



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA

**MODELO PARA LA MIGRACIÓN DE CENTRALES TELEFÓNICAS VOZ SOBRE
IP PROPIETARIAS A UNA TECNOLOGÍA BASADA EN SOFTWARE LIBRE
PARA EL SECTOR GOBIERNO.**

Presentado por:

Ing. Roa Mora, Katherine Daniusca

Para optar el título de
Magíster en Sistemas de Información

Tutor

Lic. María Esther Remedios

Caracas, Febrero de 2016

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA

**MODELO PARA LA MIGRACIÓN DE CENTRALES TELEFÓNICAS VOZ SOBRE
IP PROPIETARIAS A UNA TECNOLOGÍA BASADA EN SOFTWARE LIBRE
PARA EL SECTOR GOBIERNO.**

Presentado por:

Ing. Roa Mora, Katherine Daniusca

Para optar el título de
Magíster en Sistemas de Información

Tutor

Lic. María Esther Remedios

Caracas, Febrero de 2016

Caracas, 24 de Febrero de 2016

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Postgrado en Sistemas de Información

Lic. María Esther Remedios

Presente.-

CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

Por medio de la presente hago constar que he leído y asesorado el Trabajo de Grado de Maestría de la estudiante Katherine Daniusca Roa Mora, portadora de la cedula de identidad N° 17.429.474 , quien opta por el título de Magister en Sistemas de Información, y cuyo proyecto se intitula "Modelo para la Migración de Centrales Telefónicas Voz Sobre IP Propietarias a una Tecnología Basada en Software Libre para el Sector Gobierno"; y lo considero apto para su inscripción y entrega a los evaluadores que se designen.

En la ciudad de Caracas, a los veinticuatro días del mes de Febrero de 2016.

Atentamente



Remedios, María Esther

C.I. 5.530.488



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

MODELO PARA LA MIGRACIÓN DE CENTRALES TELEFÓNICAS VOZ SOBRE
IP PROPIETARIAS A UNA TECNOLOGÍA BASADA EN SOFTWARE LIBRE
PARA EL SECTOR GOBIERNO

Autor: Ing. Roa Mora, Katherine Daniusca

Tutor: Lic. Remedios, María Esther

Año: 2016

RESUMEN

En los últimos años, se ha venido evidenciando en el país un profundo interés por el tema del software libre debido al auge que éste ha tenido tanto a nivel nacional como a nivel internacional y los múltiples beneficios que ofrece. En diciembre del 2004 el Gobierno Venezolano consideró un conjunto de aspectos relevantes que lo llevaron a aprobar un decreto que estimula a la Administración Pública Nacional a emplear prioritariamente software libre desarrollado con estándares abiertos en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. De lo anterior se presenta la necesidad de decidir migrar muchos sistemas de las organizaciones a este nuevo paradigma de la informática. Este trabajo de investigación propone un modelo para migrar centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno, para ello se realizó un diagnóstico en tres instituciones públicas donde no se han migrado este tipo de centrales telefónicas a software libre, con la finalidad de obtener los resultados que nos permiten describir por qué no se ha realizado este tipo de procesos de migración, por lo tanto se busca de esta manera , ofrecer una herramienta útil que tome en cuenta la revisión de un conjunto de aspectos que permitieron evaluar con más detenimiento la migración de estas plataformas telefónicas con el objeto de evitar o prevenir posibles problemas o consecuencias que deterioran la dinámica organizacional, es por ello que se formuló un modelo y se realizó el análisis de factibilidad técnica y la validación mediante el juicio de experto lo que evidenció que esta propuesta es factible, por lo que se recomienda su implementación.

Palabras Clave: Software Libre, Migración, Modelo, Estándares.

Línea de Investigación: Ingeniería de Software, Software libre.

INDICE GENERAL

CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
RESUMEN	iv
INDICE DE FIGURAS	viii
INDICE DE TABLAS	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	5
1.1 Planteamiento del Problema.....	5
1.2 Formulación del Problema.....	8
1.3 Sistemización del Problema	9
1.4 Objetivos	9
1.4.1. Objetivo General	9
1.4.2 Objetivos Específicos	9
1.5 Justificación de la Investigación	10
1.6 Alcance y Limitaciones de la Investigación.....	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 Antecedentes	13
2.2. Fundamentos Teóricos.....	18
2.3 Marco Referencial	48
2.4. Bases Legales.....	54
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	59
3.1 Tipo de Investigación.....	59
3.2 Diseño de la Investigación.....	61
3.3 Población y Muestra	62
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	63
3.5 Fases de la Investigación	66
3.6 Procedimiento por Objetivos.....	68
3.7 Variables, Definición Conceptual y Operacional e Indicadores	70
3.8 Estructura Desagregada de Trabajo.....	73
3.9 Aspectos Éticos.....	74
3.10 Cronograma	75
3.11 Recursos.....	78

CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO.....	79
4.1 Desarrollo de los instrumentos.....	79
4.1.1 Instrumento de recolección de datos (Cuestionario)	79
4.1.2 Carta de Validación diseñado para la validación del Cuestionario	81
4.1.3 Aplicación del Instrumento (Cuestionario) y Análisis de los Resultados.....	81
4.2 Matriz de Resultados del Instrumento Aplicado (Cuestionario).....	97
4.3 Análisis de los procesos de migración.....	98
4.4 Definición de las etapas del modelo propuesto.....	101
CAPÍTULO V. MODELO PROPUESTO	103
5.1 Diseño de las etapas del modelo propuesto	103
5.1.1 Definición de la fase de Levantamiento y Evaluación de la Información	106
5.1.2 Definición de la Fase de Capacitación.....	110
5.1.3 Definición de la fase de Preparación	113
5.1.4 Definición de la fase de Implementación de la Migración	116
5.2 Estructura del Modelo de Migración de Centrales Telefónicas Propietarias a Software Libre.....	121
5.2.1 Estrategias del Modelo Propuesto	121
5.2.2 Esquematación del Modelo de Migración de Centrales Telefónicas Propietarias a Software Libre	124
5.3 Estudio de Factibilidad	126
5.3.1 Factibilidad Técnica.....	127
5.3.2 Factibilidad Operativa.....	128
5.3.3 Factibilidad Económica.....	130
5.4 Validación del Modelo Migración de Centrales Telefónicas Propietarias Voz Sobre IP a una tecnología basada en software libre	131
5.5 Aceptación y Validación de experto.....	132
5.6 Análisis de los resultados de la Validación del Modelo	132
5.6.1 Matriz de Resultados del instrumento de validación.	142
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	143
6.1 Conclusiones.....	143
6.2 Recomendaciones.....	146
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA	149
ANEXOS.....	152
Anexo A-1	153

Anexo A-2	154
Anexo A-3	161
Anexo A-4	162
Anexo B-1	165
Anexo B-2	168
Anexo B-3	176
Anexo B-4	178

INDICE DE FIGURAS

Nro.	Figura	Pág.
1.	Costos de actualización de plataformas telefónicas año 2015	7
2.	Metodología para planificar una migración	35
3.	Esquema de las directrices IDA de migración a software de fuentes.....	39
4.	Metodología de la migración cubana.....	40
5.	Esquema de la metodología.....	41
6.	Estaciones de trabajo migradas en la Administración Pública Nacional	51
7.	Servicios básicos migrados en la Administración Pública Nacional.....	51
8.	Aplicaciones críticas migradas en la Administración Pública Nacional.....	52
9.	Capacitación del personal de la Administración Pública Nacional.....	52
10.	Estadística de migración general de la Administración Pública Nacional.....	53
11.	Bases Legales del uso del software libre en la Administración Pública.....	58
12.	Estructura para la documentación del proyecto.....	73
13.	Cronograma de planificación del proyecto.....	76
14.	Análisis de los Resultados.....	82
27.	Ciclo de Deming	105
28.	Ciclo de Deming para la fase de Evaluación y levantamiento de la Información.....	109
29.	Ciclo de Deming para la fase de Capacitación.....	113
30.	Ciclo de Deming para la fase de Preparación.....	116
31.	Ciclo de Deming para la fase de Implementación de la Migración.....	120
32.	Modelo de Migración de Centrales Telefónicas Propietarias a Software Libre...	124
33.	Análisis Resultados de Validación.....	133

INDICE DE TABLAS

Nro.	Tabla	Pág.
1.	Comparación entre software libre y software propietario.....	33
2.	Experiencias exitosas en el uso y aplicación de software libre.....	49
3.	Matriz de variables.....	72
4.	Recursos utilizados en la investigación.....	78
5.	Matriz de Resultados del instrumento aplicado (cuestionario).....	97
6.	Hardware y Software necesario.....	128
7.	Talento Humano Necesario.....	129
8.	Matriz de Resultados del instrumento de validación.....	142

INTRODUCCIÓN

Actualmente en el mercado mundial existe una alternativa que viene surgiendo poco a poco llamada software libre; para comprender este concepto, se debe pensar en las expresiones de Stallman (2004) como “libertad de expresión”. El software libre es aquel que una vez obtenido puede ser usado, copiado, modificado, estudiado, y redistribuido libremente e incluso puede ser vendido. La filosofía del software libre se centra en la decisión de despertar la libertad del usuario y de fomentar la cooperación en lugar de prohibirla.

Son muchas las empresas que en estos momentos se encuentran desarrollando sistemas y adaptando o migrando plataformas tecnológicas a la filosofía de software libre debido a sus beneficios y a las legislaciones del Gobierno en el Decreto 3390. Sin embargo, a pesar de las múltiples ventajas que posee el movimiento de software libre, se presenta la incógnita con respecto a si es posible o no la migración de cualquier tipo de plataforma telefónica propietaria a esta modalidad.

Es por ello que diversas instituciones públicas y privadas les atrae la opción de migrar a una plataforma telefónica bajo software libre, una de las ventajas principales es por los bajos costos que esta presenta, y también por su capacidad de tener datos, imágenes y voz bajo la misma conexión.

La Administración Pública Nacional tiene la principal tarea a través sus entes públicos de garantizar la prestación de servicios a los ciudadanos, además del mejoramiento de los servicios a través de las buenas prácticas de la administración que deben configurarse y desplegarse a lo largo de todo el ente público, a partir de los valores que apuntan a caracterizar la función pública como servicio público; de allí que la primera identidad que hay que tener clara a la hora de promulgar estas prácticas es la conciencia de lo que implica ser un servidor

público, pues mientras que para el sector privado la sociedad es fuente de beneficios, para el sector público es fuente de legitimidad. Respecto a esto el Estado Venezolano, apoya el desarrollo de Sistemas de Información para así crear una independencia tecnológica.

Si se quiere lograr independencia tecnológica, se tienen que empezar a trabajar en pro del desarrollo de esas herramientas que nos permitan lograr nuestra independencia tecnológica. Una de esas herramientas es el software libre que además de ser una herramienta para mejorar la eficiencia de individuos y organizaciones, es una herramienta para el aprendizaje y para el logro de la anhelada independencia tecnológica.

Por lo tanto la sociedad requiere constante actualización y de motores que la transporten a obtener mayores conocimientos y mejores resultados por lo tanto el software propietario implementado en las empresas se reserva los derechos de uso, modificación o distribución generando dependencia tecnológica con el proveedor, y altos costos en licencias de uso es por esta razón, se presenta la inquietud con respecto al tema que se abordará en la presente investigación, en donde, se quiere establecer un modelo de migración que permita decidir si una plataforma telefónica propietaria puede ser migrada o no a software libre.

Actualmente el sector gobierno siempre se ha encontrado en la búsqueda de mejorar las prácticas desarrolladas en las instituciones, las cuales prestan un mejor servicio a la comunidad en general y al país, se encuentra constantemente interesado en mejorar todas aquellas herramientas tecnológicas que permitan facilitar el servicio a la sociedad prestándolo con los lineamientos de calidad y tiempos de respuestas establecidos con la finalidad de satisfacer las necesidades que se presenten en dichas instituciones.

Con el desarrollo del modelo se pretende que el sector gobierno cuente con un instrumento que le permita migrar estas centrales telefónicas propietarias a

software libre optimizando los procesos de migración, y la reducción de costos así como también la reducción de tiempos de respuestas, flexibilidad a cambios, minimizando los riesgos y aumentando la productividad de las áreas involucradas en dicho proceso de migración a software libre.

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un Modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre en el sector gobierno. El trabajo se encuentra estructurado en seis (06) capítulos desagregados de la siguiente manera:

Capítulo I constituido por “EL PROBLEMA”, que nos muestra el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación, la justificación, alcance y limitaciones del trabajo de investigación.

Capítulo II constituido por “MARCO TEÓRICO”, contiene los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, el marco referencial y las bases legales que respaldan la investigación.

Capítulo III constituido por “MARCO METODOLÓGICO”, contiene la metodología que se utilizó, el tipo de investigación, diseño de la investigación, población y muestra, las técnicas de recolección empleadas, las fases de la investigación, procedimiento por objetivos, las variables, la estructura desagregada del trabajo, los aspectos éticos, cronograma de actividades y recursos empleados en la investigación.

Capítulo IV constituido por “DIAGNÓSTICO”, se presenta el desarrollo de los instrumentos de recolección de datos y el análisis de datos extraídos de cada uno de los instrumentos empleados para recabar información, exponiendo los resultados obtenidos en la presente investigación, dando respuesta a los objetivos específicos planteados en el presente estudio.

Capítulo V. constituido por “DISEÑO DEL MODELO”, contiene el diseño del modelo de migración de centrales telefónicas propietarias voz sobre ip a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno, de igual manera contiene el desarrollo del estudio de factibilidad técnica de la propuesta, dando respuesta a los objetivos específicos planteados, dentro del mismo contexto se presenta la validación del modelo propuesto por parte de expertos del área de tecnología.

Capítulo VI. Constituido por “CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES”, contiene las conclusiones de la investigación, así como las recomendaciones para la aplicación del modelo en el sector gobierno y los futuros desarrollos de trabajo, bajo el mismo contexto de la presente investigación.

Finalmente se presentan las referencias bibliográficas empleadas y citadas en el contenido del trabajo y los anexos, que sirvieron como sustento al desarrollo del presente trabajo de maestría.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

El presente capítulo está referido al planteamiento del problema, su formulación y sistemización ; así como el objetivo general, objetivos específicos, justificación de la investigación, alcance y limitaciones de la investigación.

A continuación se enuncia la situación objeto de estudio, enmarcándola en un contexto que permita comprender su origen y relaciones.

1.1 Planteamiento del Problema

En la actualidad se está dando una migración tecnológica hacia los sistemas digitales, es decir las organizaciones están tratando de colocar su infraestructura sobre las redes de datos o redes Internet Protocol (IP). La telefonía es una de las tecnologías tradicionales que funcionan sobre redes de conmutación de circuitos, que se está viendo igualmente afectada por estos nuevos cambios, y engloba el concepto de telefonía IP. Muchas de las instituciones públicas se quieren mantener a la vanguardia de la tecnología, estos a su vez están convencidos que los avances a nivel de tecnología son beneficiosos tanto para los empleados como para la institución en general.

El auge que existe en los sistemas de información para conectar a las personas, los procesos, tecnologías y métodos se ha generado justamente por la transición hacia la sociedad del conocimiento donde es necesario el uso constante de los sistemas, toma de decisiones, metodologías, procesos entre otras cosas.

Es por ello que con la inclusión en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela del Artículo N° 110 en el cual muestra como interés la innovación, la tecnología, el conocimiento y los servicios de información como medios para lograr un desarrollo del país en los contextos de economía, político y social. El Decreto N° 3390 está orientado a asumir el uso y aplicación prioritaria del Software Libre desarrollado con estándares abiertos en la Administración Pública Nacional (APN) como medio para poder alcanzar la soberanía tecnológica, por lo tanto esto consiste en un plan de migración a nivel nacional de todas las instituciones del

Estado incluyendo la optimización de toda la plataforma tecnológica desde servidores hasta las estaciones de los usuarios finales. Este plan de migración lo plantea el Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI) el cual permite apoyar los lineamientos políticas y estratégicas del Estado, a través de la incorporación de elementos que permitan el despliegue de este tipo de migraciones en las instituciones públicas, ya que en gran parte de éstas no se ha logrado concluir este plan, pero si se han realizado algunas actividades en pro de hacer cumplir este Decreto 3390.

Por lo tanto es un factor clave detectar los problemas e inclusive diagnosticarlos mucho antes de que se produzcan para enfrentarlos y solventarlos optimizando los tiempos de resolución de fallas en dichas plataformas de tal manera que no afecte el buen funcionamiento de la organización; eso puede prevenirse con el diagnóstico adecuado de la problemática que se presenta a la hora de migrar este tipo de plataformas telefónicas propietarias a software libre. Por ello, es necesario que el sector gobierno a la hora de realizar estas migraciones es conveniente que tomen en cuenta modelos eficaces para adaptarse a las nuevas tecnologías emergentes en el mercado.

Es necesario e importante acotar que este tipo de migraciones de plataformas telefónicas propietarias a software libre no debe tomarse a la ligera, las instituciones públicas con la búsqueda del cumplimiento del Decreto 3390 representa un gran paso que deben asumir con mucha responsabilidad, las consecuencias e impactos deben ser evaluados para evitar problemas mayores a la hora de realizar dichas migraciones, evitando así alterar el buen funcionamiento de la institución o rechazo por parte de los usuarios finales.

Actualmente el sector gobierno presenta diversos tipos de plataformas telefónicas propietarias, que incluyen servicios de buzón de voz, centro de contacto, videoconferencia, entre otros, que son utilizados por el personal que labora en dichas instituciones públicas. Estas plataformas telefónicas propietarias requieren de actualizaciones que realizarla con el proveedor de servicio es muy costosa ya que es mucho lo que se invierte solo para la actualización de la plataforma

telefónica propietaria; es por ello que se plantea realizar un modelo que permita analizar con detenimiento los factores, elementos y riesgos que inciden en este tipo de migraciones de plataformas telefónicas, así mismo los pasos que debe cumplir el sector gobierno para llevar a cabo de forma exitosa este proceso de migración por el personal encargado de la administración de dicha plataforma. A continuación se muestra en la Figura 1 el costo de actualización de una plataforma telefónica propietaria y libre en el sector gobierno, donde se evidencia que la actualización de la plataforma propietaria es excesivamente costosa en comparación con la actualización de una plataforma en software libre realizada por un proveedor de servicio.

Motivado a esta problemática presentada, se desarrolla un modelo que permita llevar a cabo este proceso de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre en el sector gobierno, buscando asegurar que la definición del modelo sea acorde a las necesidades de las instituciones públicas de dicho sector.

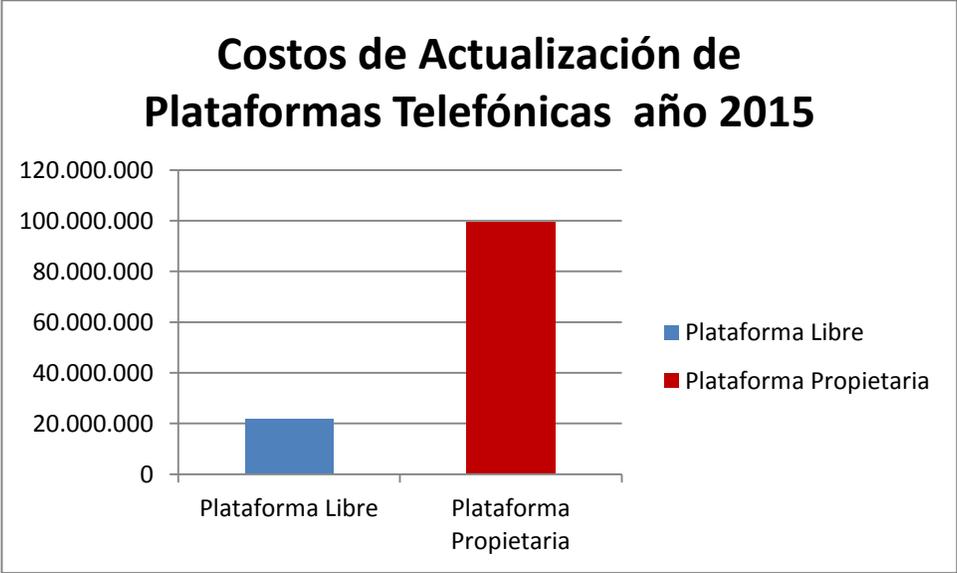


Figura 1. Costos de actualización de Plataformas Telefónicas año 2015
Fuente: CANTV (2015).

1.2 Formulación del Problema

De la situación planteada, el sector gobierno en muchos casos cuando se plantea realizar este tipo de migraciones a software libre no tienen la experiencia ni el personal calificado para llevarla a cabo; así como tampoco tienen un modelo para implementar dichas migraciones, por lo tanto se hace cuesta arriba migrar una plataforma no solo a nivel del impacto en la institución sino que también afecta a los usuarios finales quienes en muchos casos se resisten al cambio realizado. Es por ello que en muchos de los casos estas migraciones fracasan y se tienden a devolver los cambios nuevamente a lo que estaba inicialmente implementado. Es necesario emplear un modelo que permita realizar este tipo de migraciones con pasos que permitan que el sector gobierno aplique este método de trabajo para migrar sus plataformas telefónicas propietarias a software libre, con la finalidad de tener un modelo apropiado para determinar si: ¿La plataforma telefónica propietaria puede o conviene migrarse a software libre? ¿O los posibles beneficios que obtendrá el sector gobierno al realizar estas migraciones? Este modelo no pretende confrontar lo propietario con el software libre, sino sentar una base de conocimientos ventajas, datos, y desventajas sobre el tema, con la finalidad de desarrollar un modelo que facilite la migración y el proceso de cambio en los usuarios.

En la presente investigación se considera de gran importancia combatir la situación que presenta el sector gobierno con respecto a la migración de plataformas telefónicas propietarias a software libre, con la utilización de un modelo adecuado que permita detectar rápidamente si es conveniente o no llevar a cabo el proceso de migración a software libre, estudiando previamente todos los elementos a considerar, es por ello que se debe estudiar las consecuencias del cambio y el impacto en el sector gobierno, administradores, y usuarios finales, así como también cumplir con el Decreto 3390 en dicho sector.

1.3 Sistemización del Problema

En consideración a lo antes expuesto, para dar respuesta a la pregunta anterior, se necesitan responder otras interrogantes, que ayudaran a definir los objetivos de la investigación:

¿Cuál es la situación de los casos existentes en el sector gobierno en donde no se ha migrado plataformas telefónicas propietarias a software libre?

¿Cuáles son las fases para migrar una plataforma telefónica propietaria a software libre en el sector gobierno?

¿Cuáles son los procesos de cada fase del modelo propuesto?

¿Cómo evaluar la factibilidad técnica del modelo propuesto?

En consideración a lo anterior, se plantean los siguientes objetivos de la investigación:

1.4 Objetivos

Rojas (2012) explica que los objetivos son las guías del estudio y se deben tener presentes durante todo su desarrollo. Evidentemente, los objetivos que se especifiquen requieren ser congruentes entre sí. Estos objetivos señalan a lo que se aspira en la investigación y deben expresarse con claridad, pues son las guías del estudio. Con base a lo planteado se formulan los siguientes objetivos para la investigación a realizar:

Con base a lo anterior, se plantean los objetivos de este trabajo:

1.4.1. Objetivo General

Diseñar un modelo para la migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Evaluar los casos existentes en el sector gobierno en donde no se ha migrado plataformas telefónicas propietarias a software libre.

2. Diseñar las fases para migrar una plataforma telefónica propietaria a software libre en el sector gobierno.
3. Desarrollar los procesos de cada fase del modelo propuesto.
4. Evaluar la factibilidad técnica de implementar el modelo de migración propuesto.

1.5 Justificación de la Investigación

Para dar cumplimiento al decreto 3390 el sector gobierno ha venido desarrollando y ejecutando planes de migración a nivel de servidores, sistemas de información y estaciones de trabajo de los usuarios finales, esto con la finalidad de contribuir con la independencia tecnológica y la transferencia de conocimiento que es uno de los objetivos que persigue Venezuela en el área de tecnología.

Esta investigación contribuye en el desarrollo de nuevas investigaciones relacionadas con el software libre a nivel de migraciones de centrales telefónicas propietarias y las metodologías referentes a este proceso de migración, aportando conocimientos actualizados de esta tecnología. Es por ello que el aporte de esta investigación será realizar un modelo para decidir si migrar o no migrar las centrales telefónicas propietarias a software libre, considerando que en este modelo se deben tomar en cuenta muchos aspectos y requerimientos relacionados a dicha migración.

El empleo de un modelo de migración de centrales propietarias a software libre trae consigo muchos beneficios, ya que las instituciones públicas podrán realizar este proceso de una forma más organizada y eficiente siguiendo las fases que se plantearon en el modelo propuesto siendo esto una ventaja muy importante para estas instituciones públicas ya que se realizaría este proceso de migración de forma exitosa cumpliendo con las fases y estrategias planteadas en dicho modelo de migración.

Todo modelo debe ser adaptado al contexto del proyecto recursos técnicos y humanos, tipo de sistema, tiempo de ejecución etc. Este modelo ha intentado

abordar la mayor cantidad de situaciones de contexto del proyecto, exigiendo un esfuerzo considerable para ser adaptadas, sobre todo en proyectos grandes y con requerimientos muy cambiantes. Una de sus cualidades más destacables en un modelo es su sencillez, tanto en aprendizaje como en su aplicación, reduciéndose así los costos de implantación entre otros.

Considerando lo anteriormente expuesto, cada vez se hace más exigente dentro de las instituciones públicas la respuesta rápida a la finalización de los proyectos, el seleccionar e implementar este modelo propuesto servirá como guía y directriz en el proceso de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre, por lo tanto el modelo que se propone y desarrollará en el presente trabajo de grado podrá ser aplicado en cualquier institución del sector público, dado que será desarrollado con una visión general que aporta herramientas y alternativas de solución aplicables a los procesos de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre en el sector gobierno.

El disponer de un modelo que permita realizar este tipo de migración fortalecerá la industria del software libre nacional, y permitirá estar aún más cerca de la independencia tecnológica, se educara al recurso humano en nuevas tecnologías, reducirá costos, fomentara la colaboración, cooperación y la libre competencia dentro del sector gobierno.

1.6 Alcance y Limitaciones de la Investigación

Esta investigación tiene como alcance un documento donde se refleje el interés por realizar un modelo que permita facilitar la migración de centrales telefónicas propietarias a software libre y a su vez facilitar la adaptación de los usuarios finales del sector gobierno. Así mismo también se inicia con un diagnóstico de la necesidad del uso de un modelo de migración de centrales telefónicas a software libre en el sector gobierno, recopilando información referente a los procesos de migración con la finalidad de desarrollar dicho modelo propuesto, así mismo

realizar el análisis de factibilidad técnica y la validación del modelo con expertos del área de tecnología.

Para el desarrollo de la investigación se contara con acceso a la información en tres instituciones públicas del gobierno (CANTV, Cencoex y Ministerio del Poder Popular Para Transporte Terrestre y Obras Públicas) donde se determinó que el 90% de centrales telefónicas implementadas son bajo la marca Cisco, es por ello que el alcance de esta investigación se basa en migración de centrales telefónicas propietarias cisco a software libre debido a la información recolectada.

Entre las limitaciones encontradas en la investigación está el desconocimiento en cuanto al trabajo con la implementación de un modelo de migración como el descrito, por parte del personal del área de telefonía, por lo tanto debe existir el compromiso y dedicación para llevar a cabo la implementación de dicho modelo. Así como también a nivel de la migración de los terminales telefónicos propietarios a software libre ya que en muchos casos no podrá cargar el firmware soportado por las soluciones de software libre puesto que deben trabajar bajo protocolos abiertos. Otra limitante de la investigación se plantea en cuanto a la resistencia al cambio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este capítulo los fundamentos teóricos y antecedentes de investigaciones pasadas orientan y validan los resultados obtenidos en este estudio referente al modelo para la migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre; haciendo énfasis en la terminología de mayor interés para entender a plenitud los fundamentos teóricos que sustentan la investigación, se contempla la teoría relacionada con software libre en primer lugar y luego con sus aspectos más relevantes.

2.1 Antecedentes

Después de haber analizado diversos tipos de fuentes, tales como Trabajos de Grado de maestría, postgrado, documentales, publicaciones oficiales y más; existen diversos trabajos que apoyan a fundamentar la presente investigación.

Como antecedentes de la investigación se incluyen los siguientes:

Trabajos de Grado de Maestría:

Guerrero (2011). *Proyecto de Migración a un sistema de telefonía IP (VoIP) basado en software libre*, Tesis de Maestría, Universitat Oberta de Catalunya. Este estudio plantea que una empresa de tamaño medio embarca en un proyecto de migración de su sistema telefónico, basado en problemas tales como funcionalidad, costos entre otros y deciden realizar una solución basada en software libre lo cual dará respuestas orientada a los servicios que demanda la empresa, así mismo se plantea que dicha solución sea abierta y libre de todo tipo de software privativo. Por lo tanto es una solución innovadora a nivel tecnológico y que tendrá un impacto en la forma de trabajo de la empresa significando así un proyecto que dará mucho valor agregado a las necesidades que presentan en su día a día.

Aporte: Dicho trabajo servirá de apoyo para el desarrollo de las bases teóricas de la investigación, y para formular la propuesta de migración en virtud de los ejemplos planteados por Guerrero en su trabajo.

Palabras Clave: Migración, software privativo, innovación tecnológica, telefonía IP.

Siguiendo la misma línea de investigación, se encuentra el trabajo de Guzmán (2010). *Proyecto Capacidad de migración al software libre en las plataformas de TIC de las universidades públicas en Maracaibo*. En esta investigación se plantea el análisis de la capacidad tecnológica de migración al software libre de las plataformas de TIC en las universidades públicas aplicando así el plan nacional de migración que se contempla en la Ley de Ciencia y Tecnología. En el análisis de los datos concluyo que el software libre y sus distribuciones hacen posible una adaptabilidad, compatibilidad y la generación de nuevos mecanismos que resultan la robustez de los sistemas, y el tipo de aprendizaje. Por lo tanto en este proyecto la autora demostró que el software libre permite generar asimilación tecnológica relativa, no dependiente y con márgenes significativos de creatividad.

Aporte: Este trabajo servirá como referencia para el desarrollo de la metodología de la migración aplicando el plan de nacional de migración y las encuestas realizadas para observar la asimilación de los usuarios finales.

Palabras Clave: Software libre, plataforma TIC, aprendizaje tecnológico, migración.

Igualmente se hace referencia al trabajo de Benavides (2011). *Migración a software libre. Una propuesta para la Universidad de Tarapacá de Arica*. Este estudio tiene como objetivo proponer un plan de migración a software libre para la Universidad de Tarapacá, con el fin de reemplazar por software libre el software privativo utilizado actualmente en sus actividades oficiales, de tal forma que se pueden seguir realizando las mismas tareas y se cause el mínimo de problema de

adaptación a los usuarios. Una de las características resaltantes del trabajo de Benavides, es que uno de sus objetivos específicos es exponer los peligros del software privativo, este trabajo está estrechamente vinculado con el objetivo que se desea alcanzar en el trabajo a desarrollar.

Palabras Clave: Software libre, migración, software privativo, adaptación.

Turner (2012). Software libre y abierto: comunidades y redes de producción digital de bienes comunes. Esta investigación tiene como objetivo proponer una forma de abordaje de la investigación que explique y describa las formas de interacción en las redes de producción, en lugar de solo explicar por qué los individuos cooperan. Los argumentos esbozados en este trabajo se enmarcan dentro de la perspectiva teórica de la construcción social de la tecnología, por lo que se plantea como importante aspecto el desarrollo de la computación y la informática, así mismo permite entender las formas de interacción que han permanecido en la producción del software libre y abierto. Este estudio también responde a que las formas colectivas de producción y uso del software libre y abierto son susceptibles de replicación en otros ámbitos para el beneficio social dejando atrás la tendencia al individualismo y la mercantilización del mundo.

Aporte: Esta investigación servirá como referencia para el desarrollo del marco teórico de la investigación a realizar.

Palabras claves: Software libre, mercantilización, social, tendencia.

Artículos Técnicos

Perez (2013). *El proceso de migración a aplicaciones de código abierto en Cuba desde un enfoque metodológico*. Es un artículo que nos explica que se ha detectado un conjunto de dificultades y posibles mejoras en la forma en que se ejecuta el proceso de migración a software libre. Por esta razón surge el problema

de cómo perfeccionar el mecanismo existente para la ejecución de los procesos de migración a aplicaciones de código abierto. Con este trabajo se pretende reestructurar el modelo existente para la ejecución de los procesos de migración en Cuba, a partir de las experiencias y deficiencias detectadas. La reestructuración del modo de ejecutar el proceso de migración está basada en las experiencias nacionales de migración realizadas. Finalmente se analizan los resultados a partir de la aplicación de la propuesta durante la ejecución de la migración en el Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina, mostrándose comparaciones que evidencian la efectividad de la plataforma cubana de migración en la disminución temporal de algunas actividades automatizables.

Aporte: El aporte ofrecido es teórico, ya que se explica con detalles como se puede llevar a cabo una migración a aplicaciones de código abierto mediante un enfoque metodológico del proceso.

Palabras Clave: Código abierto, migración, metodología, software libre.

Ortiz (2011). *Modelo de migración a software libre*. En este artículo nos explican que un modelo de migración de una plataforma a software libre permite una guía que nos permite tomar decisiones acertadas y así mejorar los tiempos de ejecución, aceptación, y adaptabilidad del recurso humano, así mismo incrementa el nivel de productividad durante y después del proceso. Este modelo que plantean en este artículo se fundamenta en aspectos del desarrollo organizacional asociado a la gestión tecnológica, la autora considera que este proceso involucra aspectos fundamentales que se ubican en tres ejes estratégicos: el administrativo, organizacional y el tecnológico, y se desarrolla a partir de una investigación de campo que la autora realizó a través de entrevistas a usuarios, personal directivo y especialistas del área de informática para analizar los diferentes factores que intervienen e impactan un proceso de migración tecnológica.

Aporte: El aporte que nos deja el artículo es las decisiones acertadas para mejorar la ejecución de una migración así como también los factores que impactan a realizar este proceso.

Palabras Clave: Gestión tecnológica, migración tecnológica.

Herrera (2012). *Propuesta metodológica para la migración de plataformas propietarias a plataformas de software libre en el ámbito ofimático y desarrollo de un caso práctico para la matriz de la empresa pública correos del Ecuador*. Es un artículo que nos explica que con el auge y confiabilidad que ha tenido el uso de herramientas de software libre y la importancia que se le ha dado a su aplicación e implementación en diversos ámbitos, por lo tanto en este escenario es fundamental que las instituciones cuenten con una guía para iniciar su proceso de migración hacia una herramienta ofimática de software libre. Este artículo presenta los aspectos relevantes de la metodología para la migración de suites ofimáticas propietarias a la herramienta ofimática libre OpenOffice. La propuesta también considera los lineamientos dados por la Norma ISO/IEC 26300; con el fin de garantizar la perpetuidad y portabilidad de los documentos generados, mediante la nueva herramienta ofimática. Desde el punto de vista estructural, la metodología cuenta con fases y actividades, además describe los recursos necesarios y los resultados esperados.

Aporte: El aporte que nos deja el artículo es como aplicar una metodología en este tipo de migración a software libre y las fases que debe pasar para lograr una respuesta satisfactoria y un cambio de paradigma en los usuarios finales.

Palabras Clave: ISO 26300, OpenOffice, metodología de migración.

Adarme (2012). *Propuesta de un plan de migración estratégico de plataformas operacionales propietarias a libres*. En este artículo nos explican que el plan de migración estratégico comprende una serie de actividades que permiten

establecer de forma detallada y precisa la planificación, desarrollo y ejecución de un proceso de migración entre plataformas operacionales y aplicativos con licenciamiento propietarios a libres. Debido a la complejidad y a la heterogeneidad de las organizaciones, se proponen estrategias para realizar ingeniería de requerimientos (técnicos, administrativos) categorización de los sistemas bases y de sus aplicativos de propósito general y específico, así como, la especificación de los pasos para la integración e implantación de la solución.

Aporte: El aporte ofrecido es a nivel de cómo realizar un plan de migración de plataformas operacionales a libres, esto con la finalidad de desarrollar la metodología más idónea a emplear en el desarrollo de la investigación.

Palabras Clave: Plan de migración, software libre, planeación estratégica, integración de sistemas operativos.

2.2. Fundamentos Teóricos

Para sustentar teóricamente la investigación es necesario tener conocimientos vinculados al Software libre y aspectos relacionados a los procesos de migración, así; haciendo énfasis en la terminología de mayor interés para entender a plenitud el basamento teórico que sustenta la investigación. Por lo tanto el marco teórico constituye una descripción detallada de cada uno de los elementos teóricos que fueron utilizados en el desarrollo de la investigación. De esta manera, está completamente determinado por las características y necesidades de la investigación.

Antecedentes del Software Libre

Richard Stallman, físico, graduado en 1974 en Harvard, trabajaba en el laboratorio de inteligencia artificial del Instituto de Tecnología de Massachussetts (MIT) desde 1971. En su deseo por reparar una impresora que atascaba el papel, solicitó a la compañía fabricante de la máquina, el software para modificarlo y reparar el

equipo con la finalidad de agilizar su trabajo y el de sus compañeros, la compañía se negó a su petición, lo cual propicio a que terminase de consolidarse su idea de que el código fuente de los programas y equipos tenía que estar accesible para todo el mundo.

A principios de 1984, Richard Stallman, en aquella época empleado en el AI Lab del MIT, abandonó su trabajo para comenzar el proyecto GNU que significa GNU's Not Unix, Stallman se consideraba un hacker de los que gozaban compartiendo sus inquietudes tecnológicas y su código. Veía con desagrado cómo su negativa a firmar acuerdos de exclusividad y no compartición le estaban convirtiendo en un extraño en su propio mundo, y cómo el uso de software propietario en su entorno le dejaba impotente en situaciones que antes podía solventar fácilmente (Gonzalez, Seoane, & Robles, 2003).

Su idea al abandonar el MIT era construir un sistema de software completo, de propósito general, pero completamente libre. El sistema (y el proyecto que se encargaría de hacerlo realidad) se llamó GNU (acrónimo recursivo, GNU's Not Unix). Aunque desde el principio el proyecto GNU incluyó en su sistema software ya disponible (como Tex, o más adelante, el sistema X Window), había mucho que construir. Richard Stallman comenzó por escribir un compilador de C y un editor (Emacs), ambos aún en uso (y muy populares) hoy día. Desde el principio del proyecto GNU, Richard Stallman estaba preocupado por las libertades que tendrían los usuarios de su software.

Estaba interesado en que no sólo los que recibieran los programas directamente del proyecto GNU, sino cualquiera que lo recibiera después de cualquier número de redistribuciones y quizás modificaciones, siguiera disfrutando de los mismos derechos (modificación, redistribución, etc.). Para ello, escribió la Licencia Pública General (GPL) de GNU probablemente la primera licencia de software diseñada específicamente para garantizar que un programa fuera libre en este sentido. Al mecanismo genérico que utilizan las licencias tipo GPL para conseguir estas garantías, Richard Stallman lo llamó copyleft, que hoy día es el nombre de una

gran familia de licencias de software libre. Richard Stallman también fundó la Free Software Foundation (FSF) con el fin de conseguir fondos para el desarrollo y la protección del software libre, y sentó los fundamentos éticos del software libre, con documentos como The GNU Manifesto y Why Software Should Not Have Owners. (Gonzalez, Seoane, & Robles, 2003).

Stallman (2004):

“No llamaban «software libre» a nuestro software porque el término no existía todavía; pero era exactamente eso. Cuando alguien de otra universidad o de otra empresa quería instalar y utilizar un programa, se lo prestábamos de buen grado. Si descubrías a alguien utilizando un programa poco habitual e interesante, siempre podías preguntarle por el código fuente, leerlo, modificarlo o canibalizar partes de él para montar un programa nuevo” (p 16.).

Richard Stallman no recuerda con exactitud en qué momento fue adoptado el término de software libre, sin embargo este término ya era corriente en el MIT cuando fue lanzado, en 1984, el Manifiesto GNU que dio origen al Movimiento Software Libre. La (s) autoría (s) del término también es desconocida, no obstante ganó gran significado y notoriedad gracias a Richard Stallman quien lo utilizó desde el inicio, con el lanzamiento del Movimiento Software Libre. (Herrera. 2012).

GNU es un acrónimo recursivo que significa GNU's Not Unix, GNU No Es Unix en referencia a que el proyecto busca desarrollar un sistema operativo de tipo UNIX, pero libre. En sus comienzos, el proyecto GNU se concentró en desarrollar las herramientas necesarias para construir un sistema operativo, como editores y compiladores y en utilidades básicas para la gestión del sistema. (Herrera, 2012).

Software

Probablemente la definición más formal de software es la atribuida a la IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos), en su estándar 729: la suma total de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de cómputo.

Bajo esta definición el concepto de software va más allá de los programas de cómputo en sus distintas formas: código fuente, binario o código ejecutable, además de su documentación. Es decir, el software es todo lo intangible. Software es también conocido como programática o equipamiento lógico, esto es el conjunto de programas que puede ejecutar el hardware para la realización de las tareas de computación a las que se destina.

Software Libre

El software libre es una cuestión de libertad, no de precio. Para comprender este concepto, se debe pensar en la acepción de libre como en libertad de expresión. Con software libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. Se especifican especialmente a cuatro clases de libertad para los usuarios de software:

- Libertad 0: la libertad para ejecutar el programa sea cual sea nuestro propósito.
- Libertad 1: la libertad para estudiar el funcionamiento del programa y adaptarlo a tus necesidades el acceso al código fuente es condición indispensable para esto.
- Libertad 2: la libertad para redistribuir copias y ayudar así a tu vecino.
- Libertad 3: la libertad para mejorar el programa y luego publicarlo para el bien de toda la comunidad el acceso al código fuente es condición indispensable para esto.

Software libre es cualquier programa cuyos usuarios gocen de estas libertades. De modo que deberías ser libre de redistribuir copias con o sin modificaciones, de forma gratuita o cobrando por su distribución, a cualquiera y en cualquier lugar. (Stallman, 2004).

El software libre provee estas libertades porque todos merecen tenerlas. Con estas libertades, los usuarios (tanto individualmente como en forma colectiva) controlan el programa y lo que este hace. Cuando los usuarios no controlan el programa, se dice que dicho programa no es libre, o que es privativo. Un

programa que no es libre controla a los usuarios, y el programador controla el programa, con lo cual el programa resulta ser un instrumento de poder injusto.

Software libre no significa que no es comercial. Un programa libre debe estar disponible para el uso comercial, la programación comercial y la distribución comercial. La programación comercial de software libre ya no es inusual; el software libre comercial es muy importante. Puede haber pagado dinero para obtener copias de software libre, o puede haber obtenido copias sin costo. Pero sin tener en cuenta cómo obtuvo sus copias, siempre tiene la libertad de copiar y modificar el software, incluso de vender copias.

La libertad para distribuir (libertades 2 y 3) significa que se tiene la libertad para redistribuir copias con o sin modificaciones, ya sea gratuitamente o cobrando una tarifa por la distribución, a cualquiera en cualquier parte. Ser libre de hacer esto significa, entre otras cosas, que no tiene que pedir ni pagar ningún permiso para hacerlo.

También debe tener la libertad de hacer modificaciones y usarlas en privado para su propio trabajo o pasatiempo, sin siquiera mencionar que existen. Si publica sus cambios, no debe estar obligado a notificarlo a nadie en particular, ni de ninguna manera en particular.

La libertad de ejecutar el programa significa que cualquier tipo de persona u organización es libre de usarlo en cualquier tipo de sistema de computación, para cualquier tipo de trabajo y finalidad, sin que exista obligación alguna de comunicarlo al programador ni a ninguna otra entidad específica. En esta libertad, lo que importa es el propósito del usuario, no el del programador.

Como usuario es libre de ejecutar el programa para alcanzar sus propósitos, y si lo distribuye a otra persona, también esa persona será libre de ejecutarlo para lo que necesite; no tiene el derecho de imponerle sus propios objetivos a la otra persona.

La libertad de ejecutar el programa como se desea significa que al usuario no se le prohíbe o no se le impide hacerlo. No tiene nada que ver con el tipo de funcionalidades que el programa posee ni con el hecho de que el programa sea o no sea útil para lo que se quiere hacer.

La libertad de redistribuir copias debe incluir las formas binarias o ejecutables del programa, así como el código fuente, tanto para las versiones modificadas como para las que no lo estén. Distribuir programas en forma de ejecutables es necesario para que los sistemas operativos libres se puedan instalar fácilmente. Resulta aceptable si no existe un modo de producir un formato binario o ejecutable para un programa específico, dado que algunos lenguajes no incorporan esa característica, pero debe tener la libertad de redistribuir dichos formatos si encontrara o programara una forma de hacerlo.

Para que las libertades 1 y 3 (realizar cambios y publicar las versiones modificadas) tengan sentido, se debe tener acceso al código fuente del programa. Por consiguiente, el acceso al código fuente es una condición necesaria para el software libre. El código fuente ofuscado no es código fuente real y no cuenta como código fuente.

La libertad 1 incluye la libertad de usar su versión modificada en lugar de la original. Si el programa se entrega unido a un producto diseñado para ejecutar versiones modificadas por terceros, pero rechaza ejecutar las suyas práctica conocida como bloqueo, la libertad 1 se convierte en una vana simulación más que una realidad práctica. Estos binarios no son software libre, aun cuando se hayan compilado a partir de un código fuente libre.

Una manera importante de modificar el programa es agregándole subrutinas y módulos libres ya disponibles. Si la licencia del programa específica que no se pueden añadir módulos que ya existen y que están bajo una licencia apropiada, por ejemplo si requiere ser el titular del copyright del código que desea añadir, entonces se trata de una licencia demasiado restrictiva como para considerarla libre.

La libertad 3 incluye la libertad de publicar versiones modificadas como software libre. Una licencia libre también puede autorizar otras formas de publicación; en otras palabras, no tiene que ser una licencia con copyleft. No obstante, una licencia que requiera que las versiones modificadas no sean libres, no se puede considerar libre.

Para que estas libertades sean reales, deben ser permanentes e irrevocables siempre que no se cometa ningún error; si el programador del software tiene el poder de revocar la licencia, o de añadir restricciones a las condiciones de uso en forma retroactiva, sin que haya habido ninguna acción de parte del usuario que lo justifique, el software no es libre.

Sin embargo, ciertos tipos de reglas sobre la manera de distribuir software libre son aceptables, cuando no entran en conflicto con las libertades principales. Por ejemplo, el copyleft, definido muy resumidamente, es la regla en base a la cual, cuando redistribuye el programa, no se puede agregar restricciones para denegar a los demás las libertades principales. Esta regla no entra en conflicto con las libertades principales, más bien las protege.

En el proyecto GNU se usa el copyleft para proteger legalmente las cuatro libertades para todos. Creemos que existen razones importantes por las que es mejor usar el copyleft. De todos modos, el software libre sin copyleft también es ético. (Gonzalez, Seoane, & Robles, 2003).

Características del Software Libre

Las características del software libre según Heredia (2007) son:

- Está protegido por los derechos de autor al igual que el resto de los programas de ordenador. La mayoría de los programas de ordenador están protegidos por los derechos de autor o propiedad intelectual, tanto en los tratados internacionales como en las legislaciones particulares de cada país.

- El carácter gratuito del software debe ser matizado, ya que si bien es cierto que no se paga un precio por adquirir derechos de autor sobre el software licenciatario, sin embargo debe pagar los costos que implica transmitir una copia del mismo.
- A pesar de ser un software gratuito y de libre acceso en el sentido indicado, es un software que se negocia, es decir, constituye el objetivo de diversas formas contractuales, por lo que se pactan derechos y obligaciones entre las partes. Una de las características fundamentales de los contratos de software libre es que el licenciatario podrá ejercer todos los derechos de autor sobre dicho software pudiendo por lo tanto, efectuar copias, crear programas derivados sobre el mismo e incluso distribuirlo también a otras personas. La posibilidad que tiene el licenciatario de modificar el software se debe precisamente a que el mismo es la fuente abierta (Open Source), lo que significa que el lenguaje de programación del software no viene encriptado y puede ser conocido por el licenciatario. Al ser licencias que el único costo que implica es el de transmisión de programas, el mercado de este software se vuelve proactivo a un desarrollo informático.
- Una de las principales ventajas de este software es el rápido desarrollo del mismo y los bajos costos que presenta. Son constantes las nuevas y mejoradas versiones que se elaboran de los programas de fuente abierta, debido a que todos pueden conocerlos y, por tanto suelen haber varias personas desarrollando un mismo programa, por lo que la evolución de esta clase de programas es más rápida.

Beneficios del Software Libre según el Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI, 2007) en su documento sobre el plan de migración a software libre en la administración pública señalan los siguientes beneficios:

- Independencia tecnológica: Mediante el uso de software libre, el estado deja de tener sus sistemas controlados por una entidad externa (con frecuencia empresas extranjeras). De esta forma rompe la dependencia

tecnología que lo tiene actualmente atado y obtiene las libertades que el software libre otorga.

- Control de la información: Esto es una consecuencia directa de las libertades del software libre. Al tener la libertad de inspeccionar el mecanismo de funcionamiento del software y la manera en que almacena los datos, y la posibilidad de modificar (o contratar a alguien que modifique) estos aspectos, queda en manos del estado la llave de acceso a la información (en vez de quedar en manos privadas).
- Confiabilidad y estabilidad: El software libre, al ser público, está sometido a la inspección de una multitud de personas, que pueden buscar problemas, solucionarlos, y compartir la solución con los demás. Debido a esto, y a lo que se llama “el principio de Linus” (dada la suficiente cantidad de ojos, cualquier error del software es evidente), los programas libres gozan de un excelente nivel de confiabilidad y estabilidad, requerido para las aplicaciones críticas del estado.
- Seguridad: Este es uno de los puntos clave para el Estado. Mucha de la información que el Estado maneja puede ser peligrosa en manos incorrectas. Es por esto que es crítico que el Estado pueda fiscalizar que su software no tenga puertas de entradas traseras, voluntarias o accidentales, y que pueda cerrarlas en caso de encontrarlas; tal inspección solo es posible con el software libre.
- Economía: Contar con normas abiertas para la administración electrónica, el nivel de seguridad que proporciona la plataforma de GNU/Linux, la eliminación de las actualizaciones forzadas. Esto permiten disfrutar de una mayor economía en el uso y gestión de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).
- Desarrollo de la industria nacional: Al migrar a software libre, existirán requerimientos de aplicaciones específicas que se deben realizar mediante la inversión en materia tecnológica hacia empresas nacionales (desarrollo endógeno).

Licencias en el Software Libre

Estrictamente hablando, lo que diferencia al software libre del resto del software es un aspecto legal: la licencia. Se trata, en palabras de uso común, de un contrato entre el autor (o propietario de los derechos) y los usuarios, que estipula lo que los éstos pueden hacer con su obra: uso, redistribución, modificación, etc., y en qué condiciones.

Aunque en esencia software libre y software propietario se diferencien en la licencia con la que los autores publican sus programas, es importante hacer hincapié en que las diferencias entre las diferentes licencias, aunque puedan parecer nimias, suelen suponer condiciones de uso y redistribución totalmente diferentes y, como se ha podido demostrar a lo largo de los últimos años, han desembocado no sólo en métodos de desarrollo totalmente diferentes, sino incluso en una forma alternativa de entender la informática.

Las licencias de software libre dan ciertos permisos explícitos: Cuando recibes un programa libre puedes redistribuirlo o no, pero si lo redistribuyes, sólo puedes hacerlo porque la licencia te lo permite. Pero para ello es preciso cumplir con la licencia. En definitiva, la licencia contiene las normas de uso a las que han de atenerse usuarios, distribuidores, integradores y otras partes implicadas en el mundo de la informática. (Gonzalez, Seoane, & Robles, 2003).

Licencias Tipo BSD

La licencia Berkeley Software Distribution (BSD) tiene su origen en la publicación de versiones de UNIX realizadas por la universidad californiana de Berkeley, en EE.UU. La única obligación que exige es la de dar crédito a los autores, mientras que permite tanto la redistribución binaria, como la de los códigos fuentes, aunque no obliga a ninguna de las dos en ningún caso. Asimismo, da permiso para realizar modificaciones y ser integrada con otros programas casi sin restricciones.

La licencia BSD es ciertamente muy popular, como se puede ver a partir del hecho de que existen varias licencias de condiciones similares (XWindow, Tcl/Tk,

Apache), que se han venido a llamar licencias tipo BSD. Estas licencias reciben el nombre de minimalistas, ya que las condiciones que imponen son pocas, básicamente asignar la autoría a los autores originales. Su concepción se debe al hecho de que el software publicado bajo esta licencia era software generado en universidades con proyectos de investigación financiados por el gobierno de los Estados Unidos; las universidades prescindían de la comercialización del software creado, ya que asumían que ya había sido pagado previamente por el gobierno, y por tanto con los impuestos de todos los contribuyentes, por lo que cualquier empresa o particular podía utilizar el software casi sin restricciones, incluso redistribuyendo modificaciones al mismo de manera binaria sin tener que entregar las fuentes.

Asimismo, todas las licencias, sean de tipo BSD o no, incluyen una limitación de garantía que es en realidad una negación de garantía, necesaria para evitar demandas legales por garantías implícitas. Aunque se ha criticado mucho esta negación de garantía en el software libre, es práctica habitual en el software propietario, que generalmente sólo garantiza que el soporte es correcto y el programa en cuestión se ejecuta. (Gonzalez, Seoane, & Robles, 2003).

Licencia Pública General de GNU (GNU GPL).

Licencia Pública General del proyecto GNU (más conocida por su acrónimo en inglés GPL) es con diferencia la licencia más popular y conocida de todas las licencias del mundo del software libre. Su autoría corresponde a la Free Software Foundation (promotora del proyecto GNU) y en un principio fue creada para ser la licencia de todo el software generado por la FSF.

Sin embargo, su utilización ha ido más allá hasta convertirse en la licencia más utilizada (más del 70% de los proyectos anunciados en FreshMeat están licenciados bajo la GPL), incluso por proyectos bandera del mundo del software libre, como es el caso del núcleo Linux.

La licencia GPL es interesante desde el punto de vista legal porque hace un uso tan curioso de la legislación de copyright que haciendo estricto uso del término

llega a una solución totalmente contraria a la original, hecho por el que también se ha venido a llamar una licencia copyleft. En líneas básicas, la licencia GPL permite la redistribución binaria y la de las fuentes, aunque, en el caso de que redistribuya de manera binaria, obliga a que también se pueda acceder a las fuentes. Asimismo, está permitido realizar modificaciones sin restricciones, aunque sólo se pueda integrar código licenciado bajo GPL con otro código que se encuentre bajo una licencia idéntica o compatible, lo que ha venido a llamarse el efecto viral de la GPL, ya que el código publicado una vez con esas condiciones nunca puede cambiar de condiciones. (Guzman, 2010).

Licencia Pública General Menor de GNU (GNU LGPL)

La Licencia Pública General Menor del proyecto GNU (comúnmente conocida por sus iniciales en inglés LGPL) es la otra licencia de la Free Software Foundation. Pensada en sus inicios para su uso en bibliotecas (la L en sus comienzos venía de library, 'biblioteca'), fue modificada recientemente para ser considerada la hermana menor (lesser, 'menor') de la GPL.

La LGPL permite el uso de programas libres con software propietario. El programa en sí se redistribuye como si estuviera bajo la licencia GPL, pero se permite la integración con cualquier otro software sin prácticamente limitaciones.

Como se puede ver, en un principio esta licencia estaba orientada a las bibliotecas, de manera que se pudiera potenciar su uso y desarrollo sin tener los problemas de integración que implica la GPL.

Sin embargo, cuando se vio que el efecto buscado de popularizar las bibliotecas libres no se veía compensado por la generación de programas libres, la Free Software Foundation decidió el cambio de library a lesser y desaconsejó su uso, salvo para condiciones muy puntuales y especiales. Hoy en día, existen muchos programas que no son bibliotecas licenciados bajo las condiciones de la LGPL. Por ejemplo, el navegador Mozilla está licenciado, entre otras, también bajo la LGPL. (Guzmán, 2010).

Software Propietario

El software no libre también es llamado software propietario, software privativo, software privado o software con propietario. Se refiere a cualquier programa informático en el que los usuarios tienen limitadas las posibilidades de usarlo, modificarlo o redistribuirlo (con o sin modificaciones), o que su código fuente no está disponible o el acceso a este se encuentra restringido. En el software no libre una persona física o jurídica (por nombrar algunos: compañía, corporación, fundación) posee los derechos de autor sobre un software negando o no otorgando, al mismo tiempo, los derechos de usar el programa con cualquier propósito; de estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a las propias necesidades (donde el acceso al código fuente es una condición previa); de distribuir copias; o de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras (para esto el acceso al código fuente es un requisito previo). De esta manera, un software sigue siendo no libre aún si el código fuente es hecho público, cuando se mantiene la reserva de derechos sobre el uso, modificación o distribución (por ejemplo, el programa de licencias shared source de Microsoft). No existe consenso sobre el término a utilizar para referirse al opuesto del software libre. (Gomez & Torres, 2010).

La Free Software Foundation (FSF Fundación de Software Libre), fundada en 1985, define al software propietario como aquel que no es libre. Su uso, redistribución o modificación está prohibida, o requiere una autorización; está tan restringida que no puede ser libre de un modo efectivo. Es de dominio privado, porque una determinada persona tiene la titularidad de los derechos de autor y goza de un derecho exclusivo respecto de su utilización. Les niega a otras personas el acceso al código fuente del software y el derecho a copiar, modificar y estudiar el software.

Beneficios del Software Propietario

Los beneficios del software libre según Pérez (2013) son:

- Menor necesidad de técnicos especializados: El mejor acabado de la mayoría de sistemas de software propietario y los estándares de facto

actuales permiten una simplificación del tratamiento de dichos sistemas, dando acceso a su uso y administración, a técnicos que requieren una menor formación, reduciendo costes de mantenimiento.

- Mejor protección de las obras con copyright: Las obras protegidas por copyright se ven beneficiadas por mecanismos anti-copia y otras medidas, que dificultan en cierto grado la piratería.
- Unificación de productos: Alta generación de productos compatibles entre sí, para aumentar las funcionalidades del mismo y hacerlos destacar en el mercado.
- Propiedad y decisión de uso del software por parte de la empresa: Requiere inversiones para su estudio y desarrollo. De no ser protegido, el esfuerzo realizado, la competencia se podía apropiar inmediatamente del producto una vez finalizado, para sus propios fines.
- Soporte para todo tipo de hardware: El actual dominio de mercado invita a los fabricantes de dispositivos para ordenadores personales a producir drivers o hardware solo compatible con Microsoft Windows. Por lo que la elección del sistema operativo de Microsoft tiene garantizado un soporte de hardware seguro.
- Mejor acabado de la mayoría de aplicaciones: El desarrollador de software propietario, generalmente, da un mejor acabado a las aplicaciones en cuestiones, tanto de estética, como de usabilidad de la aplicación. Aunque muchas aplicaciones de Software Libre tienen un excelente acabado, para el software propietario es importante verse bien para poder venderse.
- Las aplicaciones número uno son propietarias: El actual dominio de mercado no solo interesa a los fabricantes de hardware, sino que también a los de software.

Software Libre vs Software Propietario

Acedo (2006) señala que para los proveedores del software las ventajas del software libre sobre el software propietario van mucho más allá de la parte técnica. Tanto los clientes consumidores de software como sus proveedores mejoran su

actividad mediante el uso de software libre. Los proveedores pueden ofrecer tiempos de respuesta más bajos, mejor calidad, menos tiempo, planificaciones más exactas, ahorro en marketing (las aplicaciones libres suelen tener su propia Web, documentación, explicación de ventajas y son de libre descarga y uso), menos pruebas piloto y demostraciones, entre otras. Todo este ahorro se suele invertir en adaptación del software y soporte técnico al cliente. No es necesario decir que en la mayoría de los casos, las aplicaciones libres reciben contribuciones por parte de las empresas que las usan y así se contribuye a la mejora global de éstas, contribuciones que provienen del uso comercial, de las personalizaciones y de la detección de errores.

Para los usuarios finales (clientes), las ventajas son también numerosas. De las anteriormente mencionadas, las relacionadas con la planificación y el tiempo de respuesta son ventajas para ambos, proveedor y cliente. Por otro lado el cliente tiene la libertad de probar el software, instalarlo, y, sobretodo, de decidir quién va a ofrecerle el soporte técnico. Este último es un punto clave por el que considerar migrar a software libre aplicaciones que dependen de una única empresa proveedora de software (ya sea una empresa local o una gran multinacional).

En el caso de Software Libre se puede contar con el respaldo y servicio de diversas distribuciones GNU/LINUX comerciales como RedHat, Suse o Mandriva, las cuales asumen la responsabilidad de corregir un programa si se presentan fallas o de emitir los parches o actualizaciones necesarias en el menor tiempo posible. Las actualizaciones pueden ser realizadas por programadores que no pertenecen al equipo original (de desarrollo) de acuerdo a sus intereses y gracias al acceso libre al código fuente. Algunas distribuciones GNU/LINUX que son completamente libres (como Debian o Ubuntu), ofrecen un adecuado nivel de actualizaciones, sin embargo no existe un compromiso formal con el usuario para este soporte y para el caso de aplicaciones no críticas puede resultar una opción conveniente. Adicionalmente se abre para el mercado local también la posibilidad de ofrecer servicios de soporte y mantenimiento.

Tener en consideración que mientras las actualizaciones que elabora Microsoft son solamente para su sistema operativo Windows, en el caso de las

distribuciones GNU/LINUX las actualizaciones abarcan, aparte del sistema operativo Linux, todos los programas que vienen en la distribución, como navegadores, paquetes de oficina, programas servidores, aplicaciones multimedia, utilitarios, etc., que pueden sumar cientos de programas, es por ello que no tiene sentido indicar que Windows es más seguro que una distribución GNU/LINUX al tener el primero menor cantidad de actualizaciones.

GNU/LINUX es una familia de sistemas operativos libres y Windows es una de las familias de sistemas operativos propietarios, en este caso, propiedad de Microsoft. Si existe un rival para Microsoft Windows casi seguro el más importante es GNU/LINUX, ya que está cada vez más, ganando lugares en el ramo de servidores, por el simple hecho de ser libre, más potente, configurable, seguro y estable.

A continuación se muestra una tabla comparativa con algunos aspectos a considerar en cuanto a los tipos de software:

Tabla 1: Comparación entre Software Libre y Software Propietario

Aspectos a considerar	Software Propietario	Software Libre
Acceso al código fuente	Prohibido por licencia	Si, garantizado
Corrección de errores en el programa por el cliente usuario	No	Si
Duplicación de software	Prohibido	Posible y recomendada
Libertad de competencia para el mantenimiento	No, depende del fabricante	Si
Posibilidad de examinar el código del producto	Prohibido salvo permiso del fabricante	Si
Venta de 2da mano	Prohibido	No aplica
Respeto a estándares globales	En función del fabricante	Disponible
Adaptaciones al cliente	En función del fabricante	Disponible
Virus, gusanos	Frecuentes	Pocos frecuentes

Fuente: Guía cubana de migración a software libre (2008)

Migración

El proceso de migración de sistemas se plantea como un cambio organizacional planificado en donde la migración de aplicaciones o plataformas puede ser descrita como un proceso de transformación de un sistema computacional, de tal forma que su funcionalidad en la plataforma original se conserve en la plataforma destino, entendiendo por funcionalidad del sistema como todo lo relacionado con la información de entrada y la información de salida. En la planificación de una migración de aplicaciones se deben tomar en cuenta varios aspectos entre los cuales se encuentra: El estudio y análisis de la plataforma, recursos, aplicaciones existentes, datos y productos, así como también abarcar el análisis de factibilidad y costos hasta soporte y capacitación. Es decir, para hacer efectiva una migración que nos lleva a un nuevo sistema de información, esto implica mucho más que un nuevo software y/o un nuevo hardware, es importante tomar en consideración el cambio de cargos, habilidades, administración y organización y todo lo que se refiere a las actividades medulares a las que se le debe tomar atención. (Turner, 2012).

Son diversos los aspectos a tomar en cuenta para la realización de una efectiva migración, se dividen en cuatro dimensiones que se nombran a continuación:

- Dimensión Estratégica
- Dimensión Técnica
- Dimensión Económica
- Dimensión Humana y Cultural

Estas dimensiones reflejan aspectos de suma importancia para definir el éxito de un proceso de migración como se evidencia con los aspectos estratégicos que se refieren a todos los elementos involucrados con el apoyo de la organización y sus criterios; los aspectos técnicos que involucra todos los asuntos en materia tecnológica; los elementos económicos relacionados con los costos; y los aspectos humanos y culturales relacionados con los recursos humanos y su visión ante el cambio. (Turner, 2012).

Estas abarcan un conjunto amplio de elementos que deben ser tomados en cuenta por los planificadores o tomadores de decisiones en lo que respecta a elegir o manejar una buena estrategia que les garantice obtener los objetivos planteados elaborando una planificación adecuada de acuerdo a la evaluación previa de los elementos involucrados localizando una metodología que se adapte a los requerimientos de la organización, planificando las migraciones de aplicaciones de sistemas, migraciones de operaciones o migraciones de datos, de la forma más adecuada con una metodología empleada para el análisis y planificación de una migración de datos en donde se listan las actividades para planificarla y desarrollarla, con la finalidad de reducir los riesgos en este proceso, primero con el levantamiento de la información en donde se recolectan y reconocen todos los datos a migrar, luego con el mapeo de los campos que implica realizar la comparación que permite la validación y el análisis de la calidad de los datos para finalmente analizar los resultados. A continuación se muestra una figura con una metodología para planificar una migración según la revista PC-News.

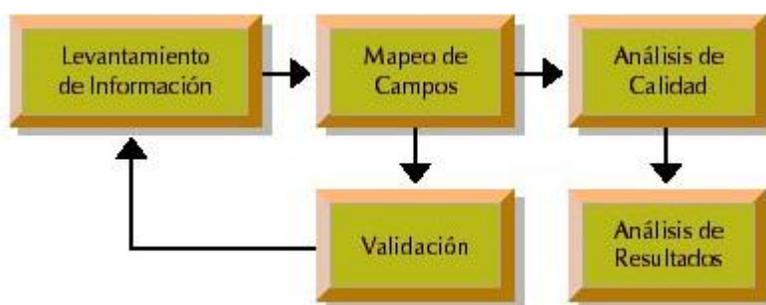


Figura 2. Metodología para planificar una migración

Fuente: PC-News (2009).

Cabe destacar que todo proceso de migración podría ser ajustado a un conjunto de pasos, es decir metodologías que garanticen el éxito del proceso como tal y tomando en cuenta un conjunto de elementos que van a ser decisivos a la hora de evaluar los resultados.

Metodología

Según Hurtado (2007), se entiende por metodología al estudio de los modos o maneras de llevar a cabo algo, es decir, el estudio de los métodos. En el campo de la investigación, la metodología es el área de conocimiento que estudia los métodos generales de las disciplinas científicas.

En el mismo orden de ideas la autora expresa, que la metodología está basada principalmente en las estrategias y procedimientos que utilizara el investigador para lograr los objetivos de su investigación.

Metodologías de Migración

En vista de todos los procesos que implica la migración a software libre de las plataformas tecnológicas y sistemas de las organizaciones, a nivel mundial se han generado directrices, métodos o esquemas de migración que son importantes analizar para el desarrollo de esta investigación. Por esta razón, se hace necesario una breve referencia y estudio de un grupo de metodologías de migración que actualmente se emplean como material de apoyo en procesos de migración de diferentes organizaciones gubernamentales del país:

Plan de Migración a Software Libre en la Administración Pública Nacional del CNTI.

De acuerdo a los lineamientos establecidos en el Plan de Migración a Software Libre en la Administración Pública aprobado por la Presidencia de la República, el Centro Nacional de Tecnologías de la Información (CNTI, 2007) expresa un conjunto de especificaciones y acciones detalladas a seguir para realizar el proceso de migración a software libre en el documento llamado “Guía para el plan de migración a software libre en la administración pública nacional de la República Bolivariana de Venezuela”, el cual recoge además de una información general acerca de CNTI, un análisis de la situación actual del software libre en Venezuela, objetivos, beneficios y la metodología de migración para las organizaciones públicas la cual debe costar de las siguientes fases:

- Fase 1. Recolección de Información: Esta fase brindara los datos necesarios que hacen falta para empezar todo el proceso de migración, para esto se deben tomar en cuenta tres aspectos principales que influyen directamente en la Plataforma Tecnológica e Informática de cualquier ente o institución: Inventario de capital humano, inventario del hardware utilizado en la institución.
- Fase 2. Capacitación: Uno de los puntos clave en el proceso de migración es el entrenamiento que se le debe proporcionar a los usuarios, el mismo debe contribuir a que el factor de resistencia al cambio sea lo más bajo posible y las metodologías de aprendizaje a utilizar deben incentivar a la autoformación e investigación. La capacitación se divide en dos tipos: Capacitación del personal técnico, Capacitación del usuario final.
- Fase 3. Migración Parcial: Contempla el combinar el uso de sistemas operacionales propietarios con la instalación en estos de herramientas de software libre que así lo permitan, ir recopilando información mediante ensayos, pruebas o investigación acerca de las herramientas y aplicaciones de software libre que más se adapte a la plataforma deseada, identificación de los servicios ofrecidos a los usuarios y las características de la plataforma deseada, identificación de los servicios ofrecidos a los usuarios y las características de la plataforma que los soporta.
- Fase IV. Migración Total: Incluye la programación de herramientas a la medida, aquellas que no tienen un equivalente en software libre y la migración total de todas las estaciones de trabajo y migración total de los servicios.

El Plan de Migración a Software Libre se caracteriza por ser un plan orientado a la satisfacción del usuario final en donde el entrenamiento en las nuevas aplicaciones y herramientas es un factor asumido para el cumplimiento de las metas y el éxito de la migración.

Directrices IDA de migración de fuentes abiertas de la Comunidad Europea.

Estas directrices según (Hnizdur, S. 2003), van dirigidas a gestores y profesionales de Tecnología de la Información (TI) que estén planificando o ejecutando una migración a software de fuentes abiertas. Se basan en la experiencia práctica de los autores y en el contenido de un número limitado de experiencias públicamente accesibles. Estas directrices se han validado en el proceso de migración realizado por el Tribunal de Cuentas de Schwerin en el lander alemán de Mecklenberg Vorpommern.

Estas directrices son un producto del Programa comunitario IDA. Su desarrollo ha sido guiado por un grupo de expertos del sector público de Alemania, Dinamarca, España, Finlandia, Italia, Malta, Países Bajos, Suecia y Turquía.

Estas directrices recomiendan:

- Antes de comenzar tener una idea clara de las razones de la migración.
- Asegurarse de que se cuenta con apoyo activo para el cambio por parte del personal de TI y los usuarios.
- Asegurarse de que hay un defensor del cambio, mejor si está en el puesto más alto de la entidad.
- Comenzar con sistemas no críticos
- Asegurarse de que cada etapa de la migración es factible.

La migración de sistemas de TI ofrece la oportunidad de rediseñarlos para satisfacer las nuevas expectativas puestas en ellos. Entre las cuestiones a tratar se incluyen:

- Garantizar la interoperabilidad de los sistemas
- Dar soporte a los usuarios móviles
- Identificar con seguridad a los usuarios remotos
- Crear sistemas que son gestionables.

Es importante tomar en cuenta ciertos aspectos en el proceso de migración entre los cuales tenemos el estudio de los costos. Es posible ajustar a su propia realidad

algún modelo de comparación de costos que básicamente debe perseguir lo siguiente:

- Facilitar la exploración de los costes de la migración.
- Facilitar comprensión de factores determinantes del coste.
- Aportar supuestos, pues no es posible cubrir las variantes.
- Proporcionar datos que indican orden de magnitud.

La Metodología según las directrices IDA contempla lo siguiente:

- Fase de definición del proyecto y de recopilación de datos.
 - a. Arquitectura(s) de los sistemas,
 - b. Aplicaciones y sus datos asociados
 - c. Protocolos y normas empleados
 - d. Hardware
 - e. El entorno físico, como el ancho de banda de la red, la ubicación
 - f. Los requisitos sociales como el idioma o idiomas y la capacitación del personal.
- Justificación de la migración incluyendo el costo de la misma
- Una o más fases piloto preparadas para probar si el plan y la justificación funcionan.
- Despliegue del plan
- Seguimiento de la experiencia real en relación con el plan.

Esta Metodología se caracteriza principalmente por la recopilación de todos los datos que garanticen el éxito de la migración, tomando en consideración la justificación de la misma y realizando un seguimiento para velar por el cumplimiento del plan de migración. A continuación el esquema de las directrices IDA.

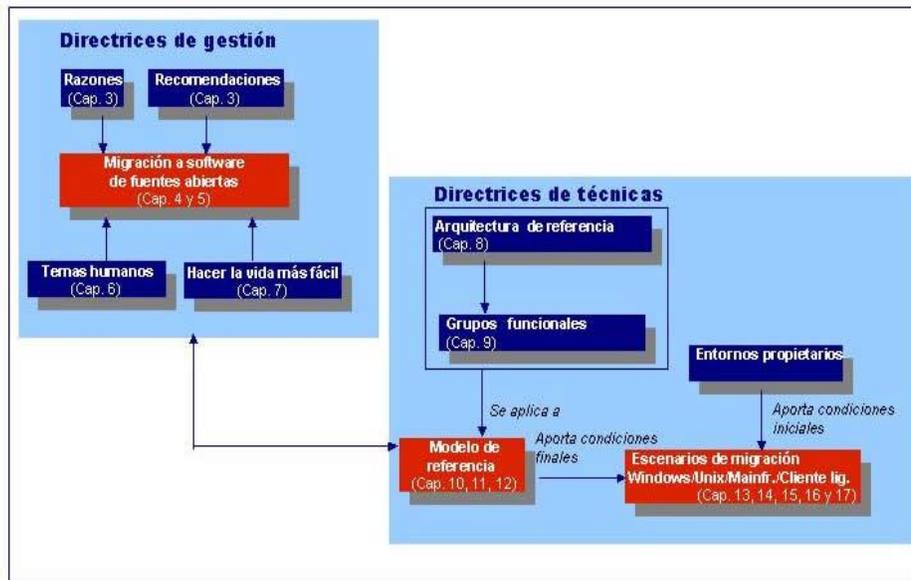


Figura 3. Esquema de las directrices IDA de migración a software de fuentes abiertas. Fuente: Ministerio de Administraciones Públicas (2003).

Guía de Migración Cubana 2008

La metodología de migración cubana consiste en 4 etapas o fases y 6 flujos de trabajo. El flujo de trabajo es la secuencia de acciones, o tareas utilizadas para ejecutar un proceso, incluyendo el seguimiento del estado de cada una de las etapas del proceso de migración y las herramientas necesarias para poder gestionarlo.

Las etapas de migración en la guía cubana son las siguientes:

- Preparación: Es donde se realizaran las tareas de recopilación de datos y se lanzara una primera versión de la guía de migración.
- Migración parcial: Etapa donde se realizaran las pruebas y se validara la propuesta a pequeña escala.
- Migración Total: Es la etapa donde se refleja las iteraciones de la fase, la cantidad de software libre ira en aumento, y marcara el fin del software privativo.

- Consolidación: Es la fase que constituirá el soporte al proceso de migración y será el apoyo así como también indicara los niveles de éxito o fracaso de la migración a software libre.

A continuación se muestra la figura de las etapas y flujos de la guía de migración cubana:



Figura 4. Metodología de la migración cubana

Fuente: Guía de migración cubana (2008).

Propuesta metodológica para la migración de plataformas propietarias a plataformas de software libre en el ámbito ofimático y desarrollo de un caso práctico para la matriz de la empresa pública correos del Ecuador.

En este artículo se presentan los aspectos más relevantes de la metodología para la migración de suites ofimáticas propietarias a la herramienta ofimática libre OpenOffice, la propuesta también considera los lineamientos dados por la Norma ISO/IEC 26300; con el fin de garantizar la perpetuidad y portabilidad de los documentos generados, mediante la nueva herramienta ofimática. Desde el punto de vista estructural, la metodología cuenta con fases y actividades, además describe los recursos necesarios y los resultados esperados. Entre los factores críticos se encuentra la resistencia al cambio y la decisión de la alta gerencia para apoyar el cumplimiento de políticas internas respecto a la plataforma tecnológica.

El diseño y estructura de la metodología elaborada para la migración ofimático propietario a libre, consiste en un modelo de tres fases con sus respectivas actividades, además se indican los recursos asignados a cada fase. A continuación se presenta un resumen de la metodología propuesta:

METODOLOGÍA	
FASES	ACTIVIDADES
FASE 0 RECOLECCIÓN Y EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN	Evaluación de la situación actual (inventario)
	Evaluación de las posibles soluciones de software libre
	Determinar las herramientas ofimáticas y usuarios que serán migrados.
	Evaluación del impacto de la migración.
	Elaboración de documento inicial
FASE 1 PREPARACIÓN	Planificación del alcance
	Determinar el plan de capacitación
	Analizar los mecanismos de soporte a usuarios y mantenimiento a las aplicaciones
FASE 2 Ejecución	Diseño de estrategia de migración
	Ejecución del plan piloto y migración

Figura 5. Esquema de la metodología

Fuente: Herrera (2012).

Sistemas de Información

Según Cohen y Asín (2000) consideran: "Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. En un sentido amplio, un sistema de información no necesariamente incluye equipo electrónico (hardware)" (.p.4).

Para Guzmán (2002), los sistemas de información de una organización están conformados por el ser humano y cosas materiales, encargados del trato de información de un negocio mediante el acceso de datos, su desarrollo, acumulamiento y posterior salida.

Un sistema de información es un conjunto de elementos interrelacionados con el propósito de prestar atención a las demandas de información de una organización,

para elevar el nivel de conocimientos que permitan un mejor apoyo a la toma de decisiones y desarrollo de acciones. (Peña, 2006).

Otros autores como Peralta (2008), de una manera más acertada define sistema de información como: conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Teniendo muy en cuenta el equipo computacional necesario para que el sistema de información pueda operar y el recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema.

Actividades básicas de los sistemas de información

Como sabemos todo sistema de información es un conjunto de partes que se relacionan entre sí para lograr un objetivo que contribuirá a la toma de decisiones y esto es posible gracias a las diversas actividades que se llevan a cabo, lo cual estimula que la organización desarrolle sus procesos de mejor manera, obteniendo así una eficiente labor.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información. (Peralta, 2008)

Entrada de Información: Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos.

Almacenamiento de información: El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o

proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos.

Procesamiento de Información: Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un balance general de un año base.

Salida de Información: La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Además un sistema de información debe tener control del desempeño del sistema, es decir debe generar retroalimentación sobre las actividades de entrada, procesamiento, almacenamiento y salida de información. Esta retroalimentación debe evaluarse para determinar si el sistema cumple con los estándares de desempeño establecidos.

Modelo

El modelo es una representación parcial de la realidad; esto se refiere a que no es posible explicar una totalidad, ni incluir todas las variables que esta pueda tener, por lo que se refiere más bien a la explicación de un fenómeno o proceso específico, visto siempre desde el punto de vista de su autor (Aguilera, 2000).

Otra acepción define al modelo como un patrón a seguir o muestra para conocer algo, existe también la idea de que un modelo debe ser utilizado para probar una hipótesis o una teoría, o tan sólo para poder explicar un proceso. (Aguilera, 2000). Aun cuando la explicación de un modelo parte de supuestos hipotéticos o de teorías previas ya confirmadas, ésta estaría completa si no abarca observaciones

y experimentaciones posteriores que den cuenta de todos aquellos elementos, mecanismos y procesos incluidos en él. El modelo explica a la realidad y la fundamentación teórica explica al modelo.

De acuerdo con Flórez (1999), el lenguaje suministra una forma de modelar la realidad; cuando el individuo prefigura en su mente la acción que va a ejecutar a continuación, la está planeando, preordenando, modelando. Por lo tanto, un modelo es la imagen o representación del conjunto de relaciones que definen un fenómeno, con miras a su mejor comprensión. Aunque difieren cualitativamente en cuanto a su valor explicativo, todos los modelos comparten la característica de ser imágenes o representaciones construidas acerca de lo que podría ser la multiplicidad de fenómenos o cosas observables reducidas a una raíz común que permita captarlas como similares en su estructura o al menos en su funcionamiento.

Un modelo es una representación de un objeto, sistema o idea, de forma diferente al de la entidad misma. El propósito de los modelos es ayudarnos a explicar, entender o mejorar un sistema. Un modelo de un objeto puede ser una réplica exacta de éste o una abstracción de las propiedades dominantes del objeto.

El uso de modelos no es algo nuevo. El hombre siempre ha tratado de representar y expresar ideas y objetos para tratar de entender y manipular su medio. Un requerimiento básico para cualquier modelo, es que debe describir al sistema con suficiente detalle para hacer predicciones válidas sobre el comportamiento del sistema. Más generalmente, las características del modelo deben corresponder a algunas características del sistema modelado.

Por lo tanto un modelo se utiliza como ayuda para el pensamiento al organizar y clasificar conceptos confusos e inconsistentes. Al realizar un análisis de sistemas, se crea un modelo del sistema que muestre las entidades, las interrelaciones, etc. La adecuada construcción de un modelo ayuda a organizar, evaluar y examinar la validez de pensamientos.

Al explicar ideas o conceptos complejos, los lenguajes verbales a menudo presentan ambigüedades e imprecisiones. Un modelo es la representación concisa de una situación; por eso representa un medio de comunicación más eficiente y efectivo.

Central Telefónica

Una central telefónica IP (Internet protocol) es un sistema telefónico diseñado para ofrecer servicios de comunicación a través de las redes de datos. A esta aplicación se le conoce como VoIP (voice over IP), donde la dirección IP es la identificación de los dispositivos (teléfonos) dentro de la red. Con los componentes adecuados se puede manejar un número ilimitado de extensiones en sitio o remotos vía internet, añadir video, conectarle troncales digitales o servicios de VoIP para llamadas internacionales a bajo costo. Los aparatos telefónicos que se usan les llaman teléfonos IP y se conectan a la red.

Además por medio de puertos de enlaces se le conectan las líneas normales de las redes telefónicas públicas, y extensiones analógicas para teléfonos comunes (fax, contestadoras, etc.). A través de Internet usted puede estar en contacto con sus oficinas locales y remotas, empleados y clientes sin importar donde se encuentren. (Landivar, 2008).

Las aplicaciones de esta tecnología están en continuo desarrollo y hacen que sea sencillo crear y desplegar una amplia gama de aplicaciones de telefonía y servicios, incluyendo la posibilidad de instalar en un computador un teléfono software llamado softphone (Barberan, 2009) los cuales convierten el computador en una extensión telefónica más, con las mismas funciones con las que contaría una extensión física. Otras de las ventajas de las centrales telefónicas IP es que no hay necesidad de cableado telefónico. Los teléfonos IP utilizan la red de datos, son muy fáciles de instalar y se manejan a través de una interfaz de configuración basada en web.

Además con las centrales IP se tiene el correo de voz incorporado con operadoras automáticas con mensajes de bienvenida y diferentes menús, que dirigen las llamadas automáticamente a diferentes destinos, posee la función en el que cada usuario puede recibir estos mensajes de voz en un archivo adjunto en su correos electrónico. Los empleados mudan de oficina sin hacer cambios en el cableado o en la configuración de la central. Pueden elegir entre varios teléfonos que existen en el mercado sin quedarse atados a una sola marca o proveedor. Se puede recibir y hacer llamadas a través de la red PSTN (red telefónica pública conmutada) estándar y de telefonía celular, utilizando gateways de VoIP.

Tipos de Centrales Telefónicas

Según Landivar (2008) existen distintos tipos de centrales telefónicas las cuales son:

- Analógicas: Son aquellas que utilizan conmutación electromecánica mediante relés, o mecánica las matrices de conmutación, conocida como conmutación de circuitos.
- Digitales: Son las que utilizan conmutación temporal, conmutan la señal modulada por codificación de pulsos. Digitalizando la voz y enviándola codificada a través de la red.
- Híbridas: Son aquellas que muestran la combinación de elementos de las Private Branch Exchange (PBX), pudiendo utilizar control digital mediante un microprocesador y conmutación analógica mediante matrices electrónicas o relés.
- PBX: Es una central telefónica basada en VoIP, el audio es llevado entre dos puntos terminales por conmutación de paquetes. La arquitectura de esta central telefónica se adapta a las características y componentes anteriormente mencionados. Existen componentes de software de alto nivel que permiten otro tipo de servicios y funcionalidades no presentes en las PBX (Private Branch Exchange) convencionales.

VoIP

VoIP, es el acrónimo de (Voice over IP), es una tecnología que permite la transmisión de señales de voz, mediante procesos de digitalización, codificación y compresión. La voz es encapsulada en paquetes IP y enviada a través de una red de conmutación de paquetes hacia su destino, en el cual es desencapsulada, descomprimida, decodificada y convertida a una señal analógica parecida a la señal digital para su reproducción y uso.

Ventajas de un sistema de telefonía IP

Barbéran (2009), describe las ventajas de un Sistema de Telefonía IP en los siguientes términos:

- Simplificación de la infraestructura: Una única plataforma técnica para voz y datos lo cual se traduce en menor inversión, mantenimiento y formación de la infraestructura.
- Simplificación del cableado de red: unificación del cableado de voz y datos en Ethernet y posibilidad de compartir un único punto de red entre computador y teléfono.
- Menores costes de gestión: Las extensiones se pueden reubicar simplemente cambiando los teléfonos IP de sitio y punto de red. Los cambios de configuración se pueden hacer en remoto.
- Llamadas internas gratis entre sedes de una empresa.
- Fácil acceso a proveedores VoIP, con llamadas muy económicas y otros servicios avanzados de gran valor pero muy asequibles a cualquier empresa.

2.3 Marco Referencial

En el marco de la actual construcción que se viene gestando en Venezuela desde Febrero del año 1999, se ha considerado estratégicamente la formulación de políticas públicas que promuevan la soberanía tecnológica del Estado Venezolano, así como, la democratización y apropiación social de las tecnologías de información. Es por ello, que el Gobierno Venezolano, ha asumido como prioridad

para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional y tecnológica, el uso prioritario del software libre como primer paso para alcanzar esos ideales, ya que la adopción del mismo conforma una de las bases para constituir un desarrollo tecnológico orientado al desarrollo social y la eficiencia productiva, gracias a la posibilidad que brinda de socializar tanto los productos como el uso de esos productos que hayan sido desarrollados bajo estos estándares propios del software libre.

Por las razones antes expuestas, nuestro país ha marcado una pauta importante en América Latina, al reconocer, desde la propia Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (específicamente a través de su Artículo 110), como de interés público la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y los servicios de información, como vías para lograr ese desarrollo económico, social y político del país, para luego, en el año 2004 y a través del Decreto N° 3.390, iniciar importantes esfuerzos orientados a asumir el uso y aplicación prioritaria del software libre desarrollado con estándares abiertos en la Administración Pública Venezolana, como instrumento para alcanzar la soberanía tecnológica. Y hacer referencia también a la distribución venezolana GNU/Linux llamada Canaima, la cual fue liberada por el Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI), en fecha del mes de Octubre del año 2008 cuando publicó la versión 2.0 de este proyecto que en principio fue adaptado para satisfacer las necesidades ofimáticas de la Administración Pública, en cumplimiento con el referido Decreto N° 3.390, siendo una de las 100 distribuciones de Linux más visitadas en el mundo, según la reconocida página Distrowatch, ha sido ubicada en el lugar 60 de dicho ranking para el año 2009.

En el ámbito mundial existe una repercusión interesante sobre el uso del Software Libre en la Administración Pública, conociéndose de algunas experiencias exitosas que han venido asumiendo la migración parcial o total de sus plataformas tecnológicas, las cuales vale la pena destacar y se presentan a través del siguiente cuadro:

Tabla 2: Experiencias exitosas en el uso y aplicación del software libre.

Brasil	El gobierno brasileño tomo la decisión de adoptar el software libre, y hasta la fecha ya el 40% de los organismos del estado ha estado aplicando esta medida. Además desde el año 2009 ha puesto a disposición de los ciudadanos una plataforma para desarrollar software libre llamada "Demoiselle". Así mismo el Ministerio de Hacienda de este país ha anunciado que gracias al empleo de programas con licencias de código abierto economizaron cerca de 167 millones de dólares, lo cual ha permitido la creación de cinco mil telecentros como parte del proyecto de inclusión digital.
Cuba	El gobierno cubano ha establecido una indicación oficial para introducir de manera progresiva el software libre y en particular el Linux, donde la red de salud pública, Infomed fue pionera en su uso. También cuentan con una Guía Cubana de migración al software libre. Poseen una distribución GNU/Linux conocida como NOVA.
Chile	Donde el Ministerio de Educación y la Universidad de la Frontera crearon EduLinux, una distribución que hoy está en más de 1500 escuelas chilenas y funcionando en más de un 90% de las bibliotecas chilenas.
República Dominicana	Promociona el uso y proliferación del software libre en el campo educativo y científico. Dispone de dos fundaciones una en Santo Domingo y la otra en la ciudad de Santiago. Codigolibre.org esta fundación impulsa un anteproyecto de ley que busca que en el estado y la educación de este país solo se use software libre.
Argentina	Se apoya activamente el desarrollo no solo de Linux, sino del software libre en general. Destacan como distribuciones impulsadas desde Argentina: Ututo Linux y Tuquito Linux entre otras.
México	Gobierno del Distrito Federal dentro de sus políticas y lineamientos en materia de informática de preferencia al uso del software libre. La delegación Tlalpan crea la distribución Gobierno GDF/Linux en conjunto con el proyecto del Laboratorio de informática y software libre (LINFOSOL) con el que se pretende investigar y experimentar con el software libre, buscando aportar datos que ayuden a una futura migración a software libre.
Peru	TumiX, distribución GNU/Linux desarrollada en el Perú por iniciativa del grupo de usuarios de software libre Somos Libres.
Uruguay	Ha sido el primer país en el mundo en implementar como estrategia de país el proyecto OLPC mediante su proyecto Ceibal que brinda un portátil XO con el sistema operativo GNU/Linux Sugar. El plan culmina en 2009 con la inclusión de un portátil por cada niño de las escuelas públicas de Uruguay.
China	Con su acuerdo con Sun Microsystems para distribuir Java Desktop (una distribución de Linux basada en GNOME y especialmente integrada con java)
Alemania	Impulsando el desarrollo del Kroupware. Además ciudades como Munich que migro sus sistemas a SuSE Linux, una distribución alemana orientada al entorno de escritorio KDE.
España	Distintos gobiernos regionales están desarrollando sus propias distribuciones no solo para su uso administrativo sino también académico.

Fuente: CEPEP (2009)

Por lo tanto con lo expuesto anteriormente es parte de la argumentación y justificación por las cuales el Estado Venezolano ha asumido la aplicación y uso del software libre en la Administración Pública, fundamentalmente identificando

para ello las ventajas comparativas del software libre respecto al software propietario y que se traducen en garantía para la soberanía tecnológica y la seguridad nacional del país.

También se puede destacar que el Centro Nacional de Tecnologías de la Información realiza anualmente una encuesta a las instituciones del Estado con el propósito de ver el estatus de adopción de TI libres en el sector público y así supervisar el cumplimiento del decreto N° 3390. Este instrumento de medición permite detallar el nivel de migración de los servicios básicos, identificar el progreso de la capacitación de los usuarios, evaluar el avance de migración a software libre y conocer bajo cual tecnología están operando las aplicaciones críticas.

En el estudio para conocer el estatus de migración de la Administración Pública hasta el año 2012 se convocó a 575 organismos de los cuales 203 enviaron la información solicitada. A continuación presentamos los gráficos de acuerdo servicios básicos y aplicaciones migradas en la administración pública nacional; así como también la capacitación al personal de este sector.

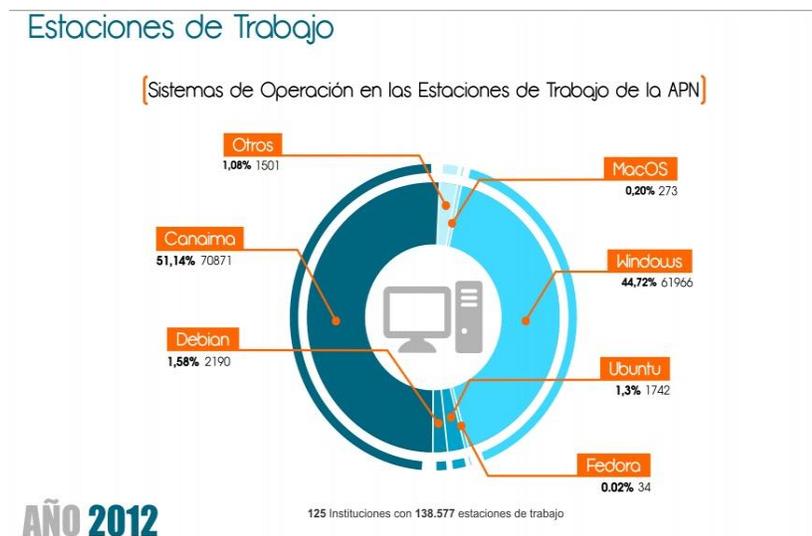


Figura 6. Estaciones de trabajo migradas en la Administración Pública Nacional

Fuente: Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI, 2012)

Servicios Básicos

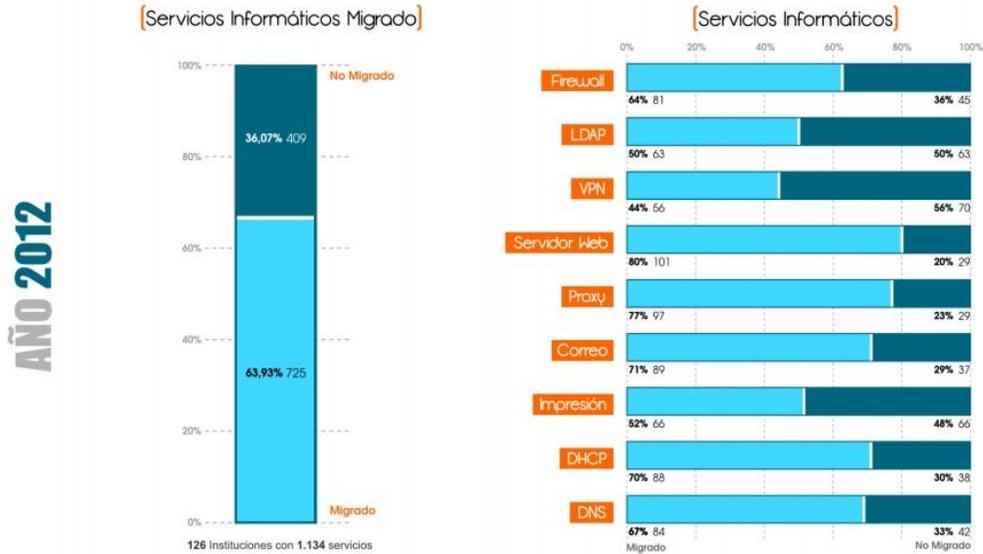


Figura 7. Servicios básicos migrados en la Administración Pública Nacional
Fuente: Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI, 2012)

Aplicaciones Críticas

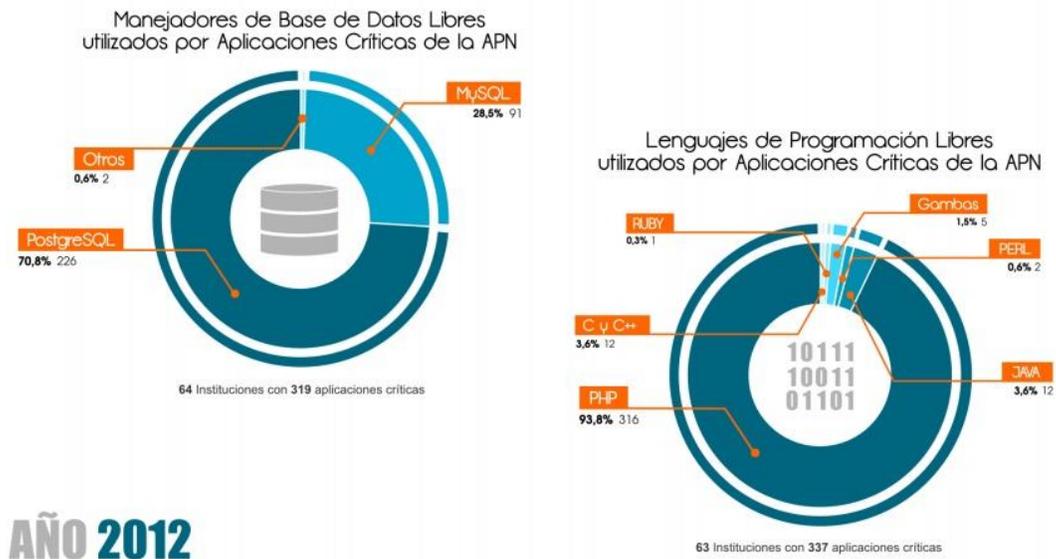


Figura 8. Aplicaciones críticas migradas en la Administración Pública Nacional.
Fuente: Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI, 2012).

Capacitación

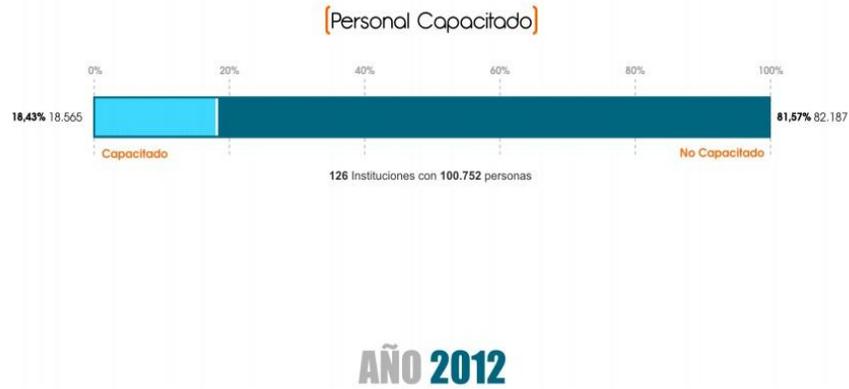


Figura 9. Capacitación del personal de la Administración Pública Nacional

Fuente: Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI, 2012)

Sector	Estaciones de Trabajo		Servicios Básicos		Aplicaciones Críticas		Capacitación	
	% Migradas	% No Migradas	% Migradas	% No Migradas	% Migradas	% No Migradas	% Personal Capacitado	% Personal No Capacitado
Ambiente y Recursos Naturales	5,88 %	94,12 %	33,33 %	66,67 %	52,94 %	47,06 %	10,41 %	89,59 %
Bancaria, Financiera y Asegurador	35,28 %	64,72 %	44,44 %	55,56 %	62,5 %	37,5 %	17,95 %	82,05 %
Cultura, Deporte y Recreación	50,76 %	49,24 %	53,22 %	46,78 %	52,27 %	47,73 %	35,58 %	64,42 %
Desarrollo Económico y Comercio	16,4 %	83,6 %	37,04 %	62,96 %	34,29 %	65,71 %	2,64 %	97,36 %
Educación	77,23 %	22,77 %	74,44 %	25,56 %	41,94 %	58,06 %	77,23 %	22,77 %
Energía e Hidratación	78,62 %	21,38 %	88,89 %	11,11 %	100 %	0 %	38,79 %	61,21 %
Información	9,51 %	90,49 %	44,44 %	55,56 %	52,17 %	47,83 %	5,43 %	94,57 %
Investigación, Desarrollo y Avances Científicos y Tecnológicos	74,33 %	25,67 %	79,08 %	20,92 %	57,32 %	42,68 %	41,57 %	58,43 %
Justicia, Defensa y Soberanía Nacional	9,22 %	90,78 %	52,38 %	47,62 %	61,11 %	38,89 %	3,14 %	96,86 %
Otro	21,25 %	78,75 %	69,44 %	30,56 %	70,13 %	29,87 %	17,15 %	82,85 %
Salud y Alimentación	6,65 %	93,35 %	47,22 %	52,78 %	81,82 %	18,18 %	6,65 %	93,35 %
Servicios y Protección Social	30,51 %	69,49 %	59,72 %	40,28 %	82,69 %	17,31 %	44,46 %	55,54 %
Transporte y Vialidad	13,3 %	86,7 %	54,44 %	45,56 %	33,72 %	66,28 %	7,87 %	92,13 %
Turismo	42,31 %	57,69 %	66,67 %	33,33 %	33,33 %	66,67 %	2,27 %	97,73 %

Figura 10. Estadística de migración general de la Administración Pública Nacional

Fuente: Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI, 2012).

De los datos arrojados se deriva que entre los 21 órganos rectores participantes 79% tiene sus servicios básicos migrados, 43% de sus estaciones de trabajo funcionan con software libre y que el 25% del personal técnico está capacitado en el uso de TI Libres. Del 43% de estaciones de trabajo que usan software libre, el 51% usa Canaima GNU/Linux. Esta data corresponde al periodo Noviembre-Diciembre 2012 y Enero-Febrero 2013 del proceso de adopción y uso de las tecnologías de información libres en la Administración Pública Nacional.

2.4. Bases Legales

El Estado Venezolano, ha de definido en el marco del Plan de desarrollo económico y social de la nación, los objetivos estratégicos, políticas y proyectos correspondientes, con el propósito fundamental de formular políticas públicas, en este caso en materia de ciencia y tecnología con una base legislativa que sirve de fundamento para que el país sea referencia en lo que respecta a la promoción y uso del software libre en la administración pública, como estrategia para alcanzar la independencia tecnológica, que sin duda contribuirá con la seguridad y soberanía de la nación. (Cooperativa CEPEP, 2009).

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

En su artículo 110, se reconoce como de interés público la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información, a los fines de lograr el desarrollo económico, social y político del país, y que el Ejecutivo Nacional a través de sus entes públicos debe velar por el cumplimiento del mencionado precepto constitucional y específicamente a través de sus tres grandes objetivos estratégicos planteados:

- Independencia científica tecnológica, para contribuir con la seguridad y soberanía de la nación.
- Apropiación del conocimiento científico y tecnológico para propiciar la inclusión social.
- Desarrollo de las capacidades científico-técnicas e institucionales para garantizar el manejo soberano de los recursos naturales.

Ley Orgánica de Telecomunicaciones

En su Artículo 1:

“Esta Ley tiene por objeto establecer el marco legal de regulación general de las telecomunicaciones, a fin de garantizar el derecho humano de las personas a la comunicación y a la realización de las actividades económicas de telecomunicaciones necesarias para lograrlo, sin más limitaciones que las derivadas de la Constitución y las leyes.”

Ley Orgánica de la Administración Pública

Artículo 12:

...”A fin de dar cumplimiento a los principios establecidos en esta Ley, los órganos y entes de la Administración Pública deberán utilizar las nuevas tecnologías que desarrolle la ciencia, tales como los medios electrónicos, informáticos y telemáticos, para su organización, funcionamiento y relación con las personas. En tal sentido, cada órgano y ente de la Administración Pública deberá establecer y mantener una página en la internet, que contendrá, entre otra información que se considere relevante, los datos correspondientes a su misión, organización, procedimientos, normativa que lo regula, servicios que presta, documentos de interés para las personas, así como un mecanismo de comunicación electrónica con dichos órganos y entes disponible para todas las personas vía internet.”

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación

Artículo 1:

La presente Ley tiene por objeto desarrollar los principios orientadores que en materia de ciencia, tecnología e innovación y sus aplicaciones, establece la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, organizar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, definir los lineamientos que orientarán las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica, de innovación y sus aplicaciones, con la implantación de mecanismos institucionales

y operativos para la promoción, estímulo y fomento de la investigación científica, la apropiación social del conocimiento y la transferencia e innovación tecnológica, a fin de fomentar la capacidad para la generación, uso y circulación del conocimiento y de impulsar el desarrollo nacional.

Reglamento de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación

Artículo 1

El presente Reglamento tiene por finalidad definir y establecer los lineamientos, mecanismos, modalidades, formas y oportunidad en que los sujetos pasivos señalados en el Título III de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, deberán cumplir con la obligación de aportar e invertir en las actividades señaladas en el artículo 42 de dicha Ley. Así como lo referente a los beneficiarios de los aportes e inversiones en relación a los mecanismos de control de los aportes señalados en los Títulos III y IV de la Ley.

Con los siguientes Decretos también se busca fortalecer dichos fundamentos:

Decreto con Fuerza de Ley Orgánica N° 1.290 de Ciencia, Tecnología e Innovación

Decreto con Fuerza de Ley Orgánica N° 1.290 de Ciencia, Tecnología e Innovación, Decreto que estipula la organización del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y la definición de los lineamientos que orientarán las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica y de innovación (Gaceta 37.291, de fecha 26/09/2001)

Decreto N° 3390

Decreto, publicado en la Gaceta Oficial N° 38.095 de fecha 28/ 12/ 2004, el cual es un Decreto con Rango y Fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación que obliga a la Administración Pública Nacional a emplear prioritariamente el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos para

robustecer la industria nacional, aumentando y aprovechando sus capacidades y fortaleciendo nuestra soberanía.

El Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias públicos en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.633, de fecha 14/03/2011, tres Resoluciones sobre Tecnologías de Información (TI) Libres, una de ellas menciona lo siguiente:

Resolución Nro. 025: Establece el uso de Canaima GNU/Linux como sistema operativo de software libre en las estaciones de trabajo de los órganos y entes de la Administración Pública Nacional (APN), con el propósito de homogeneizar y fortalecer la plataforma tecnológica del Estado venezolano, así como dar cumplimiento al marco legal vigente.

Decreto N° 825

Emitido el 10 de mayo de 2000, se establece el acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político del Estado

En fecha 29 de Enero de 2009 se publica en Gaceta Oficial N° 39.109 de la República Bolivariana de Venezuela, las tres primeras **Normas Técnicas sobre el Uso de las Tecnologías de Información por parte del Estado**, las cuales tienen el propósito de garantizar el intercambio y acceso a la información por medios electrónicos de los entes de la Administración Pública de tal forma que pueda realizarse sin necesidad de recurrir a herramientas privativas. Las Normas Técnicas antes mencionadas son:

- Normativa para Formato Abierto de Documentos (ODF)
- Formato de Documento Portátil (PDF)
- Portales web de la Administración Pública (AP)

En tal sentido la siguiente figura 10 ilustra el anterior marco legal y normativo de la siguiente manera:

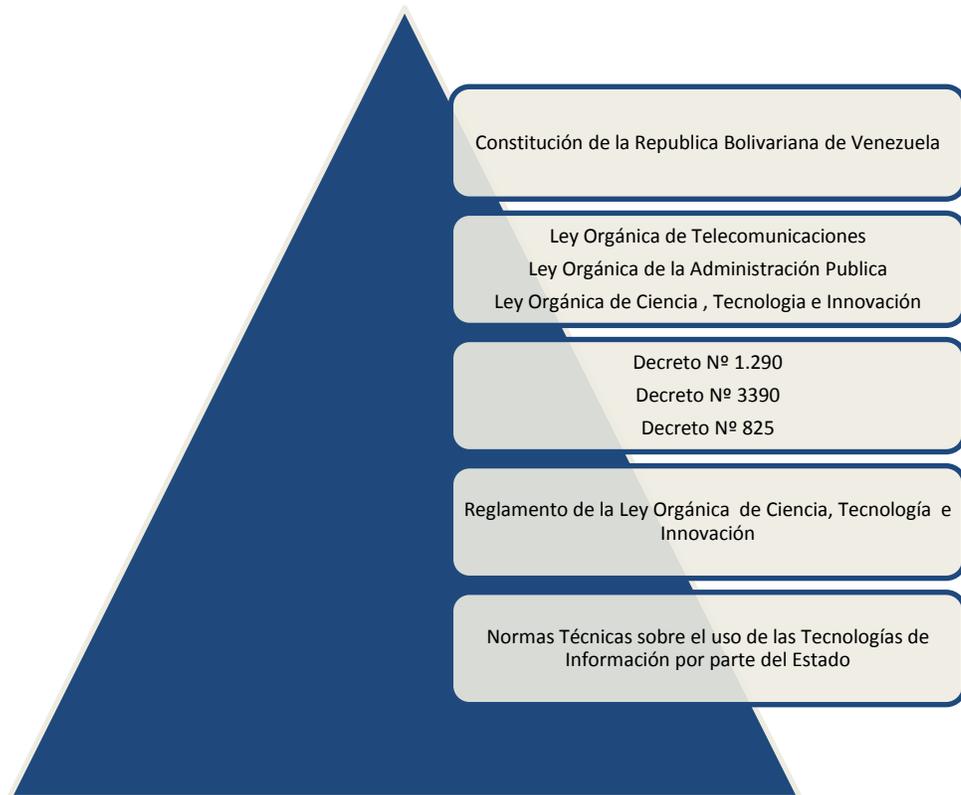


Figura 11. Bases Legales del uso del software libre en la Administración Pública. Fuente: Cooperativa (CEPEP, 2009)

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe el conjunto de pasos a seguir para el desarrollo de la investigación, es decir se realizará el estudio para darle respuesta al problema planteado, así como también las razones por las cuales se seleccionó dicho modelo. Se presenta la metodología que permitirá desarrollar la presente investigación. Se muestran aspectos como el tipo de investigación, las técnicas y procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo dicha investigación.

3.1 Tipo de Investigación

En función del objetivo general, de diseñar un modelo para la migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno, utilizando como herramientas las tecnologías de información y comunicación para realizar dicho modelo se describe la clasificación de la investigación que permite enmarcar el siguiente proyecto.

Según Tamayo & Tamayo (2003), la investigación aplicada, busca confrontar la teoría con la realidad, por eso su íntima relación con la investigación pura; ya que depende de todas las conjeturas y descubrimientos realizados. La investigación aplicada también se vale del uso de técnicas de muestreo y las deducciones acerca de la población estudiada. Teniendo como propósito mejorar un producto o proceso, así como también dar solución a un problema mediante la aplicación de teorías.

Según la definición anterior se considera que el propósito o razón de la siguiente investigación es del tipo aplicada debido a que en el proyecto se pretende buscar conocimientos con el objeto de aplicarlos a la situación planteada para intentar modificarla.

Cabe destacar que según el nivel de conocimientos a obtener se tiene que la presente propuesta de investigación la información se obtuvo de la situación

específica de organizaciones gubernamentales como lo son Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela (CANTV), Centro Nacional de Comercio Exterior (Cencoex) y Ministerio del Poder Popular Para Transporte Terrestre y Obras Públicas que no han realizado procesos de migraciones, por lo tanto se dirigió específicamente a dar una visión de cómo opera este proceso y que características tiene, con los conocimientos que se obtuvieron en el lugar de los hechos, se recolecto las impresiones y los elementos que estuvieron involucrados de la mano de los entrevistados, con la finalidad de plantear el diseño de un modelo que señala los pasos a seguir para realizar el proceso de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre en el sector gobierno.

Finalmente, se considera según el manual de la UPEL (2008) que el proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos, o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. Por esta razón se ha determinado que esta investigación es del tipo proyecto factible debido a que adicionalmente se realizó un diagnóstico de la realidad presente para identificar o detectar las necesidades del hecho estudiado y de esta manera se formuló el modelo de migración de acuerdo a las demandas de esa realidad que se investigó con la finalidad de poder ofrecer soluciones a la situación planteada y así, cumplir con los objetivos planteados.

En dicha investigación corresponde a un proyecto factible dado que consiste en la elaboración y desarrollo de una propuesta que convierte en modelo operativo viable para resolver una situación específica en estas instituciones públicas, en función de sus requerimientos y necesidades, en este caso se responde al objetivo general diseñar un modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre en el sector gobierno con la finalidad de poder proponer y utilizar este modelo para los procesos de migraciones en estas instituciones.

3.2 Diseño de la Investigación

Según (Sabino, 1992) en función del tipo de datos a ser recogidos para llevar a cabo una investigación es posible categorizar a los diseños en dos grandes tipos básicos: diseños bibliográficos y diseños de campo.

- Diseños Bibliográficos: El hecho de trabajar con materiales ya elaborados, de tipo secundario, determina lógicamente las principales ventajas e inconvenientes de este diseño. El principal beneficio que el investigador obtiene mediante una indagación bibliográfica es que puede incluir una amplia gama de fenómenos, ya que no sólo tiene que basarse en los hechos a los cuales él tiene acceso de un modo directo sino que puede extenderse para abarcar una experiencia inmensamente mayor. Esta ventaja se hace particularmente valiosa cuando el problema requiere de datos dispersos en el espacio, que sería imposible obtener de otra manera. Un investigador no puede ir recorriendo todo el planeta en busca de datos de producción o población para hacer luego análisis comparativos; pero si tiene a su alcance una bibliografía adecuada no tendrá obstáculos para contar con toda la información de referencia.
- Diseños de Campo: se basan en informaciones o datos primarios, obtenidos directamente de la realidad. Su innegable valor reside en que a través de ellos el investigador puede cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han conseguido sus datos, haciendo posible su revisión o modificación en el caso de que surjan dudas respecto a su calidad. Esto, en general, garantiza un mayor nivel de confianza para el conjunto de la información obtenida.

De acuerdo a los planteamientos anteriores, en esta investigación se aplicará el diseño mixto: De campo y bibliográfico debido a que en primer lugar se realizó un seguimiento de las actividades involucradas en el proceso y los hechos se tomaron directamente de la realidad y en segundo lugar se revisó gran parte del

material bibliográfico existente relacionado con el tema de las diferentes fuentes bibliográficas y de conocimiento existentes.

Con el Diseño de Campo, se detectaron las verdaderas condiciones en las que se encuentra la situación actual, proporcionando una información precisa, de alta calidad y confiable. Todos los datos se obtuvieron de tal manera que servirán de forma efectiva para la realización de la investigación. En esta investigación los datos fueron tomados directamente de las personas involucradas en el proceso que se desea investigar, los cuales, para este caso son en primer lugar los empleados del área de tecnología de información de la Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela (CANTV), y en segundo lugar los empleados de otros organismos como Centro Nacional de Comercio Exterior (Cencoex) y Ministerio del Poder Popular Para Transporte Terrestre y Obras Públicas que prestaron apoyo a la investigación con el suministro de información acerca de por qué no han migrado sus centrales telefónicas a software libre.

3.3 Población y Muestra

Para Arias (2006) el término “población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 17). Asimismo, el mencionado autor define la población finita como la agrupación en la que se conoce la cantidad de unidades que la integran y a su vez se tiene un registro documental de dichas unidades.

De igual forma Chávez (2007), identifica la población como el universo de la investigación, constituida por características o estratos para distinguir los sujetos, sobre los cuales se pretende generalizar los resultados.

Por tal aseveración en la presente investigación, la población estuvo conformada por los entes públicos seleccionados (Cantv, Cencoex y Ministerio del Poder Popular Para Transporte Terrestre y Obras Públicas), específicamente en el área de tecnología, lo cuales son los que administran dichas plataformas telefónicas, la

población total en los tres entes es de doce (12) empleados directamente involucrados con este tipo de procesos.

Muestra

Parella & Martins, (2004) Dice que la muestra constituye una parte o el subconjunto de la población dentro de la cual deben poseer características reproducen de la manera más exacta posible. Sin embargo, permite señalar que la muestra es la que se obtiene de la población que se está estudiando, es decir el subconjunto de una población que posee características comúnmente observables.

Según Tamayo y Tamayo (2009), define la muestra como el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada. Al respecto de la muestra constituye el subconjunto de la población dentro de la cual deben poseer características representativas a la totalidad de la población.

Por lo tanto la muestra de esta investigación para el primer objetivo se obtendrá de las tres instituciones públicas que se utilizaran para la investigación (Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela (CANTV), Centro Nacional de Comercio Exterior (Cencoex) y Ministerio del Poder Popular Para Transporte Terrestre y Obras Públicas) específicamente en el área de tecnología de la información.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

El éxito de una investigación descansa en buena parte en la pertinencia de las técnicas seleccionadas para la recolección de información, así como en la idoneidad de los instrumentos utilizados para tal fin. Al respecto Arias (2006), señala que la técnica de recolección representa el conjunto de procedimientos o

formas utilizadas en la obtención de la información necesaria para lograr los objetivos de la investigación.

Por otro lado Ramírez (2007) define a las técnicas de recolección de datos como el procedimiento más o menos estandarizado que se ha utilizado con éxito en el ámbito de la ciencia, es decir cualquier recurso del que pueda valer el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información. En la presente investigación se emplearon las siguientes técnicas de recolección de datos:

Técnicas Documentales

La revisión documental es “una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea bajo la forma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros, o como textos que en sí mismos constituyen los eventos de estudio” (Hurtado, 2000, p. 433)

Esta técnica se establece para el desarrollo del marco teórico, se refiere a la revisión y análisis de las fuentes documentales, archivos, tesis de grado, bibliografía e internet. Apoyada en el concepto de diseño de la investigación documental de la UPEL.

Encuesta

Según Palella & Martins (2004) la encuesta la define como una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuya opciones anteriores interesan al investigador. En pocas palabras, define la encuesta como la técnica que se aplica a un grupo de personas seleccionada con el fin de recopilar información que le va a servir al investigador como datos para determinar conclusiones acerca de la investigación.

Según Hernández, Fernández & Baptista (2010) define el cuestionario como la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o

formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Por otro lado, se señala que el cuestionario es un instrumento que forma parte de la encuesta y es utilizado por el investigador para obtener información con la población seleccionada a través de un conjunto de preguntas las cuales estas van hacer correspondida en forma escrita.

Para este trabajo de investigación se seleccionó el cuestionario, ya que representa un bajo costo, proporciona información sobre un mayor número de personas en poco tiempo, es fácil de obtener, cuantificar, analizar e interpretar, se mantiene el anonimato de los encuestados y se encuentra como la técnica a aplicar en la investigación de campo según la UPEL. El cuestionario está conformado por preguntas, en relación al proceso de migración en las tres instituciones públicas en estudio, dicho cuestionario se puede visualizar en el anexo A-2. Así como también se empleará esta técnica para validar el modelo propuesto en la presente investigación, este instrumento de validación se puede observar en el anexo A-4.

Técnica de Análisis de Datos

Con respecto al procesamiento de los datos, los cuales son de gran importancia para la integración, pues le Indica al investigador que hacer una vez que se haya copiado toda la información. Tamayo y Tamayo (2009) definen la técnica de análisis de datos como todos los datos que tienen su significado únicamente en función de la interpretación que les da el investigador.

Entonces el análisis de datos es aquella que se inicia cuando todos los datos han sido recolectados luego el investigador, analizará cada uno de ellos con el fin de obtener las respuestas de las interrogantes de la investigación. Los datos que fueron recolectados del cuestionario aplicado en las tres instituciones públicas se organizaron para proceder con el análisis que tuvo por objeto la agrupación numérica de los datos que se expresaron en forma verbal para poder operar con ellos, con la finalidad de obtener las respuestas a las preguntas planteadas en la investigación. Igualmente se realizó un análisis con los datos obtenidos de los

expertos del área de tecnología que validaron el modelo propuesto en la presente investigación.

3.5 Fases de la Investigación

Con la finalidad de realizar y ejecutar el proyecto cubriendo los objetivos en forma secuencial y sistemática, el desarrollo de esta investigación se llevara a cabo basándose en cuatro fases las cuales se describen a continuación:

Fase I. Evaluación de los casos existentes en el sector gobierno

En esta fase se recolectó toda la documentación e información relacionada con la situación actual, dentro del cual se evaluaron los casos existentes en el sector gobierno que no han migrado plataformas telefónicas propietarias a software libre, en dicha fase se aplicó un cuestionario con la finalidad de conocer los resultados en el sector gobierno que no han migrado sus centrales telefónicas propietarias a software libre.

Fase II. Diseño de las fases

Se realizó el diseño de las fases necesarias para migrar una plataforma de centrales telefónicas propietarias a software libre en el sector gobierno, dicha fase nos permitirá desarrollar cada etapa de acuerdo a los requerimientos del sector al cual está enfocada la investigación.

Fase III. Desarrollo de los procesos de cada fase

Esta fase permitió realizar el desarrollo de los procesos de cada una de las etapas planteadas en la fase anterior, es decir todo lo que se desarrollara en cada una de las fases del modelo propuesto.

Fase IV. Evaluación de factibilidad técnica

La fase cinco permitirá evaluar la factibilidad técnica mediante un análisis para garantizar que es posible la implementación del modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre en el sector gobierno. Igualmente también

se procedió a validar el modelo con expertos del área de tecnología para garantizar la aplicación del mismo en las instituciones públicas, aprobando que tenga una funcionalidad exitosa en el desarrollo del proyecto. Para el análisis de factibilidad técnica se tomó en cuenta lo siguiente:

Factibilidad Técnica

De acuerdo al proyecto descrito se analizan tres tipos de elementos: el proceso técnico, a través del cual se trata de adecuar el proceso a los objetivos del proyecto, operatividad y economía. Aquí es donde se describen la tecnología seleccionada y se determina cómo se hacen las cosas. El segundo elemento son los requisitos técnicos, el cual se refiere a los elementos indispensables, ya sean de orden material, humano o institucional, todos ellos se especifican y demuestran que pueden ser utilizados cuando sean requeridos. Por último, el rendimiento técnico, donde debe aclararse el resultado y la evaluación, de acuerdo a la técnica específica que se deriva de la naturaleza del proyecto, determina qué resulta.

Factibilidad Operativa

En relación a lo planteado en la investigación es necesario conocer si se pondrá en marcha el modelo propuesto, aprovechando los beneficios que ofrece, a todos los usuarios involucrados con el mismo, ya sean los que interactúan en forma directa con este, como también aquellos que reciben información producida por el sistema. Por otra parte, el correcto funcionamiento del modelo en cuestión, siempre estará supeditado a la capacidad de los empleados encargados de dicha tarea.

Factibilidad Económica

Es un indicativo netamente cuantificable porque parte de elementos técnicos y financieros. Incluye el análisis del escenario donde se ejecutará el proyecto, su viabilidad y rentabilidad dentro de este contexto. Está en función de los criterios de política económica o social adoptado por las autoridades públicas de las instituciones públicas del sector gobierno que han aprobado el proyecto y

determina los gastos que implican la implementación de la propuesta descrita en dicha investigación.

3.6 Procedimiento por Objetivos

De acuerdo a los objetivos específicos planteados en el capítulo I de la presente investigación se desglosara el procedimiento por cada uno de los objetivos planteados.

1. Evaluar los casos existentes en el sector gobierno en donde no se ha migrado plataformas telefónicas propietarias a software libre.

De acuerdo a este objetivo se realizará una visita a tres entes públicos (Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela (CANTV), Centro Nacional de Comercio Exterior (Cencoex) y Ministerio del Poder Popular Para Transporte Terrestre y Obras Públicas donde se evaluara por medio de una encuesta porque no han realizado la migración de plataformas telefónicas propietarias a software libre, este procedimiento servirá como apoyo fundamental el desarrollo de los resultados de la investigación. Los pasos a seguir son los siguientes:

- Diseñar el cuestionario que será aplicado a los tres entes públicos descritos anteriormente
- Validar el cuestionario con expertos en el área de tecnología
- Realizar la visita a los tres entes públicos donde se aplicara dicho cuestionario
- Aplicar el cuestionario
- Obtener los resultados del cuestionario aplicado a los entes públicos con la finalidad de sustentar la investigación.
- Analizar los resultados obtenidos en el cuestionario
- Elaborar una matriz de evaluación de resultados
- Obtener los resultados de la matriz de evaluación.

2. Diseñar las fases para migrar una plataforma telefónica propietaria a software libre en el sector gobierno.

Para este objetivo se requiere leer y documentarse sobre otras guías de migraciones con la finalidad de conocer los procesos ya existentes, y así poder diseñar las fases necesarias para poder realizar este proceso más específico en base a migraciones de centrales telefónicas propietarias a software libre. Este diseño se basa en el paso a paso que se debe realizar en cada una de las fases para llevar a cabo este tipo de migraciones. Los pasos a seguir en este objetivo son los siguientes:

- Investigar en fuentes confiables sobre las fases que conforman un proceso de migración.
- Analizar la información obtenida de la documentación investigada
- Diseñar y definir cada una de las fases que conformaran el proceso de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre.

3. Desarrollar los procesos de cada fase del modelo propuesto.

En este objetivo el procedimiento a realizar después de definir cada una de las fases de migración es poder desarrollar los procesos que nos permitirá el desarrollo final del modelo por cada una de las fases, es decir cada uno de los procesos que definen las fases a desarrollar. Los pasos a seguir en este objetivo son los siguientes:

- Analizar cada una de las fases diseñadas para el proceso de migración.
- Definir y ordenar las fases de acuerdo a como se llevara a cabo el proceso de migración.
- Definir los procesos para cada una de las fases del modelo.
- Elaborar el diagrama final con el modelo propuesto.

4. Evaluar la factibilidad técnica de implementar el modelo propuesto

De acuerdo a este último objetivo específico se realiza el análisis de la factibilidad técnica del modelo propuesto, así como también si es factible implementar este modelo a nivel operativo y económico. Luego se realizó un instrumento de validación del modelo propuesto con la finalidad de que sea evaluado por expertos del área de tecnología para su aplicación en el sector gobierno. Los pasos a seguir en este objetivo son los siguientes:

- Realizar el análisis de la factibilidad técnica, operativa y económica del modelo propuesto para su implementación en el sector gobierno.
- Diseñar el instrumento de factibilidad que se le aplicara a dos entes públicos.
- Analizar los resultados obtenidos el estudio de factibilidad.
- Diseñar el instrumento de validación que se le aplicara a los expertos del área de tecnología
- Seleccionar los expertos del área de tecnología que evaluaran el modelo propuesto.
- Realizar visitas a los sitios donde se evaluará con los expertos del área el modelo propuesto.
- Recolectar la información de los datos obtenidos en las visitas realizadas.
- Analizar los datos obtenidos con la finalidad de evaluar si es posible implementar dicho modelo.
- Obtener los resultados de acuerdo a la opinión de los expertos del área de tecnología
- Elaborar una matriz de los resultados obtenidos con los expertos.

3.7 Variables, Definición Conceptual y Operacional e Indicadores

Para poder dar respuestas a una interrogante objeto es necesario explorar cierta cualidad cambiante del problema, a la cual definiremos como variable.

Definición conceptual de variable

Para Arias (2006) la definición conceptual, nominal o constitutiva de una variable consiste en “establecer el significado de la variable, con base en la teoría y mediante el uso de otros términos” (p. 63).

Según Fidias consiste en “una característica o cualidad; magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación” (p.57).

Definición operacional de variable

De acuerdo con Hernández, Fernández & Baptista (2006) consiste en todas aquellas actividades u operaciones que deben ser llevadas a cabo a fin de evaluar una variable.

Para Arias (2006), la definición operacional de una variable consiste en “establecer los indicadores para cada dimensión, así como los instrumentos y procedimientos de medición.” (p.63). Una dimensión, según Arias, resulta del análisis o descomposición de una variable compleja (aquella que se puede descomponer en dos dimensiones como mínimo). Por otra parte, Arias define el indicador como la unidad de medida que permite estudiar una variable o sus dimensiones.

Indicadores

Fidias lo define “Un indicador es un indicio, señal o unidad de medida que permite estudiar o cuantificar una variable o sus dimensiones” (p.62).

A continuación se muestra la siguiente tabla con el desarrollo de las variables a considerar en dicha investigación.

Tabla 3: Matriz de Variables

Objetivos	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores
<p>Evaluar los casos existentes en el sector gobierno en donde se ha migrado plataformas telefónicas propietarias a software libre</p>	<p>Proceso de Migración</p>	<p>Se refiere a un conjunto de actuaciones cuya finalidad es la sustitución de infraestructuras tecnológicas mediante procesos que deben ejecutarse.</p>	<p>Se medirá usando un cuestionario aplicado a las tres instituciones del sector gobierno seleccionado.</p>	<p>Evaluación del encuestado</p>
<p>Diseñar las fases para migrar una plataforma telefónica propietaria a software libre en el sector gobierno</p>	<p>Fases</p>	<p>Período o parte diferenciada en que se divide el desarrollo de una acción o un proceso</p>	<p>Desarrollo de las fases para integrarlas en un modelo.</p>	<p>Estructura, visión estratégica</p>
<p>Desarrollar los procesos de cada fase del modelo propuesto</p>	<p>Procesos</p>	<p>Secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico.</p>	<p>Desarrollo de los procesos para el modelo</p>	<p>Enfoque de los procesos de modelos, oportunidades de mejoras.</p>
<p>Evaluar la factibilidad técnica con expertos del área de tecnología.</p>	<p>Factibilidad</p>	<p>Es una evaluación que demuestra que el negocio puede ponerse en marcha y mantenerse, mostrando evidencias de que se ha planeado cuidadosamente, contemplado los problemas que involucra mantenerlo en funcionamiento.</p>	<p>Se evaluará la factibilidad técnica mediante los requerimientos actuales de las instituciones públicas.</p>	<p>Disponibilidad técnica, operativa y económica.</p>

3.8 Estructura Desagregada de Trabajo

Con el propósito de esquematizar el alcance del proyecto, se muestra la estructura desagregada del trabajo de proyecto de investigación que es definida por el PMI (2013) como “una descomposición jerárquica orientada al producto entregable, del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos y crear los productos entregables requeridos. La EDT organiza y define el alcance total de proyecto de la siguiente manera:

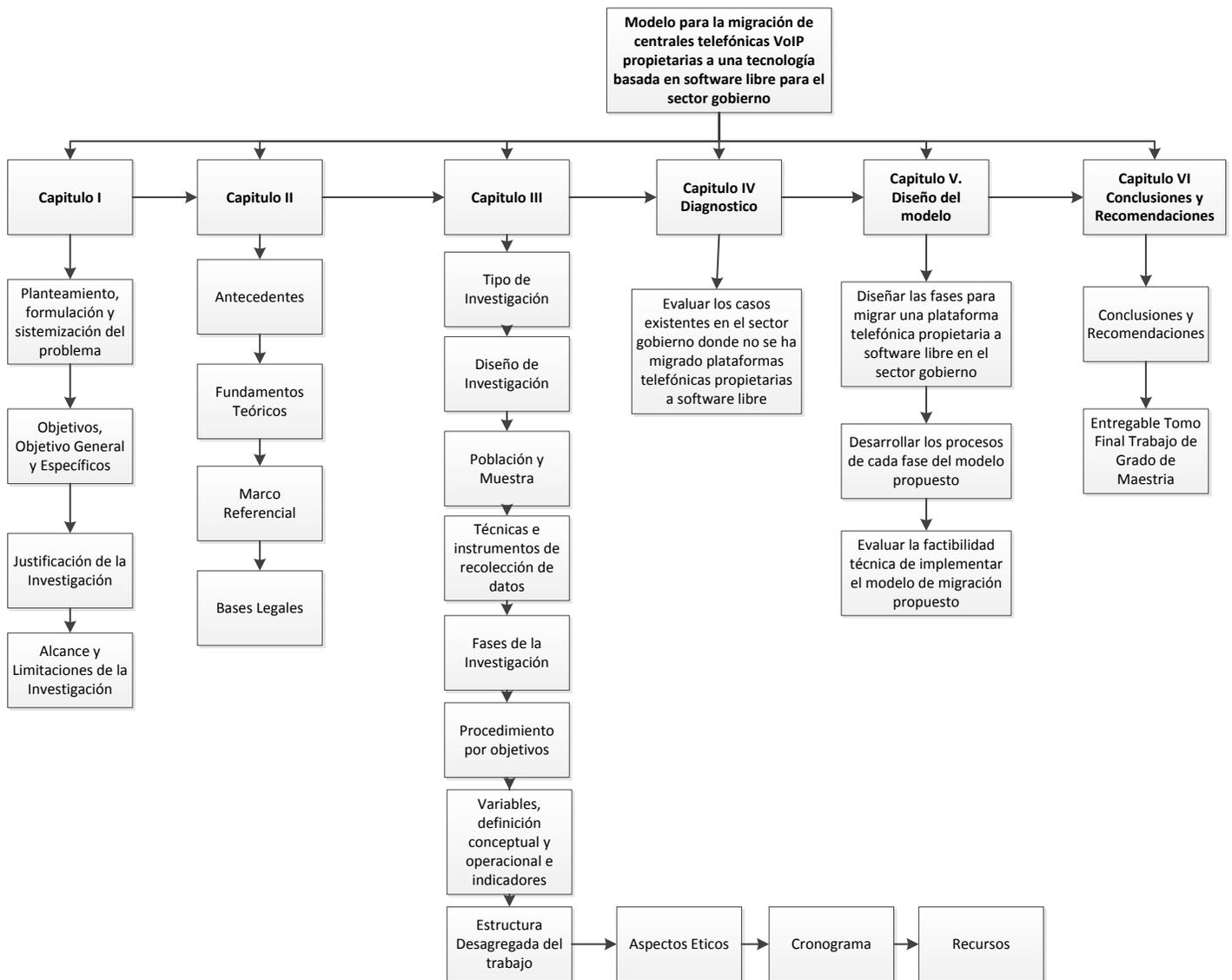


Figura 12. Estructura Desagregada de Trabajo de la Investigación.

3.9 Aspectos Éticos

Para realizar la investigación se utilizara el código de ética del Colegio de Ingenieros de Venezuela debido a que en sus artículos se plantea que un ingeniero no debe actuar para el soborno, el fraude y la corrupción. Estos actos que son contrarios al ejercicio de su profesión, pueden acarrear sanciones administrativas y penales por violación de las leyes y reglamentaciones. De igual forma, se plantea que todo ingeniero debe sostener el prestigio de la profesión y velar por su cabal ejercicio; así mismo requiere mantener una conducta profesional basada en la capacidad, la honradez y la justicia, así mismo se resalta que es contrario a la ética, que los ingenieros utilicen la información confidencial como medio de lucro personal, porque esta acción, perjudica los intereses de sus clientes, empleados o del público.

Este código de ética del Colegio de Ingenieros, busca como fin primordial defender y promover la integridad, el honor y la dignidad de la profesión de la ingeniería, además de establecer en esta área del conocimiento los siguientes principios fundamentales para todo ingeniero:

- Utilizar sus conocimientos y habilidades para la mejora del bienestar humano y del medio ambiente.
- Ser honesto e imparcial y servir con fidelidad al público, sus empleadores y clientes.
- Esforzarse por aumentar la competencia y el prestigio de la profesión de la ingeniería.
- Apoyar a las sociedades profesionales y técnicas de sus disciplinas.

Ley de infogobierno

En esta investigación se empleara la ley de infogobierno ya que esta Ley tiene por objeto establecer los principios, bases y lineamientos que rigen el uso de las tecnologías de información en el Poder Público y el Poder Popular, para mejorar la

gestión pública y los servicios que se prestan a las personas; impulsando la transparencia del sector público; la participación y el ejercicio pleno del derecho de soberanía; así como, promover el desarrollo de las tecnologías de información libres en el Estado; garantizar la independencia tecnológica; la apropiación social del conocimiento; así como la seguridad y defensa de la Nación.

Para la implementación de las tecnologías de la información, la Ley de Infogobierno en su artículo 34 establece emplear únicamente programas informáticos en software libre y estándares abiertos para garantizar al Poder Público el control sobre las tecnologías de información empleadas y el acceso de las personas a los servicios prestados. En resumen, se propicia el uso de tecnologías libres en todas las empresas y organismos del Poder Público.

3.10 Cronograma

El cronograma, describe en forma progresiva las fases a realizar en el tiempo, para asegurar el cumplimiento de los objetivos. Por lo tanto se desglosan las actividades a cumplir por capítulos. A continuación la siguiente figura muestra el diagrama de Gantt que refleja los tiempos empleados en la realización de actividades de investigación y proyectando la posible fecha de entrega del Trabajo de Grado de Maestría.

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	fe m a l m j u j u a g s e o c n d i e r fe m																		
					fe	m	a	l	m	j	u	j	u	a	g	s	e	o	c	n	d	i	e
1	✓	📌	Capítulo I. El Problema	17 días	lun 09/03/15																		
2	✓	📌	Planteamiento, formulación, y sistemización del problema	5 días	lun 09/03/15																		
3	✓	📌	Objetivos, Objetivo General y Especificos	5 días	lun 16/03/15																		
4	✓	📌	Justificación de la investigación	5 días	lun 23/03/15																		
5	✓	📌	Alcance y limitación de la investigación	2 días	lun 30/03/15																		
6		📌	Capítulo II. Marco Teorico	16 días	mié 01/04/15																		
7	✓	📌	Antecedentes	6 días	mié 01/04/15																		
8	✓	📌	Fundamentos Teoricos	6 días	jue 09/04/15																		
9	✓	📌	Marco Referencial	3 días	vie 17/04/15																		
10	✓	📌	Bases Legales	1 día	mié 22/04/15																		
11		📌	Capítulo III. Marco Metodológico	27 días	lun 27/04/15																		
12	✓	📌	Tipo de Investigación	3 días	lun 27/04/15																		
13	✓	📌	Diseño de la investigación	4 días	jue 30/04/15																		
14	✓	📌	Población y Muestra	3 días	mié 06/05/15																		
15	✓	📌	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	3 días	lun 11/05/15																		
16	✓	📌	Fases de la Investigación	3 días	jue 14/05/15																		
17	✓	📌	Procedimiento por objetivos	3 días	mar 19/05/15																		
18	✓	📌	Variables, definición conceptual y operacional e indicadores	2 días	vie 22/05/15																		
19	✓	📌	Estructura desagregada del trabajo	2 días	mar 26/05/15																		
20	✓	📌	Aspectos Éticos	2 días	jue 28/05/15																		
21	✓	📌	Cronograma	1 día	lun 01/06/15																		
22	✓	📌	Recursos	1 día	mar 02/06/15																		
23		📌	Capítulo IV. Diagnostico	23 días	lun 28/09/15																		
24	✓	📌	Evaluar los casos existentes en el sector gobierno en donde se ha migrado plataform	9 días	lun 28/09/15																		
25	✓	📌	Diseñar el cuestionario que será aplicado a los tres entes públicos descritos anteriormente	3 días	lun 12/10/15																		
26	✓	📌	Validar el cuestionario con expertos en el área de tecnología	2 días	jue 15/10/15																		
27	✓	📌	Realizar la visita a los tres entes públicos donde se aplicara dicho cuestionario	3 días	lun 19/10/15																		
28	✓	📌	Aplicar el cuestionario	1 día	jue 22/10/15																		
29	✓	📌	Obtener los resultados del cuestionario aplicado a los entes públicos con la finalidad de sustentar la investigación.	2 días	jue 22/10/15																		
30	✓	📌	Analizar los resultados obtenidos en el cuestionario	1 día	lun 26/10/15																		
31	✓	📌	Elaborar una matriz de evaluación de resultados	2 días	mar 27/10/15																		

Figura 13. Cronograma de Planificación del Proyecto

3.11 Recursos

En esta sección se presentan los recursos necesarios para la ejecución del presente trabajo que contribuyeron a dar respuesta al problema planteado, en conjunto con los objetivos descritos, donde se puede observar que el recurso económico invertido está asociado a materiales de papelería, inscripción de materia, internet, equipos de almacenamiento y computación. A nivel de recurso humano se hace mención a la asesoría del tutor quien realizó aportes significativos con sus conocimientos al proyecto permitiendo su ejecución y desarrollo.

A continuación se muestra la tabla con los recursos que se utilizaron para el desarrollo de dicha investigación:

Tabla 4. Recursos utilizados en la investigación

Recursos	Tipo	Cantidad	Horas Hombre	Costo
Equipo de computación	Material	1	0	12.500 Bs.F
Dispositivos de almacenamiento	Material	2	0	6.500 Bs.F
Internet	Material	0	300	2.600 Bs F
Resma de hojas	Material	3	0	3.100 Bs.F
Lapiceros	Material	3	0	425 Bs.F
Personal de los entes públicos	Humano	3	19	0 Bs.F
Encuadernación	Financiero	3	0	3.800 Bs.F
Inscripción de asignaturas de seminario	Financiero	2	110	15.100 Bs.F
Inscripción trabajo de grado	Financiero	1	72	4.500 Bs.F
Asesoría del Tutor	Humano	1	114	0 Bs.F
			615	Total= 48.525,00 Bs F

De acuerdo a la tabla anterior el presupuesto estimado para realizar dicha investigación es de 48.525,00 Bs.F que incluyen los recursos materiales, humanos y financieros que se utilizarán.

CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO

En el siguiente capítulo se presenta el diagnóstico de la investigación, con el desarrollo de los instrumentos de recolección de datos, el análisis y presentación de los datos obtenidos de cada uno de los instrumentos empleados para recabar la información, exponiendo los resultados obtenidos en la presente investigación, dando respuesta a los objetivos específicos planteados.

4.1 Desarrollo de los instrumentos

4.1.1 Instrumento de recolección de datos (Cuestionario)

En base al primer objetivo planteado en dicha investigación sobre los casos existentes en el sector gobierno donde no se han migrado plataformas telefónicas propietarias a software libre se diseñó un instrumento de recolección de datos para obtener la información, el mismo comprendió dos secciones que se detallan a continuación:

- Las preguntas de la sección I: están diseñadas para recabar los datos del encuestado y de la institución en la cual labora. Se plantearon preguntas con diferentes opciones de respuestas las cuales marcarían con una (X) según lo que consideraban como respuesta.
- Las preguntas de la sección II: son presentadas a través de planteamientos que admiten de una a cuatro posibles respuestas, las cuales buscan recolectar información del porque no se ha migrado las plataformas telefónicas propietarias a software libre en estas instituciones públicas.

Luego de realizar el diseño del instrumento de recolección de datos se realizó el proceso de validación del mismo, el cual consistió en la evaluación por parte de tres expertos en el área de tecnología para determinar si el mismo cumplía las consideraciones para ser aplicado a las instituciones públicas seleccionadas.

Para la validación del instrumento se realizaron cartas de validación las cuales fueron firmadas por los expertos del área de tecnología indicando que hacen constar que han revisado y validado a los fines de su aplicación el instrumento (Cuestionario) para el trabajo de grado que lleva por título: Modelo para la migración de centrales telefónicas voz sobre ip propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno.

Cuestionario

El cuestionario que se presenta en el anexo A-2 , consta de una serie de preguntas, el cual se empleó con la finalidad de obtener información básica necesaria para conocer y diagnosticar los casos existente donde no se ha migrado centrales telefónicas propietarias a software libre. Este cuestionario se aplicó a una muestra de doce (12) personas, como se explicó en el marco metodológico.

El cuestionario consta de dos secciones en la primera sección se recolecto información sobre el grado de instrucción y el tiempo que llevan laborando en la institución, en los tres entes la tendencia fue nivel profesional de ingeniería o licenciatura con un tiempo de cuatro a cinco años de servicio.

En la segunda sección consta de trece preguntas las cuales son de selección simple en donde la pregunta 2.1, 2.6, 2.9 y 2.13 puede tener más de una respuesta, de acuerdo al cuestionario estos especialistas en centrales telefónicas propietarias cisco respondieron de acuerdo a sus conocimientos el instrumento que permitió dar respuesta a por qué no se ha migrado estas centrales telefónicas a software libre en el sector gobierno.

Dicho cuestionario fue diseñado con la intención de dar respuesta al objetivo “Evaluar los casos existentes en el sector gobierno en donde no se ha migrado plataformas telefónicas propietarias a software libre” planteado en el presente trabajo de investigación.

4.1.2 Carta de Validación diseñado para la validación del Cuestionario

El instrumento de recolección de datos presentado, fue validado por tres expertos entre ellos están dos profesores de la Universidad Católica Andrés Bello y un supervisor de la Gerencia de Operaciones de Cantv, para ello se diseñó una carta de solicitud de validación, como se puede apreciar en el anexo A-1 de este trabajo de investigación.

Cada uno de los expertos llenó la carta de validación indicando las respectivas observaciones a fin de mejorar los ítems planteados, estas validaciones se pueden apreciar en el anexo B-1 del trabajo.

4.1.3 Aplicación del Instrumento (Cuestionario) y Análisis de los Resultados

Para la aplicación del instrumento se realizó la visita a los tres entes públicos (Cantv, Cencoex y Ministerio del Poder Popular Para Transporte Terrestre y Obras Públicas) donde se aplicó el cuestionario de la siguiente manera:

En la empresa Cantv se aplicó en la Gerencia de Operaciones Centralizadas TI en el área de Telefonía Privada a tres especialistas que son los que manejan la central telefónica propietaria cisco y a su supervisor directo, por lo tanto se aplicaron cuatro cuestionarios en este ente. En Cencoex se aplicó en la Gerencia de Infraestructura a tres especialistas del área de Redes y Telecomunicaciones y a su gerente inmediato, y en el Ministerio del Poder Popular Para Transporte Terrestre y Obras Públicas se aplicó en la Oficina de Tecnología de la Información y la Comunicación, a tres especialistas del área de telefonía y su supervisor directo.

Los resultados obtenidos de las encuestas fueron los siguientes el total de la muestra en los tres entes públicos fueron de doce (12) personas las cuales son los administradores de las centrales telefónicas propietarias y sus supervisores inmediatos, a continuación se muestran las preguntas con los resultados obtenidos:

2.1 ¿Por qué no han migrado su plataforma telefónica propietaria a software libre?

Respuestas	Cantidad
Dependencia con el proveedor	4
Falta de personal capacitado en software libre	6
Desconocimiento de la información	2
Resistencia al cambio	2

2.1 ¿Por qué no han migrado su plataforma telefónica propietaria a software libre?

- 1 Dependencia con el proveedor
- 2 Falta de personal capacitado en software libre
- 3 Desconocimiento de la información
- 4 Resistencia al cambio

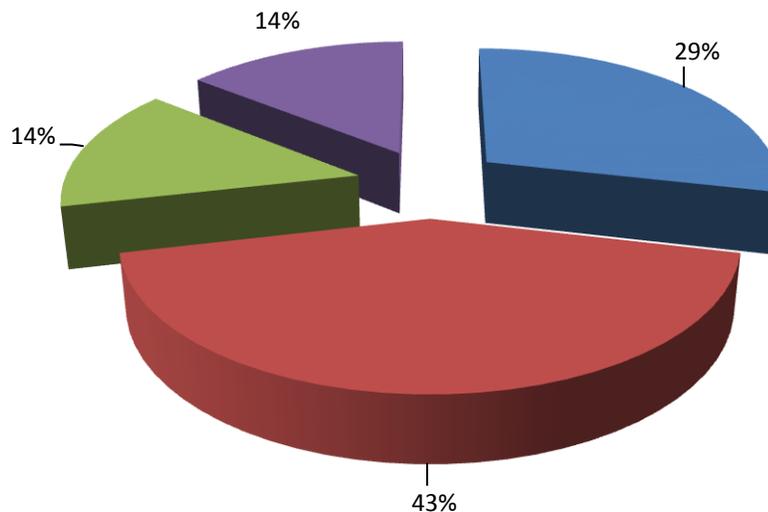


Figura 14. Análisis de los Resultados

En este gráfico se observa que un 43% de la población encuestada respondió que no han migrado su central telefónica debido a la falta de personal capacitado en software libre, mientras un 29% dice que se debe a la dependencia con el proveedor y un 14% para las opciones de resistencia al cambio y desconocimiento de la información. Esto nos permite analizar que en estas instituciones públicas no

hay la capacitación adecuada para llevar a cabo estos procesos de migración y dependen del proveedor de servicio para realizar este tipo de actividades.

2.2 ¿Cuánto tiempo tiene implementada su central telefónica propietaria actual?

1 a 2 años	0
3 a 4 años	0
4 a 5 años	2
6 a 7 años	10



Figura 15. Análisis de los Resultados

Un 83% dice que su central telefónica tiene de 6 a 7 años implementada en su institución, mientras que un 17% dice de 4 a 5 años, esto nos permite analizar que estas centrales tienen tiempo implementadas en estas instituciones públicas y que realmente no han realizado ningún avance en una posible migración a software libre.

2.3 ¿Qué tipo de central telefónica tienen implementada actualmente en la institución?

Cisco	12
Ericsson	0
Avaya	0
Otra, especifique	0

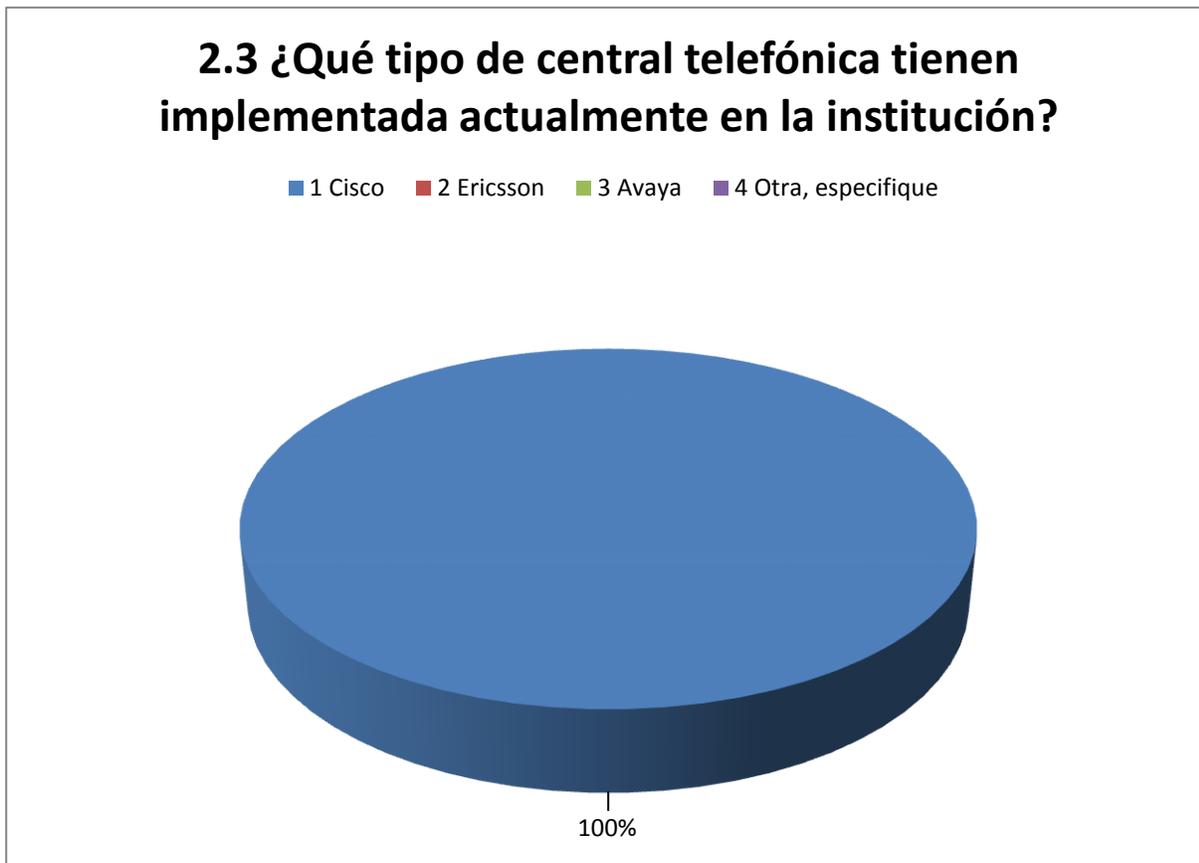


Figura 16. Análisis de los Resultados

El 100% de la muestra dice que su central telefónica implementada es cisco, es decir si analizamos esta información podemos observar que en estas instituciones públicas manejan software propietario y que aún siguen sus plataformas telefónicas dependiendo de un proveedor de servicio.

2.4 ¿El costo del plan de mantenimiento, actualización y optimización de la plataforma telefónica propietaria se considera?

Elevado	9
Medio	2
Bajo	1

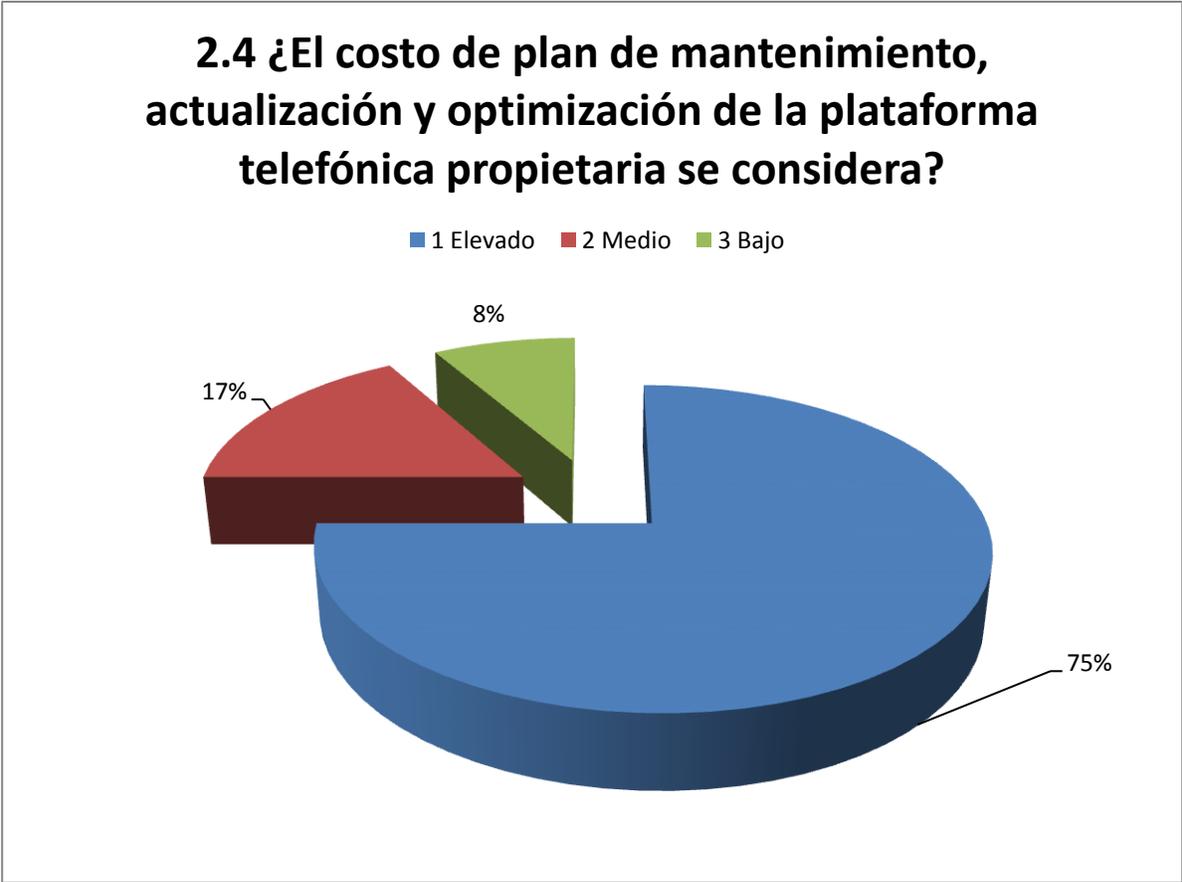


Figura 17. Análisis de los Resultados

En este grafico un 75% dice que es un costo elevado, el 17% dice que es medio y un 8 % que es bajo, esto quiere decir que según los resultados obtenidos el plan de mantenimiento, actualización y optimización es muy elevado lo que trae consigo que estas instituciones tengan muchos gastos a la hora que requieran una actualización de su plataforma telefónica propietaria.

2.5 ¿Qué limitantes le encuentra actualmente a la plataforma telefónica propietaria?

Licencias limitadas	8
No son comunicaciones unificadas	1
No se pueden desarrollar módulos	3
Otro, especifique	0

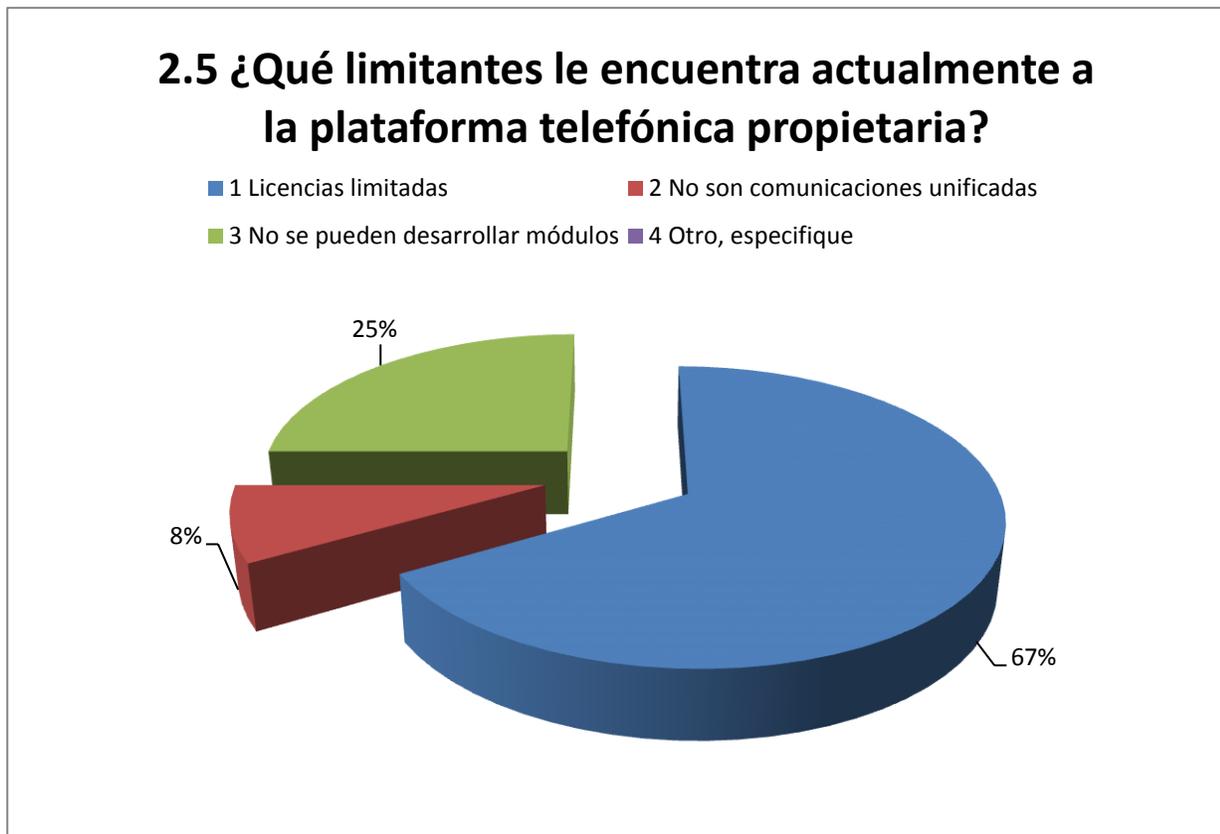


Figura 18. Análisis de los Resultados

El 67% respondió que las limitantes encontradas es a nivel de licencias limitadas, el 25% que no se pueden desarrollar módulos, y un 8% que no son comunicaciones unificadas, por lo tanto se puede decir que una de las limitantes actuales de la plataforma telefónica propietaria son las licencias ya que a la hora de adquirirlas se debe pagar, lo cual ocasiona gastos elevados a la institución, y si la plataforma va en pro de crecimiento estos costos serán más altos.

2.6 ¿En caso de migrar su central telefónica a software libre que requerimientos debería satisfacer?

Compatibilidad con los equipos de red	1
Compatibilidad con los terminales telefónicos	4
Tener todos los servicios de telefonía	10
Otro, especifique	0



Figura 19. Análisis de los Resultados

Un 67% respondió que el requerimiento que debería satisfacer es el de tener todos los servicios de telefonía, un 27% compatibilidad con los terminales telefónicos y un 6% compatibilidad con los equipos de red, analizando estos datos se puede decir que estos requerimientos son indispensables más que todo que tenga todos los servicios de telefonía ya que al migrar una plataforma propietaria a

software libre lo que se requiere es que todo tenga la misma funcionalidad y hasta mejoras dentro del proceso de migración.

2.7 ¿Piensa usted que es necesario tener un modelo a seguir para realizar dicha migración a software libre?

Si	11
No	1

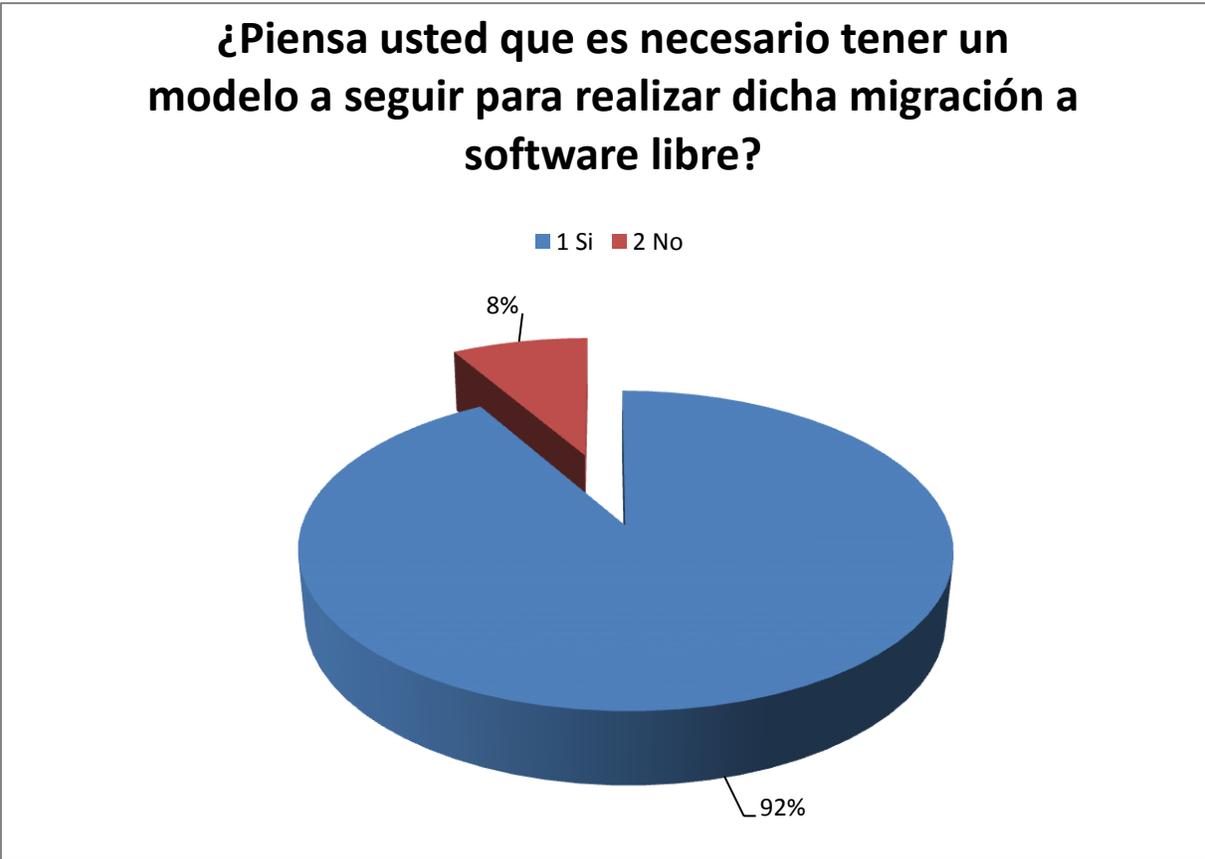


Figura 20. Análisis de los Resultados

El 92% dice que si es necesario tener un modelo para realizar este tipo de migraciones, el 8% dice que no es necesario, por lo tanto esto nos permite analizar que en todo proceso de migración es fundamental tener un modelo a seguir un plan de migración que nos permita llevar el proceso por etapas con la

finalidad de lograr una migración de plataforma telefónica propietaria a software libre de forma exitosa, el no emplear un modelo idóneo para realizar este tipo de migraciones conlleva a tener muchos problemas a la hora de migrar.

2.8 ¿A nivel de actualización y mantenimiento de la plataforma telefónica propietaria quien lo realiza?

Proveedor	10
Personal de la institución	2
Otro, especifique	0

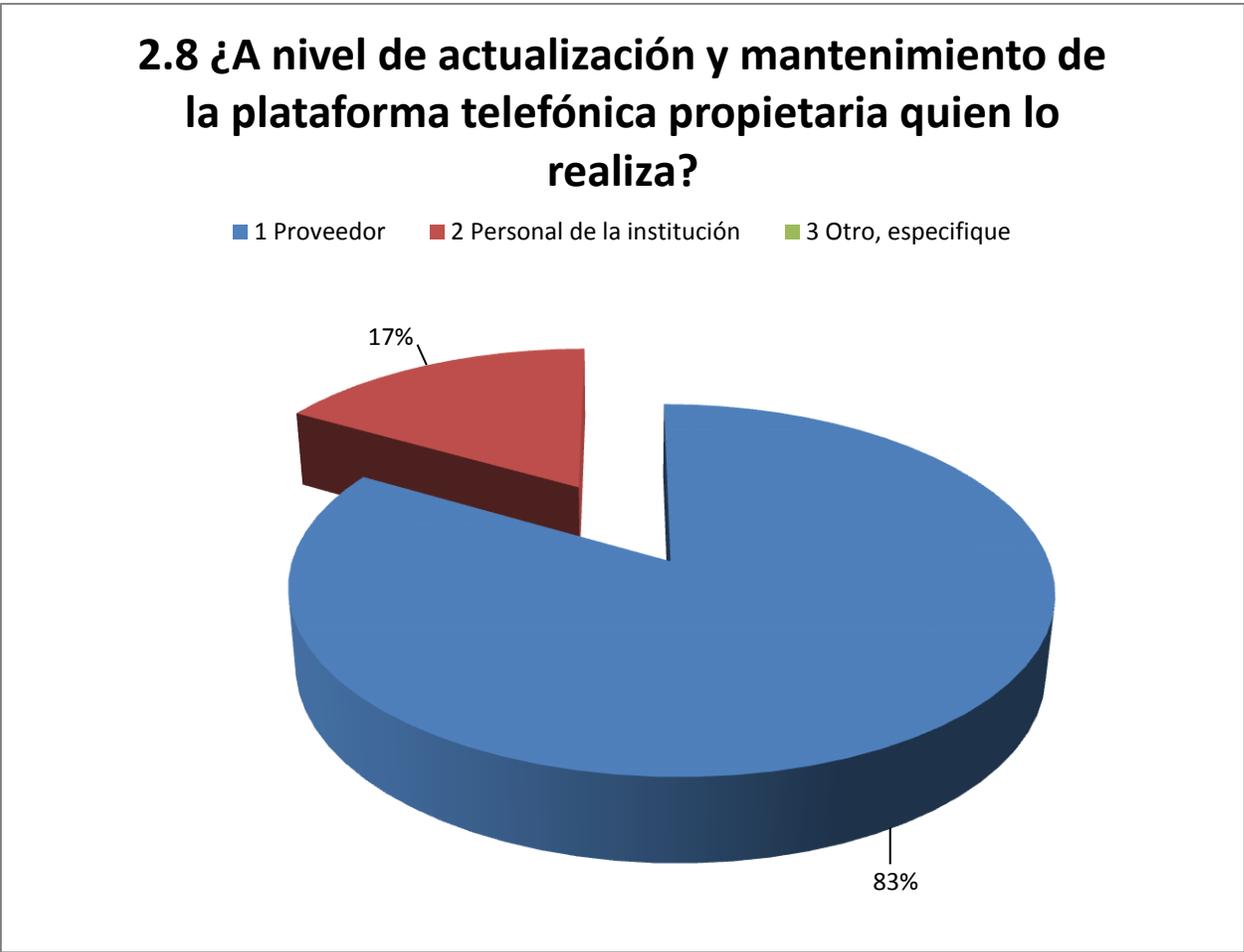


Figura 21. Análisis de los Resultados

El 83% dice que lo realiza el proveedor, y el 17% el personal de la institución , lo que quiere decir que este tipo de actividades a nivel de actualización y mantenimiento de la plataforma propietaria lo realiza el proveedor ,es decir existe dependencia total lo que significa que no existe la capacitación adecuada para que lo realice el personal de la institución, por lo tanto esto también genera costos elevados a las instituciones ya que por cada actualización y mantenimientos los gastos son muy elevados.

2.9 ¿Qué ventajas les proporcionaría migrar su plataforma telefónica propietaria a software libre?

Reducir costos a la institución	8
Adquisición gratis del software	1
Dispones del código fuente	2
Escalabilidad	3



Figura 22. Análisis de los Resultados

Un 57% dice que la ventaja es reducir costos a la institución, el 22% escalabilidad, el 14% dispones del código fuente, y el 7% adquisición gratis del software, analizando la información observamos que la opción con mayor porcentaje es la de reducir costos, ya que esto es lo que se busca a la hora de implementar software libre ya que el mismo personal que administra estas centrales puede realizar este tipo de migraciones con el conocimiento y la capacitación adecuada.

2.10 ¿De acuerdo al decreto 3390 y la ley de infogobierno se deben utilizar programas bajo software libre y estándares abiertos en las instituciones públicas, cumplen ustedes con lo descrito anteriormente aplicado a nivel de centrales telefónicas?

Si	0
No	12

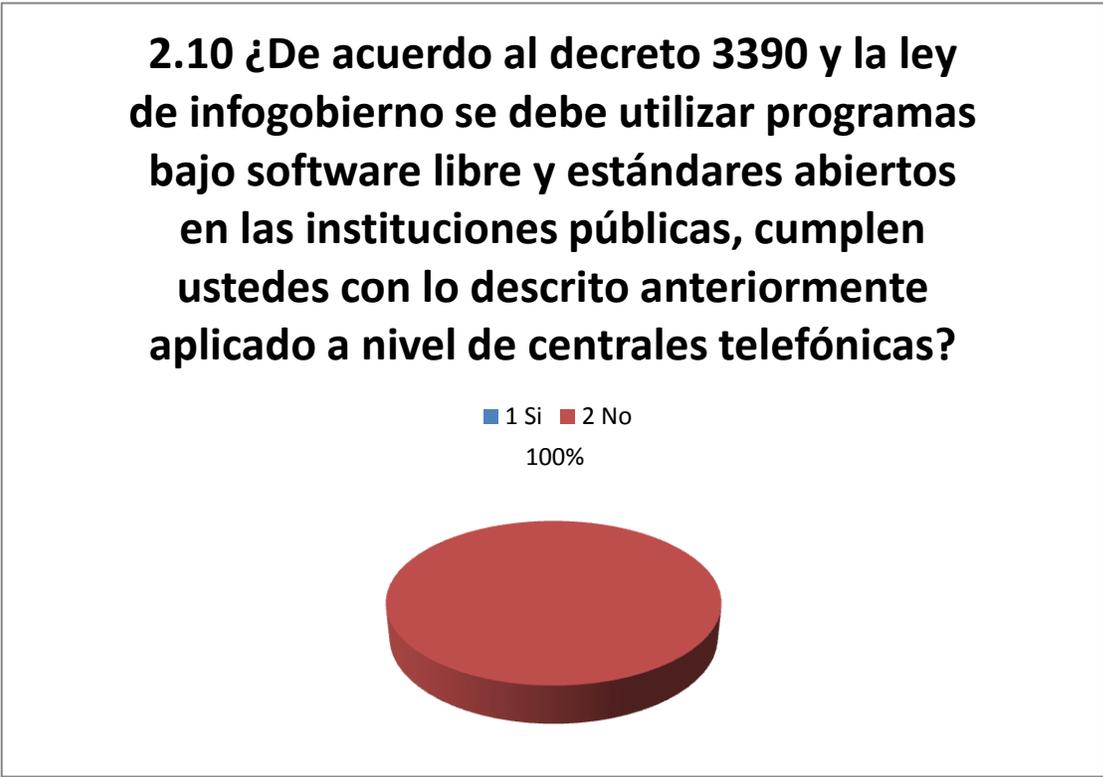


Figura 23. Análisis de los Resultados

El 100% de la población encuestada dice que no cumplen el decreto 3390 ni la ley de infogobierno a nivel de centrales telefónicas propietarias, lo cual no debería suceder ya que es sector gobierno y toda plataforma tecnológica debería manejarse bajo software libre y así lograr lo que se conoce como independencia tecnológica sin embargo estas instituciones no cumplen con estas condiciones.

2.11 ¿Qué riesgos están asociados a realizar dicha migración a software libre?

No tener contrato de mantenimiento	4
Incompatibilidad con los terminales telefónicos	3
Personal no capacitado en Software libre	6
Otros, especifique	0

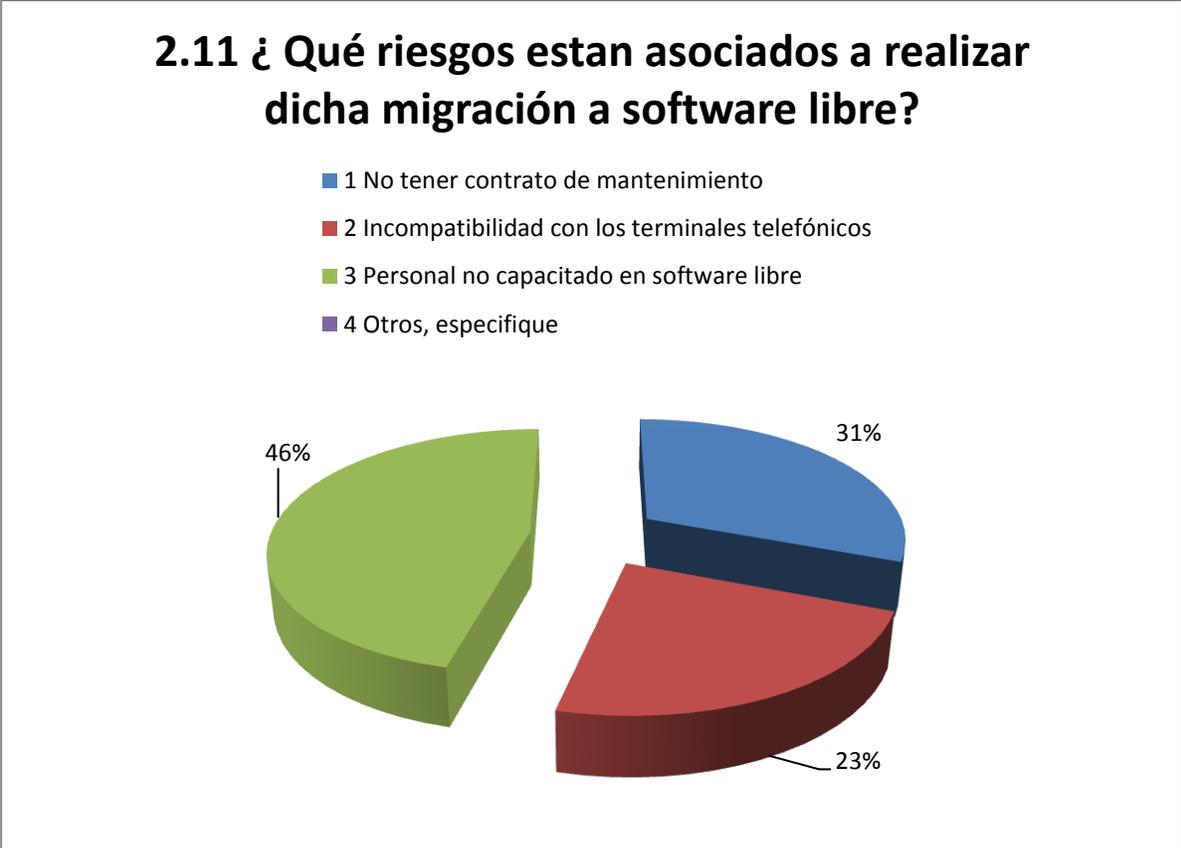


Figura 24. Análisis de los Resultados

El 46% respondió que uno de los riesgos más altos es no tener personal capacitado en software libre, el 31% no tener contrato de mantenimiento, y un

23% la incompatibilidad con los terminales telefónicos, por lo tanto analizando los datos obtenidos no tener personal capacitado es un riesgo alto ya que al migrar y no tener personal capacitado que administre dicha plataforma es totalmente un riesgo elevado para la institución, así mismo como no tener un contrato de mantenimiento a la hora de presentar fallas en la central telefónica libre.

2.12 ¿Cómo esta implementada actualmente su central telefónica propietaria?

Es unificada	5
Cada aplicación esta en un servidor distinto	7
Otros, especifique	0

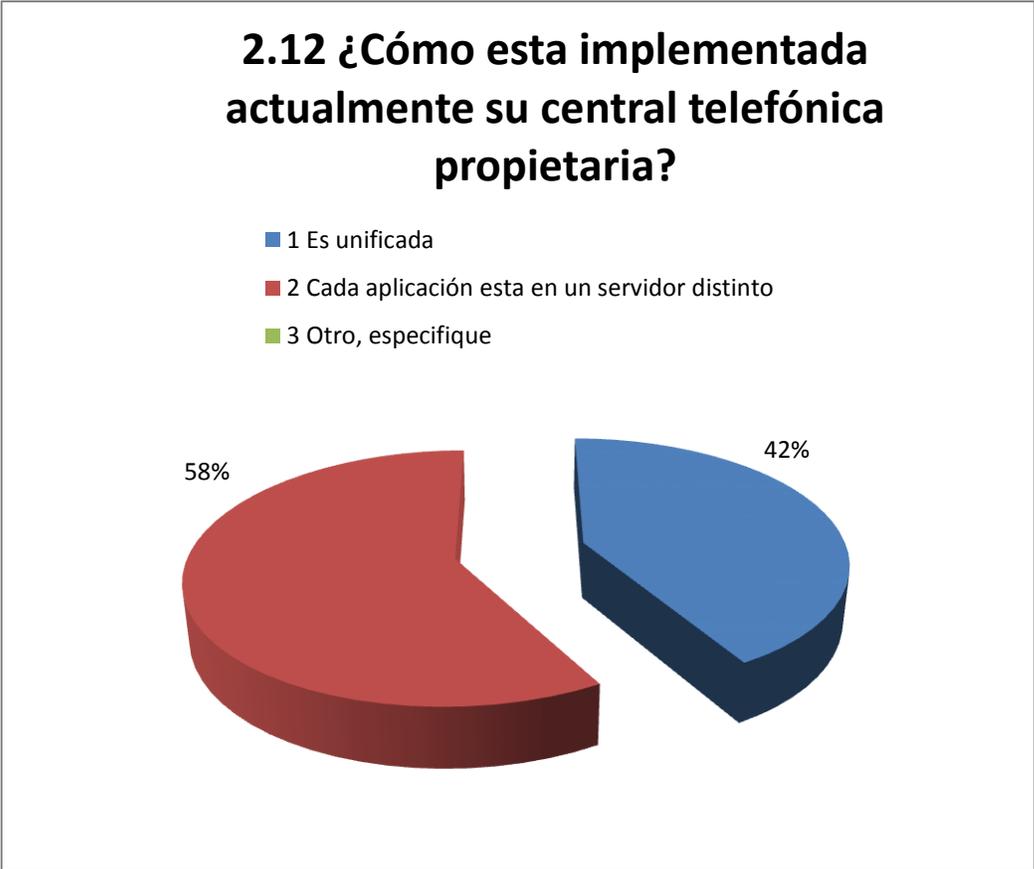


Figura 25. Análisis de los Resultados

Un 58% respondió que cada aplicación está en un servidor distinto, y un 42% que es unificada, por lo tanto en estas instituciones públicas cada aplicación tiene un

servidor distinto es decir no es unificada, esto implica que tienes que invertir en varios servidores e igualmente adquirir licencias distintas lo que trae como consecuencia que los costos sean más elevados a la hora de una actualización de dicha plataforma propietaria, así mismo podemos observar que estas soluciones propietarias están implementadas por separado cada aplicación en un servidor distinto.

2.13 ¿Cuáles son los obstáculos a la hora de migrar la central telefónica propietaria a software libre?

Resistencia al cambio de la estructura actual	6
Aprender a utilizar un nuevo sistema	2
Perdida de materiales que no se adaptan al nuevo sistema	4

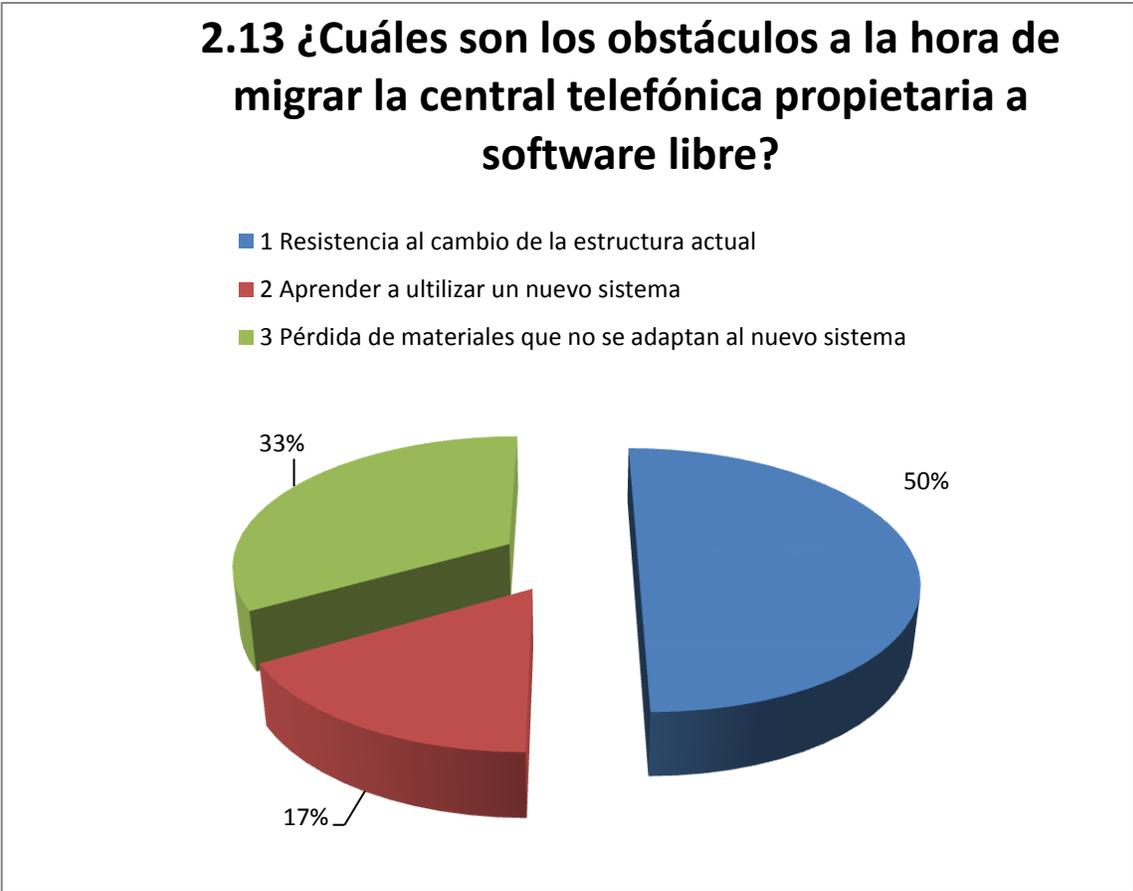


Figura 26. Análisis de los Resultados

El 50% dice que uno de los obstáculos a la hora de migrar es por la resistencia al cambio, un 33% dice se debe a la pérdida de materiales que no se adaptan al nuevo sistema y un 17% aprender a utilizar un nuevo sistema, analizando los datos obtenidos el porcentaje más alto se obtuvo que no se migra por la resistencia al cambio es decir que las personas se adapten al nuevo sistema implementado no es fácil debido a que están acostumbrados a lo propietario y cambiar ese paradigma es uno de los obstáculos que más se presenta en este tipo de migraciones.

Luego de analizar los datos obtenidos en la encuesta podemos decir que en estas tres instituciones públicas siguen manteniendo su plataforma telefónica propietaria por muchos factores que son determinantes a la hora de poner en práctica una migración a software libre, los datos obtenidos nos permite dar respuesta al primer objetivo de la investigación que es evaluar los casos existentes en el sector gobierno en donde no se ha migrado plataformas telefónicas propietarias a software libre, de acuerdo a la encuesta se pudo validar en el análisis anterior el por qué están instituciones mantienen todavía su plataforma telefónica propietaria, esto permite desarrollar el segundo objetivo de la investigación el cual permitirá diseñar las etapas para migrar una plataforma telefónica propietaria a software libre en el sector gobierno, con la finalidad de que puedan tener un modelo que pueda ser aplicado para este tipo de migraciones de centrales telefónicas propietarias a software libre.

A continuación se muestra una matriz de resultados obtenidos de las encuestas que se aplicaron en cada una de las instituciones públicas, en donde se colocaron los resultados con mayor tendencia es decir la opción más frecuente que fue seleccionada por la población a la cual se le aplico, es por ello que en esta matriz de resultados se hace un resumen de las opciones que obtuvieron mayor frecuencia y que nos permite evaluar por qué estas instituciones públicas no han migrado su plataforma propietaria a software libre, en esta matriz se puede analizar que estas instituciones tienen implementadas centrales telefónicas cisco

desde un rango de 6 a 7 años y que no han migrado debido a que no tienen un personal capacitado en software libre para asumir un proceso de migración, así mismo todo lo que realizan actualmente en la plataforma propietaria depende del proveedor, es decir los costos de actualización y mantenimiento de la plataforma son muy elevados y no son realizados por el personal que labora en estas instituciones públicas, así mismo no cumplen con el decreto 3390 ni la ley de infogobierno ya que tienen 7 años con este tipo de software propietario, a su vez esta plataforma no es unificada cada aplicación está en un servidor distinto lo que hace que dependas más del proveedor ya que debes adquirir licencias si tu plataforma está en pro de crecimiento, por lo tanto uno de los obstáculos presentes es la resistencia al cambio en caso de que se lleve a cabo un proceso de migración, todo esto es un escenario importante para el desarrollo de esta investigación ya que al proponer un modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre se podría evaluar la posibilidad de realizar estas migraciones en el sector gobierno y así mismo que estas instituciones capaciten a su personal en software libre con la finalidad de que este proceso lo lleve a cabo el personal que administra dichas centrales telefónicas siguiendo un modelo adecuado para realizar dicha migración.

4.2 Matriz de Resultados del Instrumento Aplicado (Cuestionario).

Matriz de Resultados			
Modelo para la migración de centrales telefónicas voz sobre IP propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno			
Objetivo General:	Diseñar un modelo para la migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno.		
Preguntas de la Encuesta	Respuesta mas frecuente	% respuesta mas frecuente	Cantidad de personas que seleccionaron esta opción
2.1 ¿Por qué no han migrado su plataforma telefónica propietaria a software libre?	Falta de personal capacitado en software libre	43%	6
2.2 ¿Cuánto tiempo tiene implementada su central telefónica propietaria actual?	6 a 7 años	83%	10
2.3 ¿Qué tipo de central telefónica tienen implementada actualmente en la institución?	Cisco	100%	12
2.4 ¿El costo del plan de mantenimiento, actualización y optimización de la plataforma telefónica propietaria se considera?	Elevado	75%	9
2.5 ¿Qué limitantes le encuentra actualmente a la plataforma telefónica propietaria?	Licencias limitadas	67%	8
2.6 ¿En caso de migrar su central telefónica a software libre que requerimientos debería satisfacer?	Tener todos los servicios de telefonía	67%	10
2.7 ¿Piensa usted que es necesario tener un modelo a seguir para realizar dicha migración a software libre?	Si	92%	11
2.8 ¿A nivel de actualización y mantenimiento de la plataforma telefónica propietaria quien lo realiza?	Proveedor	83%	10
2.9 ¿Qué ventajas les proporcionaría migrar su plataforma telefónica propietaria a software libre?	Reducir costos a la institución	57%	8
2.10 ¿De acuerdo al decreto 3390 y la ley de infogobierno se deben utilizar programas bajo software libre y estándares abiertos en las instituciones públicas, cumplen ustedes con lo descrito anteriormente aplicado a nivel de centrales telefónicas?	No	100%	12
2.11 ¿Qué riesgos están asociados a realizar dicha migración a software libre?	Personal no capacitado en S.L	46%	6
2.12 ¿Cómo esta implementada actualmente su central telefónica propietaria?	Cada aplicación esta en un servidor distinto	58%	7
2.13 ¿Cuáles son los obstáculos a la hora de migrar la central telefónica propietaria a software libre?	Resistencia al cambio de la estructura actual	50%	6

Tabla 5. Matriz de Resultados del Instrumento Aplicado (Cuestionario).

4.3 Análisis de los procesos de migración

Para el segundo objetivo de este trabajo de investigación se realizó una búsqueda exhaustiva en distintas fuentes sobre los procesos de migración y las etapas que lo conforman, esto con la finalidad de poder tener modelos o guías que ya se han implementado y estos han sido exitosos, entre las búsquedas que se realizaron está el plan de migración a software libre en la Administración Pública Nacional del CNTI las cuales nos muestran cuatro fases para completar el proceso migración, este plan nos permitió recolectar información que nos servirá para proponer un modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre.

Así mismo también se consultó las directrices IDA de fuentes abiertas de la Comunidad Europea que van dirigidas a profesionales que estén en estos procesos de migración, estas directrices recopilan los datos principales los cuales permitirán tener éxito en un proceso de este tipo, asimismo también hace hincapié en realizar constante seguimiento, estas directrices nos permiten también enfocar nuestro modelo a ciertas condiciones que proponen estas directrices IDA.

Otra guía que se consultó para evaluar las fases que tiene en procesos de migración fue la de migración cubana, la cual consta de cuatro fases y seis flujos de trabajo, estas etapas determinan como llevar a cabo un proceso de migración evaluando los aspectos más importantes, esto permite tener una idea más clara de cómo realizar el modelo de migración que se está proponiendo en este trabajo de investigación, dicha investigación de estos tres procesos de migración realizada por distintos autores son base fundamental para tener una idea clara de estos procesos de migración y así poder enfocarlos a un modelo que permita migrar centrales telefónicas propietarias a software libre.

Esta información que se investigó fue analizada completamente, ya que se debe tener metodologías y guías de migración que se han realizado e implementado con éxito, esto garantiza que el modelo que se diseñe se adapte un poco a lo que

son estos procesos de migración pero a nivel de centrales telefónicas propietarias a software libre, siguiendo un modelo bajo procesos que permitan una migración efectiva , y que también se emplee en las instituciones públicas como idea para realizar este tipo de migraciones a software libre.

De acuerdo a los procesos de migraciones descritos anteriormente se puede decir que migrar a Software Libre en una institución no se logra completamente ni en poco tiempo ni con poco esfuerzo, pero sí es posible lograr optimizar mucho los esfuerzos de forma rápida y eficiente si se toman en cuenta algunos aspectos antes de dar el primer paso:

Uno de lo que se debe tomar en consideración es migrar primero lo más fácil, el proceso de migración debe comenzar por la migración de servicios que sean de un bajo impacto en el funcionamiento total de la plataforma telefónica. Esto hará que un gran porcentaje de los terminales telefónicos se migren en poco tiempo a software libre y que migrados no representarán ninguna diferencia de operatividad y rendimiento en sus labores cotidianas.

Así mismo se debe documentar todo, esto es un aspecto muy importante en el proceso de migración, pues de este factor dependerá en gran medida la optimización de los esfuerzos en la migración, pues en un espacio (usualmente un Wiki) se deben ir recopilando todas las informaciones pertinentes a los procesos, logros, resolución de problemas y datos que sean de relevancia para la generación de la documentación final del proceso. Si esto se cumple, es decir, si se documentan todos los procesos y las actividades realizadas se tendrán un espacio donde se puedan consultar las configuraciones, topologías, soluciones y demás datos importantes para el futuro mantenimiento o escalabilidad de los sistemas de información de la organización migrada.

Otra parte fundamental en estos procesos de migración es involucrar a los usuarios, el software libre es participativo y protagónico. Esto es y significa que cada uno de los usuarios es un sujeto que puede formar parte activa de todos los

procesos que le son directamente inherentes a sus intereses o necesidades. Así entonces, aunque un usuario no sea programador o administrador, es la persona que usará el sistema y nadie sino un usuario puede decir con mayor propiedad cuál es su necesidad ,aunque muchas de esas mejoras y cambios pueden estar ya incluidos en los beneficios que brinda el uso del Software Libre y las herramientas que el mismo provee, los procesos internos de funcionamiento de la institución serán distintos en cada implementación y migración y por lo tanto deben ser tomados en cuenta para las decisiones técnicas posteriores. Se debe preguntar a los usuarios que necesitan para que el sistema funcione mejor. Algunas de las sugerencias serán vitalmente útiles para tomar las mejores elecciones en las herramientas y sus configuraciones específicas, particulares y detalladas.

Todos los planes de migración a Software Libre comprenden y pasan por un primer acercamiento a los usuarios mediante jornadas de sensibilización y explicación sobre el Software Libre, sobre qué es una migración, sobre por qué se va a migrar y finalmente se le debe dar a los usuarios la tranquilidad y certeza de que serán asistidos siempre que lo necesiten y los pocos inconvenientes que puedan tener estarán siendo atendidos a la brevedad y con la mayor de las disposiciones. Ahora bien, dicho lo anterior puede haber usuarios que se resistan o se nieguen a migrar a Software Libre, con estos usuarios hay que estar preparado con las dos siguientes herramientas: una, la de en todo momento hacerle ver que es un proceso que no es desasistido y en el cual tiene todas las ayudas que pueda necesitar; la otra herramienta es una copia de las leyes que obligan al uso del Software Libre en la administración pública o en el caso de una institución privada la orden del departamento de sistemas de realizar la migración.

Y como parte fundamental de los procesos de migración se debe involucrar a la comunidad, la comunidad del Software Libre es muy completa, diversa y capaz. Es muy bueno aprovechar las posibilidades técnicas que hay en las listas de correo, las reuniones de grupos de usuarios y finalmente la participación activa de

voluntarios de la comunidad, quienes siempre están dispuestos a ayudar y aportar conocimientos.

Es necesario saber que los procesos de migración son indispensables al realizar este tipo de migraciones a software libre ya que son fases que se deben seguir para lograr el objetivo planteado, cada fase consta de procedimientos que nos guiarán a cómo realizar de forma exitosa la migración propuesta.

Por lo general, el proceso de migración es antecedido o sucedido por una serie de charlas y talleres dirigidas a personal técnico de mantenimiento y usuarios finales, sobre el software libre y el manejo de algunas o todas las herramientas instaladas. El acompañamiento durante los procesos de migración tiene como objetivo estar cerca de las posibles necesidades técnicas que puedan surgir a lo largo de su implementación.

4.4 Definición de las etapas del modelo propuesto

Luego de analizar la información de los procesos de migración se comenzará a definir el modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre, considerando toda la información recolectada en los procesos de migración analizados anteriormente podemos definir cuatro fases esenciales para el modelo las cuales son las siguientes:

1. Fase I: Levantamiento y Evaluación de la información
2. Fase II: Capacitación
3. Fase III: Preparación
4. Fase IV: Implementación de la Migración

Cada una de estas fases tendrán sus procesos asociados los cuales definirán los pasos a seguir para cumplir el modelo propuesto en el capítulo V donde se explicará la propuesta de la investigación y que a su vez permitirá conocer a profundidad el modelo y sus procesos con la finalidad de llevar a cabo una migración efectiva de las centrales telefónicas propietarias a software libre en las

instituciones públicas. Así mismo se realizará la factibilidad técnica y la validación de este modelo propuesto con expertos del área de tecnología que nos permitirán a través de un instrumento de validación conocer su opinión y realizar mejoras al modelo propuesto.

CAPÍTULO V. MODELO PROPUESTO

En este capítulo se expone el diseño del modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre, así como también cada una de sus fases y procesos asociados. Este modelo brindará la mejora continua de todos los aspectos relacionados a este tipo de migraciones de centrales telefónicas propietarias a software libre. De igual manera se destaca el estudio de la factibilidad técnica de la propuesta, dando respuesta a los objetivos específicos planteados. Dentro del mismo contexto se presenta la validación del modelo propuesto.

5.1 Diseño de las etapas del modelo propuesto

El diseño de las etapas que se presenta a continuación da sustento a la presente investigación, en el capítulo anterior solo se definieron las cuatro fases del proceso de migración, de acuerdo a toda la información analizada se presenta en este capítulo el análisis de las fases del modelo las cuales han sido desarrolladas para diagnosticar, evaluar y consolidar un modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre, que facilite este proceso de cambio de plataforma telefónica.

Este modelo planteado describe en detalle las fases a seguir en el proceso de migración a software libre, cada fase del modelo dependerá del grado de automatización de los procesos estratégicos de cada institución donde se aplique, así como también de la plataforma tecnológica. Estos lineamientos del modelo buscan que las instituciones públicas lo apliquen con la finalidad de migrar su plataforma telefónica propietaria a software libre. Dicho modelo consta de cuatro fases las cuales tienen un orden determinado el cual es el siguiente: la primera fase es un levantamiento y evaluación de la información recolectada que nos permitirá evaluar y determinar todo lo que está actualmente implementado así como también lo que se necesita para realizar un modelo adecuado para este tipo

de procesos de migración, la segunda es la capacitación al personal que administra la plataforma y a los usuarios finales, la tercera fase es de preparación, es decir todo lo que se debe hacer antes del realizar el proceso de migración y finalmente la fase de implementación que define todas las actividades para implementar el software libre a nivel de centrales telefónicas.

Este modelo además de definir todas estas actividades también tiene aplicado a cada una de sus fases el ciclo de Deming también conocido como “círculo de Deming”, “ciclo de Shewhart”, “círculo PDCA (Plan-Do-Check-Act)”, círculo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar)” o “espiral de mejora continua”) es una estrategia general empleada ampliamente en Sistemas de Gestión de Calidad el mismo está basado en cuatro (4) pasos básicos: **Plan, Do, Check, Act** (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) que fueron ideados por Walter A. Shewhart y complementados más tarde por William Edwards Deming, quienes lo emplearon en el desarrollo del concepto de “calidad total” y cuyo éxito inicial se observó durante la reconstrucción del sector industrial de Japón posterior a la Segunda Guerra Mundial.

A pesar de ser un concepto originalmente orientado a la optimización de procesos industriales, su clave está en la sencillez para la obtención de resultados de calidad mediante una aplicación de pasos iterativos que pueden ser aplicados a cualquier entorno, indiferente de su contexto, siempre y cuando exista un proceso repetitivo previo a la consecución de un objetivo específico.

Este ciclo consta de cuatro (4) fases las cuales se describen a continuación:

(P) Plan- Planificar : Durante esta fase se definen los objetivos estratégicos y tácticos del proceso, las labores administrativas y operativas necesarias para lograr dicho objetivo y la identificación, dimensionamiento y preparación de todos los elementos logísticos relacionados.

(D) Do- Hacer: En esta segunda fase se procede con la implementación de todas las tareas establecidas en la fase de Planificar (P). Por lo general suele ser la fase más larga en términos de tiempo y complejidad.

(C) Check- Verificar: En esta tercera fase se comprueba que todas las tareas realizadas en la fase Hacer (H) se han realizado de forma correcta siguiendo la planificación y objetivos definidos e identificando cualquier desviación.

(A) Act- Actuar: Esta es la última fase de una ejecución completa de una iteración. Es la entrada de la fase de Planificar (P) de la siguiente iteración y es pieza clave en el proceso de mejora continua. Si esta fase no se ejecutara, simplemente no se podría tener garantía que el proceso de migración propuesto continuará ofreciendo los mismos niveles de éxito en el futuro. Igualmente también toma acciones correctivas sobre las diferencias significativas entre los resultados reales y previstos. Analizar las diferencias para determinar sus causas y conocer dónde aplicar los cambios que incluye la mejora del proceso o producto.



Figura 27. Ciclo de Deming
Fuente: PC-News (2009)

La idea detrás del uso de este ciclo de Deming es la de definir una estrategia que permita mantener y optimizar en cada iteración las fases del proceso de migración a software libre propuesto en esta investigación, es por ello que para cada fase del proceso de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre se desarrolla el ciclo de Deming con la finalidad de obtener resultados de calidad ya que existe un proceso repetitivo para cumplir un objetivo que es diseñar un modelo de migración a software libre ,a continuación se desarrollan las fases del modelo y el ciclo de Deming para cada una de ellas:

5.1.1 Definición de la fase de Levantamiento y Evaluación de la Información

En esta primera fase se realizara el levantamiento de toda la información de la plataforma telefónica propietaria, lo que implica comenzar por realizar qué tipo de elementos intervienen en la plataforma telefónica primeramente se comenzara por los equipos de telecomunicaciones y a nivel de los terminales telefónicos que están instalados en dicha institución, esto a su vez es necesario ya que se debe conocer si estos elementos son compatibles con la nueva tecnología propuesta bajo software libre, es importante no pasar por alto ningún recurso de hardware con el que se cuente, ya que de ello depende que se pueda investigar y examinar con tiempo su configuración y funcionamiento bajo software libre, por lo tanto es necesario realizar los siguientes procesos para esta fase:

1. Realizar un levantamiento de los equipos de telecomunicaciones que intervienen en la topología de red y ver si son compatibles con la nueva tecnología.
2. Levantar la información referente a los terminales telefónicos instalados y ver si estos son compatibles con la tecnología propuesta bajo software libre, con la finalidad de conocer cuántos serían los terminales involucrados a la hora de realizar dicha migración.
3. Realizar un inventario de hardware y software con el objetivo de contar con información actualizada, que será necesaria para la elaboración de la

documentación inicial de la infraestructura de la plataforma telefónica propietaria, es por ello que se sugiere realizar el análisis de los siguientes puntos: situación actual de la plataforma telefónica, situación actual de los servicios utilizados, situación actual de los usuarios y administradores que utilizan los servicios de telefonía, y otros aspectos que se consideren necesarios referente a la situación actual de la organización, previo a la migración.

4. Supervisar la realización del inventario, consolidación de la información y reportes a los líderes del proyecto. Con la información obtenida se efectuara el emisión de reportes o sistemas de consulta, esto deberá proporcionarse a los involucrados en dicho proceso de migración.
5. Identificar los servicios críticos que no pueden dejar de prestarse a la hora de realizar el proceso de migración a software libre.
6. Evaluar los costos del proceso de migración y definir el cronograma de la migración de la plataforma telefónica propietaria a software libre. Es por ello que la valorización del costo de migración va a servir para optimizar, mejorar y agregar nuevas funciones servicios a los que vienen prestando las instituciones.
7. Evaluar las posibles soluciones de software libre. Al existir variedad se debe analizar y seleccionar la herramienta que cumpla con los requerimientos funcionales de los usuarios, administradores y de las actividades que ejecutan.
8. Evaluación del impacto de la migración: Los parámetros a evaluar durante la etapa previa a la migración son: resistencia al cambio por parte de los usuarios y administradores de la plataforma telefónica, la costumbre de uso de las herramientas antiguas y la curva de aprendizaje, por lo tanto estas

posibles causas de impacto, pueden ser superadas con la elaboración de un plan de capacitación, soporte y concientización a los usuarios.

9. Analizar la factibilidad de que ambas plataformas convivan y se integren durante el proceso de migración a software libre.
10. Evaluar la capacidad del hardware del servidor, con la finalidad de saber cuál será el crecimiento a futuro de dicha plataforma telefónica y así evitar instalar servidores que no cumplan con los requerimientos actuales ni futuros.
11. Analizar el tipo de protocolo con que trabaja la central telefónica propietaria y ver si es compatible o puede utilizar el mismo protocolo para ambas plataformas telefónicas.
12. Identificar el tipo de firmware que se le cargara a los teléfonos propietarios y si estos soportan uno bajo software libre.
13. Analizar la topología de la plataforma telefónica propietaria con la finalidad de proponer una topología unificada evitando así tener tantos servidores en la estructura bajo software libre.
14. Verificar todos los servicios que presta la plataforma telefónica propietaria con el objetivo de tener los mismos servicios en la plataforma bajo software libre.
15. Evaluar a nivel de seguridad la protección contra posibles ataques, con la finalidad de reducir significativamente este tipo de riesgos en la plataforma telefónica libre.
16. Consolidar toda la información con la finalidad de obtener los resultados finales de la documentación inicial y así continuar con la siguiente fase.

17. Utilizar una herramienta de inventario para que este constantemente actualizado, así como también una herramienta de gestión del conocimiento para la documentación de toda esta fase de levantamiento y evaluación.

Con esta fase el resultado que se necesita es obtener todo el levantamiento de la información de la plataforma telefónica propietaria con la finalidad de analizar dicha información y así poder plantear las demás fases en referencia a toda esta información recolectada. Para el desarrollo del plan de mejora continua en esta fase de levantamiento y evaluación de la información se aplica el ciclo de Deming a continuación:

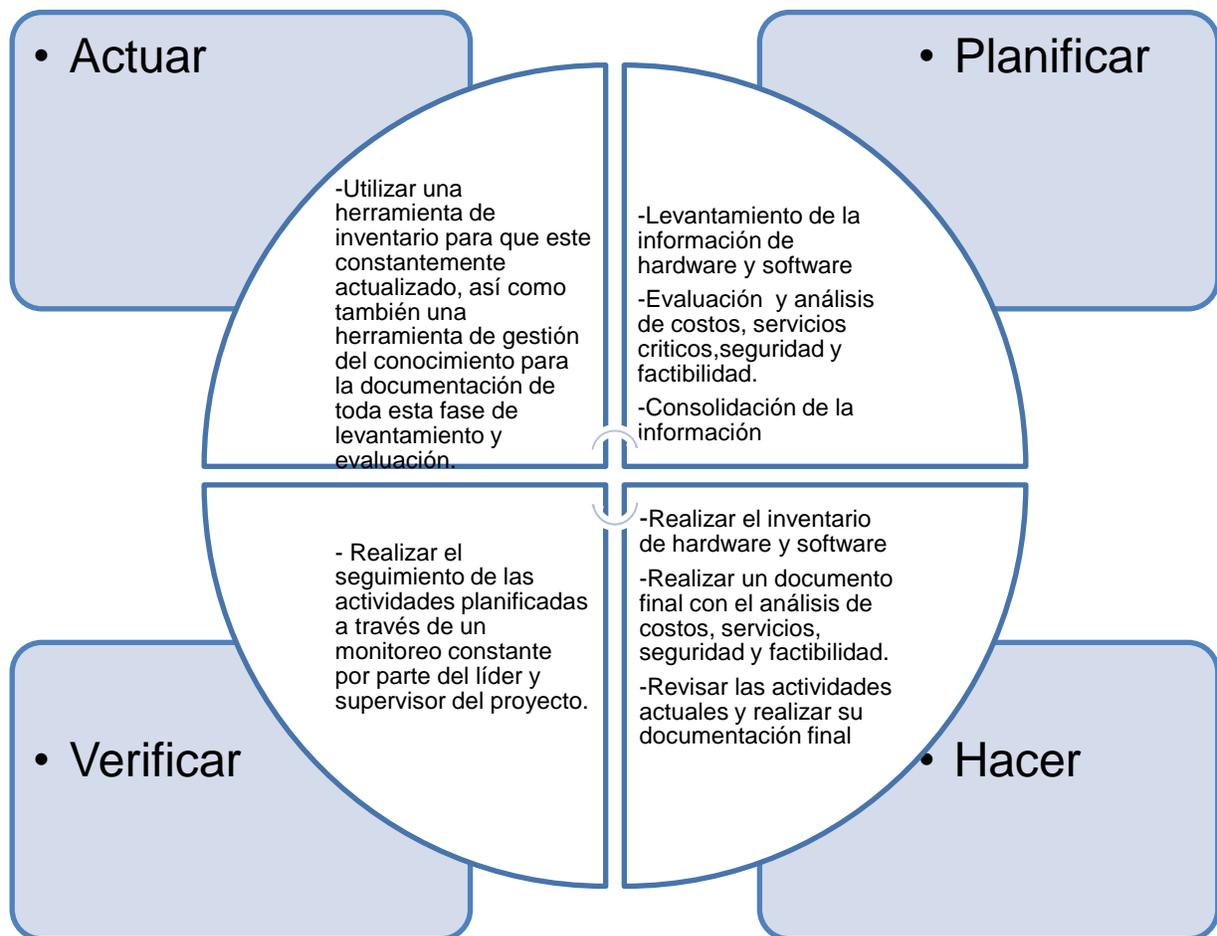


Figura 28. Ciclo de Deming para la fase de Evaluación y Levantamiento de la Información.

5.1.2 Definición de la Fase de Capacitación

La fase de capacitación en el modelo de migración de centrales propietarias a software libre nos permite involucrar tanto al personal técnico como a los usuarios finales, para efectos del trabajo de investigación, es necesario valorar la importancia de esta fase dentro del modelo propuesto, y definir la secuencia de actividades que podrían llevarse a cabo para el desarrollo exitoso de la migración.

De esta manera se involucra a todo el personal cuyo objetivo es garantizar un alto grado de aceptación, fomentar la motivación y la satisfacción entre el personal de las instituciones públicas donde se realice el proceso de migración.

Uno de los puntos clave en el proceso de migración es la capacitación que se le debe proporcionar a los usuarios y administradores del sistema, el mismo debe contribuir a que el factor resistencia al cambio sea lo más bajo posible y el conocimiento adquirido permita incentivar a la autoformación e investigación.

Por lo tanto para garantizar la implementación de software libre en la institución se requiere una previa y post capacitación de los recursos humanos que participan en el proceso de migración, de acuerdo a las funciones que cumplen en las instituciones públicas ,por lo tanto dicha capacitación debe centrarse en cumplir con los siguientes procesos:

1. Difusión de las características, bondades, y beneficios del software libre en las instituciones públicas, y el nivel de impacto en las mismas.
2. Prestar todo el apoyo y cooperación en la implementación de la migración de centrales telefónicas propietarias a software libre.
3. Determinar el plan de capacitación, dentro de la estructura del modelo de migración de centrales telefónicas a software libre, la capacitación es un punto clave para realizar la migración, por lo que es necesario preparar

previamente el escenario con la finalidad que el líder del proyecto pueda seleccionar la mejor opción de acuerdo al presupuesto de la institución pública y a la evaluación del impacto de la migración.

4. Capacitación a los integrantes de los proyectos y equipos de trabajo, en las fases del proceso de migración a software libre. Las funciones y responsabilidades de cada equipo de trabajo, las herramientas a utilizar y más.
5. Realizar los cursos de entrenamiento, actualización, implementación, y administración para el personal técnico de la plataforma bajo software libre con la finalidad de poder implementar la solución propuesta para facilitar el proceso de migración con el objetivo de tener el recurso humano que pueda soportar la plataforma antes, durante y después del proceso de migración.
6. Impartir cursos de entrenamiento a los usuarios finales que utilicen los servicios de telefonía en este caso serían los operadores de centro de contacto (aplicativo).
7. Evaluación y seguimiento con la finalidad de verificar el logro en el plan de capacitación y reajustar el proceso en caso de que sea necesario.
8. Determinar las técnicas y herramientas para la implementación de la plataforma telefónica libre en la institución pública.
9. Operar los nuevos sistemas que conforman la plataforma telefónica libre.
10. Utilizar distintos medios y técnicas para la capacitación con la finalidad de apoyar el plan de capacitación, entre los medios tenemos los informes, videos, presentaciones multimedia, videoconferencias. Y a nivel de técnicas

podemos realizar reuniones de trabajo, cursos, talleres, exposiciones, seminarios entre otros.

11. Comprender el plan de migración y los beneficios que traerá a la institución pública donde se implemente.
12. Realizar capacitaciones continuas del personal con la finalidad de estar constantemente actualizados a nivel de hardware y software

El resultado que se necesita con esta fase es que el personal tenga un nivel de capacitación alto en lo que se refiere a toda la administración de esta nueva plataforma bajo software libre, así como también los usuarios finales, esta fase requiere de planes de capacitación que deben estar siempre ejecutándose para estar constantemente actualizados. Para esta fase se realizó también el ciclo de Deming que se muestra a continuación:

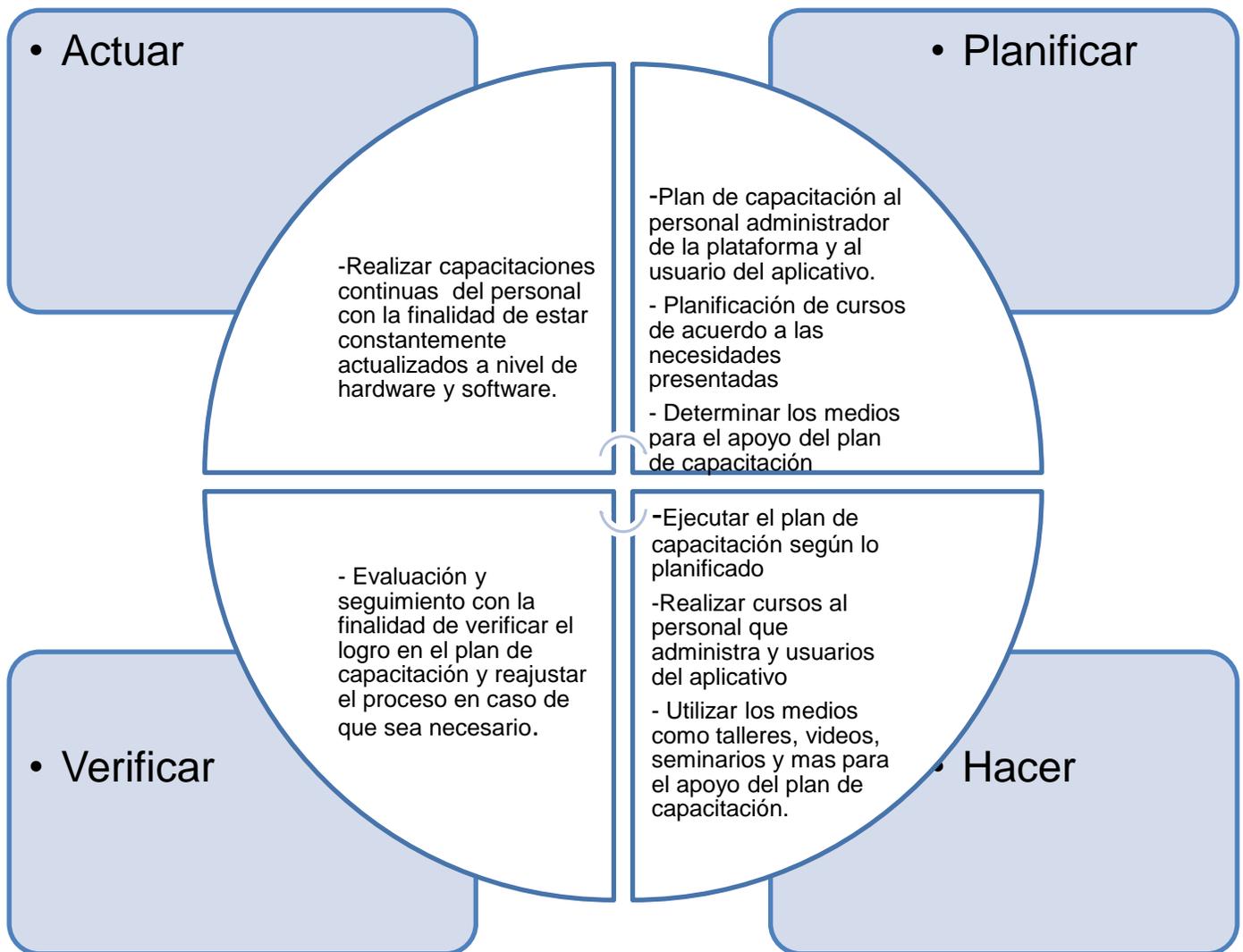


Figura 29. Ciclo de Deming para la fase de Capacitación

5.1.3 Definición de la fase de Preparación

En esta fase se prepara todo el escenario para iniciar la migración y se determina el alcance de dicho proceso, así como también todo lo que se debe hacer previamente antes de comenzar este cambio de plataforma propietaria a software

libre, esta fase es necesaria ya que nos permite hacer previamente todo lo que ejecutaremos en la fase de implementación.

Por lo tanto el resultado a obtener en esta fase es la definición del alcance de la migración, el desarrollo de diferentes escenarios de capacitación para mitigar el impacto, y las estrategias para el manejo adecuado de la capacitación que se le impartirá a los involucrados en el proceso de migración. Los procesos a seguir en esta fase son los siguientes:

1. Planificar el alcance, de acuerdo a la información recolectada y la documentación inicial, apoyara a la definición que tendrá el proceso de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre, es decir si se aplicará a toda la organización o si se establecerán tiempos de migración por departamentos del ente donde se vaya a migrar.
2. Realizar el seguimiento y evaluación del alcance y tiempos de migración en el proyecto por parte del líder del proyecto.
3. Realizar un análisis de los mecanismos de soporte a los usuarios y administradores de la plataforma telefónica, esto con la finalidad de minimizar el impacto de la migración para los usuarios a nivel de aplicaciones de servicios y con los administradores se requiere que la institución les de capacitación por medio de cursos bajo software libre y administración de centrales telefónicas bajo esta tecnología libre.
4. Creación de un laboratorio de software libre, con la finalidad de crear un entorno adecuado para efectuar pruebas de compatibilidad de hardware lo cual es fundamental para efectuar una migración exitosa, este laboratorio deberá tener las condiciones adecuadas con la finalidad de homologar la plataforma propietaria que se tiene actualmente.

5. Adecuar un servidor piloto con la finalidad de realizar la instalación de la herramienta libre, y así poder realizar pruebas con la central telefónica propietaria, es decir una maqueta que nos permitirá realizar pruebas con la integración de ambas centrales telefónicas.
6. Crear un troncal SIP con la finalidad de lograr la integración de ambas plataformas telefónicas, y realizar pruebas de comunicación efectivas entre la central propietaria y la libre.
7. Realizar pruebas de integración con la plataforma telefónica propietaria así como también validar todos los servicios en la plataforma libre con la finalidad de que al realizar la migración estén todos estos servicios activos.
8. Documentar todos los procesos realizados en esta fase con la finalidad de tener todas las actividades realizadas y el paso a paso de cómo se hizo.
9. Verificar los resultados de las pruebas pilotos y documentación de todos los procesos realizados.
10. Mantener actualizado el laboratorio de software libre con tecnología de primera, con la finalidad de contar con todos los recursos para realizar pruebas pilotos en ambientes de prueba.
11. Utilizar una herramienta de gestión del conocimiento para la documentación de toda esta fase.

La fase de preparación permite adecuar todo el escenario con la finalidad de preparar todo lo que serán las pruebas de integración, adecuación y alcance que se requieren para implementar un proceso de migración a software libre. De acuerdo a lo antes planteado para esta fase se realizó también el ciclo de Deming que se muestra a continuación:

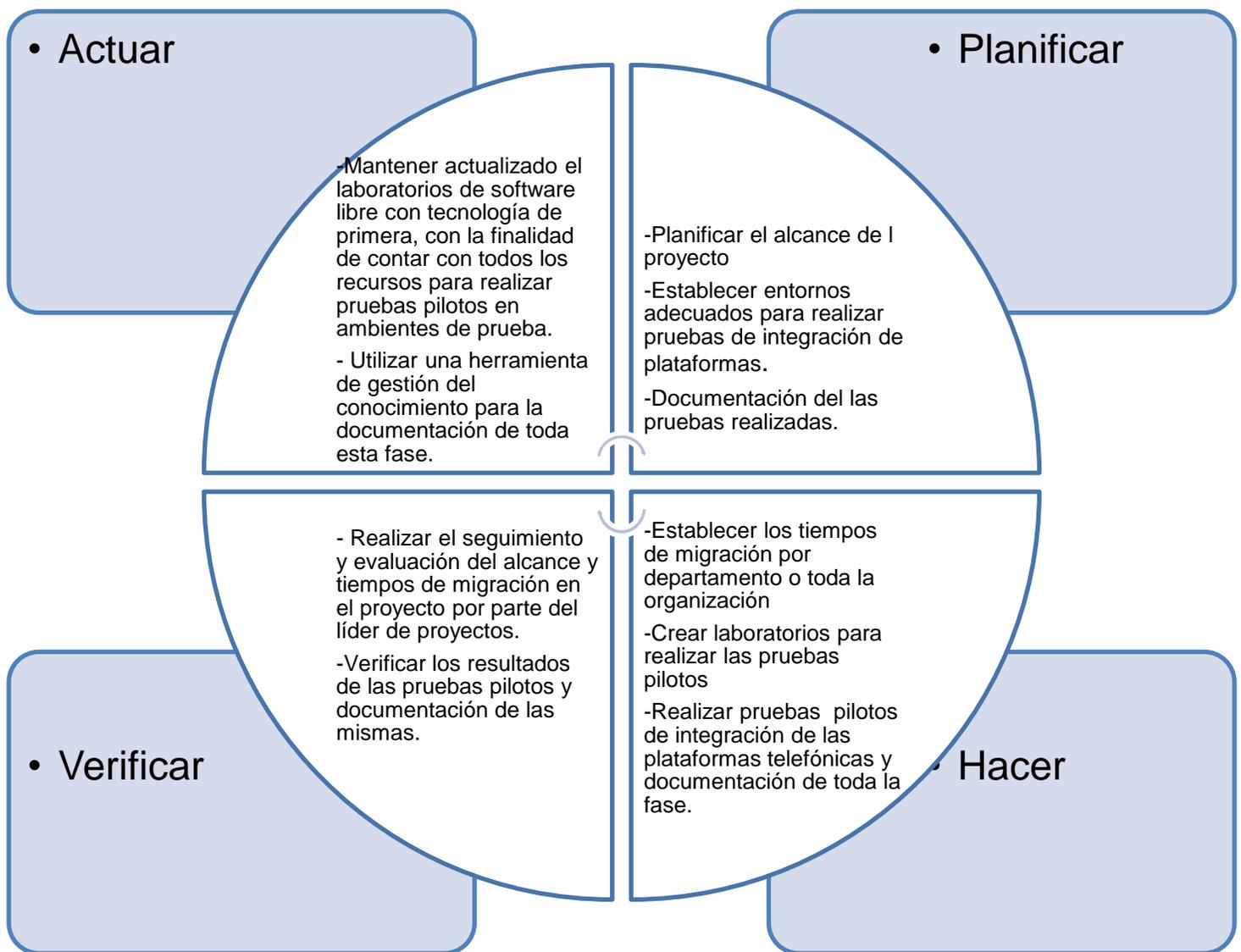


Figura 30. Ciclo de Deming para la fase de Preparación

5.1.4 Definición de la fase de Implementación de la Migración

Esta fase es primordial ya que es la de implementación de la migración donde se enfoca todo el proceso de migración, esta fase marcara el fin del software privativo, es una etapa donde existirán grandes cambios, por lo que la formación y

soporte deberá reforzarse en toda esta fase de implementación del proceso de migración a software libre.

Se puede presentar cualquier irregularidad que requiera recurrir a métodos o soluciones con las que no se contaba y que no fueron detectadas a pesar de haber realizado todo un periodo de pruebas previamente. Por lo tanto será necesario prestar atención al momento de realizar el proceso de migración con la finalidad de solventar cualquier falla presentada en un tiempo óptimo, evitando así retrasos innecesarios en el proceso de migración. Es por ello que se definen los siguientes procesos para esta etapa de implementación de la migración:

1. Diseño de estrategia de migración: La estrategia de migración está enfocada a minimizar la resistencia al cambio, por lo tanto se enfatizó la necesidad de un plan de capacitación y el establecimiento de perfiles de liderazgo, habilidades y competencias para las personas que intervendrán en el desarrollo de la migración.
2. Ejecución del plan piloto y migración: se definen los lineamientos para que la migración sea estructurada, aplicando las sugerencias indicadas en las actividades previas, además se sugiere la elaboración de un modelo de plan piloto con el objetivo de validar los posibles problemas que se puedan presentar en una migración a gran escala y por medio de su aplicación ganar la experiencia para futuras migraciones.
3. Realizar el seguimiento y evaluación del plan piloto y de migración por parte del líder del proyecto.
4. Configurar e instalar el servidor de producción con todos los cambios realizados (que se realizaron en la maqueta de prueba) así como tener operativos todos los servicios que se tenían en la plataforma propietaria y así realizar dicha migración.

5. La migración de los servidores propietarios hacia los servidores con la tecnología libre se realizara gradualmente, los servidores propietarios dejaran de funcionar una vez que el servidor con tecnología libre se encuentre instalado y completamente migrado. Estas acciones serán transparentes a los usuarios, pues el funcionamiento será de la misma forma.
6. Configurar e instalar el servidor de producción con todos los cambios realizados (que se realizaron en la maqueta de prueba) así como tener operativos todos los servicios que se tenían en la plataforma propietaria y así realizar dicha migración.
7. Eliminar el troncal SIP de la plataforma telefónica propietaria con el propósito de dejar la tecnología libre como enrutadora única y principal.
8. Cargar el firmware SIP en todos los terminales telefónicos con la finalidad de lograr la migración final de los terminales, y así lograr el proceso de migración de la plataforma telefónica propietaria a software libre.
9. Pruebas de operatividad de los sistemas migrados, por lo tanto es necesario realizarlas una vez culminada el proceso de instalación y configuración de los servidores.
10. Verificar los resultados de las pruebas de operatividad con la finalidad de saber el comportamiento de la plataforma migrada a software libre.
11. Fortalecer los planes de formación y certificación de los administradores de la plataforma, así como también los mecanismos de soporte y mantenimiento.
12. Reforzar las charlas de sensibilización y generar entusiasmo hacia los usuarios con el objetivo de lograr una buena aceptación del proceso.

13. Utilizar una herramienta de gestión del conocimiento para la documentación de toda esta fase de implementación de la migración.

Esta fase es primordial y para obtener resultados óptimos se deben seguir estos procesos para lograr una implementación eficaz y eficiente que cumpla con los requerimientos establecidos por las instituciones públicas que necesiten realizar estos procesos de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre. De acuerdo a lo antes planteado para esta fase se realizó también el ciclo de Deming que se muestra a continuación:

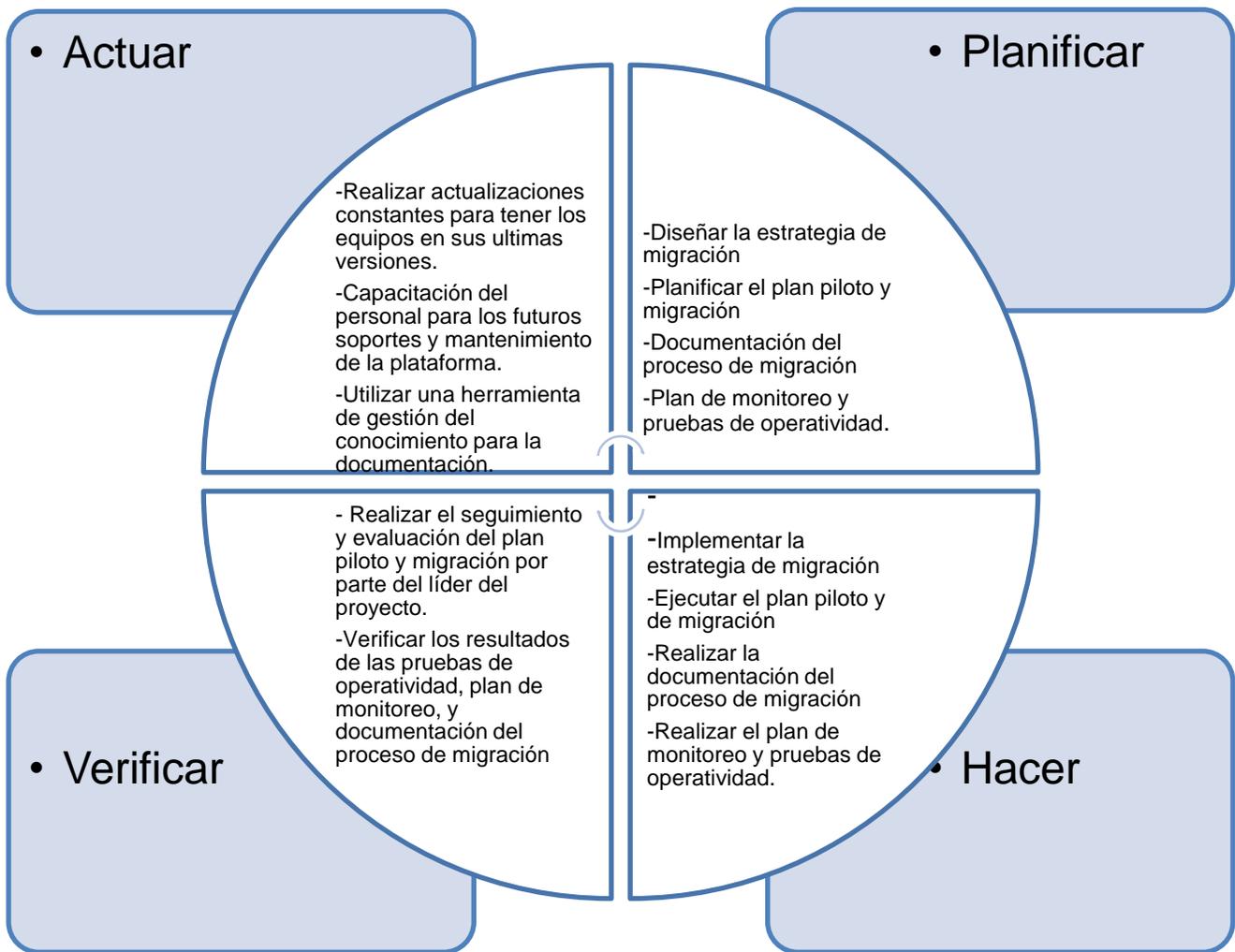


Figura 31. Ciclo de Deming para la fase de Implementación de la Migración

Luego de ver desarrollado para cada fase del modelo propuesto el ciclo de Deming es necesario acotar que el mejoramiento continuo es una incesante búsqueda de problemas y sus soluciones, por lo tanto al este ciclo ser reevaluado periódicamente se deben incorporar nuevas mejoras al mismo.

5.2 Estructura del Modelo de Migración de Centrales Telefónicas Propietarias a Software Libre.

El modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre del presente trabajo de investigación se encuentra compuesto por los siguientes elementos:

- **Insumos:** corresponde con todos aquellos elementos que permiten conocer las necesidades de los clientes, de las instituciones públicas y de los requerimientos necesarios para lograr un proceso de migración.
- **Procesos:** corresponde al procesamiento de la información obtenida a través de los insumos, como elementos principales se tienen las cuatro fases del proceso de migración las cuales son: Levantamiento y Evaluación de la Información, Capacitación, Preparación e Implementación de la Migración, que permite definir el proceso para realizar la migración de centrales telefónicas propietarias a software libre.
- **Resultados:** los resultados corresponden seguidamente luego de realizar el proceso de migración es decir al realizar estas cuatro fases del modelo propuesto, a través del cual se obtienen dos resultados finales que son centrales telefónicas migradas a software libre y las recomendaciones luego de realizar el proceso de migración.

5.2.1 Estrategias del Modelo Propuesto

De acuerdo a las fases del modelo de migración descritas anteriormente también es necesario definir algunas estrategias que resultan del análisis, y las acciones que se deben realizar para lograr la migración a software libre de la plataforma telefónica propietaria de la institución, debido a esto existen diferentes factores dentro de una organización que también tienen que tomarse en cuenta a la hora

de realizar dichos procesos, es por ello que se propone algunas estrategias que deben estar alineadas a este proceso de migración:

Como principal estrategia se define la administrativa, la cual es importante ya que se deben formar alianzas estratégicas con la finalidad de favorecer el intercambio académico y tecnológico, también se debe establecer sistema de indicadores que permitan medir las actividades realizadas con el objetivo de conocer los avances, desviaciones y retrocesos en el proceso de migración esto con la finalidad de asegurar la calidad del resultado del proyecto.

Así mismo existe una segunda estrategia a nivel organizacional la cual permite impulsar la formación, capacitación, actualización y desarrollos de directivos, personal y analistas para ejecutar el proceso de migración de una forma eficaz, también debe existir la comunicación efectiva entre los diferentes niveles de la institución a través de canales de comunicación efectivos los cuales permitan estar constantemente actualizados en tiempo real de cómo avanza el proceso de migración, igualmente se debe fortalecer una cultura de trabajo en equipo en el marco del proceso de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre.

Seguidamente tenemos la estrategia tecnológica que es parte fundamental en este proceso de migración a software libre debido a que se debe optimizar el uso de los recursos tecnológicos los cuales nos garanticen un proceso que sea confiable en todos sus ámbitos, así como también se debe desarrollar e incentivar las inversiones en tecnologías, por medio de la adquisición de software y equipos necesarios para el desarrollo continuo de dicho proceso de migración.

Es por ello que el enfoque fundamental de estas estrategias es influir directamente en la comprensión y conciencia de los involucrados en el proceso de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre, ayudando a mejorar el desempeño laboral, lo que significa mejorar la comunicación, minimizar conflictos, y elevar la eficiencia y efectividad.

Con el modelo propuesto se brinda una herramienta eficiente que le permite mejorar de forma continua y desarrollar todos los aspectos referentes al recurso humano, administrativo y tecnológico, sin embargo es importante resaltar que es responsabilidad directa de los líderes del proceso de migración la correcta implementación del mismo, de esto se desprende la satisfacción de las expectativas y necesidades de los usuarios y la implementación eficiente del modelo y sus estrategias.

A continuación se presenta el modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre el cual contiene las cuatro fases y las estrategias que conforman dicho modelo de migración propuesto en este trabajo de investigación.

5.2.2 Esquematización del Modelo de Migración de Centrales Telefónicas Propietarias a Software Libre

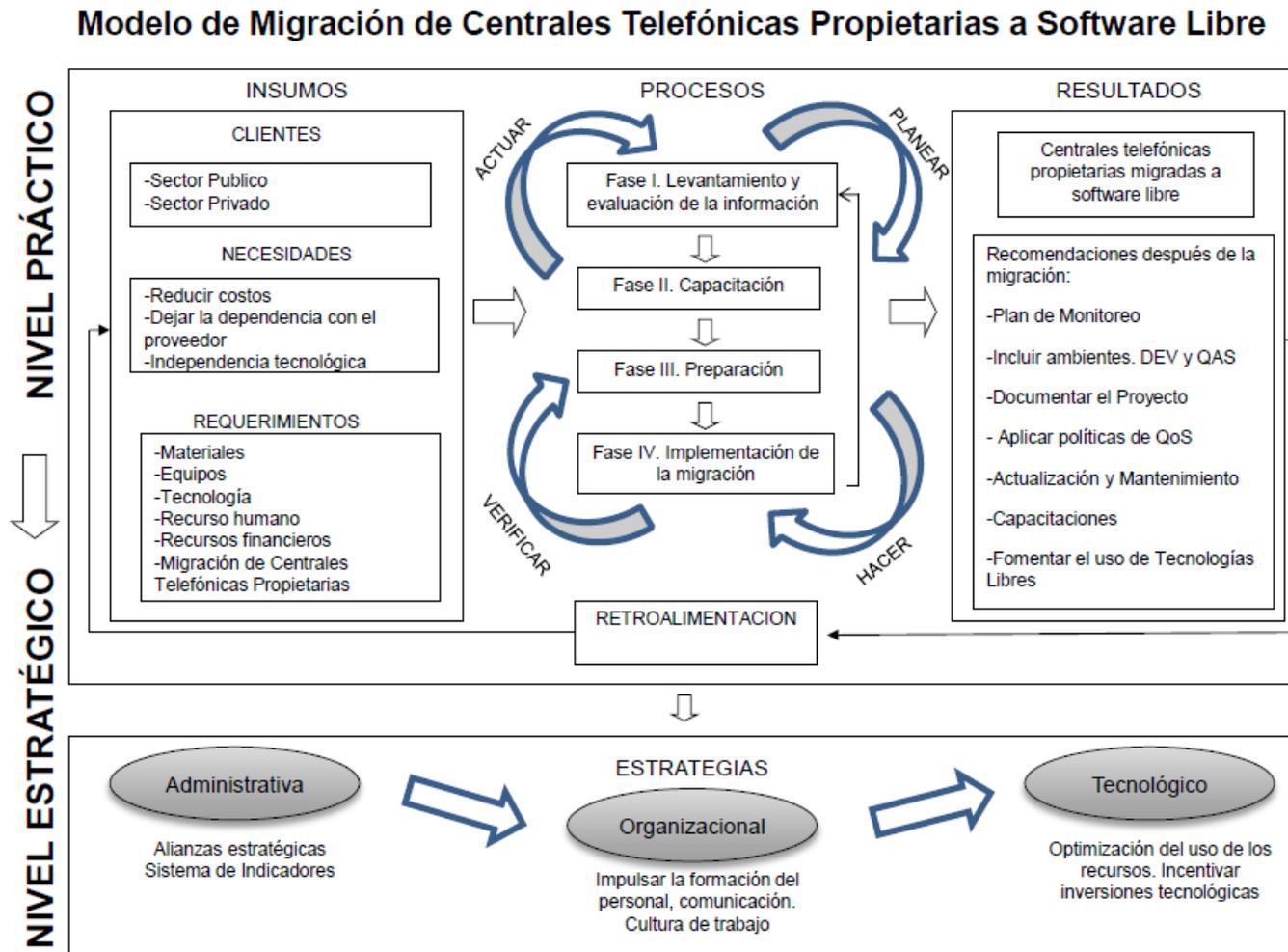


Figura 32. Modelo de Migración de Centrales Telefónicas Propietarias a Software Libre

INSUMOS:

1. Identificar las necesidades del empleo de un modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre.
2. Identificar los clientes (el sector a quien va dirigido)
3. Identificar los requerimientos del proyecto propuesto

PROCESOS:

1. Fase I: Levantamiento y Evaluación de la información
2. Fase II: Capacitación
3. Fase III: Preparación
4. Fase IV: Implementación de la Migración

RESULTADOS:

1. Centrales Telefónicas Propietarias Migradas a Software Libre

2. Recomendaciones después de la Migración:

- Establecer un plan de monitoreo después de la migración, con la finalidad de optimizar los tiempos de respuestas a la hora de presentarse alguna eventualidad en la nueva plataforma telefónica bajo software libre.
- Realizar ambientes de desarrollo y calidad en caso de realizar alguna actualización en el ambiente de producción.
- Documentar todo el proceso de migración, con el objetivo de generar información importante que puedan contribuir a otros procesos de migración en la institución.
- Aplicar políticas de QoS.
- Realizar mantenimiento y actualización continua a nivel de hardware y software para tener los equipos en su última versión.
- Capacitaciones continuas del personal que administra la plataforma y los usuarios del aplicativo.
- Fomentar el uso de tecnologías libres.

5.3 Estudio de Factibilidad

Un estudio de factibilidad abarca todos los datos e información importante para un proyecto de inversión; este material se procesa y presenta en forma sistemática, suficientemente detallada de tal manera que facilite una decisión en cuanto a la implementación técnica y económica del proyecto. Su propósito es construir un instrumento para la toma de decisiones que en este caso, se refieren a proyectos de inversión. (Erossa, 2003, p. 23)

La factibilidad, indica la posibilidad de desarrollar un proyecto, tomando en consideración la necesidad detectada, beneficios, recursos humanos, técnicos, financieros, estudio de mercado, y beneficiarios. (Gómez, 2000, p. 24). Por ello, una vez culminado el diagnóstico y desarrollo de la propuesta, se procede a la elaboración de la factibilidad del proyecto.

Para el desarrollo del estudio de factibilidad, serán tomados los siguientes elementos:

- Técnico
- Económico
- Operativo

5.3.1 Factibilidad Técnica

Según Kendall y Kendall (2005), el analista debe averiguar si es posible actualizar o incrementar los recursos técnicos actuales de tal manera que satisfagan los requerimientos bajo consideración. Sin embargo en ocasiones los agregados a los sistemas existentes son muy costosos y no redituables, simplemente porque no cumplen las necesidades con eficiencia. Si no es posible actualizar los sistemas existentes, la siguiente pregunta es si hay tecnología disponible que cumpla las especificaciones (P.55).

La factibilidad técnica también se refiere a los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, etc., que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto. Generalmente nos referimos a elementos tangibles (medibles). El proyecto debe considerar si los recursos técnicos actuales son suficientes o deben complementarse.

Por lo tanto desde el punto de vista técnico, para la implementación del modelo propuesto se pueden contar con los recursos tecnológicos disponibles en las tres instituciones públicas seleccionadas en esta investigación, dado a que los requerimientos son pocos, en cuanto a recursos y herramientas tecnológicas, solo se requiere de servidores disponibles con la capacidad necesaria para migrar las centrales telefónicas propietarias a software libre y terminales telefónicos para la aplicación del modelo.

En este estudio se evaluó las tecnologías existentes en las instituciones del sector gobierno, detectando a su vez los componentes técnicos necesarios y que se

encuentran disponibles para la implementación del modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre en el sector gobierno. Es por ello que la evaluación de dicha factibilidad técnica se realizó bajo dos enfoques: Hardware y Software.

Tabla 6. Hardware y Software Necesario

Hardware y Software Necesario		
Tipo	Cantidad	Características
Servidores HP	2	Modelo 360g5
Memorias 8GB	2	No necesarias
Terminales Telefónicos	4	Que soporten protocolo SIP
Softphone	1	No necesarias
Software Asterisk	1	No necesarias

Por lo tanto se ha observado que dichas instituciones públicas actualmente poseen los requerimientos mínimos en cuanto a hardware y software para implementar el modelo propuesto en el trabajo de investigación, incluso estas cuentan con equipos con características superiores a las especificadas en la tabla anterior.

De acuerdo al análisis realizado de factibilidad técnica se puede concluir que las instituciones públicas poseen la infraestructura tecnológica de (hardware y software), necesaria para el desarrollo del modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre.

5.3.2 Factibilidad Operativa

Según Gómez (2000) dice que la factibilidad operativa depende de los recursos humanos disponibles para el proyecto e implica determinar si el sistema es funcionará y será utilizado una vez que se instale.

También se refiere a todos aquellos recursos donde interviene algún tipo de actividad (Procesos), depende de los recursos humanos que participen durante la operación del proyecto. Durante esta etapa se identifican todas aquellas actividades que son necesarias para lograr el objetivo y se evalúa y determina todo lo necesario para llevarla a cabo.

Por lo tanto para implementar el modelo propuesto de migración de centrales telefónicas a software libre es necesario contar con el talento humano altamente capacitado y experto en procesos de migraciones, si no se dispone del personal se requiere de su contratación, sin embargo en el modelo propuesto se requiere de una fase de capacitación la cual permita que las personas que administren la plataforma sean capaces de lograr realizar la migración.

Tabla 7. Talento Humano Necesario

Talento Humano	
Roles	Funciones
Personal experto en procesos de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre	Personal experto en el conocimiento en cuanto a la aplicación de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre

De acuerdo a todo el análisis realizado se detectó que se requiere de un personal experto en la aplicación del modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre, el mismo puede ser el personal que administra la plataforma telefónica pero previamente capacitado con cursos y entrenamiento bajo estos procesos de migración, o un consultor externo con experiencia en este tipo de migraciones el cual instruya al personal para futuros proyectos en este ámbito.

5.3.3 Factibilidad Económica

Se debe estudiar todos los costos de la inversión para tener una proyección de las ganancias, de manera que los costos operativos no sean superiores y así obtener nuestra viabilidad económica esperada en cuanto tiempo, el costo del estudio de sistemas, el costo del tiempo que los empleados dedicaran al estudio, el costo estimado del hardware, y el costo del software.

También se refiere a los recursos económicos y financieros necesarios para desarrollar o llevar a cabo las actividades o procesos, y para obtener los recursos básicos que deben considerarse, son el costo del tiempo, el costo de la realización y el costo de adquirir nuevos recursos.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se determinó que las instituciones públicas seleccionadas en esta investigación cuentan con el recurso tecnológico, solo se requiere de un personal calificado bien sea capacitado en la propia institución o un consultor externo en procesos de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre, el cual permita obtener mejores resultados en un menos tiempo. Por lo tanto de acuerdo al estudio de factibilidad realizado el modelo se considera económicamente factible.

Para concluir el análisis de factibilidad se realizó un instrumento de factibilidad el cual incluye la factibilidad técnica, económica y operativa del proyecto, la misma fue respondida por dos expertos del área de tecnología de las instituciones públicas (Cantv y Ministerio del Poder Popular para Transporte Terrestre y Obras Públicas) donde se pudo validar que este modelo es factible técnicamente para su implementación con un porcentaje de 90% del resultado obtenido, este instrumento puede observarse en el anexo B-3 del presente trabajo de investigación.

5.4 Validación del Modelo Migración de Centrales Telefónicas Propietarias Voz Sobre IP a una tecnología basada en software libre

Una manera de validar un modelo como el propuesto es a través del Juicio de Experto, este puede clasificarse según la evaluación, existe la evaluación de manera individual y la grupal. Para este caso se empleó la evaluación a través del Juicio de experto individual, donde el juez llevó a cabo la evaluación completamente individual.

Para la validación del modelo se diseñó el instrumento de validación del modelo propuesto al cual consta de seis aspectos a validar los cuales son la conceptualización, claridad, impacto, aplicabilidad, factibilidad e innovación del modelo propuesto, esto a su vez tiene una escala de muy baja, baja, buena, alta y muy alta, los cuales tienen un puntaje y al obtener una validación superior a los veintisiete (27) puntos el mismo se considerará con una validación positiva por parte del experto que complete el instrumento, al final del mismo tiene una pregunta la cual permite que el experto escriba las dificultades que puede presentar el modelo a la hora de ser aplicado, este instrumento de validación puede visualizarse en el anexo A-4.

Este instrumento tiene como alcance validar en qué medida el modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre propuesto fue apropiadamente conceptualizado, presenta claridad en cada uno de sus elementos, tiene impacto, aplicabilidad y factibilidad, y si este modelo representa ser innovador para las instituciones del sector gobierno. Es importante destacar que el objetivo de validar dicho modelo final es para refinar y ajustar los elementos que lo acerquen a la situación real, tomando en cuenta que se requiere poner en evidencia que el modelo fue desarrollado particularmente para ser aplicado en procesos de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre, por lo tanto en este tipo de migración de software privativo a software libre hay un conjunto de elementos a considerar que hacen la diferencia y solo se contemplan en este tipo de migraciones.

Una vez desarrollado el modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre en el sector gobierno, se procedió a constatar la validez del mismo a través de juicio de experto individual, para lo cual se solicitó la revisión y aprobación, de cuatro profesionales expertos en la materia, dos profesores de la Universidad Católica Andres Bello y dos supervisores del área de tecnología de las instituciones públicas Cantv y Cencoex, a quienes se les entrego para la revisión el modelo propuesto y su explicación de cada una de las fases, por último se le hizo entrega del formato de validación y constancia de aprobación.

5.5 Aceptación y Validación de experto

De acuerdo a la evaluación del modelo realizado por el juez experto mencionado, se obtuvo la revisión y verificación del instrumento de validación de centrales telefónicas propietarias a software libre en el sector gobierno, el cual se puede visualizar la constancia de validación de experto en el anexo A-3, mientras que en el anexo B-4 se observan las validaciones obtenidas de los expertos que validaron el modelo propuesto.

Cada uno de los expertos lleno el instrumento de validación del modelo indicando las respectivas dificultades para la aplicación del modelo propuesto, estas validaciones se pueden apreciar en el anexo B-2 del trabajo.

5.6 Análisis de los resultados de la Validación del Modelo

De acuerdo a la información recolectada en el instrumento de validación aplicado a cuatro expertos del área de tecnología (dos profesores de la Universidad Católica Andres Bello y dos expertos de las instituciones públicas Cencoex y Cantv), se puede analizar que el modelo propuesto en dicha investigación obtuvo puntajes superior a veintisiete (27) esto nos permite concluir que dicho modelo fue validado y que el mismo puede ser implementado para realizar este tipo de procesos de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre en el sector gobierno. Por lo tanto se obtuvieron los siguientes resultados del instrumento de validación aplicado a cuatro expertos del área de tecnología:

1. ¿En qué medida, considera usted que es apropiada la forma en que son aplicadas las fases y estrategias en el modelo de migración propuesto?

Respuestas	Cantidad
Muy Baja	0
Baja	0
Buena	0
Alta	4
Muy Alta	0



Figura 33. Análisis de Resultados Validación

En el gráfico podemos observar que los cuatro expertos de tecnología consideraron que la forma en que son aplicadas las fases y estrategias en el modelo de migración tiene un puntaje alto es decir que a nivel de conceptualización de este aspecto a validar el 100% respondió que tiene una aceptación alta dicho modelo en el desarrollo de sus fases y estrategias propuestas.

2. ¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto presenta una relación y secuencia apropiada para ser puesto en práctica?

Respuestas	Cantidad
Muy Baja	0
Baja	0
Buena	1
Alta	3
Muy Alta	0



Figura 34. Análisis de Resultados Validación

Podemos ver en el gráfico que un 75% considera que este modelo presenta una relación y secuencia apropiada alta para ser puesto en práctica, mientras que un 25% dice que lo considera buena para su aplicación.

3. ¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto cumple con los elementos requeridos para la migración de centrales telefónicas propietarias a software libre?

Respuestas	Cantidad
Muy Baja	0
Baja	0
Buena	0
Alta	3
Muy Alta	1

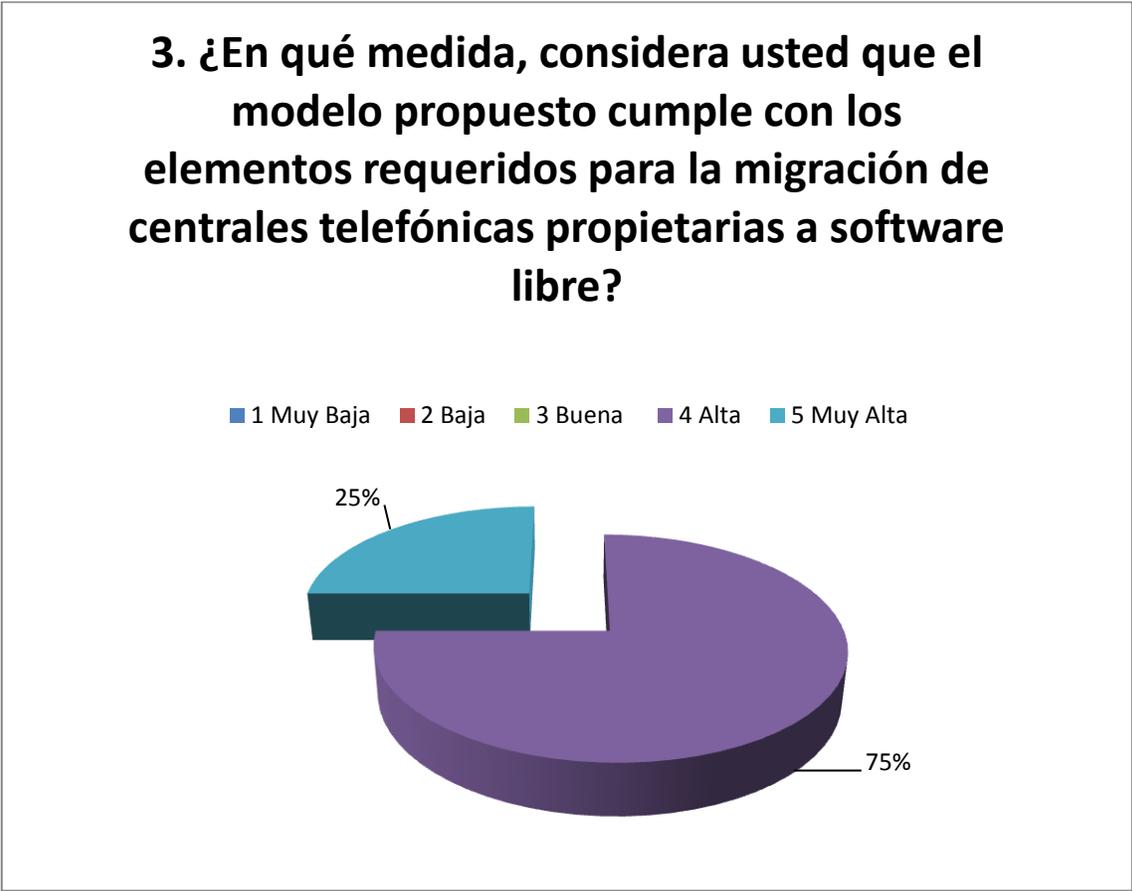


Figura 35. Análisis de Resultados Validación

En este gráfico se puede observar que un 75% dice que el modelo tiene un puntaje alto y que cumple con los elementos requeridos para realizar este tipo de migraciones de centrales telefónicas a software libre, mientras que un 25% dice que el aspecto a validar cumple en una escala muy alta.

4. ¿En qué medida, considera usted que los elementos del modelo propuesto presenta claridad en su denominación?

Respuestas	Cantidad
Muy Baja	0
Baja	0
Buena	1
Alta	3
Muy Alta	0

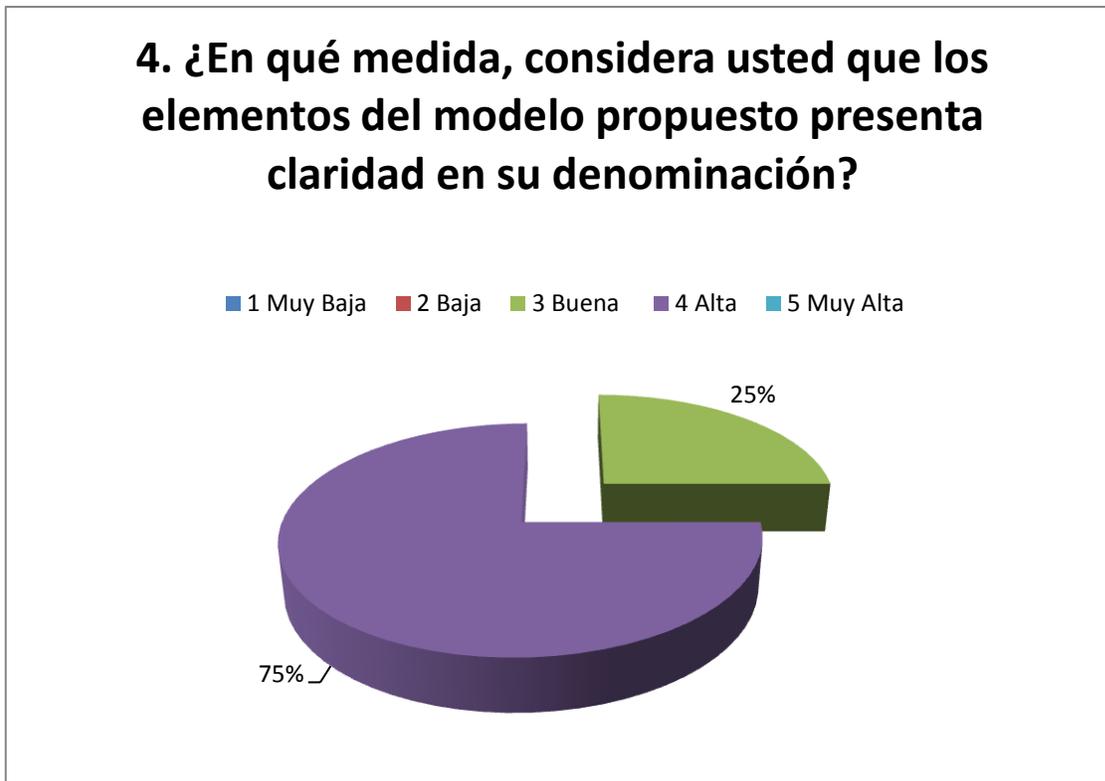


Figura 36. Análisis de los Resultados Validación

El análisis en este gráfico muestra que un 75% considera que los elementos del modelo presentan claridad alta en su denominación, mientras que un 25% considera que tiene una claridad buena.

5. ¿En qué medida, considera usted que aplicar el modelo propuesto produciría un impacto positivo en las instituciones del sector gobierno?

Respuestas	Cantidad
Muy Baja	0
Baja	0
Buena	1
Alta	3
Muy Alta	0

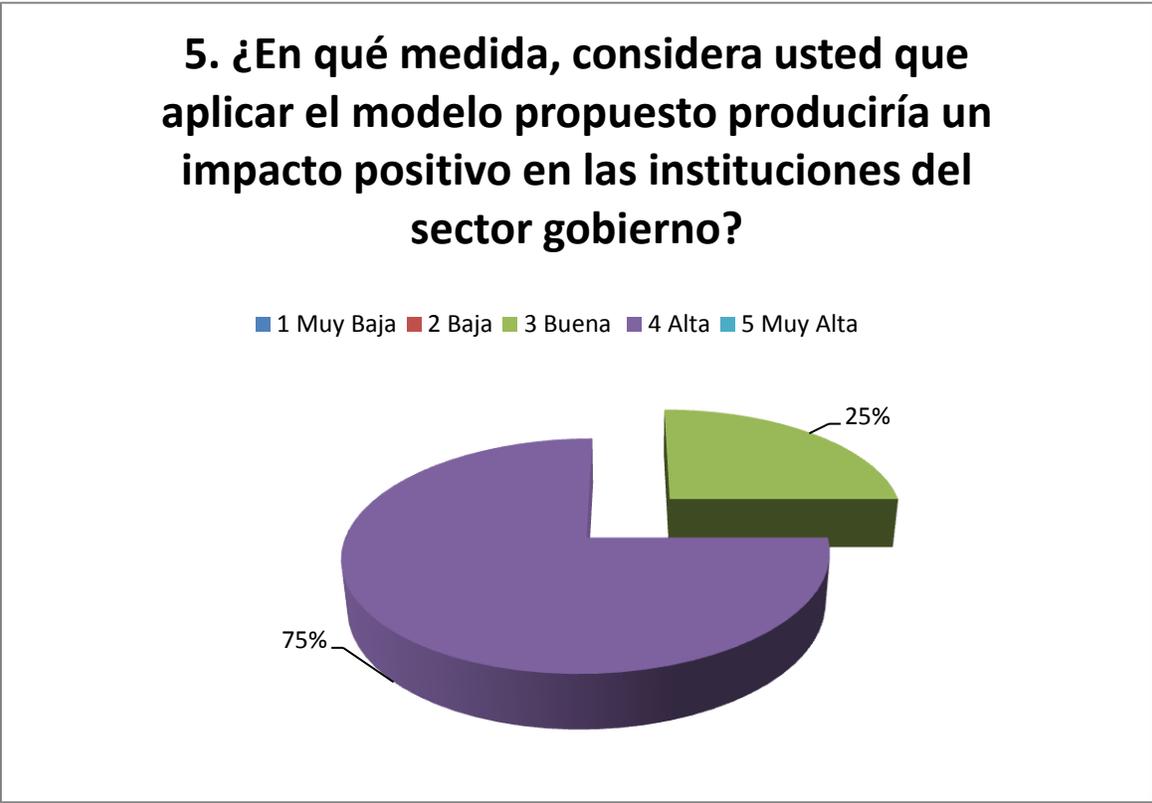


Figura 37. Análisis de los Resultados Validación

En el gráfico se muestra que el 75% de los expertos del área de tecnología consideran que aplicar este modelo en las instituciones públicas tendría un impacto altamente positivo, ya que es necesario establecer un modelo para realizar este tipo de migraciones de centrales telefónicas propietarias a software libre, mientras que el 25% dice que el impacto para aplicar el modelo sería bueno.

6. ¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto puede ser aplicado?

Respuestas	Cantidad
Muy Baja	0
Baja	0
Buena	1
Alta	3
Muy Alta	0



Figura 38. Análisis de los Resultados Validación

El 75% dice que puede ser altamente aplicado este modelo en las instituciones públicas, mientras que un 25% opina que tiene escala de bueno para su aplicabilidad en el sector gobierno. Lo que nos permite determinar que el modelo puede ser aplicado de una forma positiva.

7. ¿Es factible incorporar el modelo propuesto de migración para la modernización de los procesos de migración en el sector gobierno?

Respuestas	Cantidad
Muy Baja	0
Baja	0
Buena	0
Alta	4
Muy Alta	0

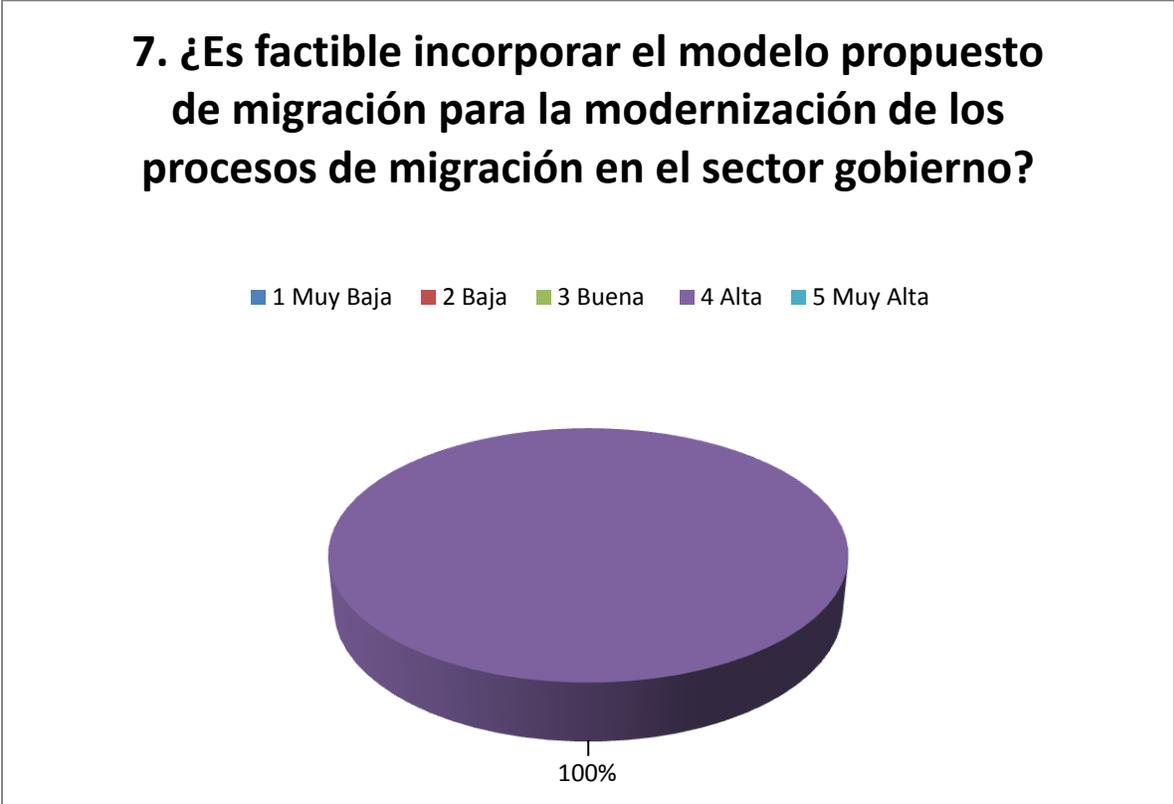


Figura 39. Análisis de los Resultados Validación

El 100% de los expertos del área de tecnología dice que es altamente factible que este modelo se pueda incorporar para modernizar los procesos de este tipo de migraciones de centrales telefónicas propietarias a software libre en el sector gobierno, lo que nos permite un valor agregado a este trabajo de investigación.

8 ¿El modelo de migración propuesto en la investigación representa para las instituciones del sector gobierno un grado de innovación importante?

Respuestas	Cantidad
Muy Baja	0
Baja	0
Buena	2
Alta	1
Muy Alta	1

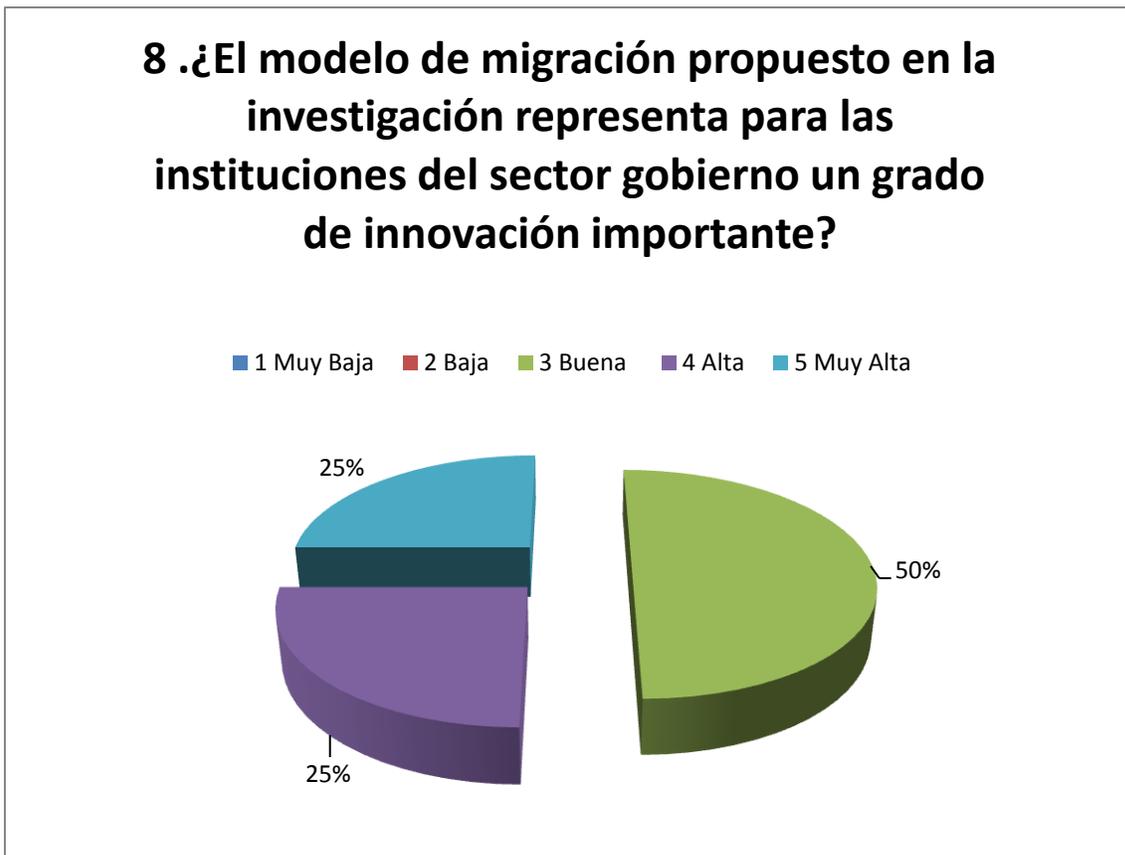


Figura 40. Análisis de los Resultados Validación

El 50% dice que este modelo tiene un grado de innovación bueno para las instituciones del sector gobierno, mientras que un 25% dice que la innovación de este modelo sería muy alta y el otro 25% dice que sería alta, por lo tanto el modelo de centrales telefónicas propietarias a software libre representa una innovación para este tipo de instituciones públicas.

Luego de analizar todos estos resultados obtenidos de acuerdo a las respuestas de los expertos del área de tecnología de las instituciones públicas y de la Universidad Católica Andrés Bello se puede determinar que el modelo propuesto fue validado y aceptado para su implementación esto nos permite certificar que la propuesta realizada en esta investigación es factible para su implementación en las instituciones públicas del sector gobierno que realicen procesos de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre. Este instrumento de validación también contenía una parte de observaciones en donde tres expertos del área expresaron que una de las dificultades que visualizaba para la aplicación del modelo propuesto es la resistencia al cambio, la situación país, los equipos a utilizar y la falta de presupuesto o interés del modelo planteado.

Ya finalizado este análisis de los datos recolectados en el instrumento de validación es necesario tener en cuenta que este modelo es aplicable a las instituciones públicas pero también puede ser empleado por cualquier empresa que realice este tipo de procesos de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre.

Por lo tanto es parte fundamental acotar que existen procesos de migración desarrollados por distintas instituciones pero están enfocadas a migración de estaciones de trabajo, con este modelo se enfoca netamente en la migración de centrales telefónicas propietarias a software libre el cual está desarrollado para obtener una migración exitosa en las instituciones pública del sector gobierno.

A continuación se presenta una matriz de resultados con la finalidad de resumir lo que se validó en el instrumento aplicado a los expertos del área de tecnología, donde se mostrara la respuesta más frecuente, el porcentaje y la cantidad de personas que respondió el instrumento de validación.

5.6.1 Matriz de Resultados del instrumento de validación.

Matriz de Resultados			
Modelo para la migración de centrales telefónicas voz sobre IP propietarias a una tecnología basasa en software libre para el sector gobierno			
Objetivo General:	Diseñar un modelo para la migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno.		
Preguntas de la Encuesta	Respuesta mas frecuente	% respuesta mas frecuente	Cantidad de personas que seleccionaron esta opción
1. ¿En qué medida, considera usted que es apropiada la forma en que son aplicadas las fases y estrategias en el modelo de migración propuesto?	Alta	100%	4
2. ¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto presenta una relación y secuencia apropiada para ser puesto en práctica?	Alta	75%	3
3. ¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto cumple con los elementos requeridos para la migración de centrales telefónicas propietarias a software libre?	Alta	75%	3
4. ¿En qué medida, considera usted que los elementos del modelo propuesto presenta claridad en su denominación?	Alta	75%	3
5. ¿En qué medida, considera usted que aplicar el modelo propuesto produciría un impacto positivo en las instituciones del sector gobierno?	Alta	75%	3
6. ¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto puede ser aplicado?	Alta	75%	3
7. ¿Es factible incorporar el modelo propuesto de migración para la modernización de los procesos de migración en el sector gobierno?	Alta	100%	4
8. ¿El modelo de migración propuesto en la investigación representa para las instituciones del sector gobierno un grado de innovación importante?	Buena	50%	2

Tabla 8. Matriz de Resultados Instrumento de Validación

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Los resultados obtenidos durante la situación planteada en esta investigación nos permiten definir que fueron especificados los conceptos más importantes relacionados con el software libre y todo lo que implica un proceso de migración, es por ello que se consultó varias fuentes confiables que nos permitieron conocer estos procesos que se han desarrollado con el objetivo de realizar estas migraciones de una manera eficiente.

Así mismo según los resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada en Cantv, Cencoex y Ministerio del Poder Popular para Transporte Terrestre y Obras Públicas , se puede concluir que la migración de estas centrales telefónicas no se ha realizado por muchos factores que son determinantes como: falta de capacitación del personal, resistencia al cambio, dependencia con el proveedor entre otros , estos resultados obtenidos permitieron validar el primer objetivo de la investigación que fue evaluar los casos existentes en el sector gobierno en donde no se ha migrado estas centrales telefónicas a software libre, esto nos permiten concluir que la migración a software libre de estas centrales telefónicas propietarias es factible solo que se requiere de la capacitación y formación para trabajar en el nuevo entorno, por lo tanto se diseñó un modelo que les permita realizar este tipo de migraciones y así evitar costos elevados por parte de un proveedor a la hora de realizarlos.

El modelo propuesto se basa en cuatro fases que permiten realizar este proceso de una forma ordenada de acuerdo a lo que se tiene implementado, así mismo también presenta un enfoque a nivel de estrategias que son fundamentales a la hora de realizar un proceso de migración, y que a su vez son necesarias para el éxito continuo de este tipo de migraciones.

Con el modelo presentado se necesita evaluación previa de lo que se tiene actualmente implementado así como también una capacitación continua del personal que administra dicha plataforma y sus usuarios esto a su vez requiere una fase de preparación de todo lo que se necesite ejecutar para lograr una implementación exitosa de migración de centrales telefónicas a software libre. Es importante destacar que en el actual entorno cambiante y competitivo, la capacidad de rapidez de respuesta y la capacidad de adaptación a las exigencias del mercado resultan totalmente imprescindibles para el desempeño tecnológico de la institución.

Por eso es necesario romper muchos miedos y desconocimiento de la información, ya que el software libre no es sinónimo de software pirata, generalmente muchos tienen esta idea y prefieren un software privativo. Por eso es importante revisar lo referente a las libertades que el software libre brinda, para saber los beneficios que la implementación de este tipo de migraciones de centrales telefónicas propietarias a libres le proporcionará a las instituciones públicas que lo implementen.

La propuesta del modelo ha sido pensada y realizada ajustándose a la realidad de las instituciones y personas del sector público, sin embargo, puede ser aplicado en cualquier escenario y tipo de empresa que desee utilizar el modelo propuesto.

Entre los aportes de esta investigación a los sistemas de información y al software libre es precisamente la forma de hacer las cosas, mejor dicho de hacer que los procesos de migración se hagan de la mejor forma posible, mediante modelos que sean útiles en cualquier proyecto de migración de centrales telefónicas propietarias. Uno de los aspectos más importantes para el desarrollo del software libre es que las piezas funcionen de forma engranada así como disponer de la información necesaria para hacer los aportes necesarios a las instituciones públicas para realizar estos procesos de migración.

Es importante tener en cuenta que un sistema de información necesita justificar su implementación desde el punto de vista costo/beneficio, partiendo de la concepción del valor que se le otorgue a la información dentro de una organización, es por ello que un valor importante que otorga este modelo de migración es ahorrar costos a las instituciones públicas así como también organizar los procesos de migración siguiendo un modelo adecuado para realizar estas migraciones, así como también contar con el compromiso del personal involucrado para lograr el éxito de migrar centrales telefónicas propietarias a software libre.

Por lo tanto debemos evaluar si es necesario este cambio a software libre así como también conocer e identificar que no solo migrar a software libre solventará todos los problemas pues existen muchos de ellos que deben estudiarse y conocerse para ser solventados, uno de ellos es a nivel de soporte y el conocimiento sobre aplicaciones bajo software libre, sin embargo actualmente en ambientes de red existe todavía software propietario con mejores desempeños, es por ello que esta necesidad de migrar debe ser estudiada y analizada al detalle siempre buscando lo mejor para la organización en estudio.

Finalmente el modelo fue validado por expertos en el área de tecnología los cuales por medio del instrumento de validación dieron su aceptación para la implementación del modelo propuesto, lo que nos permite concluir que el modelo propuesto es apto para ser utilizado en las instituciones públicas como herramienta para realizar este proceso de migraciones de centrales telefónicas propietarias a software libre.

Ahora con base a los resultados alcanzados y algunas conclusiones ya resaltadas cabe sugerir un conjunto de recomendaciones que a futuro tuvieran gran interés para la continuación de la investigación:

6.2 Recomendaciones

Como recomendación a este trabajo especial de grado, se puede agregar el profundizar en cuanto a la aplicación y trabajo con modelos de migración, si bien en este trabajo se hizo un esfuerzo muy grande por presentar y abarcar todo lo concerniente al tema, cuanto de tecnología hablamos nunca se logra cubrir en su totalidad todos los enfoques, ya que la tecnología es muy cambiante y variante, eso lo observamos a diario con el uso de las herramientas, aplicaciones y equipos tecnológicos, que están siendo actualizados constantemente, por ello se recomienda profundizar en la madurez de este modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre propuesto.

- Incorporar al modelo nuevos elementos que se observen a medida de su implementación, debido a que en la práctica siempre están presentes nuevos detalles que puede enriquecer el modelo propuesto.
- Cuando se establezca la migración, es recomendable migrar primero hardware que software, previo pruebas de control, ya que es necesario asegurar disposición de equipos en caso que se requiera realizar una expansión.
- En estos procesos de migración se recomienda una revisión de los equipos con los que cuenta la institución como las proyecciones de lo que se necesitara.
- Ampliar el desarrollo e investigación del software libre y sus procesos de migración con la finalidad de incorporarlos en el modelo propuesto así como también los aspectos no tratados en este trabajo entre los que destacan: la implementación del modelo, validación y monitoreo de sus efectos.
- Se recomienda que la plataforma este actualizada y a su vez el personal este en constante capacitación de nuevas herramientas bajo software libre

con la finalidad de estar actualizados en cuanto a las nuevas tecnologías del mercado.

- Realizar ambientes de calidad y desarrollo con la finalidad de hacer cambios de actualización y después implementarlos en el ambiente de producción.
- Se recomienda realizar futuros estudios que profundicen en este aspecto para generalizar los resultados obtenidos.
- Se recomienda que el valor de la variación del jitter entre el punto inicial y final de la comunicación debe ser inferior a 100 ms, así mismo en caso contrario de valores superiores de esta variación la solución más idónea es la utilización del jitter buffer, el cual consiste básicamente en asignar una pequeña cola o almacén para ir recibiendo los paquetes y sirviéndolos con un pequeño retraso.
- La latencia o retardo entre el punto inicial y final de la comunicación debe ser inferior a 150 ms, así mismo se puede mejorar el retardo reservando un ancho de banda de origen a destino o señalizando los paquetes para intentar que los equipos sepan que se trata de tráfico en tiempo real y lo traten con mayor prioridad.
- Se recomienda para ancho de banda insuficiente aumentar el ancho de banda de las redes por las que circulen nuestras comunicaciones, así como reducir el consumo que hagan otras aplicaciones y emplear un códec con mayor compresión que usen menos ancho de banda.
- Para la pérdida de paquetes se recomienda que la misma debe ser inferior a 1% para que no se degrade la comunicación, es por ello que para evitarla se debe emplear una técnica muy eficaz en redes con congestión o de baja

velocidad, la cual es no transmitir los silencios. Gran parte de las conversaciones están llenas de momentos de silencio. Si solo transmitimos cuando haya información audible liberamos bastante los enlaces y evitamos fenómenos de congestión.

- Es recomendable para evitar el eco en las comunicaciones utilizar supresores de eco, esto consiste en evitar que la señal emitida sea devuelta convirtiendo por momentos la línea full-dúplex en una línea half-dúplex de tal manera que si se detecta comunicación en un sentido se impide la comunicación en sentido contrario. Así como también emplear canceladores de eco el cual nos permite filtrar la información y cancelar esos componentes de la voz que producen el efecto eco.
- Para optimizar el funcionamiento de las aplicaciones VoIP es recomendable aplicar políticas de calidad de servicio de forma tal de darle preferencia al tráfico de voz dentro del núcleo de la red. De esta manera se reducirán los valores de jitter y pérdida de paquetes que son los que influyen en mayor grado en el comportamiento de los servicios de VoIP.
- Por último se recomienda migrar primero a las personas y luego a la tecnología esto con la finalidad de evitar la resistencia al cambio sobre la nueva plataforma telefónica implementada, es por ello que es necesario realizar capacitaciones al todo el personal involucrado en el proceso de migración, y realizar charlas de sensibilización que permitan realizar la aceptación del cambio de tecnología aplicado a la organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

Acedo, R. (s.f.). Recuperado el 12 de Mayo de 2015, de <http://cargol.net/ramon/migracion>

Adarme, M. (2012). Propuesta de un plan de migración estratégico de plataformas operacionales propietarias a libres. *Revista Iberoamericana de Ciencia* , 1-6.

Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.

Barberan, J. (2009). *Propuesta de alta disponibilidad para el sistema de telefonía IP del IPASME*. Recuperado el 22 de Mayo de 2015, de http://bibcyt.ucla.edu.ve/Edocs_Bciuccla/Repositorio/TGMTK5105.8865V372011.pdf

Benavides, J. (2011). Migración a software libre. Una propuesta para la Universidad de Tarapacá de Arica.

Chavez, N. (2007). *Introducción a la Investigación Educativa*. Caracas: Trillas.

CNTI. (s.f.). *Centro Nacional de Tecnologías de Información*. Recuperado el 17 de Mayo de 2015, de Centro Nacional de Tecnologías de Información: <http://www.cnti.gob.ve>

Código de Ética Profesional Colegio de Ingenieros . (s.f.). *Colegio de Ingenieros de Venezuela*. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de Civ: http://www.civ.net.ve/uploaded_pdf/cep.pdf

Cohen, D. & Asin, E (2000). *Sistemas de información para los negocios: un enfoque de toma de decisiones*. Editorial Mac Graw Hill.

Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela. (2015). *Informe de Gestión Primer trimestre 2015*. Caracas.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (20 de Diciembre de 1999). *Mp*. Recuperado el 19 de Mayo de 2015, de <http://www.mp.gob.ve/LEYES/constitucion/constitucion1.html>

Decreto 3390. (23 de Diciembre de 2004). *CNTI*. Recuperado el 16 de Mayo de 2015, de http://cnti.gob.ve/images/stories/documentos_pdf/decreto3390softwarelibre.pdf

Decreto 825. (22 de Mayo de 2000). *Telefonica*. Recuperado el 15 de Mayo de 2015, de <http://www.telefonica.com.ve/venezuela/DecretoNo825.pdf>

Decreto con Fuerza de Ley Orgánica Nº 1.290 de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2001). *Pgr*. Recuperado el 15 de Mayo de 2015, de <http://www.pgr.gob.ve/dmdocuments/2001/37291.pdf>

Equipo Cooperativa Centro de Estudios para la Educación. (12 de Junio de 2009). *CEPEP*. Recuperado el 16 de Mayo de 2015, de <http://www.cepep.org.ve>

- Erossa, M. (2003). *Proyectos de Inversión en Ingeniería su metodología*. Mexico: Limusa.
- Florez, R. (1999). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Bogota: Me Graw Hill.
- Foundation, F. S. (s.f.). *FSF*. Recuperado el 16 de Mayo de 2015, de <http://www.fsf.org/es>
- Gomez, W., & Torres, S. (2010). *Software Libre vs Software Propietario*. Mexico: Creative Commons.
- Gonzalez, J., Seoane, J., & Robles, G. (2003). *Introducción al Software Libre*. Barcelona: Eureka Media.
- Guerrero, D. (marzo de 2011). Proyecto de migración a un sistema de telefonía IP (VoIP) basado en software libre. Catalunya, Barcelona, España.
- Guzman, I. (2002). Los sistemas de información en la empresa. Caracas. Recuperado el 16 de enero de 2016
- Guzman, S. (2010). Proyecto capacidad de migración al software libre en las plataformas de TIC de las universidades públicas en Maracaibo. Maracaibo, Zulia, Venezuela.
- Heredia, A. (2007). *Fiscalidad internacional de los cánones: derechos de autor, propiedad industrial y know-how*. Valladolid: LexNova.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw-Hill.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGRAW-HILL.
- Herrera, R. (2012). Propuesta metodológica para la migración de plataformas propietarias a plataformas de software libre en el ámbito ofimático y desarrollo de un caso práctico para la matriz de la empresa pública de correos del Ecuador. *Digital Espe*, 1-9.
- Hnizdur, S. (2003). *Directrices IDA de migración a software de fuentes abiertas*. Madrid: European Communities.
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas: Fundación Sypal.
- IEEE. (s.f.). *IEEE*. Recuperado el 18 de Mayo de 2015, de sitio web de IEEE: <https://www.ieee.org/index.html>
- Información, C. N. (s.f.). *Guía para el plan de migración a software libre de la administración pública de la República Bolivariana de Venezuela*. Recuperado el 16 de Mayo de 2015, de http://uptparia.edu.ve/documentos/Documento_Migracion.pdf

INSTITUTE, P. M. (2013). *Una Guía a los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Traducido al español por PMI Capítulo Argentina)*. Maryland, EUA:.

Jose Antonio, A. (2000). *Generación de Modelos de Negocio*. bogota: Planeta.

Landivar, E. (2008). *Comunicaciones Unificadas con Elastix*. California: Creative Commons.

Ley de Infogobierno. (10 de Octubre de 2013). *Conatel*. Recuperado el 29 de octubre de 2015, de <http://www.conatel.gob.ve/files/leyinfog.pdf>

Ley Orgánica de Ciencia,Tecnología e Innovación. (2001). *Ucedu*. Recuperado el 16 de Mayo de 2015, de http://www.uc.edu.ve/uc_empresas/LOTIC.pdf

Ley Orgánica de la Administración Pública. (2001). *Diuc*. Recuperado el 17 de Mayo de 2015, de <http://www.diuc.uc.edu.ve/pdf/LEYORGANICADELAADMINISTRACIONPUBLICA.pdf>

Ley Orgánica de Telecomunicaciones. (2000). *Derechos*. Recuperado el 14 de Mayo de 2015, de <http://www.derechos.org.ve/pw/wp-content/uploads/telecomunicaciones.pdf>

Ortiz, M. (2011). Modelo de migración a software libre. *Revista Espacios* , 17-18.

Palella, A., & Martins, C. (2004). *Modalidades de Investigación*. Argentina: Humanistas.

Paumier, R., Perez, Y., & Meneses, A. (2008). *Guía Cubana de Migración a Software Libre*. Cuba: Universidad de las Ciencias Informáticas.

PC-News. (s.f.). *PC-News*. Recuperado el 15 de Mayo de 2015, de <http://www.pcmag.com>

Peña, A. (2006). *Ingeniería de software: Guía para crear sistemas de información*. Recuperado el 02 de febrero de 2016, de Ingeniería de software: Guía para crear sistemas de información.: http://www.wolnm.org/apa/articulos/Ingenieria_Software.pdf

Peralta, M. (2008). *Sistemas de Información*. Mexico: Pearson.

Perez, Y. (2013). El proceso de migración a aplicaciones de código abierto en Cuba desde un enfoque metodológico. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas* , 31-41.

Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Bogotá: Panapo.

Stallman, R. (2004). *Software libre para una sociedad libre* . Madrid: Traficantes de sueños.

Tamayo, M., & Tamayo, C. (2009). *Técnicas de Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.

Turner, T. (2012). *Software libre y abierto: comunidades y redes de producción digital de bienes comunes*. Mexico.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2008). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. caracas.

ANEXOS

SECCIÓN -A

(Instrumentos de Recolección de Datos)

Anexo A-1

(Constancia de Validación para aplicación del cuestionario)

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, _____, titular de la cedula de identidad N° _____, de profesión _____, ejerciendo actualmente como _____ en la empresa o institución _____.

Por medio de la presente hago constar que he revisado y validado a los fines de su aplicación el instrumento (Cuestionario) para el trabajo de grado que lleva por título: Modelo para la migración de centrales telefónicas voz sobre ip propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno.

En caracas, a los ____ días del mes de _____ de _____

Anexo A-2

(Cuestionario aplicado a los entes públicos)



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

VICERRECTORADO ACADÉMICO

ESTUDIOS DE POSTGRADO

ÁREA DE INGENIERÍA

Maestría en Sistemas de Información

Cuestionario de la Investigación

**MODELO PARA LA MIGRACIÓN DE CENTRALES TELEFÓNICAS VOZ SOBRE
IP PROPIETARIAS A UNA TECNOLOGÍA BASADA EN SOFTWARE LIBRE
PARA EL SECTOR GOBIERNO.**

Presentado por: Katherine Roa

Asesor
María Esther, Remedios

Caracas, Octubre de 2015

Caracas, _____ de 2015

Dirigido a: _____

Presente.-

Me dirijo a usted, en la oportunidad de solicitar su colaboración, dada su experiencia en el área temática, en la revisión, evaluación y validación del presente cuestionario que será aplicado en el estudio denominado titulado: “Modelo para la migración de centrales telefónicas voz sobre ip propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno”, el cual será presentado como trabajo especial de grado para optar al Título de Magister en Sistemas de Información, en la Universidad Católica Andrés Bello.

Los objetivos en estudio son:

Objetivo General

- Diseñar un modelo para la migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno.

Objetivos Específicos

1. Evaluar los casos existentes en el sector gobierno en donde no se ha migrado plataformas telefónicas propietarias a software libre.
2. Diseñar las fases para migrar una plataforma telefónica propietaria a software libre en el sector gobierno.
3. Desarrollar los procesos de cada fase del modelo propuesto.
4. Evaluar la factibilidad técnica de implementar el modelo de migración propuesto.

A continuación se presenta el cuestionario.

**ENCUESTA DE OPINIÓN SOBRE INFORMACIÓN DE LOS CASOS
EXISTENTES EN EL SECTOR GOBIERNO DONDE NO SE HAN MIGRADO
PLATAFORMAS TELEFONICAS PROPIETARIAS A SOFTWARE LIBRE**

El instrumento que se presentan a continuación tiene como propósito fundamental reunir información sobre los casos existentes en el sector gobierno donde no se han migrado plataformas telefónicas propietarias a software libre.

Estos instrumentos forman parte de un estudio que constituye el TEG de la Maestría de Sistemas de Información de la UCAB.

La información recabada será utilizada únicamente para fines académicos y se le garantiza estricta confidencialidad. A continuación se le pide suministrar información personal, la cual será de gran utilidad para el procesamiento de datos estadísticos de estudio.

A continuación se presentan una serie de preguntas divididas en dos secciones:

- Las preguntas de la sección I están diseñadas para recabar los datos del encuestado y de la institución en la cual labora. Se plantearán preguntas con diferentes opciones de respuestas las cuales deberá marcar con una equis (X) en el espacio en blanco según lo que considere como respuesta.
- Las preguntas de la Sección II son presentadas a través de planteamientos que admiten de una a cinco posibles respuestas..

Agradezco de antemano su colaboración en la respuesta de todas las preguntas.

Cuestionario:

SECCIÓN I. Por favor marque con una equis (x) en el espacio correspondiente:

1.1 Empresa donde labora:

CANTV	
Cencoex	
Ministerio del Poder Popular para Transporte Terrestre y Obras Públicas	
Otros	

1.2 Nivel de Instrucción:

Técnico Superior Universitario	
Licenciado/Ingeniero	
Postgrado	
Doctorado	

1.3 Antigüedad en la empresa:

5 a 12 meses (hasta 1 año de servicio)	
13 a 24 meses (hasta 2 años de servicio)	
25 a 48 meses (Hasta 4 año de servicio)	
Superior a los 49 meses (más de 5 años de servicio)	

1.4 Cargo que ocupa en la Institución:

Medio _____

Alto _____

SECCIÓN II. En esta sección, deberá marcar con una equis (X) la respuesta que corresponda.

2.4 ¿Por qué no han migrado su plataforma telefónica propietaria a software libre?

Dependencia con el proveedor	
Falta de personal capacitado en software libre	
Desconocimiento de la información	
Resistencia al cambio	

2.5 ¿Cuánto tiempo tiene implementada su central telefónica propietaria actual?

1 a 2 años	
3 a 4 años	
4 a 5 años	
6 a 7 años	

2.6 ¿Qué tipo de central telefónica tienen implementada actualmente en la institución?

Cisco	
Ericsson	
Avaya	
Otra, especifique	

2.4 ¿El costo del plan de mantenimiento, actualización y optimización de la plataforma telefónica propietaria se considera?

Elevado	
Medio	
Bajo	

2.8 ¿Qué limitantes le encuentra actualmente a la plataforma telefónica propietaria?

Licencias limitadas	
No son comunicaciones unificadas	
No se pueden desarrollar módulos	
Otro, especifique	

2.9 ¿En caso de migrar su central telefónica a software libre que requerimientos debería satisfacer?

Compatibilidad con los equipos de red	
Compatibilidad con los terminales telefónicos	
Tener todos los servicios de telefonía	
Otro, especifique	

2.10 ¿Piensa usted que es necesario tener un modelo a seguir para realizar dicha migración a software libre?

Si	
No	

2.11 ¿A nivel de actualización y mantenimiento de la plataforma telefónica propietaria quien lo realiza?

Proveedor	
Personal de la institución	
Otro, especifique	

2.12 ¿Qué ventajas les proporcionaría migrar su plataforma telefónica propietaria a software libre?

Reducir costos a la institución	
Adquisición gratis del software	
Dispones del código fuente	
Escalabilidad	

2.13 ¿De acuerdo al decreto 3390 y la ley de infogobierno se deben utilizar programas bajo software libre y estándares abiertos en las instituciones públicas, cumplen ustedes con lo descrito anteriormente aplicado a nivel de centrales telefónicas?

Si	
No	

2.14 ¿Qué riesgos están asociados a realizar dicha migración a software libre?

No tener contrato de mantenimiento	
Incompatibilidad con los terminales telefónicos	
Personal no capacitado en Software libre	
Otros, especifique	

2.15 ¿Cómo esta implementada actualmente su central telefónica propietaria?

Es unificada	
Cada aplicación está en un servidor distinto	
Otros, especifique	

2.16 ¿Cuáles son los obstáculos a la hora de migrar la central telefónica propietaria a software libre?

Resistencia al cambio de la estructura actual	
Aprender a utilizar un nuevo sistema	
Perdida de materiales que no se adaptan al nuevo sistema	

Anexo A-3

(Constancia de Validación de Experto)

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Constancia de Validación de Experto

Por medio de la presente, quien suscribe PhD. Pedro Nolasco Bonillo Ramos, hago constar que el instrumento titulado “Modelo para la migración de centrales telefónicas voz sobre ip propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno” elaborado por la Estudiante de Maestría Katherine Daniusca, Roa Mora , reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados válidos y confiables, y por tanto aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantean en la investigación.

Atentamente

Anexo A-4

(Instrumento de Validación del Modelo)

VALIDACION DEL MODELO PROPUESTO

OBJETIVO: Determinar la validez del modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre desarrollado.

ALCANCE: Validar en qué medida el modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre propuesto fue apropiadamente conceptualizado, presenta claridad en cada uno de los elementos, tiene impacto, aplicabilidad y factibilidad; y representa un modelo innovador para las instituciones del sector gobierno.

CUESTIONARIO:

Aspecto a validar	Puntaje	1	2	3	4	5
	Preguntas	Muy Baja	Baja	Buena	Alta	Muy Alta
Conceptualización	¿En qué medida, considera usted que es apropiada la forma en que son aplicadas las fases y estrategias en el modelo de migración propuesto?					
	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto presenta una relación y secuencia apropiada para ser puesto en práctica?					
	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto cumple con los elementos requeridos para la migración de centrales telefónicas propietarias a software libre?					
Claridad	¿En qué medida, considera usted que los elementos del modelo propuesto presenta claridad en su denominación?					
Impacto	¿En qué medida, considera usted que aplicar el modelo propuesto produciría un impacto positivo en las instituciones del sector gobierno?					
Aplicabilidad	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto puede ser aplicado?					
Factibilidad	¿Es factible incorporar el modelo propuesto de migración para la modernización de los procesos de migración en el sector gobierno?					
Innovación	¿El modelo de migración propuesto en la investigación					

	representa para las instituciones del sector gobierno un grado de innovación importante?					
TOTAL						

(*) El modelo tendrá una validación positiva al obtener un valor superior a 27 puntos.

Por último, ¿Qué dificultades visualiza para la aplicación del modelo propuesto?:

Validado por: _____ C.I.: _____
 Profesión: _____ Cargo: _____
 Firma: _____ Fecha: _____

ANEXOS

Sección -B (Validación de los Instrumentos de Recolección de Datos)

Anexo B-1

(Constancias Validadas para aplicación del cuestionario)

7

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Paria Esther Remedios, titular de la cedula de identidad N° 5530488, de profesión Lic. en Computación ejerciendo actualmente como Directora de Programa en la empresa o institución UCAB.

Por medio de la presente hago constar que he revisado y validado a los fines de su aplicación el instrumento (Cuestionario) para el trabajo de grado que lleva por título: Modelo para la migración de centrales telefónicas voz sobre ip propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno.

En Caracas, a los 03 días del mes de Noviembre de 2015


5530488

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Pedro Nolasco Bonillo Romer, titular de la cedula de identidad N° 10868538, de profesión Doctor en Ciencias de la Computación ejerciendo actualmente como Presidente, en la empresa o institución PhD 2014 Consultores C.A.

Por medio de la presente hago constar que he revisado y validado a los fines de su aplicación el instrumento (Cuestionario) para el trabajo de grado que lleva por título: Modelo para la migración de centrales telefónicas voz sobre ip propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno.

En Caracas, a los 4 días del mes de Noviembre de 2015

Bonillo Romer Pedro

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Ignacio Luis Urategui Díaz titular de la cedula de identidad
Nº V-4351648 de profesión Ingeniero en Computación
ejerciendo actualmente como Supervisor Soporte Técnico Unix
en la empresa o institución CANTV.

Por medio de la presente hago constar que he revisado y validado a los fines de su aplicación el instrumento (Cuestionario) para el trabajo de grado que lleva por título: Modelo para la migración de centrales telefónicas voz sobre ip propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno.

En Caracas, a los 4 días del mes de Noviembre de 2015



SUPERVISOR(E)
COORDINACIÓN SOPORTE
TÉCNICO SERVIDORES
UNIX
CANTV

Anexo B-2

(Validaciones del modelo por expertos del área de tecnología)

VALIDACION DEL MODELO PROPUESTO

OBJETIVO: Determinar la validez del modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre desarrollado.

ALCANCE: Validar en qué medida el modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre propuesto fue apropiadamente conceptualizado, presenta claridad en cada uno de los elementos, tiene impacto, aplicabilidad y factibilidad; y representa un modelo innovador para las instituciones del sector gobierno.

CUESTIONARIO:

Aspecto a validar	Puntaje	1	2	3	4	5
	Preguntas	Muy Baja	Baja	Buena	Alta	Muy Alta
Conceptualización	¿En qué medida, considera usted que es apropiada la forma en que son aplicadas las fases y estrategias en el modelo de migración propuesto?				X	
	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto presenta una relación y secuencia apropiada para ser puesto en práctica?				X	
	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto cumple con los elementos requeridos para la migración de centrales telefónicas propietarias a software libre?				X	
Claridad	¿En qué medida, considera usted que los elementos del modelo propuesto presenta claridad en su denominación?				X	
Impacto	¿En qué medida, considera usted que aplicar el modelo propuesto produciría un impacto positivo en las instituciones del sector gobierno?				X	
Aplicabilidad	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto puede ser aplicado?				X	
Factibilidad	¿Es factible incorporar el modelo propuesto de migración para la modernización de los procesos de migración en el				X	

VALIDACION DEL MODELO PROPUESTO

OBJETIVO: Determinar la validez del modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre desarrollado.

ALCANCE: Validar en qué medida el modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre propuesto fue apropiadamente conceptualizado, presenta claridad en cada uno de los elementos, tiene impacto, aplicabilidad y factibilidad; y representa un modelo innovador para las instituciones del sector gobierno.

CUESTIONARIO:

Aspecto a validar	Puntaje Preguntas	1	2	3	4	5
		Muy Baja	Baja	Buena	Alta	Muy Alta
Conceptualización	¿En qué medida, considera usted que es apropiada la forma en que son aplicadas las fases y estrategias en el modelo de migración propuesto?				X	
	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto presenta una relación y secuencia apropiada para ser puesto en práctica?			X		
	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto cumple con los elementos requeridos para la migración de centrales telefónicas propietarias a software libre?				X	
Claridad	¿En qué medida, considera usted que los elementos del modelo propuesto presenta claridad en su denominación?				X	
Impacto	¿En qué medida, considera usted que aplicar el modelo propuesto produciría un impacto positivo en las instituciones del sector gobierno?				X	
Aplicabilidad	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto puede ser aplicado?			X		
Factibilidad	¿Es factible incorporar el modelo propuesto de migración para la modernización de los procesos de migración en el				X	

	sector gobierno?					
Innovación	¿El modelo de migración propuesto en la investigación representa para las instituciones del sector gobierno un grado de innovación importante?			X		
TOTAL				29		

(*) El modelo tendrá una validación positiva al obtener un valor superior a 27 puntos.

Por último, ¿Qué dificultades visualiza para la aplicación del modelo propuesto?:

Resistencia al cambio, situación País.

Validado por: Pedro Bonillo C.I.: 10.868.538
 Profesión: Dr. Ciencias Computación Cargo: Presidente
 Firma: Bonillo Pedro Fecha: 27/1/2016

VALIDACION DEL MODELO PROPUESTO

OBJETIVO: Determinar la validez del modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre desarrollado.

ALCANCE: Valdar en qué medida el modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre propuesto fue apropiadamente conceptualizado, presenta claridad en cada uno de los elementos, tiene impacto, aplicabilidad y factibilidad; y representa un modelo innovador para las instituciones del sector gobierno.

CUESTIONARIO:

Aspecto a validar	Puntaje	1	2	3	4	5
	Preguntas	Muy Baja	Baja	Buena	Alta	Muy Alta
Conceptualización	¿En qué medida, considera usted que es apropiada la forma en que son aplicadas las fases y estrategias en el modelo de migración propuesto?				X	
	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto presenta una relación y secuencia apropiada para ser puesto en práctica?				X	
	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto cumple con los elementos requeridos para la migración de centrales telefónicas propietarias a software libre?					X
Claridad	¿En qué medida, considera usted que los elementos del modelo propuesto presenta claridad en su denominación?				X	
Impacto	¿En qué medida, considera usted que aplicar el modelo propuesto produciría un impacto positivo en las instituciones del sector gobierno?				X	
Aplicabilidad	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto puede ser aplicado?				X	
Factibilidad	¿Es factible incorporar el modelo propuesto de migración para la modernización de los procesos de migración en el				X	

	sector gobierno?							
Innovación	¿El modelo de migración propuesto en la investigación representa para las instituciones del sector gobierno un grado de innovación importante?							X
TOTAL								34

(*) El modelo tendrá una validación positiva al obtener un valor superior a 27 puntos.

Por último, ¿Qué dificultades visualiza para la aplicación del modelo propuesto?:

Falta de presupuesto o interés al modelo planteado al igual que resistencia al cambio para la

Implementación del mismo por parte del usuario final

Validado por: Franklin Perez

C.I.: 18.491.994

Profesión: Ingeniero de Sistemas

Cargo: Superv. Operaciones TI Centralizada

Firma: _____



Fecha: _____

25/01/2016

**SUPERVISOR(E)
COORDINACIÓN SOPORTE
TÉCNICO SERVIDORES
UNIX
CIBTY**

VALIDACION DEL MODELO PROPUESTO

OBJETIVO: Determinar la validez del modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a una tecnología basada en software libre desarrollado.

ALCANCE: Validar en qué medida el modelo de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre propuesto fue apropiadamente conceptualizado, presenta claridad en cada uno de los elementos, tiene impacto, aplicabilidad y factibilidad; y representa un modelo innovador para las instituciones del sector gobierno.

CUESTIONARIO:

Aspecto a validar	Puntaje	1	2	3	4	5
	Preguntas	Muy Baja	Baja	Buena	Alta	Muy Alta
Conceptualización	¿En qué medida, considera usted que es apropiada la forma en que son aplicadas las fases y estrategias en el modelo de migración propuesto?				x	
	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto presenta una relación y secuencia apropiada para ser puesto en práctica?				x	
	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto cumple con los elementos requeridos para la migración de centrales telefónicas propietarias a software libre?				x	
Claridad	¿En qué medida, considera usted que los elementos del modelo propuesto presenta claridad en su denominación?			x		
Impacto	¿En qué medida, considera usted que aplicar el modelo propuesto produciría un impacto positivo en las instituciones del sector gobierno?			x		
Aplicabilidad	¿En qué medida, considera usted que el modelo propuesto puede ser aplicado?				x	
Factibilidad	¿Es factible incorporar el modelo propuesto de migración para la modernización de los procesos de migración en el				x	

	sector gobierno?					
Innovación	¿El modelo de migración propuesto en la investigación representa para las instituciones del sector gobierno un grado de innovación importante?				x	
TOTAL		30				

(*) El modelo tendrá una validación positiva al obtener un valor superior a 27 puntos.

Por último, ¿Qué dificultades visualiza para la aplicación del modelo propuesto?:

Los equipos a utilizar para su implementación.

Validado por: Frederick Bolaños

C.I.: V-13.749.287

Profesión: Licenciado en Informática Cargo: Gerente de sistemas

Firma: _____ Fecha: 22/02/2016



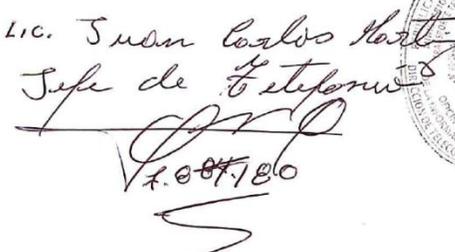
Anexo B-3

(Instrumento de Estudio de Factibilidad)

Factibilidad Técnica	SI	NO
¿Se cuenta con una conexión a Internet adecuada para realizar búsquedas en la Web?	x	
¿Se cuenta con suficientes fuentes de información en la red especializadas que sirvan de apoyo para llevar a cabo la investigación y el desarrollo del modelo?	x	
¿Se cuenta con la tecnología suficiente en las instituciones públicas para la implementación del modelo de migración?	x	
¿Se cuenta con los requerimientos de hardware y software para el desarrollo e implementación del modelo propuesto?	x	
¿Es factible a nivel técnico implementar dicho modelo propuesto en las instituciones públicas del sector gobierno?	x	
¿Existen diferentes maneras de respaldar la información que se va generando en el transcurso de la propuesta del modelo (dispositivos de almacenamiento USB, DVD, utilidades de almacenamiento en la nube, etc)?	x	
¿Se cuenta con equipos a nivel de computadoras de buena velocidad para instalar programas que permitan del desarrollo del trabajo de investigación?	x	
Factibilidad Económica	SI	NO
¿Se puede llevar a cabo todas las actividades asociadas a la investigación de la propuesta del modelo de migración sin necesidad de financiamiento de algún ente público o privado?	x	
¿En caso de comprar algún elemento de hardware o de software que no se tenía previsto, se puede seguir el desarrollo normal de la investigación?	x	
¿La validación y una posible implementación del modelo pueden ayudar en la rentabilidad económica de las instituciones en estudio?	x	
¿Economicamente el modelo propuesto puede ser llevado a cabo por las instituciones públicas?	x	
¿Si se requiere la contratación de un agente externo es posible realizar la contratación del mismo?	x	
¿Se cuenta con el capital económico suficiente para cubrir los gastos de implementación del modelo propuesto?	x	
¿Existe planificación ante posibles aumentos en costos de algún elemento a nivel de hardware y software?	x	
Factibilidad Operativa	SI	NO
¿Se cuenta con el talento humano capacitado en software libre para la implementación del modelo de migración?		x
¿Es posible planificar la capacitación del recurso humano con la finalidad de adquirir conocimiento bajo migraciones a software libre de centrales telefónicas?	x	
¿Es posible que se necesite un talento humano externo que sea experto en procesos de migración?	x	
¿Se dispone de la cantidad idónea del recurso humano para la implementación del modelo de migración?	x	
¿Se dispone de una planificación de cursos a nivel de procesos de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre en las instituciones públicas?		x
¿Es posible contar con el apoyo por parte de la Gerencia y del personal técnico para llevar a cabo la implementación de dicho modelo propuesto?	x	
TOTAL	90%	10%
Si el valor del campo SI es igual o mayor a 75%, se considera que el proyecto es factible		


 SUPERVISOR(E)
 COORDINACIÓN SOPORTE
 TÉCNICO SERVIDORES
 UNIX
 CENY

Factibilidad Técnica	SI	NO
¿Se cuenta con una conexión a Internet adecuada para realizar búsquedas en la Web?	x	
¿Se cuenta con suficientes fuentes de información en la red especializadas que sirvan de apoyo para llevar a cabo la investigación y el desarrollo del modelo?	x	
¿Se cuenta con la tecnología suficiente en las instituciones públicas para la implementación del modelo de migración?	x	
¿Se cuenta con los requerimientos de hardware y software para el desarrollo e implementación del modelo propuesto?	x	
¿Es factible a nivel técnico implementar dicho modelo propuesto en las instituciones públicas del sector gobierno?	x	
¿Existen diferentes maneras de respaldar la información que se va generando en el transcurso de la propuesta del modelo (dispositivos de almacenamiento USB, DVD, utilidades de almacenamiento en la nube, etc)?	x	
¿Se cuenta con equipos a nivel de computadoras de buena velocidad para instalar programas que permitan del desarrollo del trabajo de investigación?	x	
Factibilidad Económica	SI	NO
¿Se puede llevar a cabo todas las actividades asociadas a la investigación de la propuesta del modelo de migración sin necesidad de financiamiento de algún ente público o privado?	x	
¿En caso de comprar algún elemento de hardware o de software que no se tenía previsto, se puede seguir el desarrollo normal de la investigación?	x	
¿La validación y una posible implementación del modelo pueden ayudar en la rentabilidad económica de las instituciones en estudio?	x	
¿Economicamente el modelo propuesto puede ser llevado a cabo por las instituciones públicas?	x	
¿Si se requiere la contratación de un agente externo es posible realizar la contratación del mismo?	x	
¿Se cuenta con el capital económico suficiente para cubrir los gastos de implementación del modelo propuesto?	x	
¿Existe planificación ante posibles aumentos en costos de algún elemento a nivel de hardware y software?	x	
Factibilidad Operativa	SI	NO
¿Se cuenta con el talento humano capacitado en software libre para la implementación del modelo de migración?		x
¿Es posible planificar la capacitación del recurso humano con la finalidad de adquirir conocimiento bajo migraciones a software libre de centrales telefónicas?	x	
¿Es posible que se necesite un talento humano externo que sea experto en procesos de migración?	x	
¿Se dispone de la cantidad idónea del recurso humano para la implementación del modelo de migración?	x	
¿Se dispone de una planificación de cursos a nivel de procesos de migración de centrales telefónicas propietarias a software libre en las instituciones públicas?		x
¿Es posible contar con el apoyo por parte de la Gerencia y del personal técnico para llevar a cabo la implementación de dicho modelo propuesto?	x	
TOTAL	90%	10%
Si el valor del campo SI es igual o mayor a 75%, se considera que el proyecto es factible		

Lic. Juan Carlos Martínez
 Jefe de Estudios
 V. 007180




Anexo B-4

(Constancias de Validación de Experto)

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADEMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE INGENIERIA
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACION

Constancia de Validación de Experto

Por medio de la presente, quien suscribe PhD. Pedro Nolasco Bonillo Ramos, hago constar que el instrumento titulado "Modelo para la migración de centrales telefónicas voz sobre ip propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno" elaborado por la Estudiante de Maestría Katherine Daniusca, Roa Mora , reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados validos y confiables, y por tanto aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantean en la investigación.

Atentamente



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADEMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE INGENIERIA
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Constancia de Validación de Experto

Por medio de la presente, quien suscribe Ingeniero Franklin Perez Romero, hago constar que el instrumento titulado "Modelo para la migración de centrales telefónicas voz sobre ip propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno" elaborado por la Estudiante de Maestría Katherine Daniusca, Roa Mora , reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados validos y confiables, y por tanto aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantean en la investigación.

Atentamente



A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Franklin Perez Romero', is written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat illegible due to the cursive nature of the handwriting.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADEMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE INGENIERIA
POSTGRADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Constancia de Validación de Experto

Por medio de la presente, quien suscribe Licenciado Frederick Bolaños, hago constar que el instrumento titulado "Modelo para la migración de centrales telefónicas voz sobre ip. propietarias a una tecnología basada en software libre para el sector gobierno" elaborado por la Estudiante de Maestría Katherine Daniusca, Roa Mora , reúne los requisitos suficientes y necesarios para ser considerados validos y confiables, y por tanto aptos para ser aplicados en el logro de los objetivos que se plantean en la investigación.

Atentamente