

**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 1**

**Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en  
Ciencias Informáticas.**

**Título:**

Propuesta de solución para la conversión de formatos de  
archivos a estándares abiertos.

**Autora:**

Adisleydis Pereira De la Rosa.

**Tutores:**

Ing. Yoandy Pérez Villazón

Ing. Yurenia Hernández Blanco

La Habana, Cuba. Junio de 2012.



*“Los estudiantes son en su mayoría revolucionarios.*

*Revolucionarios por naturaleza, porque pertenecen a ese estrato de  
jóvenes que se abren a la vida y que adquieren todos los días  
conocimientos nuevos”*

*Ernesto Che Guevara*

## **Agradecimientos**

*A la Revolución por haberme dado la oportunidad de estudiar y poder ser ingeniera.*

*A mi familia por haber confiado en mi y darme su mano cuando más lo necesité, especialmente a mi papá que aunque estemos lejos en este momento sigo siendo su chicharrona y el mi pipo lindo, y a mami por estar a mi lado en los momentos más difíciles de la carrera y darme todo el amor del mundo, a mi hermana que aunque sea mayor es mi hermanita del alma.*

*A mis tíos y tías que me ayudaron incondicionalmente.*

*A Pablo por estar a mi lado durante toda la carrera y apoyarme en todas mis decisiones.*

*A Jenlys, Mayde y esposos por ser mis amigos incondicionales.*

*A Indira, Mairim, Reidiel, Nana, Ana Evis e Iván por hacerme reír cuando más lo necesitaba.*

*A Yoandy y familia por acogerme como su hija incondicional y apoyarme.*

*A Yurenia por estar presente en los momentos más difíciles de la preparación para la defensa de la tesis y ser mi amiga incondicional.*

*A todos mis compañeros del proyecto y del aula que para mi son una gran familia y me ayudaron en todos los momentos.*

*En fin a todos aquellos que de una forma o otra me ayudaron a ser la personita que hoy soy.*

## **Dedicatoria**

*A mami y papi por los sacrificios de toda la vida.*

*A mi hermanita del alma Anisleydis por estar siempre a mi lado.*

*A mis abuelos por brindarme todo el amor y la ternura del mundo.*

*A mi mejor amiguita Diana que es como si fuera mi hermana, gracias por estar junto a tu familia ayudándome en los momentos más duros de la carrera y vida personal.*

*A mis primos Yeidel, Yasiel, Jennifer, Cristhofer y Alejandro que son los más pequeños les dedico este triunfo de mi carrera para que sigan adelante.*

## **Declaración de Autoría**

Declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo al departamento SIMAYS de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de junio del año 2012.

---

Adisleydis Pereira De la Rosa

---

Ing. Yoandy Pérez Villazón

---

Ing. Yurenia Hernández Blanco

## **Resumen**

En la actualidad los formatos estándares abiertos aseguran la posibilidad de acceso futuro a los datos y también el acceso libre a la información con independencia del software utilizado.

El proceso de migración a Software Libre y Código Abierto en Cuba es desarrollado por el departamento de Servicios Integrales de Migración, Asesoría y Soporte (SIMAYS) el cual se orienta por la Metodología Cubana de Migración a Software Libre y Código Abierto. Una de las tareas fundamentales en el flujo de implementación: según la citada Metodología es la migración masiva de datos hacia la nueva plataforma instalada (GNU/Linux). Esta tarea se torna un poco difícil a la hora de migrar hacia aplicaciones libres, pues no existe una forma de reemplazar todos los formatos privativos por formatos estándares abiertos.

En esta investigación se realiza un estudio de los formatos estándares abiertos y de los diferentes métodos y herramientas que permiten la conversión de archivos de formatos privativos a formatos estándares abiertos. A partir de un conjunto de criterios definidos teniendo en cuenta la norma ISO 9126, se evaluaron y compararon las diversas herramientas y se dio la propuesta de solución por categorías de software para facilitar el proceso de migración.

## **Palabras claves**

Código Abierto, convertidor, estándar abierto, formato de archivo, interoperabilidad, migración

# Índice de contenido

Introducción.....	1
Capítulo 1 Fundamentación teórica.....	6
1.1 Nociones de estándares informáticos. ....	6
1.1.1 Un “NO estándar”. ....	6
1.1.2 Estándar cerrado. ....	6
1.1.3 Estándar libre. ....	7
1.1.4 Estándar legal. ....	7
1.1.5 Estándar nacional. ....	8
1.1.6 Estándar internacional. ....	8
1.1.7 Estándar de facto.....	8
1.1.8 Estándar de comunidad.....	8
1.1.9 Estándares abiertos.....	9
1.2 Acerca de los Formatos.....	10
1.2.1 Formatos privativos (cerrados).....	11
1.2.2 Formatos abiertos.....	11
1.2.3 ¿Qué es un formato estándar?.....	11
1.2.4 Los formatos estándares abiertos.....	11
1.2.5 Ventajas del uso de un formato estándar y abierto.....	15
1.2.6 Los formatos en Cuba.....	16
Capítulo 2 Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.....	20
2.1 Aplicaciones existentes para la migración de formatos de archivos.....	20
2.1.1 Sonido y vídeo.....	21
2.1.2 Ofimática.....	29
2.1.3 Diseño.....	35
2.2 Métodos existentes para la migración de formatos de archivos.....	39
2.2.1 Desde el sistema operativo GNU/Linux.....	39
2.2.2 Desde el sistema Operativo Windows.....	43

Capítulo 3 Propuesta de los diferentes métodos y herramientas para convertir los formatos de archivos..	44
3.1 Proceso de selección de Software.....	44
3.2 Criterios generales.....	45
3.3 Convertidores de formatos de sonido y de vídeo.....	47
3.3.1 Criterios de selección.....	47
3.3.2 Propuesta fundamentada.....	48
3.4 Convertidores de formatos de ofimática.....	50
3.4.1 Criterios de selección.....	50
3.4.2 Propuesta fundamentada.....	51
3.5 Convertidores de formatos de diseño.....	52
3.5.1 Criterios de selección.....	52
3.5.2 Propuesta fundamentada.....	53
Conclusiones.....	55
Recomendaciones.....	56
Referencias Bibliográficas.....	57
Bibliografía.....	61
Glosario de términos.....	67
Anexo 1: Formatos abiertos.....	70
Anexo 2: Formatos tomados de forma predeterminada de las herramientas.....	73
Anexo 3: Formatos que soporta FFmpeg a través de la librería libavformat [38].....	77
Anexo 4: Formatos de documentos que soporta Unoconv.....	89
Anexo 5: Formatos de hojas de cálculo que soporta Unoconv.....	90
Anexo 6: Formatos de gráficos que soporta Unoconv.....	91
Anexo 7: Formatos de presentación que soporta Unoconv.....	92
Anexo 8: Formatos que soporta ImageMagick.....	93
Anexo 9 Comparación de las herramientas de vídeo.....	100
Anexo 9 Comparación de las herramientas de vídeo.....	100

## Introducción

La estandarización de los diversos formatos de archivos ha alcanzado un gran auge en el mundo, estos conforman el eslabón principal para el intercambio de la información, con el objetivo de lograr la interoperabilidad entre los sistemas. Los estándares abiertos aseguran la posibilidad de acceso futuro a los datos y también el acceso libre a la información con independencia del software utilizado.

Los formatos abiertos son, ordinariamente, estándares determinados por autoridades públicas o instituciones internacionales cuyo objetivo es establecer normas para interoperabilidad de software [1]. El primer lugar en legislar específicamente respecto a los formatos abiertos por su importancia para archivos públicos fue Massachusetts, ubicado en los Estados Unidos (EE.UU) y se publicó el 21 de septiembre de 2005. Luego de este hecho la Unión Europea y otros gobiernos han anunciado su decisión de adoptar políticas similares [2].

Actualmente es importante incentivar el uso de los formatos estándares abiertos como parte de la migración hacia aplicaciones de Código Abierto en Cuba. En el caso particular de Cuba la migración constituye una necesidad para alcanzar la soberanía tecnológica, este proceso es dirigido por el Grupo Ejecutivo que coordina las acciones del Grupo de Capacitación, el Grupo Legal, el Grupo de Divulgación y el Grupo Técnico Nacional que es asumido por los departamentos de Sistemas Operativos y Servicios Integrales de Migración, Asesoría y Soporte (SIMAYS) del Centro de Software Libre (CESOL) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) .

El uso de aplicaciones de Código Abierto como parte de la estrategia para alcanzar soberanía e independencia en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), constituye una prioridad para el país en el contexto actual. Cuba está avanzando indeteniblemente en esta línea y muestra de ello es el departamento SIMAYS que está llevando a cabo la migración a aplicaciones de Código Abierto en varios Organismos de la Administración Central del Estado (OACE). Algunos de los servicios que brinda son:

- Asesoría a empresas que deseen migrar a Software Libre.

- Consultoría de migración.
- Servicio de capacitación en temas de Software Libre por niveles.
- Servicio de soporte técnico especializado con el empleo de tecnología help-desk.

El departamento SIMAYS para ejecutar el proceso de migración a Software Libre y Código Abierto en Cuba se orienta por la Metodología Cubana de Migración a Software Libre y Código Abierto [3], que define seis flujos de trabajo cuyos nombres y características generales son:

- Evaluación: Hacer una evaluación de todos los procesos, tecnología y personal para adaptarlas al entorno actual.
- Diseño: Diseñar un plan de migración conforme a las necesidades, tomando como partida el resultado anterior.
- Pilotos: Poner en marcha el plan en un ambiente real de pruebas.
- Formación: Formación del personal y certificación del mismo por niveles de usuarios.
- Implementación: Instalación y migración definitiva de servicios y estaciones de trabajo a Software Libre.
- Asistencia y soporte técnico: Brindar atención y soporte a las infraestructuras, servicios instalados y al personal.

Una de las tareas fundamentales de la metodología de migración a Aplicaciones de Código Abierto y Software Libre es el movimiento de datos hacia la nueva plataforma libre instalada<sup>1</sup>. Para lograr todo el movimiento de datos se necesita tener en cuenta la compatibilización de los formatos, sin descuidar la interoperabilidad de los sistemas [3]. Esta tarea se torna un poco difícil a la hora de migrar hacia aplicaciones libres, pues no existe una forma de reemplazar todos los formatos privativos por formatos estándares abiertos. La conversión de estos formatos es de gran importancia para la

---

<sup>1</sup> En este caso el sistema operativo es GNU/ Linux.

migración del país; si los OACE no migraran a formatos estándares abiertos, el país no obtendría los beneficios de estos, tales como son la confidencialidad, la independencia tecnológica, soporte de almacenamiento a largo plazo y la interoperabilidad entre aplicaciones.

Para dar solución a la situación problemática descrita anteriormente se presenta como **problema científico** a resolver en la presente investigación: ¿Cómo lograr la conversión de los archivos de formatos privativos a formatos estándares abiertos en el proceso de migración a aplicaciones libres y Código Abierto?

Para dar solución al mismo se define como **objetivo general** proponer métodos y herramientas que permitan la conversión de archivos de formatos privativos a formatos estándares abiertos. El **objeto de estudio** de la investigación son los métodos y herramientas para la conversión de formatos de archivos, enmarcado en el **campo de acción** los métodos y herramientas para la conversión de formatos privativos a estándares abiertos. Se pretende cumplir el objetivo general a partir de los siguientes **objetivos específicos**:

- Sistematizar sobre los formatos estándares abiertos.
- Analizar los diversos métodos y herramientas para convertir los formatos de archivos.
- Identificar las herramientas y procedimientos más adecuados para la migración de los formatos de archivos hacia estándares abiertos.

En esta investigación se plantea la siguiente **idea a defender**: Con las herramientas o métodos propuestos será posible la conversión de los archivos de formatos privativos a formatos estándares abiertos garantizando elevados niveles de compatibilidad durante el proceso de migración.

Los anteriores objetivos se concretan en las siguientes **tareas de la investigación**:

- Estudio de la información obtenida en el proceso de migración realizado por SIMAYS en las diferentes empresas de los OACE.
- Revisión y análisis de la bibliografía existente relacionada con los diferentes estándares

abiertos de archivos.

- Análisis de los diferentes métodos y herramientas existentes para convertir los formatos de archivos.
- Definición de los criterios que deben cumplir los métodos y herramientas para selección de las mismas.

### **Métodos Teóricos:**

Analítico sintético: Permite encontrar los elementos relacionados con los distintos formatos estándares abiertos, la conversión de los mismos y las herramientas o métodos que existen en la actualidad con el objetivo de organizar toda la información y analizarla, sintetizando entonces los conceptos y características fundamentales de los formatos estándares abiertos que pueden ser convertidos mediante métodos y herramientas.

### **Estructura del documento:**

La investigación se ha estructurado para una mejor comprensión del contenido en tres capítulos, conclusiones generales y bibliografía utilizada, además se utilizó un glosario de términos, donde se explican en detalles los términos técnicos y poco precisos que han sido utilizados en la elaboración del documento. Se cuenta además con los anexos que complementan el trabajo realizado. Los capítulos se estructuran de la siguiente forma:

**Capítulo I:** Fundamentación teórica: se realiza un estudio de los estándares abiertos que existen en el mundo, se identifican los formatos de archivos propietarios de los OACE y se les realiza una clasificación.

**Capítulo II:** Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos: se realiza una búsqueda y análisis de todos los métodos o herramientas que existen para la conversión de los formatos propietarios (identificados en el capítulo 1) a formatos estándares abiertos.

**Capítulo III:** Propuesta de los diferentes métodos y herramientas para convertir los diferentes

formatos de archivos: se definen un conjunto de criterios en base a los que se evalúan las herramientas y métodos analizados en el capítulo 2. Finalmente se presenta la propuesta con la solución más adecuada.

## Capítulo 1 Fundamentación teórica

El objetivo fundamental de este capítulo consiste en esclarecer los diferentes conceptos y definiciones relacionados con los estándares y tipos de formatos. Se brinda además una visión de los diferentes estándares abiertos existentes. Por último se presenta un estudio de los tipos de formatos que se usan en Cuba.

### 1.1 Nociones de estándares informáticos.

Un estándar, para poder denominarse como tal, al menos requiere cumplir una característica: sus especificaciones son públicas y accesibles cuando más a un precio simbólico. La especificación de un estándar, a su vez, es aquel conjunto de documentos donde se define cómo llevar a cabo un desarrollo de software o hardware que siga ese estándar.

#### 1.1.1 Un “NO estándar”.

La especificación de aquello a lo que se refiera el estándar (formato, protocolo, metodología, métrica, etc.) no es pública, ni tampoco ha sido normalizada ni reconocida por ningún cuerpo de estandarización internacional, nacional o incluso industrial.

#### 1.1.2 Estándar cerrado.

La especificación del estándar ha sido hecha pública, sin embargo, existen determinadas restricciones legales (principalmente patentes, pero también derechos de autor, marcas, etcétera.) que impiden que se pueda implementar el estándar libremente por parte de aquellos que no lo desarrollaron o adquirieron sus derechos.

Así, los términos de la licencia de implementación de las especificaciones no son públicos ni comunes para todos los posibles agentes del mercado interesados en implementar el estándar, esto es, en crear aplicaciones o herramientas informáticas que sigan o cumplan con lo definido en las especificaciones del estándar. De esta forma, cada desarrollador se ve forzado a llegar a un acuerdo particular con cada uno de los propietarios de cada una de las exclusividades legales que forman el

estándar. Esto puede imposibilitar a muchos desarrolladores (empresas o personas) llevar a cabo una implementación compatible con el estándar, y, en todo caso, puede discriminar a unos frente a otros en los términos obtenidos para la licencia. Generalmente este tipo de estándares quedan delimitados a un círculo pequeño de agentes que son los que pasan a controlar el mercado que genera el estándar.

Los estándares cerrados atan a determinados fabricantes (o incluso a un único fabricante) y por tanto discriminan a la población y al resto de agentes del mercado en función de las buenas o malas relaciones que tengan con los propietarios de las distintas partes del estándar.

Sólo podrán relacionarse con las aplicaciones que sigan esos estándares aquellos que sean clientes de los fabricantes que hayan llegado a acuerdos con los dueños del estándar, así como con los clientes de los propios dueños. El documento de especificación, es público, pero no por ello tiene que ser gratuito, pudiendo tener un costo simbólico [4].

### **1.1.3 Estándar libre.**

Un estándar libre es aquel estándar abierto para el que existe una implementación de referencia completa bajo una licencia libre. En caso contrario a los estándares cerrados su especificación deberá estar disponible de forma gratuita y sin condición alguna. Una implementación de referencia completa es aquella que cubre toda la especificación del estándar.

### **1.1.4 Estándar legal.**

Lo estándares legales son aquellos normalizados por organizaciones como European Committee for Standardization (CEN), European Committee for electrotechnical standardization (CENELEC) y los adoptados por diferentes directivas, leyes o decretos en los distintos gobiernos y ámbitos legislativos de la Unión Europea, y para los que su uso se hace obligatorio en entornos públicos.

Ejemplo de estos estándares podrían ser el sistema métrico decimal, el horario o el monetario, aunque también lo serían para el ámbito de aplicación geográfico correspondiente estándares como ISO 26300 (OpenDocument) para Extremadura, Bélgica, Massachusetts o Dinamarca [5].

### 1.1.5 Estándar nacional.

Son estándares nacionales aquellos normalizados o ratificados por los cuerpos de estandarización nacionales de cada país. Así, para España lo es la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), mientras que para EE.UU. es American National Standards Institute (ANSI).

### 1.1.6 Estándar internacional.

Son aquellos estándares normalizados o adoptados oficialmente por organismos de estandarización internacionales formados por los representantes legales de cada gobierno. Es el caso de ISO/IEC principalmente. A veces estos estándares se denominan “estándares de iure<sup>2</sup>” [6].

### 1.1.7 Estándar de facto.

Un estándar de facto, como indica el nombre, no es un estándar auténtico, sino simplemente una especificación, que frecuentemente no es pública, es ampliamente utilizada y que es propiedad de una empresa.

En el caso de que ésta sea pública, las implementaciones de terceras partes habrán de revisarse cada vez que el propietario de dicha especificación decida cambiarla, sin poder participar en dicho proceso de cambio.

Pero si la especificación no es pública, la situación es mucho más desfavorable, la infraestructura e información de sus clientes estará sujeta a los productos de dicha empresa, disminuyendo su libertad e impidiendo la libre competencia.

---

2 De iure, o más raramente de jure, es una locución latina, pronunciada [de-yúre], que significa literalmente «de derecho», esto es, con reconocimiento jurídico, legalmente.

### 1.1.8 Estándar de comunidad.

Los estándares de comunidad son creados por más de una entidad, ya sean personas físicas o jurídicas, y con frecuencia pueden considerarse realmente estándares, aunque su validez dependerá del proceso exacto seguido. El caso ideal es aquel que de manera transparente y democrática, se forma a partir del consenso de estas entidades, permitiéndoles tratar el problema en cuestión desde un mayor número de puntos de vista e intereses.

Entre estos, se encuentran los estándares de jure, aprobados o desarrollados por una organización con competencias especiales para ello. Estas organizaciones, como la International Organization for Standardization (ISO), el American National Standards Institute (ANSI) o la International Telecommunications Union (ITU), disfrutan de cierta credibilidad y fiabilidad, siendo en algunos países muy difícil el uso de estándares que no hayan tenido el visto bueno de estas organizaciones.

Otros grupos, como el World Wide Web Consortium (W3C) u Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS), forman consorcios y, a veces, envían los estándares que desarrollan a organizaciones formales de estandarización como las anteriores para que sean aprobados.

### 1.1.9 Estándares abiertos.

Un estándar abierto consiste en una serie de especificaciones públicas cuya propiedad intelectual se ofrece de forma libre de regalías y sin restricciones en cuanto a su uso y reutilización. Idealmente, el estándar es mantenido por una entidad neutral y sin ánimo de lucro y cuenta con implementaciones de referencia con licencia libre.

La definición más conocida es la propuesta por la comisión Interoperable Delivery of Pan-European eGovernment Services to Public Administrations, Business and Citizens (IDABC) de la Comunidad Europea:

Las siguientes son las mínimas características que una especificación y sus documentos de apoyo deben tener para ser denominados estándares abiertos:

1. El estándar ha sido adoptado y es mantenido por una entidad sin ánimo de lucro, y su sucesivo desarrollo tiene lugar sobre la base de un proceso de decisión abierto a todas las partes interesadas (consenso o decisión por mayoría, etcétera).
2. El estándar se ha publicado y el documento con la especificación del mismo se encuentra disponible de forma gratuita o bien por un precio simbólico.
3. La propiedad intelectual por ejemplo, posibles patentes presentes del estándar (o de alguna de sus partes) se ofrece de forma irrevocable libre de regalías.
4. No hay restricciones en cuanto a la reutilización del estándar.

### **Impacto de los estándares abiertos.**

El uso de estándares abiertos tiene un impacto positivo en el sector público, a través de la explotación de las características mencionadas anteriormente (que se reflejan en la definición de la Comunidad Europea).

El uso de estos, independientemente de que se realice bajo Software Libre o no, impide la aparición de prácticas monopolísticas como las que se han ido sucediendo últimamente por algunos de los líderes de la industria, evitando encerrar a cualquier organización en las soluciones de un vendedor en particular.

No debería forzarse a los ciudadanos a usar tecnologías cerradas que restrinjan sus libertades. Y se debe evitar que un gobierno dependa de la voluntad del vendedor para mantener su producto una vez deje de ser rentable.

Además, para un gobierno, en que es necesario el almacenamiento a muy largo plazo de grandes cantidades de información (registros médicos o policiales, por ejemplo), el uso de formatos abiertos (ver epígrafe 1.2.2) permite su uso independientemente de si el desarrollador original sigue dando soporte para dicho formato o no [7].

## 1.2 Acerca de los Formatos.

Un formato es lo que permite a una aplicación interpretar los datos en un archivo, es un modo de representación de estos. Muchas veces, están marcados en la extensión del nombre de este: el sufijo de una o varias letras con el nombre del archivo. Por ejemplo “mipagina.html” es un documento escrito en HTML; hay formatos específicos para imágenes (como JPEG, PNG, GIF, TIF, BMP), texto simple (ASCII, comúnmente marcado con la extensión .txt), texto formateado (HTML, RTF, DOC) y documentos listos para la impresora (PS).

En el mundo de las TIC existen diferentes formatos de almacenamiento, con el fin de guardar la información para un posterior uso. Estos formatos se detallan en los siguientes epígrafes:

### 1.2.1 Formatos privativos (cerrados).

Los formatos privativos son aquellos que tienen restricciones legales de uso, no pueden ser implementados por cualquiera ya que sus especificaciones no son públicas, están sujetos al pago de licencias y son controlados y definidos por intereses privados [8].

### 1.2.2 Formatos abiertos.

Los formatos de archivos son **abiertos** (Ver Anexo 1) si el modo de representación de sus datos es transparente y/o su especificación está disponible públicamente. Los formatos abiertos son, ordinariamente, estándares determinados por autoridades públicas o instituciones internacionales cuyo objetivo es establecer normas para interoperabilidad de software. No obstante hay casos de formatos abiertos promovidos por compañías que eligen hacer la especificación de los formatos usados por sus productos disponibles públicamente [1].

### 1.2.3 ¿Qué es un formato estándar?

Un estándar, es una especificación que regula la realización de ciertos procesos. Estas especificaciones buscan garantizar la interoperabilidad, es decir que lo producido pueda ser transmitido, comunicado, abierto o exportado por terceras partes en un escenario diverso de usuarios.

La normalización o estandarización es la redacción y aprobación de normas que establecen esas especificaciones. En informática, un formato de documentos es una especificación que determina cómo debe almacenarse en un archivo la información contenida en un documento [9], por lo que un formato es un estándar si sus especificaciones están aprobadas.

### 1.2.4 Los formatos estándares abiertos.

Las guías y metodologías de migración estudiadas como la Guía Europea<sup>3</sup>, Guía Cubana de Migración a Software Libre, Guía práctica sobre Software Libre<sup>4</sup> y las Directrices IDA de migración a software de fuentes abiertas, en uno de los puntos en que coinciden todas es en el uso de formatos estándares abiertos, especialmente la guía elaborada en el departamento SIMAYS que es el segundo documento antes mencionado.

Insistir en el uso de los formatos estándares abiertos es esencial para garantizar el acceso hoy y en el futuro a los datos y la información que se maneja. Además, es una base muy importante para facilitar una futura migración y el intercambio de información con los que ya están utilizando Software Libre.

Un elemento vital en el flujo de implementación de la metodología cubana de migración [10] es el cambio de formato de la información almacenada hacia formatos estándares abiertos, un ejemplo de esto lo constituyen los documentos en formatos privativos (.doc) generados por la herramienta ofimática Microsoft Office Word que podría ser convertido al formato estándar abierto OpenDocument (.odt).

A continuación se muestra un resumen de los diferentes formatos estándares abiertos según las distintas categorías:

#### Texto

**HTML:** Formato estándar para páginas Web. Es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto,

---

3 Procedimiento de migración de entornos de software propietarios a entornos libres de la comisión europea del autor Francisco J. Díaz.

4 Guía práctica sobre software libre de los autores Fernando Da Rosa y Federico Heinz.

así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. El formato HTML es el lenguaje estándar para la web, y fue definido por la organización internacional de estandarización W3C (ISO 15445) [11].

**Open Document Format (ODF):** Es un formato de archivo abierto basado en XML para aplicaciones de oficina que almacena documentos tales como textos, hojas de cálculos, gráficas y presentaciones. Es un estándar abierto que fue aprobado por OASIS el 1 de mayo de 2005 y luego por la ISO/IEC JTC1<sup>5</sup> como un estándar internacional ISO/IEC 26300:2006.

**Office Open XML:** Formato abierto para documentos de oficina. Es un comprimido basado en formato XML desarrollado por Microsoft para la representación de las hojas de cálculo gráficas, representaciones y documentos de texto. La oficina de especificación Open XML fue inicialmente estandarizada por ECMA (como ECMA-376) y más tarde por la ISO y la IEC (como ISO/IEC 29500).

**PDF:** Formato de documento portátil. Es un formato de almacenamiento de documentos, desarrollado por la empresa Adobe Systems. Este es de tipo compuesto (imagen vectorial, mapa de bits y texto). Fue oficialmente lanzado como un estándar abierto el 1 de julio del 2008 y publicado por la ISO 3200-1:2008. PDF/A es una versión de la norma ISO-estándar del Formato PDF especializado para la preservación digital de documentos electrónicos ISO 19005.

### Imagen

**JPEG:** Es un estándar creado por Joint Photographic Experts Group. JPEG no define un formato o extensión determinado para el intercambio de imágenes; para ello se han desarrollado diferentes implementaciones partiendo de la especificación nativa recogida en el ISO IEC IS 10918-1, la norma estandarizada internacionalmente. Las dos más comunes son el JFIF (JPEG File Interchange Format, Formato de Intercambio de Archivos JPEG) y el Exif (Exchangeable Image File Format, Formato de Archivo de Imágenes Intercambiables), aunque recientemente el propio comité de mantenimiento de la norma ISO, propuso una nueva especificación denominada SPIFF (Still Picture Interchange File Format, Formato de Intercambio de Imágenes Estáticas).

Uno de los acápites de la norma JPEG es el método de compresión para las imágenes digitales. El

---

<sup>5</sup> Joint Technical Committee, en español Comité Técnico Conjunto de la ISO/IEC.

JFIF se utiliza, por lo general, para almacenar, intercambiar y transmitir fotos a través de Internet, mientras el Exif es más comúnmente utilizado en cámaras digitales y otros dispositivos de captura de imágenes [12].

**PNG:** Es un formato gráfico basado en un algoritmo de compresión sin pérdida para bitmaps no sujeto a patentes. Desarrollado por la W3C y estandarizado como ISO 15948 y IETF RFC 2083.

**SVG:** Gráficos Vectoriales Escalables (SVG). Este es un formato basado en el estándar público (XML, CSS, HTML) el cual permite la creación de imágenes vectoriales las cuales son re-escalables, perfecto para salvar ancho de banda, optimizar el trazado y permitir acercamiento sin perder la calidad de las imagen. Los gráficos creados en SVG pueden ser dinámicos o interactivos, agrupar, transformar, crear objetos gráficos dentro de otros objetos. SVG es un estándar recomendado por la W3C.

### Vídeo

**Dirac:** Formato de vídeo. Es un codec de Código Abierto que ofrece herramientas de compresión y descompresión de vídeo para propósitos generales. Es un formato abierto de compresión de vídeo desarrollado por la BBC<sup>6</sup> y estandarizado por la Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE) como VC-2 (SMPTE 2042).

**Theora:** Formato de vídeo. Es un codec de vídeo libre que está siendo desarrollado por la Fundación Xiph.org, como parte de su proyecto Ogg. Está basado en el codec de vídeo VP3 producido por On2 Technologies, quien donó el código fuente del VP3.1 a la Fundación Xiph.org.

### Audio

**FLAC:** Sus siglas en inglés significan Free Lossless Audio Codec. Formato de audio sin pérdida. Es un codec libre de compresión de audio sin pérdida, es un formato del proyecto Ogg para codificar audio sin pérdida de calidad.

**Speex:** Formato de voz. Es un Software Libre de codec de voz que puede ser usado en aplicaciones

---

<sup>6</sup> British Broadcasting Corporation (Corporación Británica de Radiodifusión), más conocida como BBC.

de Voz sobre IP y podcasting. Puede ser usado con el formato del contenedor Ogg o directamente transmitir por medio de UDP/RTP.

**Vorbis:** Formato de audio general. Es un codec de audio libre de compresión con pérdida. Forma parte del proyecto Ogg y entonces es llamado Ogg Vorbis y también sólo ogg por ser el codec más comúnmente encontrado en el contenedor Ogg [11].

### Contenedor de multimedia

**Ogg:** Es un formato contenedor, desarrollado por la Fundación Xiph.org y es el formato nativo para los codec multimedia que también desarrolla Xiph.org. Ogg puede contener datos comprimidos (o sin comprimir), permitiendo la interpolación de los datos de audio y vídeo dentro de un único formato. Respecto a los codec que utiliza, en un principio trabajó con Vorbis (codec de audio) aunque ya se han añadido otros codec compatibles con el contenedor como son: Theora (vídeo), FLAC (audio), Speex (audio). Los archivos terminados en la extensión \*.ogg pueden contener tanto audio como vídeo, aunque existe la recomendación de renombrarlos con la extensión \*.oga para audio y \*.ogv para vídeo [13].

**Matroska:** Es un formato contenedor estándar de Código Abierto que permite contener un conjunto ilimitado de vídeo, audio, imagen o pistas de subtítulos en un único archivo. Se creó con la intención de ser un formato universal de almacenamiento de contenidos multimedia comunes, pero siendo totalmente abierto (de hecho, la mayoría de las implementaciones existentes están realizadas en base a software de Código Abierto). Generalmente el formato Matroska se asocia con la extensión \*.mkv, que contiene vídeo (con subtítulos y audio), pero también se emplean las extensiones \*.mka para archivos que sólo contienen audio, y \*.mks para los que contienen exclusivamente subtítulos [13].

### 1.2.5 Ventajas del uso de un formato estándar y abierto.

- **Acceso futuro a la información:**

Se puede asegurar que los documentos guardados hoy no estarán tecnológicamente bloqueados mañana, ni dependientes de las decisiones de fabricantes.

Por ejemplo ODF y PDF son estándares abiertos. A medida que más y más documentos son almacenados digitalmente, es esencial para la Administración Pública mantener la posibilidad de acceso a los mismos en el futuro. El uso de estándares abiertos es una condición necesaria para ello, si bien debe complementarse con otras medidas de gestión documental orientadas a la preservación.

- **Interoperabilidad:**

Los archivos guardados con estos formatos no tienen particularidades que requieran de aplicaciones (software) específicas para funcionar con ellos.

- **Multiproveedor:**

Al ser estándares abiertos, permiten que muchos proveedores puedan desarrollar aplicaciones que los utilicen, sin necesidad de pago de licencias, ni derechos de autor al propietario del formato.

La existencia de múltiples proveedores mejora las condiciones de competencia de precios y de prestaciones tecnológicas, disminuye la dependencia de las decisiones comerciales futuras del fabricante [14].

Si bien no se puede forzar a que todo el mundo use aplicaciones libres y de Código Abierto, si se debería intentar que todos los intercambios de datos utilicen un formato estándar. Muchos gobiernos ya han adoptado estándares libres para la intercomunicación de documentos.

Últimamente grandes empresas se han sumado a la corriente que intenta popularizar los formatos estándares libres, entre ellas IBM, Mozilla, Google, Intel, Sun Microsystems, Adobe o Novell. Aunque algunas de estas desarrollan software privativo, también promueven los estándares abiertos, en favor de la universalización del acceso a la información, sin la obligación de recurrir a software privativo para ello.

Actualmente los estándares abiertos están viviendo un gran impulso debido a que redundan en beneficios para todos, y sin duda la universalización de formatos abiertos es el presente y,

obligatoriamente el futuro del intercambio de información [15].

### 1.2.6 Los formatos en Cuba.

El departamento SIMAYS a partir del acuerdo 084/2004 del Consejo de Ministros que orienta la migración paulatina de los OACE en el país y guiado por la Metodología Cubana de migración a aplicaciones de Código Abierto ha estado desarrollando un piloto de migración en diversas entidades del país entre las que se encuentran:

- Empresa de proyectos (EPRO).
- Empresa Nacional de Investigaciones aplicadas (ENIA).
- Diseño Ciudad Habana (DCH).
- Empresa de Ingeniería de Productos del Petróleo (EIPP).
- Ministerio de Educación Superior (MES).
- Ministerio de Educación (MINED).
- Ministerio de Cultura (MINCULT).
- Ministerio de Salud Pública (MINSAP).
- Ministerio de la Informática (MIC).

A partir de una muestra del piloto de migración hacia aplicaciones de Código Abierto desarrollado por el Grupo Técnico Nacional en las empresas, se representa en la figura 1 el uso de los formatos según la clasificación de abierto y cerrado. Estas empresas utilizan diferentes formatos de archivos, entre ellos los formatos privativos que representan un 78% y los formatos estándares abiertos que representan un 22%. Este dato indica que las empresas cubanas usan aproximadamente tres veces más los formatos privativos que los formatos estándares abiertos. Todos estos datos fueron tomados de las herramientas que usan dichas entidades y los formatos que de forma predeterminada las

mismas generan (Ver Anexo 2).

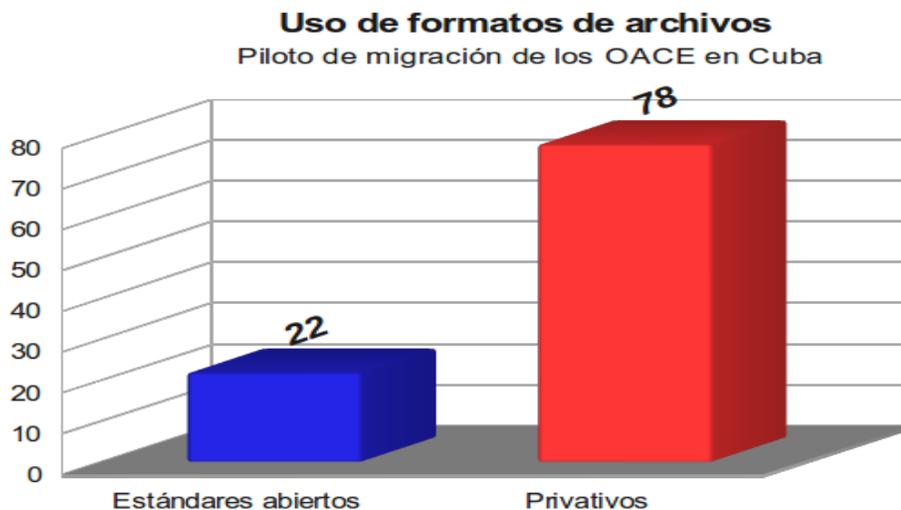


Figura 1: Uso de los formatos de archivos.

Los formatos privativos que estas empresas utilizan se ilustran en la tabla 1, los mismos se agrupan en categorías para la fácil comprensión del lector.

Ofimática	Diseño	Audio	Vídeo
.doc, .xls, .ppt, .enl, .one, .mdb	<p><b>Imágenes:</b> .bmp, .tiff, .gif, .raw</p> <p><b>Gráficos:</b> .psd, .tif, .dcs, .swf, .cdr, .cdt, .cmx, .tga, .eps, .ico, .ufo, .wmf, .emf, .dwg, .iff</p>	.aac, .mp3, .mp3Pro, .wma, .real audio	.mov, .avi, .asf, .flv, .mpeg, .mtv, .amv, .vob, .wmv, .qt, .mp4, .rm, DivX, .3gp, .mpg, .ccd, .mds

Tabla 1: Formatos privativos.

El uso de los formatos privativos en Cuba es un problema para los usuarios en el proceso de migración ya que se dificulta el acceso futuro a la información. Existen diferentes estándares de factos que actualmente son utilizados, por ejemplo el “.doc” que es ampliamente empleado en Cuba y en el mundo, es por ello que varios gobiernos han establecido la adopción de formatos estándares abiertos por las ventajas analizadas en el epígrafe 1.2.5.

## Capítulo 2 Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

Existen diversos métodos y herramientas que permiten convertir diferentes formatos de archivos. El objetivo fundamental del presente capítulo es hacer un análisis profundo enfatizando en la migración a formatos estándares abiertos. Para esto se necesita de mecanismos y herramientas que conviertan de los formatos privativos a formatos estándares abiertos.

### 2.1 Aplicaciones existentes para la migración de formatos de archivos.

Las aplicaciones que se analizan en la presente investigación son aplicaciones libres o de Código Abierto ya que estas cumplen con ciertos requisitos:

1. Libre redistribución: el software puede ser regalado o vendido libremente.
2. Código fuente: el código fuente debe estar incluido u obtenerse libremente.
3. Trabajos derivados: la redistribución de modificaciones debe estar permitida.
4. Integridad del código fuente del autor: las licencias pueden requerir que las modificaciones sean redistribuidas solo como parches.
5. Sin discriminación de personas o grupos: nadie puede dejarse fuera.
6. Sin discriminación de áreas de iniciativa: los usuarios comerciales no pueden ser excluidos.
7. Distribución de la licencia: deben aplicarse los mismos derechos a todo el que reciba el programa.
8. La licencia no debe ser específica de un producto: el programa no puede licenciarse sólo como parte de una distribución mayor.

9. La licencia no debe restringir otro software: la licencia no puede obligar a que algún otro software que sea distribuido con el software abierto deba también ser de código abierto.
10. La licencia debe ser tecnológicamente neutral: no debe requerirse la aceptación de la licencia por medio de un acceso por clic de ratón o de otra forma específica del medio de soporte del software [16].

Las aplicaciones privativas a diferencia de las aplicaciones de Código Abierto no se pueden modificar, redistribuir, está sujeto a un solo proveedor, el código fuente no está disponible y está sujeto al pago de licencias [17].

### 2.1.1 Sonido y vídeo.

La categoría sonido y vídeo definida en la Guía cubana de migración posee varias subcategorías relacionadas con las distintas herramientas de audio y vídeo, como los reproductores de audio básicos, reproductores de audio avanzados, reproductores de vídeo, editores de audio, editores de vídeo básicos, editores de vídeo avanzados, convertidores de audio y vídeo, quemadores de discos, creadores de música, autoría de DVD.

La subcategoría convertidores de audio y vídeo está compuesta como su nombre lo indica por herramientas que convierten a los formatos estándares abiertos como Dirac, Theora, FLAC, Vorbis, MKV y Speex.

#### Convertidores audio y de vídeos.

##### Ffmpeg

FFmpeg está desarrollado para GNU/Linux, pero puede ser compilado en la mayoría de los sistemas operativos. Está liberado bajo la licencia General Public License (GPL). Su interfaz es de línea de comando (CLI<sup>7</sup>) para convertir un vídeo de un formato a otro. Esta herramienta es una colección de Software Libre que puede grabar, convertir, y hacer streaming de audio y de vídeo. Incluye libavcodec, una biblioteca de codec del proyecto FFmpeg que soporta varios formatos de codificación

---

<sup>7</sup> Sus siglas en inglés son Comand Line Interface.

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

como MPEG, DivX, MPEG4, AC3, DV, entre otros [18].

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	Multiplataforma
Prerrequisito	Libavcodec
Licencia	GPL
Idioma	Inglés
Formatos que convierte	Ogg, Matroska, AVI, mp3, mp4 (ver Anexo 3)

Tabla 2: Características de Ffmpeg.

### Yakito

YakiTo es un proyecto de Software Libre, iniciado por Sergio García Mondaray, para el V Concurso Universitario de Software Libre [19]. Es una herramienta multiplataforma que requiere de la máquina virtual de Java y su licencia es GPL3. Es un conversor multimedia escrito en Java y resulta intuitivo al usuario menos experimentado. Ofrece múltiples idiomas de la interfaz gráfica como español, catalán, inglés, portugués, alemán, francés y el italiano, y posibilita la conversión de varios vídeos de forma paralela. Los formatos que convierte son: avi, matroska, mp4, 3g2, 3gp, ac3, amr, asf, flac, flv, gif, m4v, mpeg, mov, mp2, mp3, ogg, vob, vcd y wav. Todavía está en desarrollo, pero ya existe una versión funcional. Una de las ventajas es que se está desarrollando en comunidad y resulta sencillo colaborar en él. Yakito usa la herramienta Ffmpeg para lograr la mayor compatibilidad posible con la mayoría de formatos y codecs multimedia [20].

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	Multiplataforma
Prerrequisito	Máquina virtual de Java
Licencia	GPL3
Idioma	Español, catalán, inglés, portugués, alemán, francés, italiano
Formatos que convierte	avi, matroska, mp4, 3g2, 3gp, ac3, amr, asf, flac, flv, gif, m4v, mjpeg, mov, mp2, mp3, mpeg, ogg, vob, vcd y wav

Tabla 3: Características de Yakito.

### Mobile Media Converter (MMC)

Mobile Media Converter utiliza Ffmpeg y mencoder para las conversiones. Se usa normalmente para formato de teléfonos móviles como AMR de audio y vídeo 3GP. La interfaz de usuario es muy sencilla y es una herramienta multiplataforma, está disponible para el idioma inglés y su licencia es GPL. MMC convierte a los formatos amr, 3gp, mp3, wma, wav, avi, mpeg, ogg, flv, wmv y mov [21].

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	Multiplataforma
Licencia	GPL
Idioma	Inglés
Formatos que convierte	amr, 3gp, mp3, wma, wav, avi, mpeg, ogg, flv, wmv y mov

Tabla 4: Características de MMC.

### WinFF

WinFF es multiplataforma, está escrito en Free Pascal y desarrollado en el IDE Lazarus. Convierte

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

varios archivos, todos con el mismo formato a la vez. Incluye una gran variedad de opciones de conversión predefinidos para formatos y dispositivos comunes. WinFF es un conversor que tiene algunos problemas con los nombres largos, los caracteres especiales o las rutas demasiado extensas en el SO Windows. La aplicación soporta ejecución multi-hilo para la conversión de los formatos de vídeos, lo que nos permite reducir el tiempo de la tarea aprovechando las características de las que ya disponen muchos de los procesadores multi-núcleo actuales. Para las conversiones utiliza Ffmpeg y convierte a los formatos flv, amr, mp3, mov, wav, wmv, ogg entre otros formatos. Esta herramienta está internacionalizada en los idiomas portugués brasileño, búlgaro, chino tradicional, danés, holandés, Inglés, francés, alemán, griego, hebreo, italiano, noruego, polaco, portugués, ruso, serbio, esloveno, español y turco. La licencia es GPL3 [22].

---

<b>Característica</b>	<b>Valor/Descripción</b>
Sistema Operativo	Multiplataforma
Licencia	GPL3
Idioma	Portugués, brasileño, búlgaro, chino tradicional, danés, holandés, Inglés, francés, alemán, griego, hebreo, italiano, noruego, polaco, portugués, ruso, serbio, esloveno, español y turco
Formatos que convierte	flv, amr, mp3, mov, wav, wmv, ogg

---

Tabla 5: Características de WinFF.

### Soundkonverter

SoundKonverter es un frontend para varios programas de codificación y decodificación de sonido que utiliza la herramienta Ffmpeg. Es extensible a través de complementos y está diseñado para KDE, por lo que posee capacidades de integración con éste. El sistema operativo es GNU/Linux y la licencia es GPL2, está disponible para el idioma Español, Alemán, Inglés, Estonio, Francés, Húngaro, Italiano, Holandés, Polaco, Portugués, Ruso, Sueco y Chino. Convierte a los formatos ogg, mp3, mp2, m4a, mpc, ac3, flac, wma, ra, au y wv [23].

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	GNU/Linux
Licencia	GPL2
Idioma	Español, Alemán, Inglés, Estonio, Francés, Húngaro, Italiano, Holandés, Polaco, Portugués, Ruso, Sueco y Chino
Formatos que convierte	ogg, mp3, mp2, m4a, mpc, ac3, flac, wma, ra, au y wv

Tabla 6: Características de SoundKonverter.

### SoundConverter (Conversor de sonido)

SoundConverter es un convertidor de sonido para GNOME. Este conversor lee los archivos de sonidos en cualquier formato soportado por Gstreamer, utiliza las librerías Gstreamer para transformar prácticamente cualquier archivo de audio a OGG, WAV, MP3 o FLAC. SoundConverter dispone de una interfaz muy fácil de utilizar que permite escoger el formato de salida, la calidad del resultado y la opción de organizar el formateo de varios archivos en carpetas distintas. No convierte de mp3 o wav a midi, pero sí al revés. Está disponible para el idioma español, la licencia es GPL y puede ser ejecutado en cualquier sistema GNU/Linux [24].

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	GNU/Linux
Licencia	GPL
Idioma	Español
Formatos que convierte	ogg, flac, wav, mp3

Tabla 7: Características de SoundConverter.

### OggConvert

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

OggConvert está escrito en Python y usa las librerías de GTK y Gstreamer. Es un sistema multiplataforma y licenciado bajo GPL. Puede manejar archivos de audio, archivos de vídeo, e incluso vídeos con múltiples pistas de audio y puede convertir a los formatos ogg, Theora, Dirac y Matroska. Se conservan todos los metadatos para la conversión (por ejemplo: artista, título, etc.). Está totalmente internacionalizado, y disponible en 30 idiomas [25].

---

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	GNU/Linux
Licencia	GPL
Idioma	Español
Formatos que convierte	ogg, Theora, Dirac, Matroska

---

Tabla 8: Características de OggConvert.

### Transmageddon

Transmageddon está basado en Gstreamer, es así como logra realizar sus conversiones de vídeo, rápida y eficientemente. Esta herramienta permite importar vídeos de casi cualquier dispositivo, incluyendo consolas de vídeo, videocámaras, teléfonos móviles, iPod's, memorias flash e incluso directamente de televisores. Una de las características es su facilidad de uso, la cual viene dada por su interfaz sencilla y amigable, que permite a los usuarios operarla con rapidez. El proceso de conversión es rápido y los archivos no pierden calidad. Cuenta con perfiles por defecto para los principales dispositivos portátiles, como iPod, HTC Android, Motorola, Nokia N7xx/N8xx, PSP e incluso Playstation 3. Para la instalación de Transmageddon tiene que instalarse gstreamer-plugins-good 0.10.15, gstreamer-plugins-base 0.10.23, gstreamer-plugins-ugly: 0.10.12, gstreamer-plugins-bad 0.10.13, gstreamer-ffmpeg 0.10.7, pygobject 2.18.0, pycairo, pygtk, gst-Python [26].

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	GNU/Linux
Licencia	GPL
Idioma	Español
Formatos que convierte	ogg, matroska, avi, mpeg, flv, quicktime, mpeg4, 3gpp, mxf, asf

Tabla 9: Características de Transmageddon.

### Arista Transcoder

Es un convertidor multimedia para el escritorio GNOME y la licencia es GNU LGPL 2.1. Está programado en Python y utiliza las librerías Gstreamer y GTK + 2.16. Soporta los formatos MP4, WebM, Matroska, AVI, FLV (codec - vídeo: H.264, VP8, MPEG4 / DivX, MPEG2, Theora, Flash vídeo / audio: AAC, Vorbis, MP3, FLAC, Speex, WAV). Los idiomas disponibles de esta herramienta son el inglés y el español [27].

Características fundamentales:

- Dispositivos para iPod, ordenador, reproductor de DVD, PSP, Playstation 3 entre otros, dispone además de vista previa para ir viendo la calidad de la codificación.
- Detección automática de los medios disponibles de DVD y vídeo para Linux (V4L).

Detección directa de medios DVD con facilidad (requiere libdvdcss).

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	GNU/Linux
Licencia	GPL
Idioma	Español, inglés
Formatos que convierte	matroska, avi, mpeg, flv, quicktime, mpeg4, 3gpp, mxf, asf

Tabla 10: Características de Arista Transcoder.

### Perl Audio Converter (Pacpl)

Perl Audio Converter es un conversor de archivos de audio que funciona por línea de comandos (interfaz CLI). Además, puede trabajar con archivos de vídeo en los formatos como Matroska, AVI, Ogg entre otros. Soporta los idiomas inglés, español, catalán y portugués. Usa Ffmpeg para convertir los formatos de audio y la licencia es GPL [28].

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	GNU/Linux
Licencia	GPL
Idioma	Español
Formatos que convierte	matroska, avi, mpeg, flv, quicktime, mpeg4, 3gpp, mxf, asf

Tabla 11: Características de pacpl.

### Dir2ogg

Dir2ogg convierte mp3, m4a, wma y wav al formato libre ogg, es un script hecho en Python que consta de varias opciones, entre ellas ver la versión del programa, la ayuda de esta herramienta, especificar el directorio de salida de los ficheros, escoger los formatos que quieres convertir a ogg, entre otras. La licencia es GPL y es multiplataforma. Su interfaz es de tipo CLI [29].

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	Multiplataforma
Licencia	GPL
Idioma	Inglés
Formatos que convierte	Ogg Vorbis

Tabla 12: Características de Dir2ogg.

### 2.1.2 Ofimática.

La categoría ofimática establecida por el departamento SIMAYS propone diferentes herramientas para el trabajo de oficina en la cual están comprendidas diferentes subcategorías como suites ofimáticas, procesadores de textos, software de presentaciones, hojas de cálculos, software de diagramas, gestor de bases de datos personales, editores de PDF, visores de PDF, editores de texto, gestión de proyectos, agendas y convertidores de documentos.

En esta investigación serán analizadas aquellas herramientas que permiten convertir al formato estándar abierto ODF.

#### Convertidores de documentos

##### Convertidor de documentos de OpenOffice.org

Copia y convierte documentos al formato ODF que utiliza OpenOffice.org. El asistente convierte documentos y plantillas desde el formato binario de las versiones anteriores de OpenOffice.org (StarOffice 5.2 y anteriores), así como documentos de Microsoft Word, Excel y PowerPoint. Los archivos de origen sólo se leen, no se modifican. Los archivos convertidos se guardan con la nueva extensión en la misma carpeta o en una carpeta diferente.

Este convertidor de documentos tiene varias páginas asistentes para convertir los documentos:

### Primera página del convertidor de documentos:

Especifica si se van a convertir documentos de OpenOffice.org o de Microsoft Office, así como el tipo de documento. Los tipos de documentos que convierte son:

#### *Documentos de texto*

Convierte documentos del formato antiguo de OpenOffice.org Writer, \*.sxw, en documentos \*.odt de OpenDocument.

#### *Documentos de hojas de cálculo*

Convierte documentos del formato antiguo de OpenOffice.org Calc, \*.sxc, en documentos \*.ods de OpenDocument.

#### *Documentos de dibujo/presentación*

Convierte documentos del formato antiguo de OpenOffice.org Draw, \*.sxd, en documentos \*.odg de OpenDocument, y del formato \*.sxi de OpenOffice.org Impress en documentos \*.odp de OpenDocument.

#### *Documentos maestros/fórmulas*

Convierte documentos del formato antiguo de los documentos maestros de OpenOffice.org Writer, \*.sxc, en documentos \*.odm de OpenDocument, y documentos \*.sxm de OpenOffice.org Math en documentos \*.odf de OpenDocument.

#### *Microsoft Office*

Convierte documentos de Microsoft Office al formato OpenDocument.

#### *Documentos Word*

Convierte documentos con el formato \*.doc de Microsoft Word en documentos \*.odt de

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

OpenDocument.

### *Documentos Excel*

Convierte documentos con el formato \*.xls de Microsoft Excel en documentos \*.ods de OpenDocument.

### *Documentos PowerPoint*

Convierte documentos con el formato \*.ppt de Microsoft PowerPoint en documentos \*.odp de OpenDocument.

### **Segunda y Tercera página del convertidor de documentos:**

Especifica, para cada tipo de plantilla y de documento, el directorio del que se debe leer y el directorio en el que se debe escribir.

### **Cuarta página del convertidor de documentos:**

Muestra un resumen en el que se especifica lo que se va a convertir al pulsar el botón Convertir.

Este convertidor no convierte los documentos que contienen macros, lo cual es una desventaja a la hora de migrar documentos que tengan esta característica [30].

---

<b>Característica</b>	<b>Valor/Descripción</b>
Sistema Operativo	Multiplataforma
Licencia	GPL
Idioma	Español
Formatos que convierte	ODF

---

Tabla 13: Características del Convertidor de OpenOffice.org.

### JODConverter

JODConverter, el convertidor de Java OpenDocument, convierte documentos entre diversos formatos de oficina. Automatiza todas las conversiones soportadas por OpenOffice.org, incluyendo:

- Microsoft Office a OpenDocument, y viceversa.
  - Word a texto OpenDocument (odt); texto OpenDocument (odt) a Word.
  - Excel para hojas de cálculo de OpenDocument (ods), hoja de cálculo de OpenDocument (ods) a Excel.
  - PowerPoint para presentación de OpenDocument (ODP), Presentación de OpenDocument (ODP) a PowerPoint.
- Cualquier formato a PDF
  - OpenDocument (texto, hoja de cálculo, presentación) a PDF.
  - Word a PDF; Excel a PDF; PowerPoint a PDF.
  - RTF to PDF; WordPerfect to PDF.
- Otras conversiones
  - Presentación de OpenDocument (ODP) a Flash, PowerPoint a Flash.
  - RTF a OpenDocument, de WordPerfect para OpenDocument.
  - Cualquier formato a HTML (con limitaciones).
  - Soporte para OpenOffice.org 1.0 y los formatos antiguos de StarOffice.

JODConverter se puede utilizar de muchas maneras diferentes:

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

- Como una biblioteca de Java, incrustado en su propia aplicación Java.
- Como una herramienta de interfaz de tipo CLI.
- Como una aplicación web sencilla: subir su documento de entrada, seleccione el formato deseado y descargar la versión convertida.
- Como un servicio web, invocado desde su propia aplicación escrita en el lenguaje de programación preferido (NET, PHP, Python, Ruby, etc.).

JODConverter es un software de Código Abierto distribuido bajo los términos de la LGPL y se puede descargar desde SourceForge.net.

Para utilizar JODConverter se necesita:

- Una versión de entorno de ejecución Java 1.4 o superior.
- OpenOffice.org 2.0.3 o una versión superior.
- Cualquier sistema operativo (Windows, Linux, Mac OS X, Solaris, FreeBSD, etc) donde Java y OpenOffice.org estén disponibles.

Para su uso como una aplicación web / servicios web se necesita:

- Un contenedor de Servlets 2.3, tales como Apache Tomcat v4.1 o superior (El paquete incluye JODConverter-tomcat Tomcat).
- En cualquier caso OpenOffice.org debe ejecutarse como un servicio para que JODConverter pueda trabajar [31].

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	Multiplataforma
Licencia	GPL
Idioma	Inglés
Formatos que convierte	ODF, PDF

Tabla 14: Características de JODConverter.

### Unoconv

Esta herramienta convierte entre cualquier formato de documento soportado por OpenOffice.org como los de documentos (Ver Anexo 4), hojas de cálculos (Ver Anexo 5), presentaciones (Ver Anexo 6) y gráficos (Ver Anexo 7). Está implementado en Python y su licencia es GPL. Puede ser utilizado para el procesamiento por lotes. Compatible con OpenOffice.org en Linux, Windows y MacOSX. Su interfaz es de tipo CLI o sea está orientada a líneas de comandos [32].

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	Multiplataforma
Licencia	GPL
Idioma	Inglés
Formatos que convierte	ODF, PDF

Tabla 15: Características de Unoconv

### Odf-converter-integrator

La herramienta odf-converter-integrador está orientada a la apertura de archivos generados con Microsoft Office 2007 y Microsoft Office 2010 (también llamado Office Open XML, que incluye los

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

formatos .xlsx, .docx y .pptx), generando una conversión hacia un documento de OpenOffice.org. Utiliza el código de odf-converter (que convierte entre Office Open XML y OpenDocument). Es una herramienta multiplataforma y que está bajo la licencia GPL [33]. Odf-converter es además la solución informática que emplean OpenOffice.org/LibreOffice para la importación de documentos provenientes de las versiones 2007 y 2010 de Microsoft Office.

---

<b>Característica</b>	<b>Valor/Descripción</b>
Sistema Operativo	multiplataforma
Licencia	GPL
Idioma	Inglés
Formatos que convierte	ODF, PDF

---

Tabla 16: Características de odf-converter-integrator.

### 2.1.3 Diseño.

La categoría diseño la componen varias subcategorías como Visores de imágenes, Editores de gráficos de mapa de bits, Editores de gráficos vectoriales, Editores de gráficos 3D, Maquetación, Diseño asistido por computadoras (CAD/CADD) y Convertidores de formatos generados por herramientas de diseño.

Los convertidores de formatos generados por herramientas de diseño deben convertir a los formatos estándares abiertos como PNG, JPEG, y SVG.

#### Convertidores de imágenes

##### XnConvert

XnConvert es un convertidor multiplataforma, su licencia es de tipo freeware, soporta todas las imágenes y formatos gráficos como JPG, PNG, TIFF, GIF, Camera RAW, JPEG 2000, WebP, OpenEXR, entre otros. Permite hacer conversiones de imágenes en lotes. Esta herramienta tiene

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

varias características, entre las que destacan: convertir imágenes en lotes a varios formatos, añadir archivos y carpetas, soporte para arrastrar y soltar archivos, disponible para los idiomas: inglés, armenio, portugués, brasileño, holandés, francés, húngaro, italiano, japonés, noruego, polaco, portugués, ruso, eslovaco, chino simplificado, chino, español, sueco. También está disponible dentro de las operaciones por lotes, la rotación, adición de marcas de agua, adición de texto junto con muchos ajustes de imágenes, características como el brillo, sombras y otros [34].

---

<b>Característica</b>	<b>Valor/Descripción</b>
Sistema Operativo	Multiplataforma
Licencia	GPL
Idioma	Español
Formatos que convierte	JPG, PNG, TIFF, GIF, Camera RAW, JPEG

---

Tabla 17: Características de XnConvert.

### Converseen

Converseen es una herramienta para procesamiento masivo de imágenes digitales. Se puede cambiar el nombre a varias imágenes, convertirlas a varios formatos como DPX, EXR, GIF, JPEG, JPEG-2000, PDF, PhotoCD, PNG, PostScript, SVG, TIFF entre otros y cambiar el tamaño (respetando la proporción de cada lado). Converseen es muy fácil de usar. Es una herramienta multiplataforma, soporta los idiomas: inglés, italiano, checo, polaco y se basa en C++, Qt4 e ImageMagick [35].

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	Multiplataforma
Licencia	GPL
Idioma	Inglés
Formatos que convierte	DPX, EXR, GIF, JPEG, JPEG-2000, PDF, PhotoCD, PNG, PostScript, SVG y TIFF entre otros

Tabla 18: Características de Converseen.

### ImageMagick

ImageMagick es una aplicación que sirve para crear y editar imágenes. Puede leer, convertir y guardar imágenes en otros formatos. Es multiplataforma y la licencia es Apache 2.0. Todas las manipulaciones se pueden lograr mediante comandos de shell o haciendo uso de la interfaz gráfica de usuario. Soporta varios formatos como JPEG, PNG, PostScript, SVG, y TIFF (Ver Anexo 8) [36].

Característica	Valor/Descripción
Sistema Operativo	Multiplataforma
Licencia	Apache 2.0
Idioma	Inglés
Formatos que convierte	JPEG, PNG, PostScript, SVG, entre otros

Tabla 19: Características de ImageMagick.

### Uniconvertor

Uniconvertor es un convertidor capaz de traducir una imagen de un formato vectorial a otro. Es Software Libre y está basado en el motor de sK1 Editor para realizar las conversiones. Está

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

disponible para sistemas GNU/Linux y Windows. Es una herramienta multiplataforma y la licencia es LGPL.

Los formatos de entrada son:

- AI – Adobe Illustrator, hasta la versión 9 (PostScript)
- PS, EPS – PostScript y PostScript Encapsulado
- CDR, CDT – CorelDraw Graphics (7-X3,X4 versions)
- SVG – Scalable Vector Graphics
- FIG – XFig
- CGM – Computer Graphics Metafile
- AFF – Draw
- WMF – Windows Metafile
- SK – Sketch/Skencil

Los formatos de salida son: AI, SVG, CGM, WMF, SK o SK1 [37].

---

<b>Característica</b>	<b>Valor/Descripción</b>
Sistema Operativo	Multiplataforma
Licencia	GPL
Idioma	Inglés
Formatos que convierte	AI, SVG, CGM, WMF, SK o SK1.

---

*Tabla 20: Características de Uniconvertor.*

## **2.2 Métodos existentes para la migración de formatos de archivos.**

Existen diferentes herramientas que convierten los formatos propietarios a los formatos estándares abiertos como se ha reflejado en el epígrafe 2.1. Sin embargo no existe una herramienta para la conversión de las bases de datos de Microsoft Access a OpenOffice.org Base, para lo cual se encontraron los métodos siguientes:

### **2.2.1 Desde el sistema operativo GNU/Linux.**

OpenOffice.org Base es una aplicación que forma parte de suite ofimática OpenOffice.org, es comparable a Microsoft Access pero con la diferencia de que este es Software Libre. OpenOffice.org Base, integra la manipulación de bases de datos con OpenOffice.org. Permite crear y modificar tablas, formularios, consultas e informes utilizando el sistema gestor de bases de datos HSQL que se incluye con Base.

#### **MDB Viewer**

MDB Viewer es un visor gráfico para la herramienta mdbtools, que permite abrir bases de datos .mdb, visualizar sus tablas, datos y formularios en GNU/Linux. Con esta herramienta, se obtienen los datos de las tablas, y los comandos para crearlas.

Los pasos que se deben seguir son los siguientes:

1. Se ejecuta el Visor MDB, situado en Aplicaciones → Oficina → MDB Viewer.
2. Aparecerá la siguiente ventana:

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

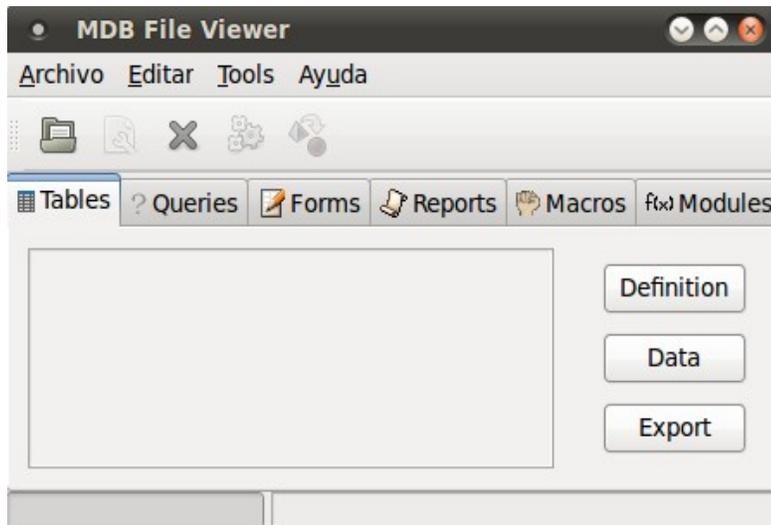


Figura 2: MDB Viewer.

3. Se selecciona la Base de Datos de Microsoft Access, para ello seleccionas Archivo → Abrir.
4. Se selecciona la Base de Datos de Microsoft Access (.mdb) y se pulsa aceptar.
5. Se selecciona cada una de las tablas, y se pulsa Export. Aparece la siguiente ventana:

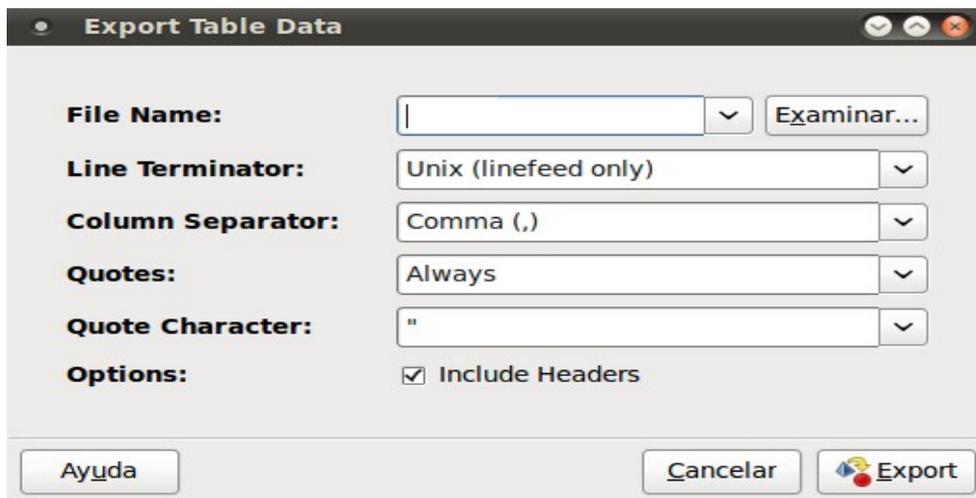


Figura 3: Exportar datos de la tabla.

6. Se escribe el nombre de la tabla, dónde ubicarla, y se pulsa Export.
7. Se pulsa el botón derecho sobre la tabla, se selecciona Abrir con... y se elige OpenOffice.org

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---

Hojas de cálculo y se puede visualizar los datos que contiene esa tabla.

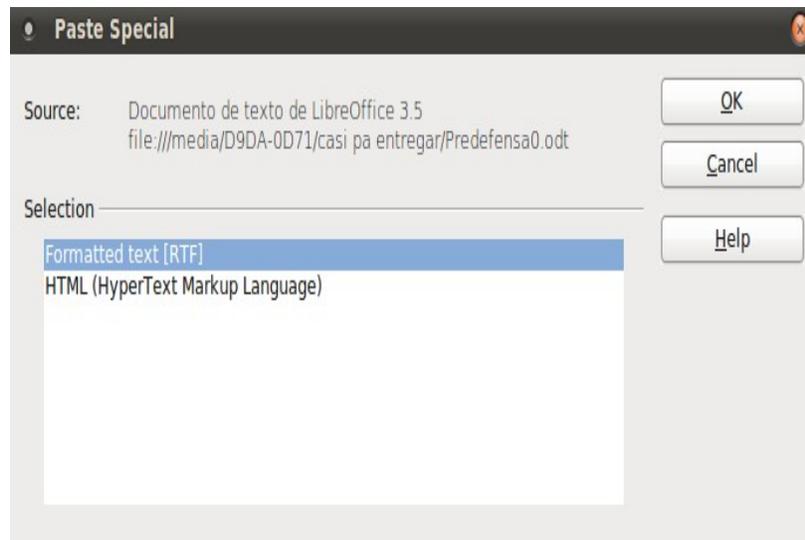
En este caso (migración de base de datos de Microsoft Access a OpenOffice.org Base), se crean las consultas y formularios de forma manual. De manera que, a continuación, se explican cómo crear las tablas, a partir de los archivos obtenidos anteriormente.

1. Se inicia OpenOffice.org Base, situado en Aplicaciones → Oficina → OpenOffice.org Base de datos.
2. Al iniciarse OpenOffice.org Base, aparece el asistente para crear la Base de Datos:
3. Se selecciona Crear nueva base de datos, y se pulsa Siguiente.
4. Luego se pulsa Finalizar.
5. A continuación, se abre uno de los archivos creados anteriormente con OpenOffice.org Hojas de Cálculo.
6. Se selecciona el área deseada, incluyendo la fila donde se describen los campos, y se copian.
7. En OpenOffice.org Base, se selecciona la pestaña de Tablas. Situada a la izquierda, y se pulsa con el botón derecho el ratón sobre el área de Tablas y se selecciona Pegado especial.

Aparece el asistente siguiente:

## Métodos y herramientas para la conversión de los diferentes formatos de archivos.

---



*Figura 4: Asistente.*

8. Se escribe el nombre de la tabla, y dentro de las Opciones, se selecciona Definición y datos y usar la primera línea como nombres de columnas. Se pulsa Siguiente.
9. A continuación, se pasan las columnas que se quiere que existan en la tabla. Se pulsa Siguiente (Ver figura 5).
10. Se selecciona cuál va hacer la clave primaria, para ello se pulsa sobre el campo que se quiere, con el botón derecho del ratón y se selecciona llave primaria. Se seleccionan cada uno de los campos, se puede modificar el nombre del campo, el tipo, entrada requerida, longitud y se pulsa Crear.
11. Se abre la tabla recién creada, saldrá esta con los datos.

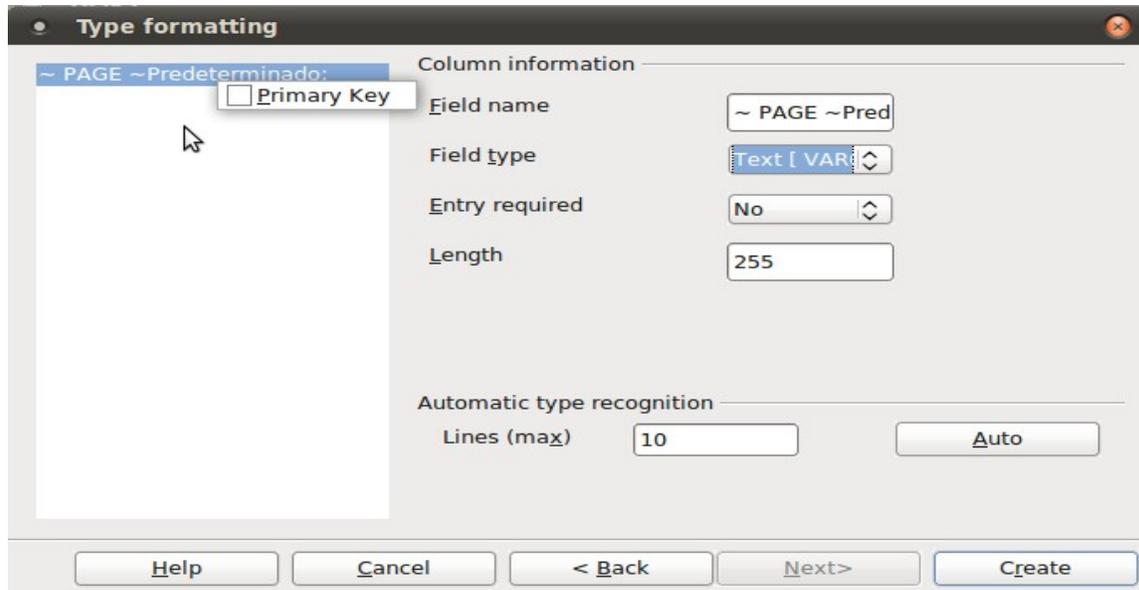


Figura 5: Tipo de formato.

### 2.2.2 Desde el sistema Operativo Windows.

Pasos para llevar a cabo una migración desde una base de datos Access a OpenOffice.org Base.

1. Se inicia Base, situado en el Menú de Inicio y se escribe en el Buscador Base, cuando aparezca en el menú, se selecciona.
2. Cuando se inicia Base aparece, el asistente para crear una Base de datos. Se selecciona la opción Conectar con una base de datos existente y se selecciona Microsoft Access.
3. Se pulsa siguiente. Se selecciona la ruta donde se encuentra el archivo, para ello se pulsa Examinar, y luego se pulsa abrir.
4. Se pulsa siguiente y luego finalizar y ya se tendría la base de datos [38].

## **Capítulo 3 Propuesta de los diferentes métodos y herramientas para convertir los formatos de archivos.**

### **3.1 Proceso de selección de Software.**

Para la selección de cualquier tipo de software se debe seguir el siguiente flujo estándar que está conformado por tres etapas que se detallan a continuación y muestra en la figura 6, estos son:

- Definir criterios de selección.

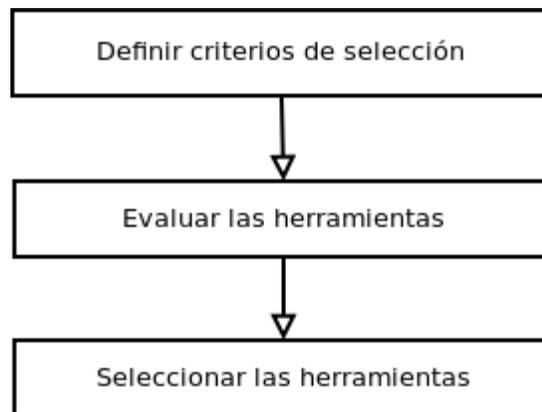
Para definir criterios de selección se establecen criterios predefinidos de forma uniforme y de aplicaciones para todas las categorías de software definidas.

- Evaluar las herramientas.

Una vez definidos los criterios de selección se evalúan las herramientas estudiadas en el capítulo 2. Para la evaluación de estas herramientas se tuvieron en cuenta un conjunto de criterios que corresponden a las características de eficiencia, usabilidad y funcionalidad definidas en el modelo de calidad que propone el estándar internacional ISO 9126-1.

- Seleccionar la herramienta.

Luego de evaluar las herramientas se escogen aquellas que poseen mayor cantidad de requisitos definidos para cada categoría.



*Figura 6: Proceso de selección de software.*

### **3.2 Criterios generales.**

Para seleccionar cualquier tipo de herramienta o método en la presente investigación para la conversión de formatos debe tener los requisitos siguientes:

- Convertir a los formatos estándares abiertos prioritariamente.

La conversión a los formatos estándares abiertos tales como ogg, matroska, ODF, PDF, JPEG, PNG y SVG es el punto esencial para seleccionar las herramientas ya que es el eje fundamental de la presente investigación.

- Conversión por lotes.

Convertir los formatos en lotes es un aspecto importante para migrar ya que resulta más fácil migrar varios archivos simultáneamente a partir de una cola de conversión que de uno en uno.

- Convertir los formatos con los directorios incluidos.

Sería cómodo y menos impactante para el usuario conservar la estructura de carpetas donde está toda la información del mismo. Por lo que a la hora de migrar, la herramienta debe poder

## Propuesta de los diferentes métodos y herramientas para convertir los formatos de archivos.

---

convertir los archivos con los directorios establecidos.

- Documentación

Todo tipo de software debe tener documentación o ayuda para orientar a los usuarios, tanto a los clientes como al personal que efectúa la migración para poder manipular con mayor facilidad la herramienta.

- Eficiencia

Es la capacidad de la herramienta de proporcionar un rendimiento apropiado, de acuerdo con la cantidad de recursos usados bajo condiciones establecidas.

- Proyecto activo.

Este requisito garantiza que las herramientas tengan actualizaciones más recientes y se les esté dando mantenimiento.

Este requisito garantiza la capacidad de la herramienta para ser modificada. Las modificaciones pueden incluir correcciones, mejoras o adaptación del software a cambios en el entorno, en los requisitos o en las especificaciones funcionales.

- Licencia

La licencia es un contrato entre el licenciante y el licenciario del programa informático, para utilizar el software cumpliendo una serie de términos y condiciones establecidas dentro de sus cláusulas. Es recomendado que los productos dispongan de licencias libres.

- Idioma

El idioma de la herramienta es un elemento importante ya que es una característica de usabilidad, que le facilita al usuario entender la herramienta.

- Portabilidad

## **Propuesta de los diferentes métodos y herramientas para convertir los formatos de archivos.**

---

Es la capacidad de la herramienta de ser transferida de un ambiente a otro. En la investigación el requisito fundamental es que pueda ser soportada en sistemas GNU/Linux.

### **3.3 Convertidores de formatos de sonido y de vídeo.**

#### **3.3.1 Criterios de selección.**

Para seleccionar las herramientas de conversión de formatos de sonido y vídeo más adecuadas se deben tener en cuenta varios elementos fundamentales:

##### **Sonido**

Los convertidores de sonido existentes en plataformas GNU/Linux estudiados son: dir2ogg, SoundKonverter y SoundConverter. Estas herramientas tienen características comunes, pero es importante que tengan los siguientes requisitos, sumado a los criterios de selección general:

- Convertir a los formatos estándares abiertos Vorbis y FLAC.
- Convertir al formato mp3.
- Seleccionar la dirección de salida.
- Seleccionar la calidad con la que se quiere convertir el formato.
- Seleccionar el formato de salida.
- Gestionar perfiles de conversión.

##### **Vídeo**

Algunas de las herramientas de conversiones de formatos de vídeos separan el audio del vídeo, este es un punto importante para la migración a formatos estándares abiertos ya que si un usuario utiliza los vídeos como música y solo quiere oírla no es necesario tener un vídeo ocupando espacio. Otras características que se deben tener en cuenta son las siguientes:

## Propuesta de los diferentes métodos y herramientas para convertir los formatos de archivos.

---

- Convertir a los formatos estándares abiertos Matroska y OGG.
- Convertir a los formatos avi y mpg.
- Seleccionar la dirección de salida.
- Seleccionar la calidad con la que se quiere convertir el formato.
- Seleccionar el formato de salida.
- Seleccionar correctamente el codec de audio y vídeo del formato seleccionado.
- Renderizar los subtítulos de los vídeo.
- Convertir los formatos de forma paralela.
- Gestionar perfiles de conversión.

### 3.3.2 Propuesta fundamentada.

Todas las herramientas fueron probadas en el sistema operativo Nova y se tomó el espacio que ocupan en disco duro a partir de la base de Nova, exceptuando las herramientas que no están en los repositorios de NOVA GNU/LINUX como Yakito y MMC. El consumo de memoria RAM y de CPU se midió con un fichero en formato .avi de 55.4 MB y en el caso de las herramientas que convierten solamente los formatos de audio con un fichero de 1.7 MB.

Todos los criterios definidos en los epígrafes anteriores fueron evaluados (Ver Anexo 9). El requisito funcional que tienen mayor peso por su importancia para el proceso de migración masiva de los datos hacia la nueva plataforma instalada es la conversión hacia los formatos estándares abiertos Matroska y Ogg, que a diferencia de los privativos sus especificaciones están públicas (Ver epígrafes 1.2.4 y 1.2.5 ). Las herramientas que cumplen con estos requisitos son Yakito, el comando pacpl y FFMPEG.

Se considera que **Yakito** es la herramienta más completa para la conversión a formatos estándares abiertos, ya que cumple con la mayoría de los requisitos funcionales y criterios definidos. Además de

## Propuesta de los diferentes métodos y herramientas para convertir los formatos de archivos.

consumir pocos recursos. Esta herramienta tiene una interfaz gráfica sencilla, los formatos de archivos pueden ser convertidos paralelamente, lo que agiliza el proceso de conversión de los mismos. Tiene perfiles de conversión que aunque no son para los formatos Ogg y Matroska se pueden configurar a través de la segunda pestaña que es para usuarios ya experimentados en la conversión de formatos de archivos.

Existen otras herramientas para la conversión de audio solamente que no se pueden dejar de mencionar como SounKonverter y SoundConverter. Estas convierten a formato de audio Ogg Vorbis. En el caso de que los formatos a migrar sean de audio, de estas dos herramientas se propone SoundKonverter porque cumple con siete funcionalidades de nueve definidas (Ver tabla 21). Además es una herramienta de interfaz sencilla que convierte al formato mp3.

	Sounkonveter	SoundConverter	dir2ogg
<b>General</b>			
SO	GNU/Linux	GNU/Linux	Multiplataforma
Licencia	GPL2	GPL	GPL
<b>Eficiencia</b>			
Espacio disponible en disco duro (KB)	141720	9072	5844
Consumo de CPU (%)	87	90	86
Consumo de Ram (KB)	4539	24678	3516
<b>Usabilidad</b>			
Interfaz de usuario	GUI	GUI	CLI
Proyecto activo	sí	sí	no
Idioma	Español	Español	Inglés
Documentación	sí	sí	sí
<b>Funcionalidad</b>			
Conversión por lotes	x	x	x
Conversión de los formatos con los directorios	0	0	0
Conversión al formato ogg vorbis	x	x	x
Conversión al formato mp3	x	0	0
Selección del formato de salida	x	x	x
Calidad	x	x	0
Selección de la dirección de salida	x	x	x
Conversión paralela	0	0	0

Tabla 21: Comparación de las herramientas de audio.

## **3.4 Convertidores de formatos de ofimática.**

### **3.4.1 Criterios de selección.**

Existen varias herramientas como el convertidor de documentos de OpenOffice.org, Unoconv, JODConverter y ODF-converter-integrator. Los requisitos funcionales que deben cumplir estas herramientas son:

- Añadir archivos para la conversión.
- Seleccionar la dirección de salida.
- Seleccionar el formato de salida.
- Convertir al estándar ODF.

### **3.4.2 Propuesta fundamentada.**

Las herramientas para convertir los formatos de ofimáticas, específicamente al estándar ODF se probaron en una máquina virtual con 1 GB de memoria base y el sistema operativo NOVA. Se midió el espacio disponible en disco duro a partir del Nova-Base, excepto odf-converter-integrator que no está en el repositorio de Nova. Para determinar el consumo de memoria RAM y el consumo de CPU se probó con dos ficheros en formato .doc con una capacidad de 611 KB. La herramienta JODConverter no fue evaluada ya que consume el servicio de OpenOffice.org.

De todas las herramientas la que cumple con todos los criterios definidos (Ver tabla 22) son: el convertidor de documentos de OpenOffice.org y odf-converter-integrator. De estas herramientas, la más eficiente en cuanto al consumo de recursos es el convertidor de OpenOffice.org, además a diferencia de odf-converter-integrator tiene interfaz gráfica, lo que hace más cómodo para manipularla.

## Propuesta de los diferentes métodos y herramientas para convertir los formatos de archivos.

---

	Convertidor de documentos de openoffice	UnoConv	ODFConverter
<b>General</b>			
SO	Multiplataforma	Linux	Multiplataforma
Licencia	GPL	GPL	GPL
<b>Eficiencia</b>			
Espacio disponible en disco duro (KB)	506672	286940	7475,2
Consumo de CPU (%)	68	76	76
Consumo de Ram (MB)	36	44,1	39
<b>Usabilidad</b>			
Interfaz de usuario	GUI	CLI	CLI
Proyecto activo	sí	sí	sí
Idioma	Español	Inglés	Inglés, Español
Documentación	sí	sí	sí
<b>Funcionalidad</b>			
Conversión por lotes	x	x	x
Conversión de los formatos con los directorios	x	0	x
Selección del formato de salida	x	x	x
Selección de la dirección de salida	x	0	x
Conversión al formato estándar ODF	x	x	x

Tabla 22: Comparación de las herramientas para la categoría de ofimática.

Ninguno de estos convertidores son capaces de migrar las bases de datos de Microsoft Access a OpenOffice.org Base, pero existen diferentes métodos para hacer esta conversión, para ello se propone la vía más sencilla y adecuada expuesta en el epígrafe 2.2.2 ya que es menos engorroso que el método propuesto en el epígrafe 2.2.1 donde se debe migrar tabla por tabla de una base de datos.

### 3.5 Convertidores de formatos de diseño.

#### 3.5.1 Criterios de selección.

- Añadir archivos para la conversión.
- Seleccionar la dirección de salida.

## Propuesta de los diferentes métodos y herramientas para convertir los formatos de archivos.

---

- Seleccionar el formato de salida.
- Convertir a los formatos estándares abiertos PNG, JPEG y SVG.
- Convertir al formato abierto xcf.

### 3.5.2 Propuesta fundamentada.

Las herramientas para la conversión de imágenes que pertenecen a la categoría de diseño fueron probadas en una máquina virtual con sistema operativo NOVA y memoria base de 1GB. Se midió el espacio disponible en disco duro en el caso de ImageMagick a partir del Nova-Base y para saber el consumo de CPU y la memoria RAM se probó con 4 ficheros en el formato jpeg con una capacidad total de 3,8 MB que fueron convertidos al formato PNG.

De todas estas herramientas la que cumple con la mayoría de los criterios propuestos es ImageMagick (Ver tabla 23). Esta herramienta se puede manipular mediante una interfaz gráfica o a través de líneas de comandos, esta última siendo la idónea para la conversión a los formatos estándares abiertos, ya que a través de la interfaz gráfica no es posible convertir varios formatos. Converseen es una herramienta que tiene interfaz gráfica, lo cual es más fácil para convertir, pero a diferencia de ImageMagick no convierte al formato abierto XCF, por lo cual debe ser usada solamente si en el proceso de migración no existen datos con el formato soportado por photoshop, que está marcado por la extensión .psd.

## Propuesta de los diferentes métodos y herramientas para convertir los formatos de archivos.

	XNConvert	Converseen	Imagemagick
<b>General</b>			
SO	Multiplataforma	Multiplataforma	Multiplataforma
Licencia	Freeware	GPL	Apache 2.0
<b>Eficiencia</b>			
Espacio disponible en disco duro (KB)	13107,2	1331,2	17256
Consumo de CPU (%)	60	75	69
Consumo de Ram (KB)	112435,2	39526,4	67174,4
<b>Usabilidad</b>			
Interfaz de usuario	GUI	GUI	CLI
Proyecto activo	sí	sí	sí
Idioma	Español	Inglés	Inglés
Documentación	sí	sí	sí
<b>Funcionalidad</b>			
Conversión por lotes	x	x	x
Conversión de los formatos con los directorios	0	0	0
Selección del formato de salida	x	x	x
Selección de la dirección de salida	x	x	x
Conversión al formato png	x	x	x
Conversión al formato jpeg	x	x	x
Conversión al formato svg	0	x	x
Conversión al formato xcf	0	0	x

Tabla 23: Comparación de las herramientas para la categoría de Diseño.

Según los resultados arrojados en la presente investigación se propone como solución para la conversión de formatos a estándares abiertos los siguientes métodos y herramientas:

- Para los formatos de audio y vídeo se proponen las herramientas Yakito y SoundKonverter.
- Para los formatos de ofimática se propone el convertidor de OpenOffice.org y para la migración de las bases de datos de Microsoft Access se propone el método del epígrafe 2.2.2.
- Para los formatos de Diseño se proponen las herramientas ImageMagick y Converseen.

## Conclusiones

Con la realización del presente trabajo se dio cumplimiento a cada uno de los objetivos trazados, pudiéndose destacar de manera general las conclusiones siguientes:

- La alternativa a los formatos privativos más usados en los OACE son los formatos estándares abiertos JPEG, PNG, Ogg, MKV, Dirac, Theora, ODF, SVG, FLAC, Speex y Vorbis.
- No existe ninguna solución que automáticamente sea capaz de migrar totalmente las bases de datos de Microsoft Office Access a OpenOffice.org Base.
- Las herramientas más adecuadas para la conversión de los formatos estándares abiertos en las categorías de ofimática, audio y vídeo y diseño son: el convertidor de OpenOffice.org, Yakito y SoundKonverter, ImageMagick y Converseen respectivamente.

## Recomendaciones

Como resultado de la investigación y elementos a tener en cuenta, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Aplicar la propuesta de solución para la conversión a formatos estándares abiertos en entidades que estén inmersas en el proceso de migración.
- Incentivar el uso de los formatos estándares abiertos como parte del proceso de migración a aplicaciones de Código Abierto mediante charlas de sensibilización.
- Crear una herramienta que sea capaz de automatizar el proceso de migración masiva de datos, teniendo en cuenta las herramientas analizadas.
- Adicionar las herramientas investigadas al directorio de software en línea desarrollado en el departamento SIMAYS e incorporar en el repositorio de la distribución Nova GNU/Linux las aplicaciones: Yakito y Converseen.

## Referencias bibliográficas

1. Anón. Formatos abiertos y Formatos propietarios :: openformats.org. Formatos abiertos y Formatos propietarios :: openformats.org 2010. [citado 7 noviembre 2011]. Available from world wide web: <<http://www.openformats.org/es1>>.
2. Anón. The Official Website of the Commonwealth of Massachusetts 2010. [citado 24 septiembre 2011]. Available from world wide web: <[http://www.mass.gov/Eoaf/docs/itd/policies\\_standards/etrm3dot5/responses/allresponses.odt](http://www.mass.gov/Eoaf/docs/itd/policies_standards/etrm3dot5/responses/allresponses.odt)>.
3. Yoandy Pérez Villazón. Metodología para la migración a Software Libre de las universidades del ministerio de educación superior. mayo 2008.
4. Ramon Paumier Samon, and Yoandy Pérez Villazón. Guía Cubana para la migración a SWL. 2007, 33 34.
5. Marino Marcich. ODF: el Formato de documento emergente a elección de los gobiernos. 184, diciembre 2006. Available from world wide web: <<http://www.ati.es/novatica>>.
6. Ramon Paumier Samon, and Yoandy Pérez Villazón. Guía Cubana para la migración a SWL. 2007, 37 38.
7. J. Rafael Rodríguez Galvan, y Manuel Palomo Duarte. Proceedings of the FLOSS International Conference 2007. 2007 Available from world wide web: <<http://www.uca.es/publicaciones>>.
8. Escuelas Libres. Alternativas libres a formatos que no lo son. Escuelas Libres 2011. [citado 9 enero 2012]. Available from world wide web: <<http://www.escuelaslibres.org.ar/herramientas/1653-alternativas-libres-a-formatos-que-no-lo-son.html>>.
9. Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la

- Información y del Conocimiento. Estándares de ofimática. julio 2009. Available from world wide web: <[www.agesic.gub.uy](http://www.agesic.gub.uy)>.
10. Yoandy Pérez Villazón. Metodología para la migración a Software Libre de las universidades del ministerio de educación superior. Mayo 2008, 67.
  11. Ing. Abel Ernesto Lorente Rodríguez. Estrategia para la migración a Software Libre de la producción de software educativo, en la Universidad de las Ciencias Informáticas. noviembre 2009.
  12. Félix Daniel Batista Diñeiro, y José Ramón Sera Concepción. Recuperación residual de ficheros JPEG y PSD a través de sus parámetros estructurales invariantes. junio 2009, 46.
  13. Covadonga Rodrigo San Juan, José Luis Delgado Leal, y Teresa Sastre Toral. Accesibilidad a los contenidos educativos audiovisuales: Nuevas Tecnologías con formatos contenedores 2010. [citado 20 febrero 2012]. Available from world wide web: <<http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/accesibilidad-a-los-contenidos.pdf>>.
  14. Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento. AGESIC - Guía para Documentos de Ofimática (V2.0) - Set. 2009. [citado 10 enero 2012]. Available from world wide web:<[http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/v/497/1/agesic/guia\\_para\\_documentos\\_de\\_ofimatica\\_v20\\_-\\_set\\_2009.html?menuderecho=2](http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/v/497/1/agesic/guia_para_documentos_de_ofimatica_v20_-_set_2009.html?menuderecho=2)>.
  15. Anón. Utilizar formatos estándar. [citado 10 enero 2012]. Available from world wide web: <<http://www.openerspain.com/utilizar-formatos-estandar>>.
  16. Ing. Laya del Carmen Rabasa Frómata. ESTRATEGIA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN ENTORNO PARA EL DESARROLLO COLABORATIVO DE SOFTWARE DE CÓDIGO ABIERTO. 2010.
  17. Montserrat Culebro Juárez, y Wendy Guadalupe Gómez Herrera. Software libre vs software propietario Ventajas y desventajas. [México], Mayo 2006.

18. Anón. Ffmpeg. [citado noviembre 2011]. Available from world wide web: <<http://ffmpeg.org/>>.
19. Concurso Universitario de Software Libre. Premiadados del V Concurso Universitario de Software Libre | Concurso Universitario de Software Libre. mayo 2011. [citado 5 mayo 2012]. Available from world wide web: <<http://www.concursosoftwarelibre.org/1011/anuncio-premios.html>>.
20. Sergio García Mondaray. Yakito. [citado enero 2012]. Available from world wide web: <[http://www.yakiboo.net/yakito/?page\\_id=2](http://www.yakiboo.net/yakito/?page_id=2)>.
21. Mobile Media Converter. Mobile Media Converter. [citado enero 2012]. Available from world wide web: <<http://www.miksoft.net/mobileMediaConverter.php>>.
22. Anón. WinFF - Free Video Converter. [citado enero 2012]. Available from world wide web: <[http://winff.org/html\\_new/](http://winff.org/html_new/)>.
23. Anón. SoundKonverter. [citado enero 2012]. Available from world wide web: <<http://kde-apps.org/content/show.php?content=29024>>.
24. Anón. Soundconverter. [citado enero 2012]. Available from world wide web: <<http://soundconverter.softonic.com/linux>>.
25. Anón. OggConvert. [citado enero 2012]. Available from world wide web: <<http://oggconvert.tristanb.net/>>.
26. Anón. Transmageddon (Linux).[citado febrero 2012]. Available from world wide web: <<http://transmageddon.softonic.com/linux>>.
27. Anón. Introducing Arista Transcoder. [citado febrero 2012]. Available from world wide web: <<http://anotherubuntu.blogspot.com/2009/04/introducing-arista-transcoder.html>>.
28. Anón. Pacpl. [citado febrero 2012]. Available from world wide web: <<http://ubuntuforums.org/showthread.php?t=712064>>.

29. Anón. Dir2ogg 0.9.3. [citado diciembre 2011]. Available from world wide web: <<http://scripts.galeonpro.com/dir2ogg-0-9-3-4175>>.
30. Anón. Convertidor de documentos. [citado 2 febrero 2012]. Available from world wide web: <<http://www.openoffice.org>>.
31. Anón. JODConverter. [citado 20 enero 2012]. Available from world wide web: <<http://www.artofsolving.com/opensource/jodconverter>>.
32. Anón. unoconv. [citado 20 febrero 2012]. Available from world wide web: <<http://freecode.com/projects/unoconv>>.
33. Anón. odf-converter-integrator. [citado 8 diciembre 2011]. Available from world wide web: <<http://katana.oooninja.com/w/odf-converter-integrator/download>>.
34. Anón. Description | XnConvert. [citado 5 marzo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.xnconvert.com/description>>.
35. Anón. Converseen (Linux). [citado 1 marzo 2012]. Available from world wide web: <<http://converseen.softonic.com/linux>>.
36. Anón. ImageMagick: Convert, Edit, Or Compose Bitmap Images. [citado 6 marzo 2012]. Available from world wide web: <<http://www.imagemagick.org/script/index.php>>.
37. Anón. Uniconvertor, conversor entre imágenes en formatos vectoriales. [citado 5 marzo 2012]. Available from world wide web: <<http://www.genbeta.com/imagen-digital/uniconvertor-conversor-entre-imagenes-en-formatos-vectoriales>>.
38. Anón. General Documentation. [citado 29 enero 2012]. Available from world wide web: <<http://ffmpeg.mplayerhq.hu/general.html#SEC3>>.

## Bibliografía

1. Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento. AGESIC - Guía para Documentos de Ofimática (V2.0) - Set. 2009. [citado 10 enero 2012]. Available from world wide web: <[http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/v/497/1/agesic/guia\\_para\\_documentos\\_de\\_ofimatica\\_v20\\_-\\_set\\_2009.html?menuderecho=2](http://www.agesic.gub.uy/innovaportal/v/497/1/agesic/guia_para_documentos_de_ofimatica_v20_-_set_2009.html?menuderecho=2)>.
2. Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento. Estándares de ofimática. julio 2009. Available from world wide web: <[www.agesic.gub.uy](http://www.agesic.gub.uy)>.
3. Anón. American National Standards Institute. American National Standards Institute. [citado 12 octubre 2011]. Available from world wide web: <<http://www.ansi.org/>>.
4. Anón. Converseen (Linux). [citado 1 marzo 2012]. Available from world wide web: <<http://converseen.softonic.com/linux>>.
5. Anón. Convertidor de documentos. [citado 2 febrero 2012]. Available from world wide web: <<http://www.openoffice.org>>.
6. Anón. Description | XnConvert. [citado 5 marzo 2011]. Available from world wide web: <<http://www.xnconvert.com/description>>.
7. Anón. Diccionario de la lengua española - Vigésima segunda edición. [citado 15 mayo 2012]. Available from world wide web: <<http://buscon.rae.es/drae/>>.
8. Anón. Dir2ogg 0.9.3. [citado diciembre 2011]. Available from world wide web: <<http://scripts.galeonpro.com/dir2ogg-0-9-3-4175>>.
9. Anón. Ffmpeg. [citado noviembre 2011]. Available from world wide web: <<http://ffmpeg.org/>>.
10. Anón. Formatos abiertos y Formatos propietarios :: openformats.org. Formatos abiertos y

- Formatos propietarios :: openformats.org 2010. [citado 7 noviembre 2011]. Available from world wide web: <<http://www.openformats.org/es1>>.
11. Anón. Free Software Foundation. [citado 25 octubre 2011]. Available from world wide web: <<http://www.fsf.org>>.
  12. Anón. Free Standards Group. [citado 20 octubre 2011]. Available from world wide web: <<http://freestandards.org/>>.
  13. Anón. FSFE - Free Software Foundation Europe. [citado 15 mayo 2012]. Available from world wide web: <<http://fsfe.org/index.es.html>>.
  14. Anón. General Documentation. [citado 29 enero 2012]. Available from world wide web: <<http://ffmpeg.mplayerhq.hu/general.html#SEC3>>.
  15. Anón. ImageMagick: Convert, Edit, Or Compose Bitmap Images. [citado 6 marzo 2012]. Available from world wide web: <<http://www.imagemagick.org/script/index.php>>.
  16. Anón. International Organization for Standardization. [citado 6 octubre 2011]. Available from world wide web: <<http://www.iso.org/>>.
  17. Anón. Introducing Arista Transcoder. [citado febrero 2012]. Available from world wide web: <<http://anotherubuntu.blogspot.com/2009/04/introducing-arista-transcoder.html>>.
  18. Anón. JODConverter. [citado 20 enero 2012]. Available from world wide web: <<http://www.artofsolving.com/opensource/jodconverter>>.
  19. Anón. Matroska Media Container - Homepage | Matroska. Available from world wide web: <<http://matroska.org/index.html>>.
  20. Anón. OASIS Open Document Format for Office Applications (OpenDocument) TC | OASIS. Available from world wide web: <[http://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=office](http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=office)>.

21. Anón. odf-converter-integrator. [citado 8 diciembre 2011]. Available from world wide web: <<http://katana.ooninja.com/w/odf-converter-integrator/download>>.
22. Anón. OggConvert. [citado enero 2012]. Available from world wide web: <<http://oggconvert.tristanb.net/>>.
23. Anón. Open Software Initiative. [citado 20 noviembre 2011]. Available from world wide web: <<http://www.opensource.org>>.
24. Anón. Open Standards.net. [citado 20 octubre 2011]. Available from world wide web: <<http://www.openstandards.net/>>.
25. Anón. Open Standards.org. [citado 20 octubre 2011]. Available from world wide web: <<http://www.openstandards.org/>>.
26. Anón. Pacpl. [citado febrero 2012]. Available from world wide web: <<http://ubuntuforums.org/showthread.php?t=712064>>.
27. Anón. presets - English-Spanish Dictionary - WordReference.com. [citado 15 mayo 2012]. Available from world wide web: <<http://www.wordreference.com/es/translation.asp?tranword=presets>>.
28. Anón. Search. [citado 15 mayo 2012]. Available from world wide web: <[http://www.iso.org/iso/search.htm?qt=matroska&published=on&active\\_tab=standards](http://www.iso.org/iso/search.htm?qt=matroska&published=on&active_tab=standards)>.
29. Anón. Soundconverter. [citado enero 2012]. Available from world wide web: <<http://soundconverter.softonic.com/linux>>.
30. Anón. SoundKonverter. [citado enero 2012]. Available from world wide web: <<http://kde-apps.org/content/show.php?content=29024>>.
31. Anón. The Official Website of the Commonwealth of Massachusetts 2010. [citado 24 septiembre 2011]. Available from world wide web: <[http://www.mass.gov/Eoaf/docs/itd/policies\\_standards/etrm3dot5/responses/allresponses.odt](http://www.mass.gov/Eoaf/docs/itd/policies_standards/etrm3dot5/responses/allresponses.odt)>

>.

32. Anón. The WebM Project | About the WebM Project. [citado 20 enero 2012]. Available from world wide web: <<http://www.webmproject.org/about/>>.
33. Anón. Transmageddon (Linux).[citado febrero 2012]. Available from world wide web: <<http://transmageddon.softonic.com/linux>>.
34. Anón. Uniconvertor, conversor entre imágenes en formatos vectoriales. [citado 5 marzo 2012]. Available from world wide web: <<http://www.genbeta.com/imagen-digital/uniconvertor-conversor-entre-imagenes-en-formatos-vectoriales>>.
35. Anón. unoconv. [citado 20 febrero 2012]. Available from world wide web: <<http://freecode.com/projects/unoconv>>.
36. Anón. Utilizar formatos estándar. [citado 10 enero 2012]. Available from world wide web: <<http://www.openerpspain.com/utilizar-formatos-estandar>>.
37. Anón. Vorbis.com. [citado 20 enero 2011]. Available from world wide web: <<http://www.vorbis.com/>>.
38. Anón. Welcome to Ecma International. [citado 15 mayo 2012]. Available from world wide web: <<http://www.ecma-international.org/>>.
39. Anón. WinFF - Free Video Converter. [citado enero 2012]. Available from world wide web: <[http://winff.org/html\\_new/](http://winff.org/html_new/)>.
40. Anón. World Wide Web Consortium (W3C). [citado 15 mayo 2012]. Available from world wide web: <<http://www.w3.org/>>.
41. Concurso Universitario de Software Libre. Premios del V Concurso Universitario de Software Libre | Concurso Universitario de Software Libre. mayo 2011. [citado 5 mayo 2012]. Available from world wide web: <<http://www.concursosoftwarelibre.org/1011/anuncio-premios.html>>.

42. Covadonga Rodrigo San Juan, José Luis Delgado Leal, y Teresa Sastre Toral. Accesibilidad a los contenidos educativos audiovisuales: Nuevas Tecnologías con formatos contenedores 2010. [citado 20 febrero 2012]. Available from world wide web: <<http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/accesibilidad-a-los-contenidos.pdf>>.
43. Escuelas Libres. Alternativas libres a formatos que no lo son. Escuelas Libres 2011. [citado 9 enero 2012]. Available from world wide web: <<http://www.escuelaslibres.org.ar/herramientas/1653-alternativas-libres-a-formatos-que-no-lo-son.html>>.
44. Félix Daniel Batista Diñeiro, y José Ramón Sera Concepción. Recuperación residual de ficheros JPEG y PSD a través de sus parámetros estructurales invariantes. junio 2009, 46.
45. Ing. Abel Ernesto Lorente Rodríguez. Estrategia para la migración a Software Libre de la producción de software educativo, en la Universidad de las Ciencias Informáticas. noviembre 2009.
46. Ing. Laya del Carmen Rabasa Frómeta. ESTRATEGIA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN ENTORNO PARA EL DESARROLLO COLABORATIVO DE SOFTWARE DE CÓDIGO ABIERTO. 2010.
47. J. Rafael Rodríguez Galvan, y Manuel Palomo Duarte. Proceedings of the FLOSS International Conference 2007. 2007 Available from world wide web: <<http://www.uca.es/publicaciones>>.
48. Marino Marcich. ODF: el Formato de documento emergente a elección de los gobiernos. 184, diciembre 2006. Available from world wide web: <<http://www.ati.es/novatica>>.
49. Mobile Media Converter. Mobile Media Converter. [citado enero 2012]. Available from world wide web: <<http://www.miksoft.net/mobileMediaConverter.php>>.
50. Montserrat Culebro Juárez, y Wendy Guadalupe Gómez Herrera. Software libre vs software propietario Ventajas y desventajas. [México], mayo 2006.

51. Ramon Paumier Samon, and Yoandy Pérez Villazón. Guía Cubana para la migración a SWL. 2007, 33 34.
52. Ramon Paumier Samon, and Yoandy Pérez Villazón. Guía Cubana para la migración a SWL. 2007, 37 38.
53. Sergio García Mondaray. Yakito. [citado enero 2012]. Available from world wide web: <[http://www.yakiboo.net/yakito/?page\\_id=2](http://www.yakiboo.net/yakito/?page_id=2)>.
54. Yoandy Pérez Villazón. Metodología para la migración a Software Libre de las universidades del ministerio de educación superior. mayo 2008, 67.
55. Yoandy Pérez Villazón. Metodología para la migración a Software Libre de las universidades del ministerio de educación superior. mayo 2008.

## Glosario de términos

**AMR:** En inglés Adaptive Multi-Rate. Formato de audio.

**Archivo Contenedor :** Un paquete de audio y vídeo puede tener diferentes formatos y a su vez estar contenido o guardado en diferentes tipos de archivos a los que se le llaman contenedores. Un contenedor multimedia es un tipo de archivo informático que almacena información de vídeo y audio siguiendo parámetros preestablecidos. La principal función de los archivos contenedores es almacenar distintos tipos de información que por lo general puede ser audio y vídeo en un mismo archivo. Por tanto se define como archivos que contienen varios tipos de datos comprimidos mediante codec.

**Codec:** Un codec es un tipo de software que consta de una serie de algoritmos que permiten codificar y decodificar contenido multimedia como audio y vídeo. Por lo general se define como un acrónimo codificador/decodificador que se utiliza para correr un determinado archivo (audio o vídeo) en la computadora mediante un reproductor multimedia.

**Código Abierto:** Es el término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente. El Código Abierto tiene un punto de vista más orientado a los beneficios prácticos de compartir el código que a las cuestiones morales y/o filosóficas las cuales destacan en el llamado Software Libre.

**EXIF:** Sus siglas en inglés significan Exchangeable Image File Format. Formato de Archivo de Imágenes Intercambiables.

**GPL:** Es una licencia creada por la Free Software Foundation a mediados de los 80, y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software.

**IDABC:** Siglas en inglés Interoperable Delivery of Pan-European eGovernment Services to Public Administrations, Business and Citizens. Prestación interoperable de servicios paneuropeos de administración electrónica al sector público, las empresas y los ciudadanos.

**IDE:** Entorno de Desarrollo Integrado.

**IETF:** Siglas en inglés Internet Engineering Task Force. Grupo Especial sobre Ingeniería de Internet, es una organización internacional abierta de normalización, que tiene como objetivos el contribuir a la ingeniería de Internet.

**ISO:** Siglas en inglés de International Organization for Standardization. Organización Internacional para la Normalización.

**JFIF:** Siglas en inglés de JPEG File Interchange Format. Formato de Intercambio de Archivos JPEG.

**JPEG:** Siglas en inglés de Joint Photographic Experts Group. Grupo de Expertos en Fotografía Digital.

**KB:** Siglas en inglés de KiloByte. Unidad de almacenamiento de información.

**Libavcodec:** Esta es la biblioteca de codec del proyecto Ffmpeg. Es compatible con la mayoría de los formatos de codificación existentes como MPEG, DivX, MPEG4, AC3, DV.

**MB:** Siglas en inglés MegaByte. Unidad de almacenamiento de información.

**Multiplataforma:** Es un término usado para referirse a los programas, sistemas operativos, lenguajes de programación, u otra clase de software, que puedan funcionar en diversas plataformas. Por ejemplo, una aplicación multiplataforma podría ejecutarse en Windows en un procesador x86, en GNU/Linux en un procesador x86, y en Mac OS X en uno x86 (solo para equipos Apple) o en un PowerPC.

**ODF:** (Open Document Format). Formato abierto para documentos de oficina. Es un formato de fichero estándar para el almacenamiento de documentos ofimáticos tales como hojas de cálculo, memorandos, gráficas y presentaciones.

**PSD:** Siglas en inglés de PhotoShop Document. Documento de Photoshop.

**RFC:** (Request for Comments). Petición de Comentarios, son una serie de notas sobre Internet, y sobre sistemas que se conectan a internet y cada una de ellas individualmente es un documento cuyo contenido es una propuesta oficial para un nuevo protocolo de la red Internet.

**RTP:** Es la abreviación de Real-time Transport Protocol, por su denominación en Inglés. Es un estándar creado por la IETF para la transmisión confiable de voz y vídeo a través de Internet.

**Software Libre:** Es la denominación del software que respeta la libertad de los usuarios sobre su producto adquirido y, por tanto, una vez obtenido puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente. Según la Free Software Foundation (FSF), el Software Libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar el software y distribuirlo modificado.

**SPIFF:** Siglas en inglés de Still Picture Interchange File Format. Formato de Intercambio de Imágenes Estáticas.

**Streaming:** Método de transmisión de imágenes en movimiento (por ejemplo, una película) a través de Internet. Las imágenes, que pueden ser pregrabadas o emitidas en directo y pueden ir acompañadas de sonido, se transmiten comprimidas para optimizar el tiempo de envío.

**SVG:** En inglés Scalable Vector Graphics. Formato de imagen gráfico vectorial escalable.

**TIFF:** Siglas en inglés de Tag Image File Format. Formato de archivo de imágenes con etiquetas.

**UDP:** User Datagram Protocol es un protocolo del nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas (Encapsulado de capa 4 Modelo OSI).

**XML:** Siglas en inglés de eXtensible. Markup Language. Lenguaje de marcas extensible.

Anexo 9 Comparación de las herramientas de vídeo.

	Yakito	MMC	WinFF	OggConvert	transmagedon	Arista Transcoder	Comando pacpl	FFMPEG
<b>General</b>								
SO	Multiplataforma	Multiplataforma	Multiplataforma	GNU/Linux	GNU/Linux	GNU/Linux	GNU/Linux	Multiplataforma
Licencia	GPL3	GPL	GPL3	GPL	GPL	LGPL 2.1	GPL3	GPL
<b>Eficiencia</b>								
Espacio disponible en disco duro (KB)	12083,2	5120	125104	88824	155676	160704	7068	58500
Consumo de CPU (%)	82	88	87	86	90	88	63	88
Consumo de Ram (MB)	19,57	22,1	20,5	38	34	50,1	23,2	19,2
<b>Usabilidad</b>								
Interfaz de usuario	GUI	GUI	GUI	GUI	GUI	GUI	CLI	CLI
Proyecto activo	sí	sí	sí	no	sí	sí	no	sí
Idioma	Español	Inglés	Español	Español	Español	Español	Español	Inglés
Documentación	sí	sí	sí	no	no	no	no	sí
<b>Funcionalidad</b>								
Conversión por lotes	x	x	x	0	0	0	x	x
Conversión de los formatos con los directorios	0	0	0	0	0	0	x	0
Conversión a mkv	x	0	0	x	x	x	x	x
Conversión a ogg	x	0	0	x	x	0	x	x
Conversión a mpeg	x	x	0	0	x	0	x	x
Conversión a avi	x	x	x	0	x	x	x	x
Selección del formato de salida	x	x	x	x	x	x	x	x
Calidad	x	x	x	x	0	0	x	x
Selección de la dirección de salida	x	x	x	x	0	0	x	x
Gestión de perfiles	x	x	x	0	0	x	0	x
Selección de codec	x	0	0	0	x	0	x	x
Renderizar subtítulo	0	0	0	0	0	x	0	0
Conversión paralela	x	0	0	0	0	0	0	0