

GUIA PARA EL PLAN DE MIGRACIÓN A SOFTWARE LIBRE EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA NACIONAL (APN) DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

Agradecimientos

Este documento es el resultado del trabajo colectivo y la unión de esfuerzos de todo un equipo de personas. Deseamos agradecer a todos aquellos que han contribuido con esta guía, revisando, proporcionado información, opiniones y consejos. El mencionado equipo de trabajo usó como referencia para la realización de este documento varias propuestas similares, entre las que se cuentan: las directrices IDA de migración a software de fuentes abiertas (Comunidad Europea), la guía práctica de software libre de la UNESCO, la referencia de migración para software libre del gobierno federal (Brasil) y la guía de migración de Alemania.

Un agradecimiento especial a la comunidad del Software Libre nacional e internacional, por todo el trabajo realizado en más de dos décadas, siempre aportando sobre la base de lo realizado, convirtiendo al Software Libre en algo en continuo y permanente desarrollo. Es exactamente lo que queremos que ocurra con este documento y que en lo sucesivo tengamos más contribuciones y adeptos ganados a enriquecer esta humilde propuesta.

Distribución

Este documento se distribuye bajo la licencia de Documentación Libre de GNU, sin restricciones adicionales. Usted es libre de copiar, distribuir y modificar este texto según los términos de esta licencia. El texto completo de la licencia puede consultarse en: <http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>

Índice de contenido

Introducción.....	4
1. Situación Actual del Software en Venezuela.....	5
2. Objetivos de Migrar al Software Libre.....	6
3. Beneficios del Software Libre en la nueva plataforma.....	8
4. Fases para una Migración efectiva.....	9
4.1. Fase I: Recolección de Información.....	10
a) Inventario de Capital Humano.....	11
b) Inventario de Hardware.....	12
c) Inventario de Software.....	15
d) Inventario de Requerimientos de Soporte.....	16
4.2. Fase II. Capacitación.....	16
a) Capacitación del personal técnico.....	17
b) Capacitación del usuario final.....	22
4.3. Fase III. Migración Parcial.....	23
a) Instalación de herramientas de software libres bajo la plataforma actual.....	24
b) Creación de un laboratorio de Software Libre.....	26
1) Pruebas de Hardware.....	29
2) Clasificación del Hardware.....	31
3) Pruebas de Software.....	32
4) Clasificación del Software.....	32
5) Pruebas de Programación.....	34
4.4 Fase IV. Migración Total.....	37
a) Programación de herramientas a la medida.....	37
b) Migración Total de las estaciones de trabajo.....	37
c) Migración Total de los Servicios.....	50
5. Soporte posterior a la migración.....	54
6. Documentación de la migración.....	54
7. Principales inconvenientes a la hora de migrar.....	55
9. Costos referenciales de migración.....	56
Anexos.....	60

Introducción

En la lucha por lograr la soberanía tecnológica y garantizar la democratización y apropiación social de las tecnologías de información, el presidente de la República Bolivariana de Venezuela, Hugo Chávez Frías, emitió el Decreto N° 3.390, publicado en la Gaceta Oficial N° 38.095 de fecha 28/12/2004 sobre el uso obligatorio del software libre en el país para todas las dependencias públicas de carácter oficial. De esta forma, el Ejecutivo nacional establece que es prioridad del Estado incentivar y fomentar la producción de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la población, mediante el uso de estas herramientas desarrolladas con estándares abiertos para robustecer la industria nacional, aumentando y aprovechando sus capacidades y fortaleciendo nuestra soberanía.

Además el artículo 110 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, reconoce como de interés público la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y los servicios de información, con el objeto de lograr el desarrollo económico, social y político del país. Esta disposición constitucional se expresa con fuerza en los artículos 1° de la Ley de Telecomunicaciones y 12° de la Ley Orgánica de la Administración Pública. Con el 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 el marco de lo antes expuesto este documento contiene información y procedimientos inherentes al

desarrollo de la Migración hacia el Software Libre en el Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI), el cual podrá ser tomado como referencia por los diferentes Entes Gubernamentales que requieran migrar su Plataforma Tecnológica de Información desde un entorno de Software Propietario a un entorno basado en el Software Libre para el uso y/o prestación de servicios de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Al finalizar la Migración se pretende que todos los equipos de la red, tanto clientes como servidores, ejecuten prácticamente sólo software libre, basado en GNU/Linux como sistema operativo base. El nuevo entorno de trabajo debe suplir plenamente las funcionalidades de las aplicaciones (requeridas por los usuarios) que actualmente ofrece el Software Propietario.

1. Situación Actual del Software en Venezuela.

Para establecer la situación actual de software en Venezuela es conveniente dividirla en dos áreas, la concerniente al software propietario y al software libre.

Al hablar del software propietario podemos encontrar que actualmente en Venezuela existen alrededor de 500 empresas dedicadas a la integración de sistemas, el desarrollo y la comercialización de software propio o de terceros, las cuales generan mas de 35 mil empleos entre directos e indirectos. La mayoría de estos empleos se concentran en Caracas, donde se ubican mas del 70% del total de empresas, mientras las restantes se encuentran en el interior del país.

Entre las aplicaciones comerciales, no desarrolladas en base a requerimientos, las producidas en mayor volumen por las compañías de software son las destinadas a actividades financieras, de inventario, facturación,

inteligencia empresarial, gestión de recursos humanos y servicios de Internet.

Cerca del 50% de las empresas dedicadas al software propietario, exportan sus productos principalmente hacia Latinoamérica siendo el principal cliente Colombia.

Por otro lado encontramos a la industria de software libre en Venezuela, la cual se encuentra en pleno surgimiento gracias al auge mundial que se le ha dado como alternativa a las plataformas soportadas por sistemas de operación como Unix y Windows, otro factor que ha ayudado a que se de inicio el crecimiento del software libre en Venezuela es el apoyo recibido desde el Gobierno Nacional con un marco regulatorio que promueve la utilización de software libre principalmente en la Administración Pública Nacional.

Si bien es cierto que la Industria del Software Libre en Venezuela esta creciendo, aun no se encuentra al nivel de la Industria de Software propietario, por lo tanto se requiere seguir potenciando la industria nacional así como el fortalecimiento del Plan de Migración al Software Libre de la Administración Publica Nacional (APN) para alcanzar a mediano plazo una Industria de Software Libre Nacional de alta calidad.

2. Objetivos de Migrar al Software Libre.

Al finalizar la Migración se pretende que todos los equipos de la red, tanto clientes como servidores, ejecuten prácticamente sólo software libre, basado en GNU/Linux como sistema operativo base. El nuevo entorno de trabajo debe suplir plenamente las funcionalidades requeridas por los usuarios y las funcionalidades de las aplicaciones que actualmente ofrecen los sistemas propietarios (MS-Windows, macosx, entre otros).

Para alcanzar este objetivo se deberá contar con:

- Un Entorno gráfico estable, cómodo y fácil de usar para el usuario final.
- La existencia de aplicaciones orientadas al uso de servicios de Internet: correo, web, etc.
- La existencia de aplicaciones que permitan llevar a cabo tareas ofimáticas (OpenOffice).
- Un Sistema de instalación automatizada y sencilla de equipos nuevos (SystemImager, Partition Image for Linux, FAI, etc).
- La actualización e instalación de nuevo software de manera centralizada.
- Uso de las características propias de GNU/Linux para la instalación y actualización de paquetes de software de manera remota y automatizada.
- Compatibilidad de los diferentes dispositivos hardware presentes en la institución: impresoras, escáneres, monitores, tarjetas de vídeo, equipos de digitalización, etc.
- Conseguir la ejecución de las aplicaciones existentes que actualmente están diseñadas para el Sistema Operativo Windows y que no sea conveniente, por motivos económicos o técnicos, reconvertir a las nuevas herramientas. Por ejemplo usando herramientas de emulación y/o virtualización de software o mediante algún proceso de conversión a la plataforma GNU/Linux.

Todo esto con el fin de lograr que la Migración sea lo más transparente posible para el usuario final y que se tengan que realizar el menor número posible de cambios en la estructura actual de la red. En definitiva, que el cambio sea lo menos traumático posible.

3. Beneficios del Software Libre en la nueva plataforma.

El software libre presenta una serie de ventajas sobre el software propietario por los derechos que otorga a sus usuarios. Algunas de estas ventajas pueden ser más apreciadas por los usuarios particulares, otras por las empresas, y otras por los organismos e instituciones públicas.

A continuación se mencionan algunas de las ventajas principales que ofrece el software libre, y que permitirá la adopción del mismo por parte del estado:

- **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 tecnológica 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 del 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 entrada traseras, voluntarias o accidentales, y que pueda cerrarlas en caso de encontrarlas; tal inspección sólo 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 EPS y empresas nacionales (desarrollo endógeno).

4. Fases para una Migración efectiva.

Desde el punto de vista de migración, el Sistema Operativo GNU/Linux es solo una pieza del rompecabezas. La problemática mas compleja es la simplificación y optimización de la Plataforma Tecnológica e Informática completa de la institución, esto incluye: servidores, base de datos, aplicaciones, redes de computadores, manejos de procesos del sistema y estaciones de trabajo. Todo ésto con el fin de reducir los costos y complejidades, resultando en una plataforma estable para el crecimiento e implantación de nuevas soluciones tecnológicas, además de asegurar la soberanía en materia de tecnología e información.

Se debe tener presente que el éxito de una migración depende de la aceptación y de la disposición de los usuarios para utilizar el nuevo ambiente, es también, el compromiso de los directivos del ente gubernamental para incentivar la migración.

Para obtener una migración efectiva de la Plataforma Tecnológica e Informática de la Institución se propone ejecutar el proceso en 4 fases por medio de las cuales se irán migrando progresivamente todos los aspectos tecnológicos e informáticos, asegurando la continuidad de las operaciones.

4.1. Fase I: Recolección de Información.

Esta fase brindará los datos necesarios que hacen falta para empezar todo el proceso de migración, para esto se deben tomar en cuenta 3 aspectos principales que influyen directamente en la Plataforma Tecnológica e Informática de cualquier ente o institución:

- a) Inventario de Capital Humano.
- b) Inventario del Hardware utilizado en la institución.
- c) Inventario del tipo de Software que utiliza la institución.

d) Inventario de Requerimientos de Soporte.

a) Inventario de Capital Humano.

Es necesario hacer un levantamiento de información de como el personal que labora en la institución hace uso de la tecnología y que capacidades en el uso de la misma tienen, para poder realizar una metodología de migración efectiva, se deben realizar encuestas tanto al personal técnico como al usuario final con el objetivo de conocer el grado de instrucción que tiene cada persona con respecto al uso de las tecnologías de la información.

Las encuestas tanto para el personal técnico como para el usuario final, deben ser diferentes, dichas encuestas servirán para crear el plan de entrenamiento que debe llevar cada grupo de personas.

El personal técnico podría ser dividido en 3 segmentos:

- Personal de soporte. Son aquellas personas que estarán dedicadas a atender directamente al usuario final.
- Administración de servicios. Es el grupo de personas que se encargarán de la instalación, configuración y mantenimiento de la plataforma operativa de la institución.
- Personal de desarrollo. Serán el grupo de personas dedicadas al desarrollo de aplicaciones basadas en herramientas libres.

Los usuarios finales se pueden clasificar de la siguiente manera.

- Funciones básicas. Este tiene uso limitado a la tecnología, no hace mayor uso de herramientas de

productividad.

- Usuario especializado. Hace uso de aplicaciones de negocio especializadas y mayormente no son de uso común por el resto del personal de la institución, ejemplo, Arquitectos (CAD), Diseñadores, etc.
- Usuario avanzado. Hace uso de herramientas avanzadas de productividad y mantiene un uso muy frecuente a las tecnologías de la información, Gerentes de proyecto, Ingenieros, etc.

Una herramienta para levantar información en cuanto al inventario del Capital Humano se pueden utilizar formatos como el referido en el Anexo A.1.

b) Inventario de Hardware.

Esta etapa de recolección de información es necesaria para conocer en su totalidad el hardware con el que se cuenta para poder realizar las pruebas de laboratorio pertinentes y determinar la compatibilidad de los mismos con SL para luego realizar las recomendaciones correspondientes. Es importante no pasar por alto ningún recurso de hardware con el que se cuente como impresoras, data cards, scanners, tarjetas capturadoras, tarjetas firewire, etc, ya que de ello depende que se pueda investigar y probar con tiempo su configuración y funcionamiento en SL.

El Inventario de hardware debe proporcionar una gran cantidad de información sobre un computador específico, desde la CPU y BIOS en memoria, ranuras de memoria utilizadas y las ranuras disponibles para ampliación futura. Cuando se visualiza una empresa en su totalidad o como departamento, este inventario debe ofrecer resúmenes rápidos y sencillos por categoría, tales como PCs agrupados por sistema operativo, tipo de

CPU o memoria.

Para ello se deben utilizar formatos para el levantamiento de información de hardware como el referido en el Anexo A.2.

Antes de comenzar la migración se recomienda reunir la mayor cantidad posible de información acerca del computador, por si fuese necesario más adelante.

Para conocer el hardware se recurre a los siguientes métodos:

1. Revisar la documentación adjunta del computador. En particular, buscar en la sección especificaciones.
2. Si ya se tiene el S.O. GNU/Linux instalado en los computadores, se pueden correr herramientas como dmesg, lspci y lsusb. También se puede inspeccionar la información en el directorio /proc.

Se debe verificar el soporte para el S.O. GNU/Linux de todo tipo de dispositivos hardware: monitores, impresoras, tarjetas de vídeo, escáneres, etc. Sin embargo, muchos fabricantes no facilitan documentación para obtener esta información, y que sirva también para que se puedan desarrollar drivers para GNU/Linux para estos dispositivos.

El proceso de clasificación de compatibilidad de dispositivos se lleva a cabo a través de cuatro niveles diferenciados por colores. En internet se clasifica con color azul el Certificado de marca compatible; con color verde, alta compatibilidad; color amarillo, compatibilidad no validada; y color rojo, incompatible GNU/Linux/Sin Información.

Desde internet se anima a los usuarios de equipos informáticos a hacer uso de la libertad de elección

para aplicar herramientas de código abierto o GNU/Linux.

Se recomienda consultar la documentación existente en internet acerca del hardware que se tenga operativo para verificar su compatibilidad o no con Sistemas de Operación de Código abierto:

Scanner	http://panda.mostang.com/sane
USB	http://www.linux-usb.org
Portátiles	http://www.linux-laptop.net
Impresión	http://www.linuxprinting.org
Sonido	http://www.alsa-project.org
LinuxHardware	http://www.linuxhardware.net
PCMCIA	http://pcmcia-cs.sourceforge.net
Linux Hardware Database	http://www.linuxhardware.com
Networks	http://www.scyld.com/page/support/network
CD, DVD	http://www.linuxvideo.org
IrDA	http://irda.sourceforge.net
LinModems	http://linmodems.org
QuickCam	http://qce-ga.sourceforge.net
ADSL	http://bulma.net/body.phtml?nIdNoticia=564
Tarjetas Vídeo	http://www.x.org/wiki/Projects/Drivers?action=show&redirect=VideoDrivers
Linux Tape Device Certification	http://www.linuxtapecert.org/
Linux Tablet Homepage Linux	http://www.hofberlin.de/tablet/tablet.html

c) Inventario de Software.

Con el fin de conocer a fondo la cantidad de sistemas utilizados en la institución, se debe hacer un levantamiento de información el cual implica hacer un análisis completo de los programas instalados en cada una de las PC's de la institución. En función del tamaño de la institución este trabajo puede ser muy sencillo o costar un poco de esfuerzo.

Para realizar el inventario de software puede seguir los siguientes pasos:

1. Determinar la cantidad de PC's, Portátiles y Servidores que existen en la institución.
2. Realizar una exploración del disco duro para hacer un resumen del software instalado en cada computador.
3. Determinar el tipo de licencia de cada uno de los sistemas y verificar si ya alguno de los sistemas instalados es libre.

Al tener la información recolectada se debe identificar que sistemas de los instalados es de uso crítico. Dependiendo de los sistemas identificados en la recolección de información la migración hacia software libre puede tornarse sencilla o compleja, algunos puntos que se deben tener en cuenta son:

- ¿Existe algún proceso automatizado que dependa estrictamente de una aplicación, plug-in o dispositivo que solo se ejecutó en windows?

- ¿Se está desarrollando en la institución aplicaciones basadas en API's nativos Win32 o entornos de programación como Visual Basic u otro lenguaje no multiplataforma?

Es importante la identificación de los sistemas que son necesarios para la operatividad de la institución, de manera que se pueda buscar el equivalente de cada aplicación en software libre y empezar a hacer pruebas de software en un entorno que se asemeje a la realidad operativa de la institución, en este momento ya se debe tener una idea de los sistemas que deben ser reprogramados o programados desde cero y estimarse aproximadamente los costos de programación que puede conllevar esto.

Para ello se deben utilizar formatos para el levantamiento de información de software como el referido en el

Anexo A.3.

d) Inventario de Requerimientos de Soporte.

4.2. Fase II. Capacitación.

Uno de los puntos claves 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 mas bajo posible y las metodologías de aprendizaje a utilizar deben incentivar a la autoformación e investigación.

La capacitación se divide en dos tipos:

- a) Capacitación del personal técnico.
- b) Capacitación del usuario final.

a) Capacitación del personal técnico.

El objetivo que se persigue es dar instrucción al personal especializado en tecnologías de información a manera de facilitar el proceso de migración y tener el Capital Humano que pueda soportar la plataforma antes, durante y después del proceso.

Formatos de capacitación

- Cursos de entrenamiento
- Cursos de actualización
- Cursos periódicos de capacitación o actualización
- Cursos de aplicaciones de oficina
- Cursos para estrategias de migración e instalación
- Curso de capacitación de individuo multiplicador de conocimiento. Este multiplicador se encargará de ser una semilla de conocimiento para capacitar personal interno de la institución, así se evita la dependencia de terceros al momento de capacitar.

Para la capacitación del personal técnico primero se debe identificar grupos de personas a las cuales asignarles tareas específicas y desde allí indicarles cual será su fase de entrenamiento, para este tipo de personal la capacitación debe hacerse en dos etapas:

Etapa I: En esta primera etapa de capacitación todo el personal técnico debe prepararse en el manejo

básico/medio del uso y administración del sistema operativo GNU/Linux, en esta parte del entrenamiento el personal debe capacitarse para poder solventar cualquier problema de nivel medio que se le pueda presentar al momento de instalar y configurar un sistema GNU/Linux, los principales puntos que se deben tomar en cuenta en esta capacitación son:

- Visión general de un sistema GNU/Linux.
- Visión general del árbol de directorios.
- Archivos de dispositivos.
- Utilización de discos y otros medios de almacenamiento.
- Administración de memoria.
- Encendido y apagado.
- Como trabaja el sistema init.
- Entrando y saliendo del sistema.
- Administrando cuentas de usuario.
- Copias de seguridad (backup).
- Configuración de la hora del sistema.
- Sistema de Logs.
- Mecanismos para obtener documentación y ayuda.
- Instalación desde binarios. Compilación de paquetes desde fuentes.

Además, el personal técnico debe contemplar el uso y configuración de sistemas de escritorio bajo plataforma GNU/Linux, esto con la finalidad de que el personal pueda brindar un buen soporte hacia el usuario

final, los principales puntos a tomar en cuenta en este aspecto son:

1. Configuración general de un sistema de escritorio.
2. Barra de tareas y menús.
3. Navegación web y tareas comunes.
4. Migración de documentos a entornos libres (hojas de cálculo, documentos, mails, etc.).

Etapa II: Después de haber realizado un entrenamiento general, se deben crear grupos de usuario para que contemplen por lo menos las siguientes áreas:

- i) Soporte a usuario final.
- ii) Administración de servicios.
- iii) Desarrolladores de aplicaciones en entornos libres.

i) Personal de Soporte Técnico al usuario final:

En la primera etapa se cubre casi en totalidad todo lo necesario para que el personal que quede en el grupo de *Soporte técnico al usuario final* pueda desempeñar su trabajo. Adicionalmente es necesario capacitación a través de cursos orientados a conocer las diferencias entre distribuciones comerciales y distribuciones libres y la efectiva integración entre ellas. Intercambio de paquetería y diferencias entre la configuración y la organización de cada una de las distribuciones. Instalación de distribuciones de GNU/Linux bajo múltiples plataformas. Instalación de GNU/Linux en conjunto con otros sistemas operativos. Adaptación de GNU/Linux para tareas

específicas.

ii) Personal de Administración de servicios:

Para el grupo de Administración *de servicios* se debe hacer lo siguiente:

- Identificar los servicios que se usan en la institución.
- Buscar la mejor alternativa libre, basado en las mejores prácticas, que pueda reemplazar el servicio actual de acuerdo a las necesidades de la institución.
- Empezar un plan de entrenamiento para los servicios escogidos en el paso anterior.

Los cursos deben contar con amplia adaptabilidad a las necesidades del organismo involucrado y los requerimientos de capacitación de las mismas. En caso de que las temáticas requeridas por el organismo solicitante no se encuentren expresadas en el presente documento se debe solicitar informes sobre la viabilidad de los temas.

Estos cursos deben estar orientados a la administración de estaciones y servidores basados en GNU/Linux. Contemplar el manejo de las herramientas de auditoría, control de usuarios y recursos del sistema. Adaptación y puesta a punto de servicios de red, manipulación de dispositivos, diseño de kernel, servicios de monitoreo y seguridad en sistemas. Organización interna, creación de extensiones del sistema e interacción con otros sistemas operativos. Servidores de Internet y protocolos de intercambio de información local y remota. Sistemas de la familia Unix. Uso efectivo del shell y de los entornos gráficos. Herramientas de manipulación de datos especiales y diseño de estrategias de control. Servidores Web, FTP, Samba, ldap, VNC, NFS, NIS, DNS,

DHCP, Pop3, correo electrónico, IRC, firewall, protección de redes locales. Distribuciones de GNU/Linux. Puesta a punto de servicios para estaciones y servidores de datos. Servidores Unix, protocolo TCP/IP, servicios de información para redes locales y redes de amplia cobertura o de Internet. Cobertura DNS, NIS, DHCP, NFS. Servidores Web, FTP, Pop3, correo electrónico y protocolos auxiliares. Integración de GNU/Linux en redes heterogéneas. Interacción con diversas plataformas. Adaptación y optimización de servidores GNU/Linux para manejo simultáneo de servicios para redes Windows (Samba ofreciendo funciones para reemplazar o interactuar con Windows NT). Protocolo IPX para redes Novell, Appletalk para redes de la familia MacOS. Virtual Network Protocol para monitoreo directo de la actividad del escritorio de usuarios de Windows. Estaciones y servidores sin disco duro. Interconexión de redes remotas. Tablas de encaminamiento de datos. Monitoreo de actividades de redes locales. Seguridad y auditoría de sistemas. Firewall y protección de redes locales ante ataques de redes externas. Bases de datos. Visualización de aplicaciones remotas. Seguridad en redes basadas en GNU/Linux.

iii) Personal de Desarrollo de aplicaciones en entornos libres:

En este caso la capacitación debe estar basada en cursos orientados a desarrolladores o a personas que desean comprender las herramientas de desarrollo de aplicaciones. Integración de los sistemas bajo el entorno de programación GNU/Linux para optimizar los recursos como plataforma de desarrollo. Metodologías de desarrollo de Software Libre. Uso del shells como ambiente de programación, interacción con los recursos del sistema, creación de interfaces de uso y control, desarrollo web. Compiladores, debuggers, librerías y bibliotecas, lenguajes de programación C, C++, awk, sed, Perl, lenguajes de programación literaria TeX-Pascal, TeX-C. Librerías para interfaces bajo Tk/tcl, Gdk/Gtk, LibQt, ncurses, svga libs. Filtros, dispositivos, programación hacia puertos de hardware externos. Lenguajes de estructuración y composición digital de documentos TeX, LaTeX,

Metafont, PostScript, DocBook, HTML, SGML. Diseño de BD. Lenguajes de extracción de datos y de bases de datos SQL.

b) Capacitación del usuario final.

A fin de minimizar el impacto que pueda causar el cambio de plataforma en los usuario finales se requiere realizar un plan de capacitación al usuario final, que permita al mismo familiarizarse y adaptarse con el nuevo sistema de operación y sus aplicaciones.

La capacitación del usuario final se debe realizar en dos etapas:

Etapas I:

Tiene como objetivo capacitar al usuario con las herramientas básicas y que contemple los siguientes puntos:

- Adiestrar al personal en herramientas de ofimáticas en software libre (suite OpenOffice).
- Adiestrar al personal en herramientas de navegación en software libre (mozilla firefox).

Aunque las herramientas ofimáticas y navegadores en Software Libre se pueden instalar tanto en entornos de escritorio propietarios o libres, el impacto que puede producir en el usuario el cambiar de forma brusca de entornos de escritorio puede generar una predisposición al rechazo, ya que el manejo de un entorno de escritorio GNU/Linux puede resultar incómodo para el usuario si no se le instruye en el uso del mismo, generando como

consecuencia un impacto en la productividad del usuario.

Etapa II:

Se llevará a cabo una vez realizado el inventario de software, de esta manera se capacitará al usuario en las aplicaciones equivalentes en software libre; a las utilizadas por él en sus labores cotidianas. Esta etapa también permitirá al usuario familiarizarse con el entorno de escritorio (Gnome, KDE).

Existen usuario finales particulares a los que será necesario capacitar mediante cursos de aplicaciones específicas. Estos cursos están orientados al uso de software específico de GNU/Linux. OpenOffice (Oficina), GIMP (Diseño gráfico), Uso del entorno KDE (escritorio), Uso del entorno GNOME, Uso de X Windows (X.org), Uso de Inkscape (Diseño vectorial), Introducción a la computación, TeX-Metafont, LaTeX, LyX (Tipografía Digital). GNUplot, qCAD, etc.

Aspectos técnicos y operativos para llevar a cabo la capacitación

Se debe realizar un adecuada planificación del plan de capacitación para lograr los objetivos a tiempo y poder contar con el personal que brinde adecuado apoyo al momento de realizar la migración.

4.3. Fase III. Migración Parcial.

La Migración Parcial contempla el combinar el uso de sistemas operacionales propietarios con la instalación en éstos de herramientas de software libre que así lo permitan, ir recopilando información mediante ensayos, pruebas o investigación a cerca de las herramientas y aplicaciones de software libre que mas se adapten a la

plataforma deseada, identificación de los servicios ofrecidos a los usuarios y las características de la plataforma que los soporta. En función a esto es necesario:

- a) Realizar una **instalación previa de herramientas de software libre bajo la plataforma actual** con el fin de realizar una migración parcial o progresiva de las estaciones de trabajo.
- b) Realizar la creación de un **laboratorio en software libre**, en el cual se puedan realizar pruebas, clasificación e investigación de compatibilidad con el software libre del hardware existente, así como pruebas, clasificación e investigación de equivalencias con el software libre del software utilizado actualmente.
- c) Realizar un estudio para identificar las características de los servicios ofrecidos, así como de la plataforma tecnológica que los soporta con el fin de proceder con una **migración parcial de los servicios**.
- d) **Creación de Imágenes de Software Libre** adaptadas a las necesidades de la empresa.
- e) **Generación de servidores de imágenes** en software libre para facilitar el proceso de migración.

a) Instalación de herramientas de software libres bajo la plataforma actual.

Inmediatamente después de la capacitación al personal se requiere instalar las herramientas de ofimáticas (openoffice) y navegador (mozilla firefox) que fueron enseñadas en la capacitación, esto con el fin de ir progresivamente acostumbrando al personal al uso de estas herramientas de SL y que adquieran destrezas en ellas antes de utilizarlas en un entorno gráfico GNU/Linux.

Muchas aplicaciones de SL funcionan con sistemas de operación propietarios y esto nos da la oportunidad de instalar estas aplicaciones sin tener que cambiar totalmente el entorno de escritorio. Por ejemplo

OpenOffice y Mozilla Firefox funcionan con Windows y así puede utilizarse en sustitución de Office, e Internet Explorer respectivamente. Aparte de ser menos impactante, este enfoque permite que la reacción del usuario pueda ser calibrada a pequeña escala y que los planes para la formación de los usuarios puedan hacerse sobre la base de la experiencia real.

Se requiere realizar un plan de migración masivo de herramientas de ofimática y navegadores en la institución, desinstalando los paquetes de ofimáticas y navegadores de licencias propietarias, a fin de eliminar la dependencia del personal al uso de estas herramientas, e instalar las herramientas equivalentes en SL.

Todos los entes de la APN, para efectos de almacenar datos y realizar transacciones de archivos, deben usar formatos abiertos. ("Cualquier modo de codificación de información digital que satisfaga las siguientes condiciones tales que:

- Su documentación técnica completa esté disponible públicamente
- El código fuente de al menos una implementación de referencia completa esté disponible públicamente.
- No existan restricciones para la confección de programas que almacenen, transmitan, reciban o accedan a datos codificados de esta manera").

Por interoperabilidad y por un tiempo prudencial se debe tener en cuenta la compatibilidad de los archivos generados con herramientas de ofimáticas de licencias propietarias y las herramientas de ofimáticas de SL, ya que estas últimas generan sus propios tipos de archivos por defecto, en este sentido se deben configurar las herramientas ofimáticas en SL para que generen archivos con el mismo formato de las herramientas de licencias propietarias a fin de mantener la uniformidad en el tipo de archivos que ha creado el personal, siendo aún más importante a tener en cuenta que fuera de la institución probablemente no estén utilizando herramientas ofimáticas en SL y el personal seguramente requerirá enviar archivos fuera de la institución y se tendrá que

mantener la comunicación con instituciones o personas que pudieran tener otras plataformas, aunque en la actualidad SUN publicó un plugin para soporte de formato ODF en MS Office, se puede bajar desde el siguiente link:

<https://sdlc3e.sun.com/ECom/EComActionServlet;jsessionid=D71004D6CD1BC6DCD8900615FB47AFD4>

b) Creación de un laboratorio de Software Libre.

Implantación de ambiente de laboratorio en software libre :

La creación de un entorno adecuado para efectuar pruebas de compatibilidad de hardware es fundamental para efectuar una migración exitosa. El mismo deberá tener las condiciones adecuadas para albergar temporalmente los dispositivos que deberán ser homologados. El objetivo principal de estos laboratorios es llevar a cero los riesgos de incorporación, migración o actualización de tecnologías libres, para maximizar la continuidad operativa de la institución y así la ejecución del plan de desarrollo del país.

La construcción del ambiente de pruebas dependerá de las características de la institución involucrada en el proceso de migración, la selección del espacio físico quedará a criterio del ente, debido a la naturaleza temporal de este ambiente de pruebas.

Otros criterios a considerar durante la selección y acondicionamiento.

Las consideraciones para la construcción del laboratorio de pruebas son:

Espacio Adecuado de almacenamiento: Se debe considerar que los equipos a probar generalmente serán estaciones de trabajo, computadores portátiles y servidores, los cuales en cada uno de los ciclos de prueba muy probablemente sean de características diferentes, y se encuentren dentro del área de prueba múltiples dispositivos de distintas marcas modelos y características. El espacio disponible deberá permitir un número definido de equipos en base a la variedad de hardware existente en el ente.

Espacio Adecuado de trabajo: Adicionalmente al espacio de almacenamiento de los equipos, deberán existir estructuras adecuadas que permitan su cómoda manipulación, seguridad física durante las pruebas y fácil acceso a las tomas de alimentación y respaldo eléctrico. En lo concerniente a los equipos de escritorio y portátiles la estructura de trabajo mas adecuada serían los mesones de trabajo, que deberán tener fácil acceso a los mecanismos de respaldo y suministro eléctrico, de preferencia deberán estar convenientemente dotados de alfombrillas antiestáticas con sus respectivas conexiones para pulseras antiestáticas, y un conjunto de entradas y salidas común a varios dispositivos por razones de espacio costo y comodidad (Teclados, Ratones y Monitores consolidados en KVM). Con respecto a los Servidores, en el caso de que sean para instalar en bastidor, es ideal por razones de espacio y seguridad física contar con un bastidor abierto que admita tanto bandejas como rieles para el acomodo de los dispositivos, el mismo deberá estar dotado a su vez con organizadores de cable para un manejo conveniente y una consola general de administración que incluya monitor plano, conjunto teclado ratón (todo ello colapsable) y un KVM que admita al menos 5 dispositivos a la vez, de no existir el bastidor en los mesones de trabajo se deberá considerar las dimensiones del servidor para determinar si el mismo permite

albergar temporalmente el dispositivo.

Suministro y Respaldo Eléctricos: El espacio definido como área de trabajo deberá contar con un adecuado suministro eléctrico para los dispositivos en proceso de homologación, el mismo deberá estar convenientemente distribuido de acuerdo al tipo de estructura de trabajo a utilizarse (mesón o bastidor). La densidad de tomas deberá ser suficiente para albergar los dispositivos que compondrán la muestra en el proceso de prueba, adicionales el equipamiento existente en el laboratorio para las actividades regulares (monitores, KVM, reguladores, Repositorios, switches, etc), Así mismo de ser posible deberá existir un sistema de respaldo eléctrico central, o en su defecto suficientes unidades para dar respaldo a los dispositivos en proceso de pruebas, considerando que las alteraciones eléctricas tienden a generar daños en el equipamiento, y que se deberá garantizar a las instituciones que entreguen equipo para su verificación la integridad de los mismos.

Adecuadas Condiciones Ambientales: El área general de laboratorio deberá estar dotada de los mecanismos de control de acceso físico adecuados que garanticen la integridad del equipamiento almacenado, de preferencia las áreas de almacén y espacio de trabajo deberían estar claramente diferenciadas. A su vez con respecto a las condiciones de acondicionamiento ambiental, se deberá dotar al espacio de laboratorio de mecanismos suficiente para la densidad de dispositivos en uso en un momento dado. Así mismo, toda el área de trabajo deberá contar con la iluminación adecuada (Fluorescente) para poder efectuar sin riesgos las tareas regulares de conexión y pruebas.

Equipamiento General: El laboratorio deberá estar dotado con un conjunto mínimo de dispositivos que permitan efectuar las tareas generales: KVM, poblado con teclado ratón y monitor y cables de vídeo para múltiples dispositivos, o en su defecto con kits de monitor/teclado/ratón suficientes para efectuar varias pruebas en paralelo, la cantidad de dichos dispositivos deberá adecuarse a las características de espacio físico disponibles en el ente y al número máximo de dispositivos en prueba dentro del laboratorio en un momento dado. Se deberá contar a su vez con un switch con la densidad de puertos adecuada para el número de dispositivos en prueba, de preferencia con soporte de Vlans y un router, en caso de que se requiera el recrear redes durante el proceso de homologación, los mismos deberán disponer de los medios adecuados para su interconexión con el resto de los dispositivos en el laboratorio y sus medios deberán estar adecuadamente organizados en canaletas, mecanismos de consolidación de medios como Patch Pannels, etc.

Interconexión: El laboratorio deberá contar con acceso a Internet con la disponibilidad suficiente para acceder remotamente al repositorio central donde estará ubicado el software y la documentación del plan de migración. Debe tener una red de datos aislada, sin conexión directa al ambiente de producción. La red de acceso debe ser controlada, es decir, que por defecto no exista conexión hasta que se configure el acceso por IP y puerto. El acceso remoto y externo deberá ser también controlado y por túnel VPN.

Una vez consolidado el laboratorio de pruebas se plantean las pruebas del Hardware y el Software:

1) Pruebas de Hardware.

En la primera fase se realizó un levantamiento de información sobre el hardware existente en la

institución, con estos datos se debe proceder a realizar las pruebas pertinentes al hardware y verificar su buen funcionamiento en entornos de software libre, se necesita un inventario completo de los equipos físicos de todos los clientes y servidores que van a ser migrados, estos resultados ayudan a identificar cualquier asunto relacionado con el soporte del hardware, los puntos más importantes que se deben considerar en esta fase para empezar la investigación sobre el hardware son:

- ¿Qué tipo de hardware se tiene (marca, tipo, modelo)? Con esto se logra identificar fácilmente si el fabricante de este hardware da soporte bajo plataforma GNU/Linux.
- ¿Está el hardware estandarizado? Si todas las máquinas son las mismas, las cosas tales como el soporte de los controladores y la distribución del software es más sencilla.
- ¿Qué tipo de dispositivos están conectados al computador y es requerido por el usuario? Esto incluye cualquier tipo de dispositivo tal como, impresoras, escáneres, teclados con funciones especiales, etc.
- ¿Cuales de los componentes del computador son realmente requeridos por el usuario? Por ejemplo, una máquina puede tener una tarjeta de sonido instalada, pero el usuario no requiere de este dispositivo funcionando.

Después de tener bien claro todos estos puntos, se debe proceder a la instalación de GNU/Linux en las diferentes maquinas y probar cada uno de los dispositivos y componentes requeridos por cada usuario, de estas pruebas se obtendrá una clasificación del hardware de la siguiente manera:

2) Clasificación del Hardware.

El hardware se clasificará en:

- a) Hardware Compatible con Software Libre.
- b) Hardware no Compatible con Software Libre.

a) Hardware Compatible con Software Libre.

En algunos casos existe hardware compatible con software libre el cual no tiene sus drivers integrados directamente en el kernel o el driver del kernel para algunos dispositivos no funciona de manera óptima, para estos casos hay que hacer la recolección de los drivers y buscar toda la documentación relacionada con la instalación de dichos drivers, los casos más comunes son: Tarjetas de Vídeo aceleradoras 3D como Nvidia o ATI, algunas tarjetas WiFi las cuales hacen uso de un software llamado ndiswrapper.

b) Hardware no Compatible con Software Libre.

Para el caso de estos hardware hay que hacer un estudio para determinar si este hardware se puede reemplazar por otro que tenga soporte en software libre, en el caso de que sea un hardware muy especializado (PLC, Plotters, etc.) se podría tomar en consideración el uso de software propietario.

También existe hardware compatible con Linux de código abierto más no con SL, para estos casos se recomienda esta transición que permitirá ser más fácil de portar a otros sistemas operativos libres.

3) Pruebas de Software.

Para las pruebas de software se deben aplicar un conjunto de técnicas que permitan determinar la calidad de una aplicación y su funcionalidad con respecto a los procesos que se realizan en la institución.

Estas pruebas deben ser realizadas en el laboratorio y deben contemplar todos los entornos posibles en la cual una aplicación podría ser usada en el día a día de las operaciones de la institución, se debe verificar lo siguiente:

- Compatibilidad del software con los formatos que se utilizan actualmente.
- Comprobar que todas las características mencionadas para dicho software se puedan ejecutar.
- Que la aplicación cumpla con las exigencias del personal de la institución.
- Comprobar la estabilidad del software.
- Asegurarse que el software se mantenga actualizado.
- Para el caso de aplicaciones web o aplicaciones de escritorio se debe verificar que la interfaz esté en español.

De estas pruebas obtendremos la siguiente clasificación.

4) Clasificación del Software.

El software se clasificará dependiendo de su disponibilidad en Software Libre:

a) Software con equivalente en Software Libre.

Bajo esta clasificación se encontrarán todas aquellas aplicaciones que tienen una vía directa de

migración a GNU/Linux, ejemplos de estas aplicaciones son OpenOffice, Firefox y GIMP, en el caso de aplicaciones de escritorio, para el caso de servidores un ejemplo pueden ser Apache, Postfix, MySQL, etc. Para obtener un listado de aplicaciones propietarias con equivalencias en software libre, favor ver en la sección de anexos.

b) Software sin equivalente en Software Libre (Virtualización, Emulación, Terminal Server)

En esta sección entran todas aquellas aplicaciones que no pueden ser ejecutadas directamente en GNU/Linux, entonces se define como aplicaciones sin equivalente en software libre aquellas que cumplen con alguna de las siguientes características.

- No existe una alternativa libre que cumpla con las características deseadas del software a migrar y no existe una versión de dicho software para GNU/Linux.
- Llevar esta aplicación a GNU/Linux no es factible.
- La aplicación interactúa con un dispositivo que solo es soportado en plataforma Windows.

Una vez que se designa a una aplicación como no migrable existen varias formas de migrarla a computadores con GNU/Linux a través de los siguientes métodos.

- Investigar si la aplicación puede ser ejecutada en servidores windows y ser usada por medio de escritorios remotos, tales como, Terminal Server, Citrix Metaframe, NoMachine, VNC, etc.
- Examinar si la aplicación funciona bajo un entorno virtualizado de manera que pueda ejecutarse en máquinas virtuales instaladas en los clientes Linux.
- Si la aplicación no es usada muy a menudo, se puede considerar la idea de instalar una máquina con doble arranque.

- Dejar solo algunas estaciones de trabajo sin migrar y consolidar todas las aplicaciones no migrables en esas estaciones.

5) Pruebas de Programación.

Este proceso permitirá verificar y revelar la calidad de la programación, implementación de mejores prácticas, entre otras cosas; mediante la revisión exhaustiva del código fuente. Existen multitud de conceptos (y palabras clave) asociadas a las tareas de prueba. Clasificarlas es difícil, pues no son mutuamente disjuntas, sino muy entrelazadas. La calidad del código es algo subjetivo que depende del contexto y del objeto que se pretenda conseguir. Para determinar dicho nivel de calidad se deben efectuar unas medidas o pruebas que permitan comprobar que se cumplen con los estándares de programación.

c) Migración Parcial de los Servicios.

Ya teniendo la información básica sobre hardware y software utilizado por la institución se procede a realizar la determinación de elementos más complejos tales como, la infraestructura tecnológica, en este punto se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- ¿A que infraestructura de red se conectan los clientes?
- ¿Cual es la infraestructura de la topología de red?
- ¿Qué servidores existen y que tipo de servicios proveen? Estos servicios podrían ser: Archivos, impresión, DHCP, Web, etc.

- ¿Qué base de datos se requiere acceder y como se accede a ella? Las base de datos son utilizadas por aplicaciones hechas en casa, clientes SAP, aplicaciones web, etc.

En esta parte ya se deben tener identificados que servicios no dependen de componentes de software propietario para poder operar y de esa manera planificar la migración de dichos servicios.

En este punto de la migración también se debe tomar en cuenta que características de los servicios se están utilizando y si es realmente necesario mantener algunos servicios en la institución o si debe ser considerado pasar algunos servicios a organismos del estado que puedan encargarse de los mismo, los servicios que podrían pasarse a centro de datos del estado son: Web, Correo Electrónico, FTP, Servidor de Dominio.

La migración parcial de los servicios contempla los siguientes puntos:

d) Creación de Imágenes

A fin de realizar la migración total de una forma mas óptima y rápida posible se recomienda utilizar alguna herramienta de clonación masiva, en nuestro caso la herramienta que se utilizó fue Ghost for Linux, (<http://sourceforge.net/projects/g4l>), y el manual se encuentra aquí:

http://sourceforge.net/project/showfiles.php?group_id=119810&package_id=154046&release_id=331790

Luego de haber realizado el levantamiento de información de hardware y software y después de haber realizado todas las pruebas requeridas siendo satisfactorias de hardware con SL se procederá a generar las imágenes en el laboratorio de cada uno de los computadores de escritorio y los portátiles existentes en la

institución, una imagen por cada modelo.

Se debe instalar la distribución desde cero con todas las actualizaciones y los paquetes requeridos, en caso de los portátiles hay que tener en cuenta la conexión inalámbrica y demás opciones usadas en los mismos.

En este punto se debe tener en cuenta si será necesario virtualizar algún S.O. o aplicativo de licencia propietaria para generar las imágenes con la máquina virtual instalada y configurada .

NOTA: Es importante tomar en cuenta el siguiente procedimiento luego de haber preparado el equipo y antes de crear la imagen con el CD de G4L:

Primero te sitúas como root y corre este comando, **dd if=/dev/zero of=0bytes** para llenar de 0 el espacio vacío, esto tarda unos 20 minutos, luego nos dirigimos a /root y eliminamos el archivo llamado 0bytes. Esto es con la finalidad de comprimir los datos para que al momento de generar la imagen sólo se copien datos y no todo el contenido del disco incluyendo el espacio no utilizado.

Luego procedemos a la clonación del equipo introduciendo el cd de G4L, para empezar el G4L nos muestra varios kernels de los cuales elegiremos el más reciente, luego de que cargue le daremos siguiente hasta que caiga en una consola y escribiremos el siguiente comando: g4l, nos presentará un menú gráfico que es el mismo que se muestra en el manual y desde aquí podremos seguir los pasos del manual.

e) Generación del Servidor de Imágenes

El servidor de imágenes se configura de la siguiente forma: un servidor con GNU/Linux con la distribución Debian ETCH 4.0 sin entorno gráfico al que se le instala una aplicación FTP (vsftpd) el cual interactúa con otra aplicación llamada Ghost For Linux (G4L) que nos servirá para crear las imágenes y restaurarlas, el servidor debe disponer de suficiente espacio de almacenamiento para las imágenes, el tamaño de las imágenes

dependerá de la configuración y el software que se requiera para cada modelo de equipo, en promedio se debería reservar 4.0 GB por cada imagen a crear.

4.4 Fase IV. Migración Total.

a) Programación de herramientas a la medida.

En esta parte el personal técnico debe determinar los requerimientos de la institución con respecto a sistemas hechos a la medida o aplicaciones que deben ser reprogramadas, tales como: sistemas administrativos, portales, etc. Todas estas aplicaciones deben programarse con herramientas libres y a su vez la aplicación programada también debe ser libre, para esta parte se debe tomar la decisión de si las aplicaciones se programan por equipos de desarrollo interno o se contrata con terceros, para lo cual debe indicarse que el tercero debe entregar el software con licencia GPL (remitirse al documento de adquisición de software elaborado por el CNTI).

b) Migración Total de las estaciones de trabajo.

Primer paso en windows: Cambiar los archivos .pst a outlook 2002 para poder exportarlos a evolution

1.- Crear una carpeta llamada pst en el disco C

2.- En Microsoft Outlook 2003 realizar los pasos siguientes para convertirlo en Outlook 2002 (Nota: si el pst esta en outlook 2002, lo copiamos en la carpeta pst y saltamos al Segundo paso en Windows).

3.- Ir a “Archivo” → “Nuevo” → “Archivo de datos Outlook...”

4.- Selecciona “Archivo de carpetas personales (.pst) de Outlook 97-2002

5.- Guardarlo en la carpeta llamada pst que creamos

6.-Selecciona “No cifrar” y “Aceptar”

7.-Ahora cierra la nueva carpeta creada en outlook (botón derecho “Cerrar”)

8.-Ir a “Archivo” → “Importar y exportar...”

9.-Selecciona “Exportar a un archivo”

10.-Luego “Archivo de carpetas personales (.pst)”

11.-Escoge la carpeta de correo que desees exportar y marca la casilla “Incluir subcarpetas”

(NOTA: Si la carpeta de correo a exportar ocupa 1GB o más debemos reorganizar el correo de manera que queden 2 archivos PST menores a 1GB)

12.-Seleccionar el archivo .pst que creamos en el punto 3 que guardamos en la carpeta pst y dejar marcado “Reemplazar duplicados con los elementos exportados”

13.-Pulsar “Finalizar” y listo, ya tenemos un archivo .pst que podemos importar correctamente en evolution.

(NOTA: debemos realizar todos los pasos anteriores por cada archivo de correo (pst) que este configurado en Outlook.)

Otra opción para migrar el correo es instalar mozilla thunderbird en windows y realizar la importación automáticamente luego respaldar la carpeta mail que se encuentra dentro de la carpeta del thunderbird, y una vez que en GNU/Linux tengamos configurado el cliente de correo (evolution) remplazar la carpeta mail que se crea al configurar con la carpeta mail que respaldamos anteriormente.

Segundo paso en Windows: Guardar todos los documentos del usuario en la carpeta Mis Documentos

Tercer paso en Windows: Guardar los favoritos de internet explorer o los marcadores de mozilla firefox

En mozilla firefox:

Ir a “marcadores” -> “administrar marcadores” -> “archivo” -> “exportar”

Aparece una ventana para guardar el archivo “**bookmarks.html**”, lo guardamos en Mis Documentos

En Microsoft Internet Explorer:

Internet Explorer 7

Para exportar la carpeta Favoritos, siga estos pasos:

- 1.-En Internet Explorer, haga clic en **Agregar a favoritos** y, a continuación, haga clic en **Importar y exportar**.
- 2.-En el Asistente para importar o exportar, haga clic en **Siguiente**.
- 3.-Seleccione **Exportar favoritos** y, a continuación, haga clic en **Siguiente**.
- 4.-Haga clic en **Favoritos** y en **Siguiente**.
- 5.-Seleccione la carpeta Favoritos que desee exportar. Si desea exportar todos los favoritos, seleccione la carpeta Favoritos del nivel superior. De lo contrario, seleccione la carpeta individual que desee exportar.

6.-Haga clic en **Siguiente**.

Nota: De forma predeterminada, Internet Explorer crea un archivo **Bookmark.htm** en la carpeta Mis Documentos.

7.-Haga clic en **Siguiente** y después **en finalizar**.

Internet explorer 6

1.- En el menú **Archivo**, haga clic en **Importar y exportar** y haga clic en **Siguiente**.

2.-Haga clic en **Exportar favoritos** y, después, en **Siguiente**.

3.-Haga clic en **Favoritos** y en **Siguiente**.

4.-Escriba el nombre del archivo al que desea exportar los favoritos. De forma predeterminada, el archivo de exportación se denomina **Bookmark.htm** (guardarlo en Mis Documentos).

5.-Haga clic en **Siguiente** y, después, haga clic en **Finalizar**.

Primer paso en GNU/Linux: Montar el disco donde se encuentra la partición NTFS de Windows

1.- Apagamos la máquina con windows, desconectamos el disco duro y lo conectamos como maestro secundario o como esclavo en la máquina con GNU/Linux

2.- Iniciamos Debian y configuramos el cliente de correo evolution para que se cree la carpeta .evolution para poder copiar el o los archivos pst 2002

3.-Abrimos una consola como root y ejecutamos el comando **fdisk -l** para mostrar los discos conectados a la maquina:

debian:/# fdisk -l

Nos mostrara una pantalla parecida a esta:

Disco /dev/sda: 80.0 GB, 80026361856 bytes
255 cabezas, 63 sectores/pista, 9729 cilindros
Unidades = cilindros de 16065 * 512 = 8225280 bytes

Dispositivo.	Inicio	Comienzo	Fin	Bloques	Id	Sistema
/dev/sda1	1	122	979933+	5		Extendida
/dev/sda2 *	123	3161	24410767+	83		Linux
/dev/sda3	3162	9729	52757460	83		Linux
/dev/sda5	1	122	979902	82		Linux swap / Solaris

Disco /dev/hdb: 30.7 GB, 30750031872 bytes
255 cabezas, 63 sectores/pista, 3738 cilindros
Unidades = cilindros de 16065 * 512 = 8225280 bytes

Dispositivo.	Inicio	Comienzo	Fin	Bloques	Id	Sistema
/dev/hdb1	2	3738	30017452+	f		W95 Ext'd (LBA)
/dev/hdb5	2	3738	30017421	83		NTFS

4.- Montamos la partición de windows donde se encuentra la data del usuario en este ejemplo es la /dev/hdb5, ejecutamos el siguiente comando:

```
debian:~# mount /dev/hd5 /mnt
```

donde /mnt es la carpeta donde se monta la partición NTFS

Segundo paso en GNU/Linux: Copiar la data de correo y documentos al disco con

GNU/Linux

1.- Nos situamos en la carpeta /mnt ejecutando el siguiente comando:

```
debian:~#cd /mnt
```

```
debian:/mnt#
```

2.- Copiamos la carpeta de documentos del usuario en el directorio home del usuario linux:

```
debian:/mnt#cp -Rv /Documents and Settings/usuario/Mis Documentos /home/usuario
```

3.- Copiamos la carpeta pst con los o el archivo .pst versión 2002 dentro de la carpeta mail del evolution:

```
debian:/mnt#cp -Rv /pst /home/usuario/.evolution/mail
```

4.- Cambiamos el nombre del usuario actual por el nombre de usuario definitivo, ejm si el usuario se llama Pedro Perez cambiaremos usuario por pperez:

```
debian:/mnt#usermod -l pperez usuario
```

5.- Cambiamos el propietario de las carpetas Mis Documentos y pst con el comando **chown**:

```
debian:/mnt# chown -R pperez /home/usuario/Mis Documentos  
debian:/mnt# chown -R pperez /home/usuario/.evolution/mail/pst
```

6.- cambiamos los permisos de las carpetas Mis Documentos y pst con el comando **chmod**:

```
debian:/mnt# chmod -R 755 /home/usuario/Mis Documentos
```

```
debian:/mnt# chmod -R 755 /home/usuario/.evolution/mail/pst
```

Tercer paso en GNU/Linux: Importar los archivos de correo desde el archivo .pst 2002

1.- Instalamos la herramienta readpst la cual nos ayudará a convertir los archivos .pst para poder importarlos en evolution:

```
debian:/# aptitude install readpst
```

2.- nos situamos en la carpeta donde se encuentran los archivos .pst:

```
debian:/#cd /home/usuario/.evolution/mail/pst
```

```
debian:/home/usuario/.evolution/mail/pst#
```

3.- ejecutamos la herramienta readpst como root:

```
debian:/home/usuario/.evolution/mail/pst# readpst -r archivo.pst
```

Mostrará un mensaje como el siguiente:

Opening PST file and indexes...

About to start processing first record...

Processing items...

Processing Folder "Elementos eliminados"

No items to process in folder "Elementos eliminados", should have been 0

Processing Folder "bandeja de entrada"

"entrada" - 229 items done, skipped 0, should have been 229

"nehomar" - 0 items done, skipped 0, should have been 0

Finished.

- 4.- Luego que termine el proceso sin ningún error procedemos a abrir el cliente de correo evolution
 - 5.- Ir a Archivo -> importar, seleccionar “importar un unico archivo”
 - 6.- Examinar para seleccionar el archivo a importar, buscamos en la carpeta .evolution/mail/pst donde se debe encontrar una carpeta con el nombre del pst pero con los archivos de correo convertidos
 - 7.- Ingresamos a la carpeta y encontraremos tantas sub-carpetas como teníamos en outlook.
 - 8.- Ingresamos a las carpeta e importamos el archivo de correo que se creo, seleccionando la carpeta de destino en evolution. Ejm: si estamos importando bandeja de entrada, en evolution seleccionamos también bandeja de entrada al importar el archivo.
- NOTA: si existen mas carpetas a importar de las que tenemos en evolution, debemos crearlas primero en evolution. Ejm: Si en outlook teníamos una carpeta llamada “pedro perez” debemos crearla en evolution para importar la carpeta “pedro perez”.

Cuarto paso en GNU/Linux: Importar los favoritos o marcadores al navegador iceweasel

- 1.- Ir a “marcadores” -> “administrar marcadores” -> “archivo” -> “importar” , seleccionar “de archivo” -> siguiente
- Aparece una ventana y buscamos el archivo “**bookmarks.html o bookmarks.htm**”, que se encuentra en /home/usuario/Mis Documentos, aceptar y listo, ya tenemos los favoritos o marcadores en nuestro nuevo navegador.
- 2.- Colocar como página de inicio la página de su institución: herramientas -> opciones -> principal

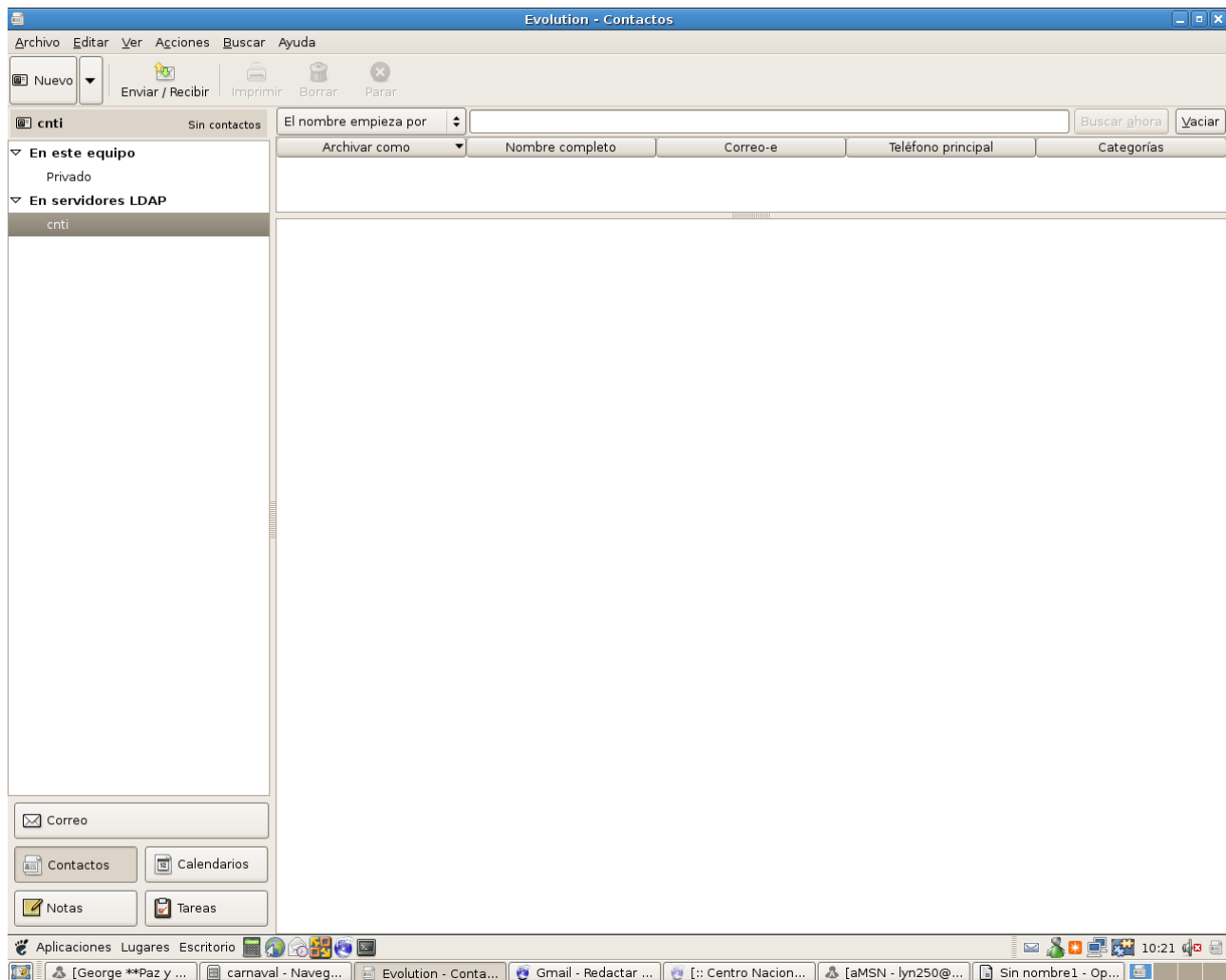
Quinto paso en GNU/Linux: configurar la impresora

1.- Abrimos el navegador y colocamos en la barra de navegación localhost:631 con lo que podremos administrar el servicio cups para añadir la impresora requerida.

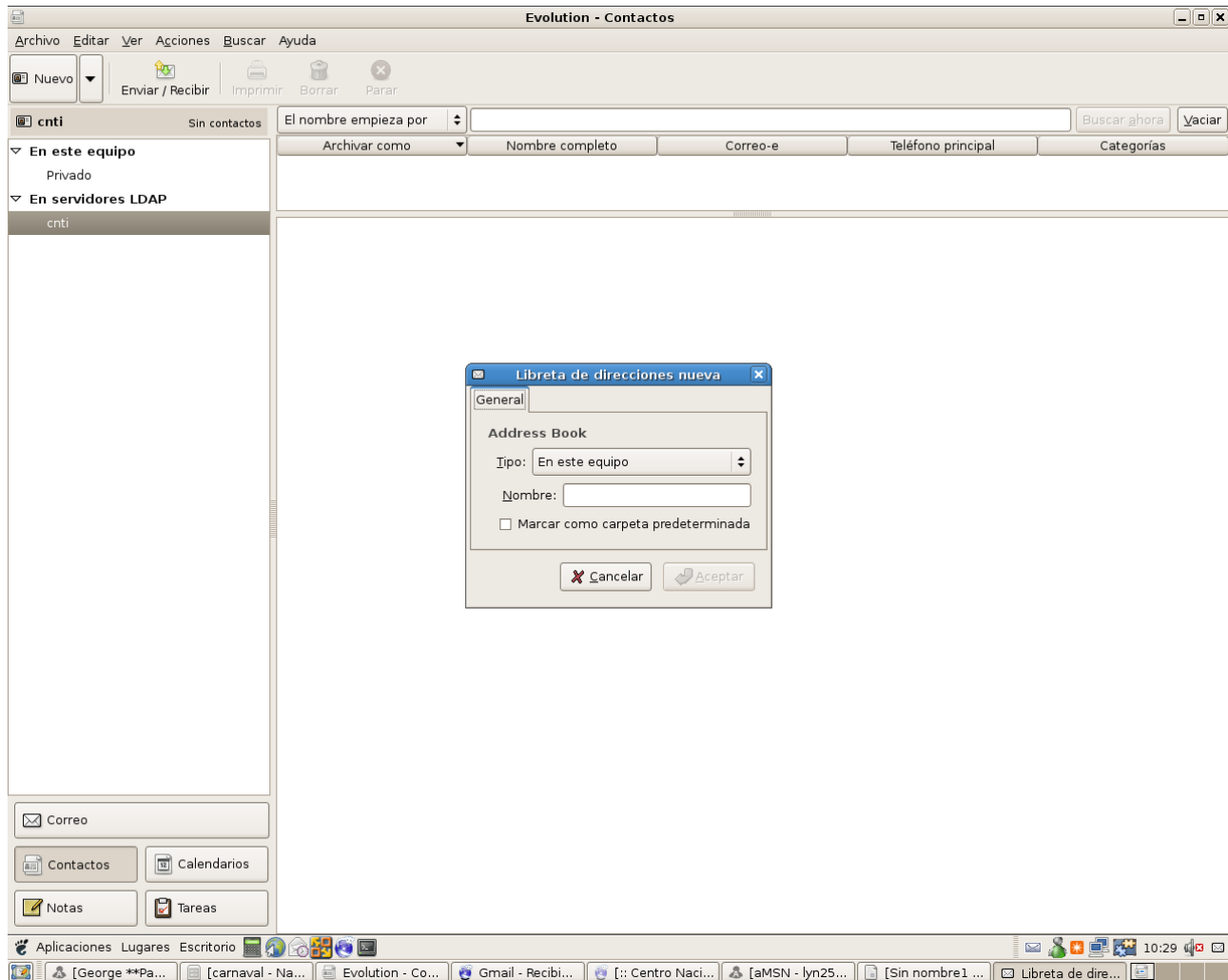
Sexto paso en GNU/Linux: configurar Ldap.

Configuración del Ldap:

Una vez configurado el correo en evolution, buscar **contactos** en la parte izquierda de la pantalla, te debe aparecer esta pantalla.

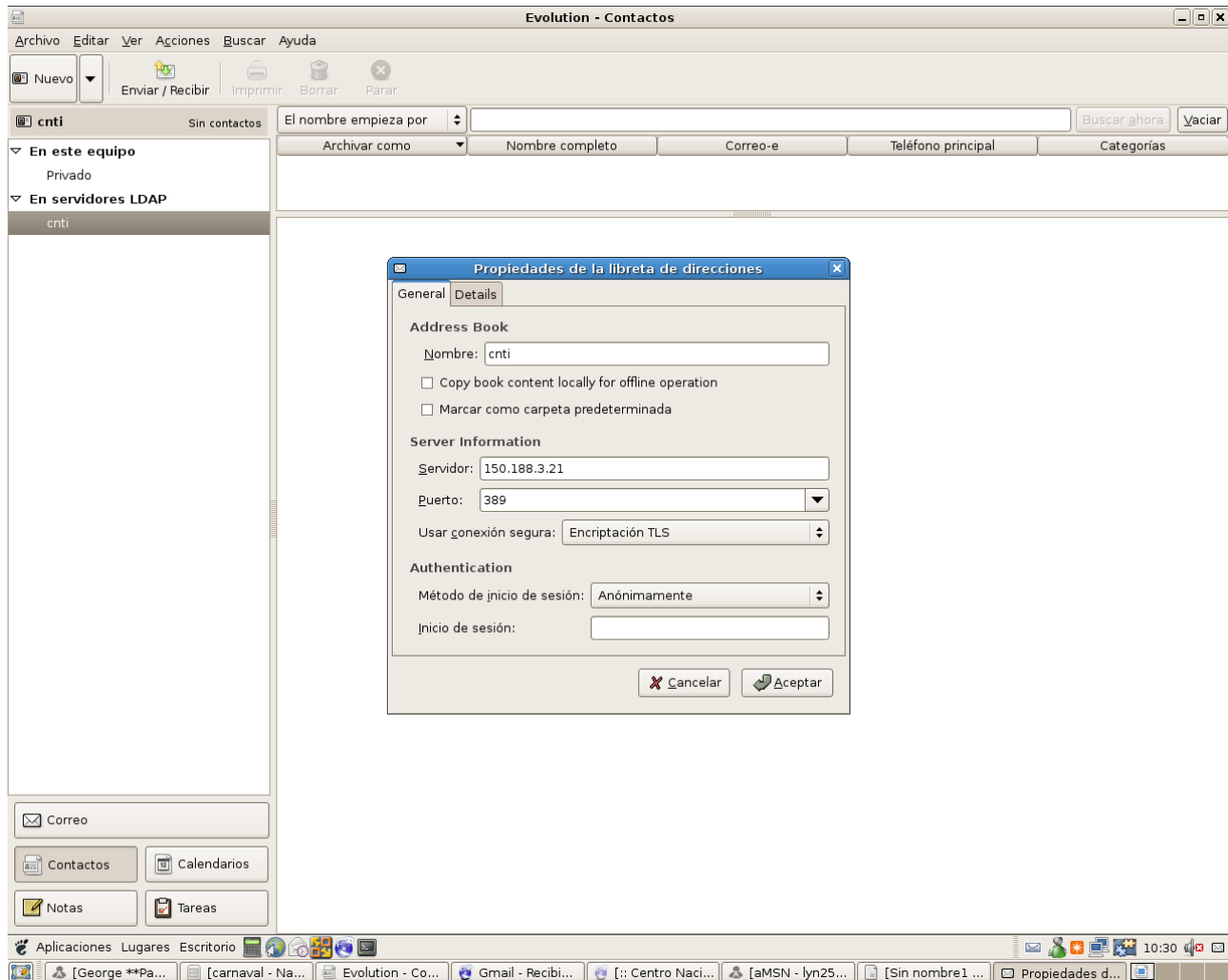


Entrar a Archivo, después a nuevo y luego a libreta de direcciones



En la opción “Tipo” se debe seleccionar: **En servidores Ldap**.

Debe salir una pantalla como esta:



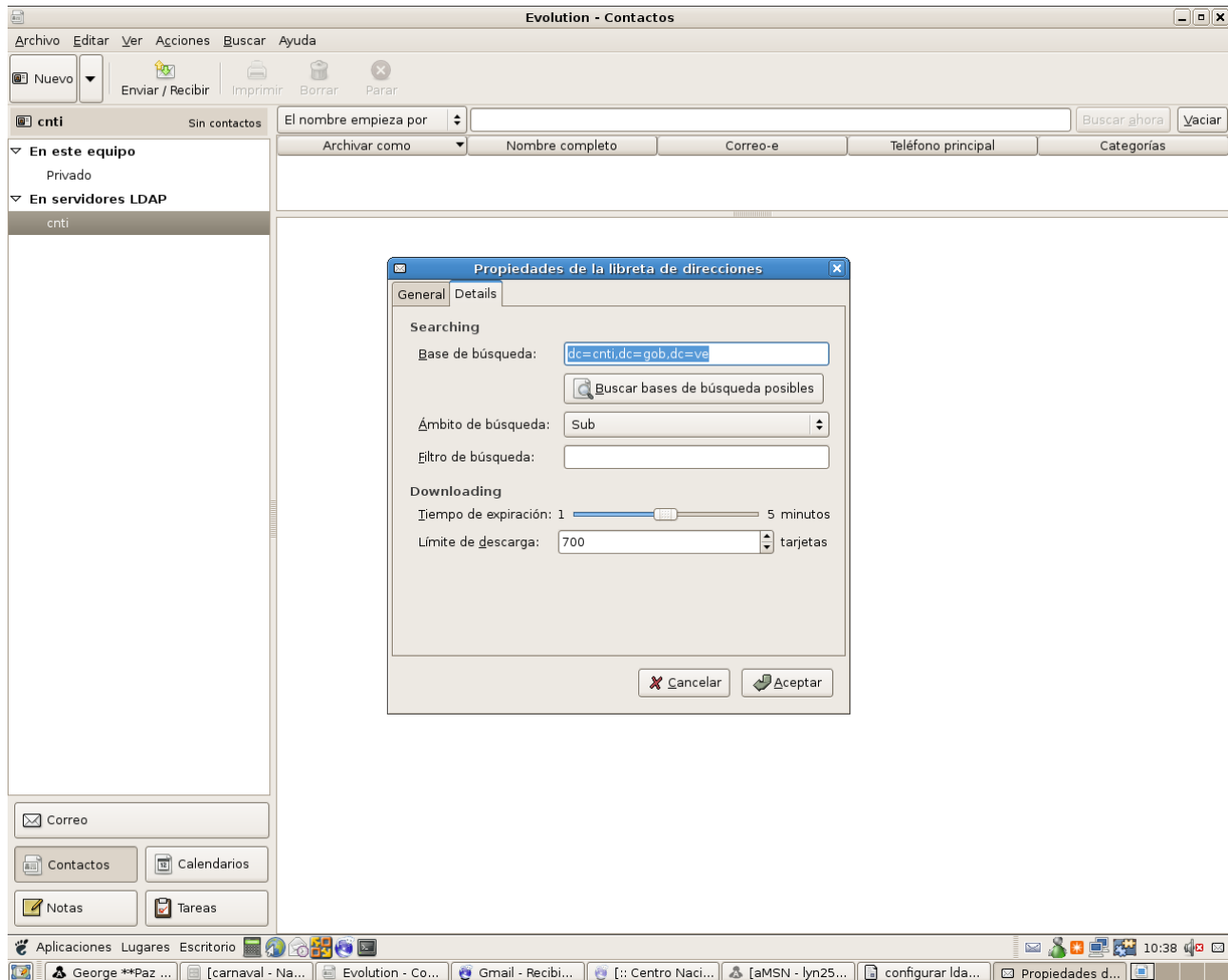
Cambiar estas opciones:

Colocar en nombre: cnti (por ejemplo)

Servidor: ldap.cnti.gob.ve (también puede colocar la IP)

Revisa que en la opción *Usar conexión segura* diga: Encriptación TLS y en Método de *inicio de sesión* diga: Anónimamente.

Ir a la pestaña de Details en la parte superior.

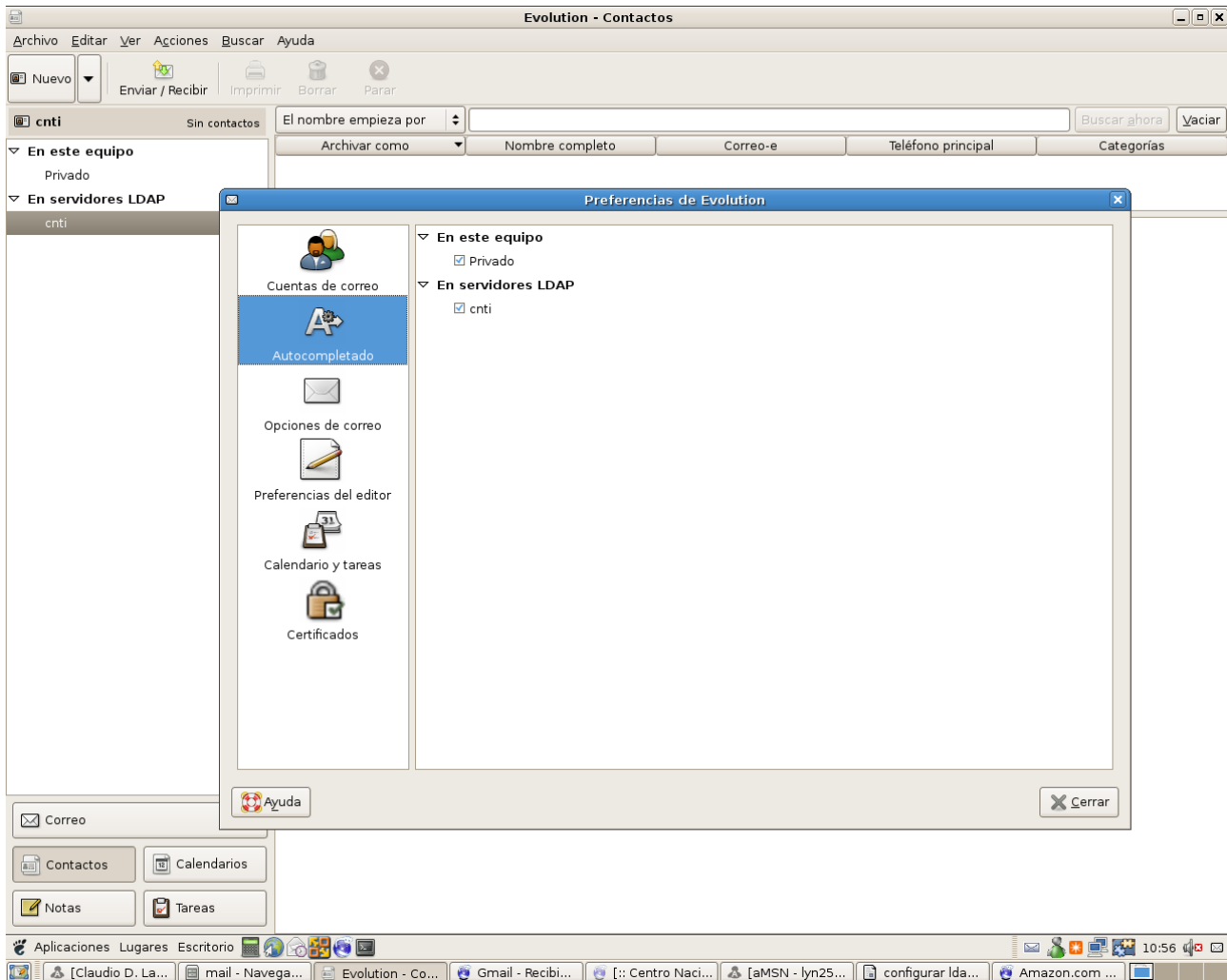


Colocar en base de búsqueda: dc=cnti,dc=gob,dc=ve

Ambito de búsqueda: Sub

Luego presionar aceptar

Ir a Editar luego a preferencias y activar la casilla de en servidor ldap, como se muestra en la siguiente figura:



Luego presionar cerrar.

Cerrar el evolution para que tome los últimos cambios, abrirlo de nuevo y probar buscando a una persona se suponga se encuentre en el directorio.

c) Migración Total de los Servicios.

Las principales funciones de los servidores son fortalecidas por los servicios descritos a continuación:

Servidor de correo

La instalación de un nuevo servidor de correo es una tarea bastante sencilla y requiere hacer un poco de investigación. La migración de un servidor de correo de alto tráfico y con varios usuarios no lo es y requiere una planificación crítica. Un servidor de correo es una aplicación informática que nos permite enviar mensajes (correos) de unos usuarios a otros. Para lograr el buen funcionamiento del servidor se requieren los siguientes componentes lógicos: un servidor MTA que será el encargado de enviar y recibir mensajes, un servidor POP/IMAP que será el que permita a los usuarios obtener sus mensajes, un sistema de autenticación, interfaz entre el MTA y las aplicaciones, antivirus, antispam, webmail, clientes de correos, también es conveniente que todos los servicios funcionen con ldap.

Para cada uno de los componentes lógicos descritos existen una variedad de aplicativos en software libre, la opción a escoger no es evidente y los administradores deben tomar sus decisiones con base en las necesidades locales y los especificaciones técnicas de cada programa. A continuación una lista de estos aplicativos:

Servidor MTA: Sendmail, Exim, Postfix, courier-MTA

Servidor IMAP/POP: UW-IMAP (a veces denominado simplemente IMAP), Courier-IMAP y Cyrus

Antivirus: ClamAV

Antispam: SpamAssassin,

Webmail: SquirrelMail

Clientes de correo: Mozilla Thunderbird, Evolution, Kmail, entre otros.

Servidor Web:

Un servidor Web es un programa que implementa el protocolo HTTP (hypertext transfer protocol). Este protocolo está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas Web o páginas HTML (hypertext markup language): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonidos.

El servidor más conocido es Apache, que, según el estudio de Netcraft tiene más del 70% del mercado y este porcentaje va en aumento. Una combinación de productos que cada vez tiene más aceptación se agrupa con el nombre de LAMP: Linux, Apache, MySQL y PHP. Esto proporciona un marco para los sitios web que acceden a las bases de datos en SQL a través del lenguaje PHP.

Un servidor web que esta ganando cada día mas adeptos es el servidor HTTP Cherokee, este es libre, multiplataforma, liberado bajo la licencia GPL. Es un servidor web bastante rápido que también soporta las funcionalidades más comunes. Esta escrito completamente en C, es escalable y puede usarse como un Sistema integrado. Su principal beneficio radica en que puede cubrir la mayoría de las aplicaciones críticas de un servidor web sin demasiada carga.

Existe otro servidor que vale la pena tener en cuenta, Lighttpd o Lighty, como también se le conoce, para el momento de escribir esta guía se encontraba entre los 4 primeros servidores de la lista de Netcraft. Al igual que Cherokee es más fácil de configurar que Apache y utilizan la rapidez del kernel para acelerar el manejo de las peticiones, pero Lighttpd no sólo impresiona por su excelente rendimiento cuando se sirven archivos pequeños y estáticos (es usado en flickr.com para servir miniaturas de fotos), sino también por su versátil funcionalidad.

Servicio de autenticación:

LDAP: ("Protocolo de Acceso Ligero a Directorio"), en sí es un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar depósitos de información en lo referente a login, passwords y otras entidades en un entorno a red local o Internet. Se puede llegar a pensar que LDAP es una base de datos. Pero todo lo contrario, LDAP es el encargado de buscar dentro de unos archivos dónde se almacena un tipo de información que él sabe leer. Este protocolo de acceso a un directorio desciende de DAP, este último accedía a un directorio pero siempre sobre la pila OSI (X. 500) de modo que resultaba más lenta y perdía eficiencia. LDAP por su parte soporta autenticación con la librería SASL y el protocolo SSL (Secure Socket Layer) en su versión LDAPv3 de modo que se garantiza la seguridad del tráfico de red.

Kerberos: Es un protocolo de autenticación de redes que permite a dos computadores en una red insegura demostrar su identidad mutuamente de manera segura. Usa una criptografía fuerte con el propósito de que un cliente pueda demostrar su identidad a un servidor (y viceversa) a través de una conexión de red insegura. Después de que un cliente/servidor han conseguido a través de Kerberos demostrar su identidad, también pueden cifrar todas sus comunicaciones para garantizar la privacidad y la integridad de los datos intercambiados.

Sistemas Manejadores de Bases de Datos:

PostgreSQL: Es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto-Relacionales. Está considerado como la base de datos de código abierto más avanzada del mundo. PostgreSQL proporciona un gran número de características

que normalmente sólo se encontraban en las bases de datos comerciales. La siguiente es una breve lista de algunas de esas características:

DBMS Objeto-Relacional PostgreSQL aproxima los datos a un modelo objeto-relacional. Altamente extensible, ya que soporta operadores, funcionales métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario. Soporta integridad referencial. La flexibilidad del API de PostgreSQL ha permitido a los vendedores proporcionar soporte al desarrollo fácilmente para el RDBMS PostgreSQL. Estas interfaces incluyen Object Pascal, Python, Perl, PHP, ODBC, Java/JDBC, Ruby, TCL, C/C++, y Pike. Tiene soporte para lenguajes procedurales internos, entre otras.

MySQL: MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, licenciado bajo la GPL. Su diseño multihilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. Este gestor de bases de datos es, probablemente, el gestor más usado en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Esta gran aceptación es debida, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración.

Aplicaciones de seguridad:

Iptables: Es manejado desde la capa del kernel de Linux, esta herramienta permite construir Firewall con reglas de filtrado de paquetes, se pueden definir las reglas del firewall simplemente desde un archivo de texto o usar herramientas gráficas que facilitan la definición de reglas del firewall. Entre las herramientas se tiene: Shorewall y fwbuilder.

OpenSSL: Es un proyecto que implementa Socket security layer SSL v2/3 y transport layer security TLS v1. Se usa para la generación de certificados digitales. Actualmente existen herramientas de gestión de certificados digitales como: tinyCAi, que es un frontend para openSSL y OpenCA, que es una herramienta que permite implementar la administración de una autoridad de certificados digitales. Se construye sobre otras herramientas libres como: OpenLDAP, OpenSSL, Apache y mod_ssl de apache.

Mod_security: Es un sistema de prevención y detección de intrusos enfocado a aplicaciones web. Es un módulo que se agrega al servidor apache que captura los ataques como de inyección de sql, inyección de comandos entre otros ataques.

Nessus: Es una herramienta de evaluación de vulnerabilidades. Permite evaluar la seguridad a equipos remotos y locales. Mantiene una base de datos actualizada de vulnerabilidades. Maneja un lenguaje script que permite crear plugins y/o nuevas opciones de evaluación.

Snort: Es un sistema de detención y prevención de intrusos utilizando un lenguaje que define las reglas de detección. Combina el manejo de protocolos, firmas y una base de anomalías para prevenir los ataques.

OpenVPN: Es una solución VPN basado en SSL, puede adaptarse en un gran rango de configuraciones como por ejemplo: acceso remoto, VPN de sitio a sitio, seguridad para wifi y soluciones de acceso remoto escalable con balanceo de cargas, lista de control de acceso entre otras cosas. Es de versátil configuración y que no depende de compilar el kernel ya que se soporta sobre una capa SSL.

Telefonía IP

Asterisk: Es una aplicación de software libre de una central telefónica (PBX). Como cualquier PBX, se pueden conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí, también puede manejar líneas analógicas de otras operadoras agregándole tarjetas al servidor que permitan la conexión con otros proveedores de servicio.

5. Soporte posterior a la migración

Se refiere a la resolución de problemas de primer nivel que pueda tener el usuario al momento de operar el equipo ya migrado.

Debe existir un personal de soporte técnico encargado de resolver estos problemas. La cantidad de personal técnico por usuario dependerá del tipo y eficiencia de la plataforma tecnológica de la institución, del tipo de aplicaciones que utilice y del plan de atención al usuario que se diseñe.

6. Documentación de la migración

Se deberá documentar todo el proceso paso a paso resaltando las experiencias que se consideren relevantes y que puedan ser de utilidad en migraciones a realizar en otros entes u organismos gubernamentales.

Se deberá documentar todas las pruebas realizadas en el laboratorio (pruebas de hardware y pruebas de software), de manera que pueda ser utilizada como material de apoyo y/o referencia para otras instituciones. La documentación de estas pruebas permitirá elaborar un manual de procedimientos y/o protocolos de pruebas, para usar en el laboratorio.

La documentación deberá realizarse en un formato estándar, donde se detalle: descripción de la actividad

realizada, objetivo y resultados obtenidos, estos servirán como protocolos de pruebas para futuras aplicaciones y hardware que necesite ser verificado.

También deberá realizarse un documento donde se definan las políticas de uso interno del laboratorio.

7. Principales inconvenientes a la hora de migrar.

- Compatibilidad y disponibilidad del software.
- Aceptación por parte del usuario y resistencia al cambio.
- El costo asociado al entrenamiento y soporte del usuario final.
- El reto y costo que implica el desarrollo de aplicaciones completamente dependientes de MS Windows.
- La alta dependencia de algunas instituciones con el Active Directory de Microsoft.

8. Promoción y difusión del proceso de migración a Software Libre.

Plan de medios para Promoción y difusión.

Elaborar y ejecutar un plan estratégico para la promoción, comunicación y divulgación de la migración en la institución. En este plan se diseña y se proyecta la imagen global del proceso de migración, por lo que se debe plantear:

Una reunión inicial para informar el lanzamiento del plan piloto de migración, y coordinar la manera en la que se le dará continuidad informativa a través diferentes medios de información como carteleras, minutas virtuales, portales informativos, folletos, correo electrónico, eventos, etc.

Sensibilización y Promoción de la participación del personal involucrado en la migración.

En cuanto a la sensibilización y Promoción de la participación del personal involucrado en la migración se deben programar eventos informativos con el fin de definir los aspectos conceptuales y metodológicos requeridos para desarrollar los procesos y actividades, dirigidas al logro de los objetivos de la migración en materia de organización y participación del personal.

Aspectos específicos de los eventos informativos:

Objetivo del evento: informar al personal involucrado acerca de Plan de Migración al Software Libre (Objetivo, finalidad, beneficios, pasos, propósito, fases, entre otros).

¿A quien va dirigido?: A gerentes y/o Jefes de todas las áreas de la institución.

- La guía de migración al software libre del CNTI contempla la creación de instrumentos (formularios) con el fin de levantar la información requerida para la migración de acuerdo a su primera fase (Fase I) que se basa en la Recolección de Información: Capital Humano, Hardware y Software (**Estos formularios se deben entregar en este evento**).
- De igual forma se entrega el material informativo elaborado por GCRI o su equivalente en la institución.
- Es propicio la transmisión vídeos institucionales (3 min. aproximadamente) sobre Migración al software Libre.
- La Gerencia de comunicación y Relaciones Institucionales (GCRI) o su equivalente debe obtener el número de personas asistentes al evento, definir el lugar y preparar el programa en base a la jornada informativa.

9. Costos referenciales de migración.

La información reflejada a continuación esta basada en costos correspondientes al primer semestre del año 2007.

Formación y capacitación.

Los costos de capacitación reflejados están calculados en base a los siguientes parámetros:

Una población de 450 empleados.

Esta población incluye:

Usuario final (Básico y Especializado)
 Personal de soporte técnico
 Personal de administración de servicios
 Personal desarrollador de aplicaciones

Se contempla la posibilidad de que aproximadamente el 50% de las personas asistirán a mas de un curso (dependiendo del las aplicaciones que debe manejar).

Se realizó el cálculo en base al curso de mayor costo por persona: 1.500.000 Bs. (ó 1.500 Bs.F)

POBLACIÓN (personas)	CAPACITACIÓN POR PERSONA (Bs.)	CAPACITACIÓN POBLACION TOTAL (Bs.)	CAPACITACIÓN POBLACIÓN TOTAL (50% adicional / Bs.)	COSTO TOTAL POR CAPACITACIÓN (Bs.)
450,00	1.500.000,00	675.000.000,00	337.500.000,00	1.012.500.000,00

Los cursos mas relevantes en el proceso de capacitación se reflejan a continuación:

OpenOffice Avanzado, 30 horas, 450.000 BS (450 Bs.F) por persona (aproximado).

GNU/Linux Básico, 20 horas, Bs. 730.000 (730 Bs.F) por persona (aproximado).

GNU/Linux Avanzado, 30 horas, Bs. 850.000 (850 Bs.F) por persona (aproximado).

Administración de redes y servidores, 30 horas, Bs. 1.000.000 (1.000 Bs.F) por persona (aproximado).

Comunicaciones e interoperabilidad, 30 horas, Bs. 1.000.000. por persona (aproximado).

Programación, El costo y duración va a depender de la herramienta seleccionada para la programación, por ejemplo, para la herramienta más común en el desarrollo de aplicaciones libres tenemos, “Programación Web con PHP y MySQL”, 30 horas, Bs. 1.500.000 (1.500 Bs.F) por persona (aproximado).

Costos de Promoción y Difusión del la Migración a Software Libre.

	DESCRIPCIÓN	MONTO (Bs.)
COSTOS DE OPERSONAL	Especialistas	50.000.000,00
MATERIALES Y SUMINISTROS	N/A	70.000.000,00
SERVICIOS NO PERSONALES	viáticos , eventos, producción de medios, publicaciones, stands, etc	240.000.000,00
ACTIVOS	Laptop, dispositivos de vídeo, Impresoras, etc	40.000.000,00
TOTAL COSTOS PROMOCION Y DIFUSIÓN	N/A	400.000.000,00

El costo total aproximado expresado en Bolívares Fuertes es: 400.000 Bs.F

Costos de Soporte Técnico durante y después de la migración.

	DESCRIPCIÓN	MONTO (Bs.)
COSTOS DE OPERSONAL	Líder, especialistas	94.000.000,00
MATERIALES Y SUMINISTROS	N/A	40.000.000,00
SERVICIOS NO PERSONALES	viáticos , consultorías, etc	200.000.000,00
ACTIVOS	Laptop, dispositivos de almacenamiento, etc	20.000.000,00
TOTAL COSTOS SOPORTE TÉCNICO	N/A	354.000.000,00

El costo total aproximado expresado en Bolívares Fuertes es: 354.000 Bs.F

Costos de creación del Laboratorio de Software libre (Incubadora de empresas de Software Libre).

	DESCRIPCIÓN	MONTO (Bs.)
COSTOS DE OPERACIONAL	Líder, especialistas, coordinadores	242.000.000,00
MATERIALES Y SUMINISTROS	N/A	30.000.000,00
SERVICIOS NO PERSONALES	viáticos , adecuaciones, Internet, etc	80.000.000,00
ACTIVOS	Servidores, computadores, laptops, vídeo beam, impresoras, mesas, redes, sillas, A/A, etc	440.000.000,00
TOTAL COSTOS LABORATORIO SOFTWARE LIBRE	N/A	792.000.000,00

El costo total aproximado expresado en Bolívares Fuertes es: 792.000 Bs.F

Tiempos de Migración.

Los tiempos de ejecución dependerán de la infraestructura, cantidad de usuarios, servicios y actividades particulares de la institución, que se determinen luego del diagnóstico; sin embargo basándose en la experiencia del CNTI se estima un lapso de **4 meses** para completar el proceso de migración. Estos 4 meses contemplaron el uso de 5 técnicos migrando a un promedio de 3 computadores diarios por técnico trabajando a medio tiempo.

Los cursos relacionados con el proceso de Formación y capacitación tiene un tiempo de duración de 40 Horas aproximadamente (el mas largo) que puede variar dependiendo de la aplicación en particular.

Anexos

A. Formatos de recolección de datos.

A.1 Formato recolección de datos de Capital Humano.

Formato para el levantamiento de información del Capital Humano:

	Sabe Utilizar	
	Sí	No
Sistema Operativos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S.O. GNU/Linux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Procesador de Textos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OpenOffice Writer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hojas de Cálculo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OpenOffice Calc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Presentaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OpenOffice Impress	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Base de Datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Especificar cuales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Programación		
¿Qué Lenguajes de Programación usa?		
Diseño Gráfico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Retoque Fotoaráfico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GIMP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Edición de Audio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Qué herramientas?		
Edición de Vídeo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Qué herramientas?		
Otras aplicaciones		

A.2 Formato recolección de datos de hardware.

Formato para el levantamiento de información de hardware:

Hardware	Marca	Modelo	Observaciones
Disco duro			
Memoria			
Procesador			
Tarjeta de Vídeo			
Tarjeta de Red			
Tarjeta Inalámbrica			
Tarjeta de audio			
Impresora			
Monitor			
Lector de Cd-Rom			
Otros			

A.3 Formato recolección de datos de software.

Formato para el levantamiento de información de software:

Software	Fabricante	Versión	Licencia	
			Si	No
Sistema Operativo				
Hoja de Calculo				
Procesador de Texto				
Presentaciones				

Base de Datos				
Navegador de Internet				
Diseño				
Lenguaje De programación				
Antivirus				
Otros				