



**República Bolivariana de Venezuela**

**Proyecto GNU de Venezuela**

## **Migrando a Software Libre**

Propuesta comunitaria, basada en hechos reales.



**Agosto de 2011**



## Sobre el presente documento

Cumpliendo el decreto presidencial 3.390, La Gaceta Oficial 39.109 y la Gaceta Oficial 39.633, leyes que dictan la prioridad y obligatoriedad del uso de Software Libre, estándares abiertos y en especial el uso de Canaima GNU/Linux en la Administración Pública Nacional, surge el presente documento que desde la comunidad del Software Libre de Venezuela se ha trabajado para colaborar con el proceso de migración de nuestras instituciones hacia tecnologías soberanas, seguras, apropiables y libres.

Este documento, basado en el “Plan de Migración a Software Libre” publicado por el Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI) tiene licencia GNU FDL. Usted es libre de copiar, distribuir y modificar su contenido según los términos de la licencia de la cual puede obtener su texto completo en <http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>.



## Introducción: ¿por qué Software Libre?

El Software Libre es aquél que respeta las libertades de los usuarios. Estos usuarios pueden ser individuos o instituciones, incluso países. Estas libertades que se respetan a esos “usuarios” son:

- Libertad de ejecutar el programa para cualquier propósito
- Libertad de estudiar el código y realizarle modificaciones
- Libertad de compartir y copiar los programas
- Libertad de redistribuir copias mejoradas de los programas

El Software Libre representa una gran ventaja sobre el Software Privativo (aquél que priva a los usuarios de esas libertades) por los derechos que otorga a los usuarios y el respeto que otorga a los mismos. Este hecho es apreciado por usuarios particulares, empresas, y por instituciones públicas.

Algunas de las ventajas que nos brinda el Software Libre:

- **Soberanía tecnológica:** Mediante el uso de Software Libre, el estado deja de tener su sistema controlado por agentes externos ó unidades externas. (Con frecuencias empresas extranjeras). De esta manera se rompe la dependencia tecnológica y se obtienen las libertades que el Software Libre nos otorga, permitiendo el crecimiento profesional de nuestros talentos quienes a través de este tipo de tecnologías pueden



generar productos soberanos, hechos con manos y mentes venezolanas, para y por los Venezolanos, con nuestras condiciones, necesidades y en función de los objetivos estratégicos de la nación.

- **Control de Información:** Esto es una consecuencia de libertad que otorga este tipo de tecnologías: al tener la libertad de poder inspeccionar el mecanismo de funcionamiento del software y la manera en que almacena los datos y su funcionamiento y las posibilidades de modificar estos aspectos, queda en manos del estado la llave de la información, en vez de quedar en manos privadas, con intereses ajenos a la institución o los usuarios. Por el contrario la salvaguarda, la seguridad y la privacidad de los datos almacenados en los sistemas que usan Software Libre es posible que estén plenamente protegidos y que su control esté absolutamente en las manos autorizadas.
- **Confiablez, Seguridad y Estabilidad:** El software Libre, al tener el código publicado y visible, está sometido a la inspección de una multitud de expertos que permanentemente resuelven cualquier problema que pudiese existir y al solucionarlos comparten las soluciones con los demás, generando, además del importante tejido social y científico, la aplicación de lo que se llama “El principio de Linus”, esto es, “dada la suficiente cantidad de ojos, cualquier error del software es evidente”, los programas libres gozan de un excelente nivel de confiabilidad, seguridad y



estabilidad, requeridos para aplicaciones críticas del estado. Esto es fácil y simple de demostrar, siendo imposible hacerlo con Software Privativo el cual exige “fe ciega” de parte de los clientes para confiar su privacidad, protección y control de toda la data almacenada o manejada por los sistemas críticos o corrientes de cualquier institución.

- **Desarrollo de la Industria Nacional:** El Software Libre genera, solo con su uso y sin necesidad de ningún esfuerzo adicional una gran cantidad de posibilidades de comunicación y articulación con comunidades científicas y tecnológicas que no sólo son pujantes generadoras de productos de vanguardia, calidad y pertinencia social, sino que además promueve y propicia el crecimiento profesional de todos aquellos ciudadanos y ciudadanas que se integren en el desarrollo de este tipo de herramientas informáticas.
- **Desarrollo y pertinencia social:** El Software Libre es un desarrollo comunitario. Alrededor de su historia convergen grupos, organizaciones, empresas, países y el sinfín de voluntades que hacen vida en cada una de estas instancias y que generan lo que se denomina comúnmente “La Comunidad del Software Libre”. En ella se albergan talentos de diversas áreas del conocimiento cuya conciencia está orientada a la socialización del conocimiento, a la idea de comunidad y a la generación de trabajo en grupo con resultados pensados para beneficiar a todas las personas.



## Marco Legal de la Migración a Software Libre

Las leyes en el área de la migración a Software Libre y que tienen que ver de forma vinculante y explícita en este respecto son:

- **Decreto Presidencial 3.390:** Publicado en diciembre de 2004 dice en su primer artículo “La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciarán los procesos de migración gradual y progresiva de éstos hacia el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.”
- **Gaceta Oficial 39.109:** del cual se cita el primer artículo que dice “Todos los entes y órganos de la Administración Pública Nacional de la República Bolivariana de Venezuela que generen, procesen o almacenen documentos electrónicos informáticos, deberán aplicar y utilizar el Formato Abierto de Documentos (ODF) en su versión 1.0 sin menoscabo de que se empleen versiones superiores conforme lo indique el ente encargado de velar por el cumplimiento de la presente resolución”



- **Gaceta Oficial 39.633:** en cuya ordenanza 025, artículo 5 dice “Los Organos y Entes de la Administración Pública Nacional deben incluir en los términos de referencia de aquellos contratos que tengan por objeto la adquisición de estaciones de trabajo, el requerimiento de justificar su funcionamiento bajo la distribución Canaima GNU/Linux sin la necesidad de la instalación adicional de componentes o partes privativas o cerradas para su operatividad; debiendo además ser éste el único sistema instalado en los equipos desestimando las ofertas que no cumplan esta condición.



## Objetivos

Una migración debe tener en cuenta los siguientes objetivos:

- Sustituir todos los sistemas operativos y componentes privativos y las herramientas privativas existentes, reemplazando por Software Libre toda la informática de la institución.
- Implementar Canaima GNU/Linux sin la instalación adicional de componentes o partes privativas, el cual brinde un entorno estable y fácil de usar, con todas las comodidades y herramientas necesarias para el usuario final.
- Instalar un sistema integrado de servidores que cubran todos los requerimientos para el completo funcionamiento de la red de computadoras de la institución.
- Documentar los procesos, configuraciones e implementaciones para mantener un registro amplio de la plataforma tecnológica.
- Publicar resultados, investigaciones y soluciones a los problemas enfrentados para ayudar con esto a los demás procesos de migración en otros ámbitos del quehacer nacional.





## Antes de dar el primer paso

Migrar a Software Libre 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:

- **Migre primero lo más fácil:** el proceso de migración debe comenzar por la migración de estaciones de trabajo y servicios que sean de un bajo impacto en el funcionamiento total del sistema informático. Esto hará que un gran porcentaje de las estaciones de trabajo se migren en poco tiempo, ya que la gran mayoría de las computadoras de una red realizan actividades en programas comunes (procesador de palabras, hoja de cálculo, navegador de internet) que migrados a Software Libre no representarán ninguna diferencia de operatividad y rendimiento en sus labores cotidianas.
- **Documentelo 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 tendrá 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.

- **Involucre a sus usuarios:** El Software Libre es participativo y protagonista, tal cual es la democracia de nuestra república actual. 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 de redes, es la persona que usará el sistema y nadie sino un usuario o usuaria puede decir con mayor propiedad cuál es su necesidad, los cuellos de botella que padecen sus procesos y las mejoras que pueden efectuarse en la red. 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. Pregunte a sus 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.
- **Sensibilice, mientras sea posible:** 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 pueden 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. Esta segunda herramienta sin embargo debe ser aunque tomada en cuenta, evitada mientras sea posible: las revoluciones no se decretan, sino se construyen con alegría y determinación, con conciencia, devoción y felicidad.

- **Involucre 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 conversaciones de IRC, las reuniones de Grupos de Usuarios y finalmente la participación activa de voluntarios de la comunidad, quienes siempre están dispuestos a ayudar.

## FASE I: recolección de información

Esta fase brindará los datos necesarios requeridos para poder empezar todo el proceso de migración, para esto se debe tomar en cuenta tres (03) aspectos principales que determinan directamente el ámbito de migración y sus factores internos y externos que pueden ser aprovechados para optimizar los esfuerzos.

### Inventario de Recursos Humanos

---

- **Personal Técnico**

- Personal de Soporte: dedicadas a atender al usuario final
- Personal de Administración de Sistemas: dedicados a trabajar con la conectividad y los servicios de red.
- Personal de Desarrollo: dedicados a programar en los distintos lenguajes libres necesarios.

- **Usuarios y Usuaris**

- Usuaris y usuarios básicos o inexpertos en computación
- Usuaris o Usuarios Especialistas: manejan una aplicación y son expertos en ella, como CAD, Diseño Gráfico, Ofimática, etc.
- Usuaris o Usuarios Avanzados: quienes hacen uso de herramientas avanzadas de productividad y mantienen un uso muy frecuente a las tecnologías de información.

- **Comunidad del Software Libre**

- Grupos de Usuarios y Usuarías Locales: agrupaciones de personas que en torno al Software Libre celebran localmente eventos, encuentros o cualquier actividad en torno al estudio, desarrollo o compartición de conocimiento en el área.
- Desarrolladores o Expertos locales: quienes tienen estudios, investigaciones o innovaciones alrededor de las tecnologías libres.
- Comunidades virtuales (listas, foros, chats): grupos de usuarios o comunidades que hacen vida en internet y tienen servicios de comunicación en los cuales hay disposición para el apoyo o ayuda.

Es necesario hacer un levantamiento de información tanto del personal que labora en la institución que hace uso de las tecnologías y que capacidades en el uso de la misma tienen, como del nivel de conocimiento de los usuarios finales en las Tecnologías de Información y Comunicación, así como de las comunidades de Software Libre existentes en la cercanía geográfica y disponibles a través de Internet, para poder realizar una metodología de migración efectiva.

Es muy importante investigar y hacer un levantamiento de las comunidades existentes en internet y en la localidad que puedan brindar apoyo en los distintos pasos de la migración.



## Inventario de Hardware

---

Esta etapa de recolección de información de es necesaria para conocer en su totalidad el hardware con el que cuenta para poder realizar las pruebas de laboratorio pertinentes y determinar la compatibilidad de los mismos con Software Libre para luego realizar las correcciones correspondientes. Es importante no pasar por alto ningún recurso de hardware con el que se cuente, como impresora, 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 Software Libre.

El inventario de hardware debe proporcionar una gran cantidad de información sobre un computador específico:

- Marca y modelo de la Tarjeta Madre (en caso de las portátiles marca y modelo del equipo)
- Marca y modelo del procesador
- Cantidad de memoria
- Tipo de memoria y velocidad del bus
- Tipo de Disco Duro (SATA o IDE) y capacidad del mismo
- Marca y modelo de las tarjetas de red, tanto cableadas como inalámbricas
- Marca, modelo y características (si las hay) de los demás dispositivos presentes en el equipo: locales, periféricos o en red.



Cuando se visualiza en una empresa, organismo o institución en su totalidad o como departamentos, este inventario debe ofrecer resúmenes rápidos y sencillos por categoría, tales como PCs agrupados por sistema operativo tipo de CPU o Memoria. Podrá servir una base de datos simple para reunir esta información.

Se debe verificar el soporte del Sistema Operativo GNU/Linux de todo tipos de dispositivos hardware: monitores, tarjetas de vídeos, escaners, etc. Sin embargo muchos fabricantes no facilitan documentación para obtener esta información, y que sirva también para que puedan desarrollar los drivers para GNU/Linux para estos dispositivos.

El proceso de compatibilidad de dispositivos se catalogará a través de niveles diferenciados por colores:

- **Hardware Verde:** Hardware certificado por el ente regulador (CNTI)
- **Hardware Azul:** Funciona con Software Libre.
- **Hardware Amarillo:** Hardware que funciona en GNU/Linux pero para ello requiere componentes o partes privativas para su funcionamiento.
- **Hardware Gris:** No funciona en GNU/Linux.



## Inventario de Software

---

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

Para realizar un levantamiento de Software es necesario realizar los siguientes pasos:

- Determinar la cantidad de PCs, portátiles y servidores que existe dentro de la institución.
- Realizar una exploración de cada sistema instalado para hacer un resumen de software en cada computador.
- 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 cuál de los sistemas instalados es de uso crítico. Dependiendo de los sistemas identificados en la recolección de información la migración hacia el Software Libre, pueda tomarse sencilla o compleja, algunos puntos que deben tener en cuenta son:

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



- ¿Se esta desarrollando en la institución aplicaciones basadas en APIs nativos de win32 o entornos de programación privativos o que no sean 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 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 pueda conllevar esto.



## 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 la resistencia al cambio sea lo más bajo posible y las metodologías de aprendizaje a utilizar debe incentivar la auto formación e investigación.

### 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 Capital Humano que pueda soportar la plataforma antes, durante y después del proceso.

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

**Etapa I:** En esta primera etapa de capacitación el personal técnico debe prepararse en el manejo medio/básico del uso y la administración del sistema operativo de GNU/Linux, en esta parte del entrenamiento, dedicado a quienes serán expertos en Canaima GNU/Linux a nivel técnico, debe capacitarse para





poder solventar cualquier problema de nivel medio que se le pueda presentar al momento de instalar y configurar un sistema operativo GNU/Linux, los principales puntos que se debe tomar en cuenta en esta capacitación son:

- Instalación de Canaima GNU/Linux en distintos equipos
- Visión General de un Sistema Operativo GNU/Linux.
- Visión General de el árbol de Directorios.
- Archivos de Dispositivos.
- Utilización de discos y otros medios de almacenamiento.
- Administrando cuentas de usuarios.
- Sistema de registros (logs).
- Compilación de paquetes desde fuentes.
- Mecanismo para obtener documentación y Ayuda.

**Etapas II:** Después de haber realizado un entrenamiento general, se debe crear grupos de usuarios para que contemplen por lo menos las siguientes tareas:

- Personal de soporte Técnico al Usuario Final: En la primera etapa se cubre casi todo en lo necesario para que el personal que quede en el grupo de Soporte Técnico al Usuario Final pueda desempeñar su trabajo. Adicionalmente es necesario la capacitación a través de cursos orientados a conocer las diferencias entre las distribuciones con componentes privativos y las distribuciones libres.



- Personal de Administrador de Servicios: se debe capacitar al personal para las tareas de Identificar los servicios que usa la institución, buscar la mejor alternativa libre que puede reemplazar el servicio actual de acuerdo a las necesidades de la institución para finalmente empezar un plan de entrenamiento para los servicios escogidos.
- Personal de Desarrollo de 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 usando exclusivamente herramientas libres.
- 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 a Canaima GNU/Linux.



### Fase III: Sustitución del Software Privativo

En el entendido de que un proceso de migración no es algo simple ni exento de complejidades, es importante resaltar que la única verdadera complicación técnica reside en la resistencia al cambio de los usuarios y en especial de los directores de informática. Los asuntos de bases de datos, servidores, configuraciones y demás asuntos informáticos tienen mucho mayor facilidad de resolverse en comparación con lo complicado que resulta enfrentar a un usuario que no desea que se le cambie el Sistema Operativo.

Si la migración se lleva a cabo en una institución pública, existen varias leyes (decreto presidencial 3390, Gaceta Oficial 39109 y Gaceta Oficial 39633) que dictan la necesidad y obligatoriedad de este proceso, que aunque debe tomar en cuenta en todo momento al usuario y debe asistirlo en todas sus dudas y necesidades, debe ser ejecutado en un lapso definido y en el marco del cumplimiento de la ley.

Es importante también en todo momento garantizar la operatividad de los sistemas y los servicios: nunca se debe implementar un cambio sin antes haberlo probado en un ámbito de desarrollo o laboratorio de pruebas. Para esto es que se tendrá instalado un Laboratorio de Software Libre en el cual se realicen previamente los pasos de investigación, instalación, configuración e implementación en un ámbito de desarrollo y no en producción.



Durante la capacitación al personal se requiere instalar las herramientas que les están siendo enseñadas.

Se realiza entonces un plan de migración masivo de estaciones de trabajo, comenzando por aquellas que usen sólo herramientas de ofimática y navegadores, para posteriormente ir migrando las estaciones de trabajo con herramientas específicas y finalmente aquellas estaciones de trabajo con herramientas complejas que sirvan para administrar los sistemas de la organización.

### **Migración de las Estaciones de Trabajo**

Este conjunto de computadores y dispositivos asociados se debe realizar comenzando por aquellas estaciones de trabajo que no tengan aplicaciones específicas instaladas que se requieran para el funcionamiento del sistema informático de la organización, para posteriormente ir migrando estaciones de trabajo que requieren una atención más detallada.

### **Migración de los Servicios de Red**

En este sentido (el de migrar los sistemas centrales de la organización) es importante tener en cuenta que el objetivo es sustituirlos por Software Libre



manteniendo la operatividad y funcionalidad. En algunos casos esta etapa puede demorar mucho. Es importante adaptar los tiempos comprometidos en el plan de migración tomando en cuenta la complejidad que puedan presentar los sistemas de la institución.

El proceso de migración debe ser documentado. Se recomienda el uso de un WIKI en el cual se vayan anotado todos y cada uno de los pasos técnicos y soluciones implementadas. Esto es crucial para optimizar esfuerzos en las migraciones.

Todos los entes de la APN, según dicta la Gaceta Oficial 39109, para efectos de almacenar datos y realizar transacciones de archivos, deben usar formatos abiertos que satisfagan las siguientes condiciones:

- La documentación técnica de los formatos usados sea completa y 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.

Alguno de los formatos que cumplen con los preceptos anteriores son: HTML, PDF, ODF (odt, ods, odp), OGG y TeX, entre otros.





## Creación de un laboratorio de 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.

Criterios a considerar durante la selección y acondicionamiento.

- **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 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 suficiente 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:

### **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.

- ¿El hardware funciona en GNU/Linux sin la necesidad de componentes privativos como BLOBS o Firmwares no-libres?
- ¿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 o múltiples tarjetas de red o una webcam, pero el usuario no requiere de estos dispositivos 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:

## Clasificación del Hardware

### a) Hardware soportado en Software Libre

Es el Hardware que funciona con el Kernel Linux y que no contiene partes privativas para su funcionamiento. Una prueba bastante fiel de esto, es hacer una instalación de la última versión de linux-libre [1] y verificar el correcto funcionamiento del hardware en pruebas.

### b) Hardware soportado en GNU/Linux usando controladores privativos

En algunos caso existe hardware que puede ser usado en GNU/Linux el cual no tiene sus drivers integrados directamente en el kernel debido a que éste no es Software Libre. Los casos mas comunes son Tarjetas de Vídeo ATI o algunas tarjetas WiFi Broadcom, las cuales hacen uso de componentes que no son Software Libre para poder ser usados.

Si es el caso de que este tipo de hardware existe en la institución, es necesario revisar exhaustivamente si hay controladores libres en desarrollo que puedan ser usados.

Para adquirir nuevo hardware, la ley (Gaceta Oficial 39633, Ordenanza 025, Artículo 5) prohíbe que los mismos requieran componentes privativos. Antes de hacer compras es obligatorio verificar esta condición.

---

1 <http://www.fsfla.org/svnwiki/selibre/linux-libre/>

### c) Hardware no Compatible con GNU/Linux

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 (Escáneres, Plotters, etc.) se podría tomar en consideración el desarrollo de los componentes libres necesarios.





## 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.

### **b) Software con reemplazo parcial o múltiple en Software Libre**

En algunos casos hay software que resuelve en un porcentaje las necesidades de migración desde la aplicación original o en otros casos se requerirá más de una aplicación para realizar las mismas tareas.

### **c) Software sin equivalente en Software Libre**

En esta sección entran todas aquellas aplicaciones que no pueden ser ejecutadas directamente en GNU/Linux, que requieren de componentes privativos para ser ejecutados, que sólo comprenden un binario sin fuentes que es ejecutado en GNU/Linux o que interactúan con un dispositivo de hardware que solo es soportado en plataformas privativas. Una vez que se designa a una aplicación como no-libre (o privativa) se debe examinar si la aplicación funciona bajo un entorno virtualizado. Sólo en caso de no ser posible se puede dejar una estación de trabajo sin migrar y consolidar todas las aplicaciones no migrables en esta estación de trabajo.



## **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 y estar documentada. Para esta parte se debe decidir 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 compatible con la GNU GPL (remitirse al documento de adquisición de software elaborado por el CNTI).





## Migración de los Servicios

Ya teniendo la información básica sobre hardware y software utilizado por la institución se procede a realizar la determinación de elementos 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?
- ¿Qué base de datos se requiere acceder y como se accede a ella?

En esta parte ya se deben tener identificados que servicios no dependen de componentes de software privativo 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 mismos, los servicios que podrían pasarse a centro de datos del estado son: Web, Correo Electrónico, FTP, Servidor de Dominio, etc.



## 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.

Se recomienda enérgicamente que el equipo de soporte conozca, maneje, y domine los diferentes canales de ayuda de la comunidad del Software Libre como listas de correos, canales de chat, portales de seguimiento de errores (trac), eventos técnicos (cayapas) y demás canales ya existentes que pueden resolver la gran mayoría de los problemas de forma directa, económica y eficiente.



## Notas sobre la documentación de la Migración

Se deberá documentar todo el proceso paso a paso.

Esta documentación cubre dos aspectos medulares e importantes en los procesos de migración.

En primer lugar, documentar es tener control de la plataforma y conocimiento de sus componentes, partes, organización y funcionamiento sistemático. No documentar puede ser a veces como usar Software Privativo, pues no se tiene conocimiento ni control sobre la plataforma. Documentar, en este mismo orden de ideas, permite la escalabilidad, así como permite fácilmente ubicar y corregir errores, cuellos de botellas y necesidades importantes para optimizar o asegurar el funcionamiento del sistema.

En segundo lugar, pero no menos importante, documentar las experiencias del proceso de migración puede ser de gran utilidad en migraciones a realizar en otros entes u organismos gubernamentales. Ese es el espíritu del Software Libre: compartir el conocimiento para el bien de todos.

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 actividades 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:

- Area (hardware, software, servicios, articulación social, etc)
- Descripción de la actividad realizada
- Objetivo
- Resultados obtenidos

Se recomienda el uso de un WIKI para documentar el proceso de migración. Es una herramienta colaborativa que se usa por excelencia en estos procesos y que ha demostrado mucha utilidad y facilidad de uso en estas actividades.