectos* (Cuarta ed.). México: McGraw Hill.
- Instituto Tecnológico Metropolitano de Colombia. (Extraído 04 de julio de 2012). Manual de Riesgos. [www.itm.edu.co](http://www.itm.edu.co), 1.
- J., J. (2001). *Investigación de Mercados. Un enfoque para el siglo XXI* (Segunda ed.). Colombia: Mc Graw Hill.
- Li, D. (2006). *Auditoria en centros de cómputo* (Cuarta ed.). USA: McGrawHill.

- Project Management Institute, I. (2008). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos* (Cuarta ed.). USA: PMI.
- Sapag, N. (1997). *Fundamentos de Administración de Proyectos* (Cuarta ed.). Mc Graw Hill.
- Senplades. (2009). *Plan Nacional del Buen Vivir 2009 - 2013* (Primera ed.). Ecuador: Senplades.
- ThyssenKrupp, W. (Extraído 4 de julio de 2012). Administración de Proyectos. [www.certificacionpmp.es/](http://www.certificacionpmp.es/), 1.
- Unidas, C. N. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas* (Primera ed.). Chile: Naciones Unidas.
- Washington, U. d. (Extraído 4 de julio de 2012). Gestion de Proyectos. [www.masterdirecciondeproyectos.com/certificacion-pmp.php](http://www.masterdirecciondeproyectos.com/certificacion-pmp.php), 1.