

Software libre

Marcelo D'Elia Branco
Mónica León Martínez
Alejandro Novo López
Alberto Otero García

XP06/M2104/01495



Implantación de sistemas

David Megías Jiménez

Coordinador

Ingeniero de Informática por la UAB.
Magíster en Técnicas Avanzadas de Automatización de Procesos por la UAB.
Doctor en Informática por la UAB.
Profesor de los Estudios de Informática y Multimedia de la UOC.

Jordi Mas Hernández

Coordinador

Coordinador general de Softcatalà y desarrollador del procesador de textos libre Abiword.
Miembro fundador de Softcatalà y de la red telemática RedBBS.
En calidad de consultor, ha trabajado en empresas como Menta, Telépolis, Vodafone, Lotus, eresMas, Amena y Terra España.

Marcelo D'Elia Branco

Autor

Profesional en el área de Tecnología de la Información desde hace 25 años.
Asumió la dirección técnica de la PROCERGS (empresa de informática del Estado de RS), en 1999, y en seguida pasó a ejercer el cargo de vicepresidente. Durante el año 2002, fue coordinador de la División de Informática de la UERGS (Universidad Estatal de Río Grande do Sul). Durante los años 2003 y 2004 fue asesor de proyectos especiales de la prefectura de Porto Alegre.
Actualmente, es consultor de tecnología en software libre, articulador del Proyecto Software Livre Brasil, miembro de la coordinación del Proyecto Software Libre RS y miembro del Consejo Científico del Máster Internacional en Software Libre de la UOC.

Mónica León Martínez

Autor

Diplomada en Biblioteconomía por la Universidad de Granada y licenciada en Documentación por la Universidad de Extremadura.
Trabaja desde el año 1998 en el desarrollo de acciones para el fomento y la implantación de las tecnologías de la información en Extremadura.
En la actualidad es técnica de proyecto del centro de Fomento de Nuevas Iniciativas, Programa de la Consejería de Infraestructuras y Desarrollo Tecnológico y FUNDECYT (Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en Extremadura), y que actúa como centro de soporte y desarrollo de gnuLinEx, y como observatorio regional de sociedad de la información.

Alejandro Novo López

Autor

Ingeniero de Informática, especialidad Ingeniería del Software, por la Universidad Pontificia de Salamanca. Junior Degree in Computer Science por la Universidad de Houston.
Ha publicado dos libros sobre el entorno Unix: *Entorno UNIX* y *Protocolos de Inernet. Diseño e implementación en sistemas UNIX*.
Actualmente, es responsable de desarrollo de negocio multisectorial de las tecnologías emergentes de Sun Microsystems Ibérica.

Alberto Otero García

Autor

Ingeniero de Informática por la Universidad Ramon Llull. Socio fundador y jefe de proyectos de Cometa Technologies, empresa dedicada a dar soluciones en tecnologías de la información, basadas en el uso de estándares y herramientas de código abierto. Profesor titular de la asignatura Administración de Sistemas Operativos en Ingeniería y Arquitectura La Salle y consultor del Master Internacional en Software Libre de la UOC.

Traducción del capítulo "Software libre en la administración pública brasileña": Gabriela Petit. Revisión y transcripciones del mismo: Tatiana Sottili.

Primera edición: febrero 2005

© Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya

Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona

Material realizado por Eureka Media, SL

© Autores: Marcelo D'Elia Branco, Mónica León Martínez, Alejandro Novo López, Alberto Otero García

Depósito legal: B-15.561-2005

Se garantiza permiso para copiar, distribuir y modificar este documento según los términos de la *GNU Free Documentation License, Version 1.2* o cualquiera posterior publicada por la *Free Software Foundation*, sin secciones invariables ni textos de cubierta delantera o trasera. Se dispone de una copia de la licencia en el apéndice A, junto con una traducción no oficial en el Apéndice B. Puede encontrarse una versión de la última versión de este documento en <http://curso-sobre.berlios.de/introsobre>.

Índice

| | |
|---|-----------|
| Agradecimientos | 7 |
| Introducción | 8 |
| 1. Desarrollo e implantación de software libre en Extremadura: una apuesta decidida del Gobierno regional..... | 13 |
| 1.1. Contexto. Características socioeconómicas de Extremadura | 13 |
| 1.2. El marco de proyecto gnuLinEx (programas libres- <i>free software</i>). El proyecto global de sociedad de la información de Extremadura | 15 |
| 1.2.1. Los orígenes: el Proyecto global de sociedad de la información | 15 |
| 1.2.2. Contexto y marco de desarrollo del proyecto gnuLinEx..... | 17 |
| 1.3. Hechos, iniciativas y realidades..... | 20 |
| 1.3.1. Necesidad de una infraestructura de telecomunicaciones: Intranet de Extremadura..... | 20 |
| 1.3.2. Formar a los ciudadanos críticos en la sociedad de la información: red tecnológica educativa | 23 |
| 1.3.3. Alfabetización tecnológica para todos los ciudadanos: nuevos centros del conocimiento | 34 |
| 1.3.4. Apoyo a los creadores de negocios basados en las TIC: viveros de emprendedores en la nueva era | 40 |
| 1.3.5. Estrategia para transformar la sociedad de la información en sociedad del conocimiento: Centro de Fomento de Nuevas Tecnologías..... | 46 |
| 1.4. Difusión y transferibilidad de gnuLinEx (programas libres- <i>free software</i>) | 55 |
| 1.4.1. Acciones de difusión de gnuLinEx | 55 |
| 1.4.2. Acciones de colaboración, de cooperación y transferibilidad de la tecnología del software libre y de gnuLinEx | 57 |

| | |
|--|----|
| 1.4.3. Repercusiones económicas y sociales de la difusión y uso de gnuLinEx | 60 |
| 1.5. Portal de servicios en Internet linex.org, para la libertad | 62 |
| 1.5.1. Las funciones de linex.org: función soporte, función informativa, función social..... | 62 |
| 1.5.2. ¿Qué ofrece linex.org? | 63 |
| 1.6. gnuLinEx desde el punto de vista técnico..... | 63 |
| 1.6.1. Las versiones de gnuLinEx | 64 |
| 1.6.2. Las aplicaciones de gnuLinEx 2004 | 67 |

2. Software libre en la administración

| | |
|--|-----|
| pública brasileña | 75 |
| 2.1. Prefacio | 75 |
| 2.2. Introducción | 76 |
| 2.3. Software libre en el Gobierno brasileño..... | 77 |
| 2.3.1. Motivaciones del gobierno para implantar el software libre | 78 |
| 2.3.2. Planeamiento de migración y la comunidad de software libre | 82 |
| 2.3.3. Capacitación de los técnicos del Gobierno .. | 82 |
| 2.3.4. Estrategia y plan de migración..... | 83 |
| 2.3.5. La <i>Guía libre</i> . Guía de Migración para Software Libre del Gobierno de Brasil | 85 |
| 2.3.6. <i>João de Barro</i> : el GNU/Linux seguro..... | 89 |
| 2.3.7. Casa Brasil | 94 |
| 2.3.8. Pescadores y pescadoras conocen una nueva red. El programa Marea o telecentro de pesca..... | 104 |
| 2.4. Porto Alegre, una usina del libre pensamiento | 116 |
| 2.4.1. Políticas públicas de inclusión digital..... | 117 |
| 2.4.2. Software libre en las escuelas | 118 |
| 2.4.3. Telecentros comunitarios de Porto Alegre | 120 |
| 2.4.4. Plan de migración de la administración | 122 |
| 2.4.5. Algunas descripciones técnicas | 122 |
| 2.5. Telecentros de São Paulo | 123 |
| 2.5.1. Telecentros y el plan de inclusión digital..... | 123 |
| 2.5.2. Estructura y funcionamiento de los telecentros | 124 |
| 2.5.3. Software libre usado en los telecentros: SACIX | 126 |
| 2.5.4. Inversiones necesarias..... | 126 |
| 2.6. Alcaldía de Río das Ostras | 127 |
| 2.6.1. Playas, petróleo y software libre..... | 127 |
| 2.6.2. Público & Libre | 127 |
| 2.6.3. Economía y libertad tecnológica | 128 |

| | |
|--|------------|
| 2.6.4. Tatuí, la distribución de Río das Ostras | 129 |
| 2.7. El parlamento brasileño y la sociedad de la información | 130 |
| 2.7.1. Frente parlamentario por el software libre y la inclusión digital..... | 130 |
| 2.7.2. Una historia que comenzó en el País Vasco .. | 131 |
| 2.7.3. Una semana de software libre en el parlamento brasileño | 131 |
| 2.7.4. Creación de la FRENDOFT | 133 |
| 2.8. Brasil en la Cumbre de la Sociedad de la Información | 133 |
| 2.8.1. Socialización del conocimiento en la Cumbre de la sociedad de la información | 134 |
| 2.8.2. Gobierno internacional de Internet..... | 134 |
| 2.8.3. Fondo de solidaridad digital | 135 |
| 2.8.4. En Túnez, por una sociedad de la información más inclusiva | 135 |
| 3. Sun Microsystems | 137 |
| 3.1. Análisis de empresa | 137 |
| 3.2. El papel de la comunidad open source y la empresa privada | 139 |
| 3.2.1. El ciclo retroalimentado | 143 |
| 3.2.2. Creación de un plan de desarrollo adecuado | 144 |
| 3.2.3. Modelos del ciclo de vida del software..... | 148 |
| 3.2.4. Flujo de procesos en la implantación de un proyecto | 153 |
| 3.3. Posicionamiento de Sun con el software libre..... | 163 |
| 3.4. Estudio de las aplicaciones de software libre | 164 |
| 3.4.1. Necesidades y estudio de mercado | 165 |
| 3.4.2. Estudio de las aplicaciones Java Desktop System (JDS)..... | 167 |
| 3.4.3. Métricas de control utilizadas por el departamento de operaciones..... | 171 |
| 3.5. Desarrollo y puesta en marcha de la plataforma a nivel mundial..... | 175 |
| 3.5.1. Gestión de la puesta en marcha..... | 177 |
| 3.5.2. Herramientas para la distribución | 178 |
| 3.6. Soporte del producto..... | 182 |
| 3.7. Formación corporativa | 183 |
| 4. Cometa Technologies..... | 185 |
| 4.1. Introducción | 185 |
| 4.2. Presentación de la empresa..... | 186 |

| | |
|--|------------|
| 4.2.1. Método de trabajo de Cometa Technologies | 188 |
| 4.3. Uso del código abierto en Cometa Technologies.... | 190 |
| 4.3.1. Retos en tecnologías de la información de las empresas | 190 |
| 4.3.2. Papel de Cometa Technologies en el alcance de los retos empresariales | 191 |
| 4.4. Soluciones ofrecidas por Cometa Technologies | 196 |
| 4.4.1. Desarrollo de proyectos a medida | 197 |
| 4.4.2. Integración de herramientas..... | 201 |
| 4.4.3. Asesoría | 203 |
| 4.4.4. Formación..... | 204 |
| 4.5. Uso del software de código abierto dentro de Cometa Technologies | 205 |
| 4.5.1. Infraestructura básica..... | 206 |
| 4.5.2. Colaboración | 207 |
| 4.5.3. Puestos de trabajo | 208 |
| 4.6. Casos de estudio..... | 209 |
| 4.6.1. Proyecto a medida | 209 |
| 4.6.2. Integración..... | 212 |
| 4.7. Resumen..... | 217 |
| Referencias y bibliografía | 219 |
| GNU Free Documentation License | 223 |

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Fundación para la Universitat Oberta de Catalunya (<http://www.uoc.edu>) la financiación de la primera edición de esta obra, enmarcada en el Máster Internacional en Software Libre ofrecido por la citada institución.

Introducción

A lo largo de los estudios relacionados con el Master internacional en software libre que ofrece la UOC se han tratado diversos aspectos genéricos y específicos relacionados con este movimiento. Así pues, en función del itinerario escogido, la formación recibida habrá cubierto materias como el desarrollo del software, la administración de redes y de sistemas operativos, el desarrollo de aplicaciones web, la gestión de bases de datos, las consideraciones legales entorno al software libre, la seguridad en las redes de computadores, etc.

En unos estudios como éstos, no puede faltar un repaso a algunos casos reales de implantación de sistemas de software libre. Esta implantación no debe entenderse sólo desde el punto de vista estrictamente tecnológico o de negocio, sino que también se debe hacer referencia a la filosofía que sustenta a este movimiento, pues los motivos para implantar sistemas de software libre normalmente son una combinación de consideraciones tecnológicas, filosóficas, económicas y prácticas.

En este curso pretendemos adentrarnos en la realidad de diversas instituciones públicas y privadas que han optado por el software libre, bien sea como base de su negocio, en el caso de empresas privadas, bien como política institucional, en el caso de las instituciones públicas. Por supuesto, estos casos de estudio no pretenden dar una visión exhaustiva del panorama de la implantación del software libre, algo que no sería posible en un curso de una duración acotada como el presente. La idea central del curso es mostrar que es posible llevar a la práctica el software libre más allá de los aspectos concretos que hayáis podido cursar a lo largo de estos estudios. Por lo tanto, en este material cobra especial relevancia todo lo relacionado con la integración de diversos elementos, desde los tecnológicos y prácticos, pasando por los económicos y de gestión, hasta los éticos y sociales.

El objetivo central de este curso es, en definitiva, ofrecer una visión global de las implantaciones prácticas del software libre que se aparta un tanto del punto de vista más específico que se ha presentado en el resto de cursos de estos estudios.

Habiendo dejado claro, pues, que no es posible presentar de manera exhaustiva todos los casos posibles de implantación de sistemas de software libre, en las unidades siguientes se tratan cuatro casos concretos de implantación: dos del sector público y otros dos del privado. El primer caso se refiere a una administración pública de una dimensión relativamente pequeña: la Junta de Extremadura. El segundo, se refiere a otra administración pública, pero en este caso, de una dimensión mucho mayor: el Gobierno Federal de Brasil. El tercer caso trata de una gran empresa multinacional: Sun Microsystems. Finalmente, se presenta el caso de una pequeña empresa de Barcelona: Cometa Technologies. Seguidamente, os proporcionamos un pequeño resumen de las características de estos cuatro casos de estudio.

La Junta de Extremadura

En el año 1999 la Junta de Extremadura inició el Proyecto Global de Sociedad de la Información, que incluye un paquete de acciones en el área de Sociedad de la Información. Entre estas acciones cabe mencionar la difusión de Internet, el desarrollo de la administración electrónica, la educación en red, el apoyo a las pequeñas y medianas empresas en prácticas de la nueva economía e incorporación a la sociedad de la información y el apoyo e integración de las zonas más desfavorecidas de la región y de los grupos socialmente desfavorecidos. Como parte de este proyecto nació LinEx con el objetivo de proporcionar una distribución Linux, basada en Debian, personalizada a las necesidades del sector de la educación. LinEx se convirtió en pocos meses en uno de los casos de uso de GNU/Linux de más éxito en España y en el resto de Europa.

El Gobierno Federal de Brasil

Un 22% de la población de Brasil vive en la pobreza. Además, Brasil tiene una gran extensión geográfica, lo que dificulta la comunicación entre diferentes lugares y genera la posibilidad de que algunas comunidades puedan quedar aisladas. Estos factores combinados motivaron al gobierno a iniciar, en paralelo, diversos proyectos de inclusión digital en diferentes zonas, basados en el establecimiento de telecentros, cuyo objetivo es reducir la exclusión digital, aumentar la capacidad profesional, difundir software libre y fomentar la parti-

cipación popular en las nuevas tecnologías. El software libre ha jugado un papel fundamental en la creación de estos centros y está permitiendo que los nuevos incluidos digitales puedan hacerlo con software legal.

Brasil se ha convertido en un ejemplo a escala mundial en cuanto al uso de tecnologías libres y una referencia para todos los países iberoamericanos.

Sun Microsystems

Sun es una gran multinacional con sedes en más de 170 países y en los cinco continentes. Esta empresa ha manifestado un posicionamiento claro a favor de los estándares abiertos: el fomento de la libre competencia mediante la publicación de los protocolos e interfaces es una línea básica en la filosofía de Sun que le ha llevado a colaborar activa y estrechamente con la comunidad del software libre mediante la aportación de código fuente y de recursos humanos y económicos. Esta colaboración permite a la comunidad del software libre mejorar o adaptar los programas de manera que Sun Microsystems los puede llevar al mercado y ofrecer una serie de servicios añadidos con los productos, tales como soporte, formación, etc. Entre las aportaciones más destacadas de Sun, cabe citar la liberación de la *suite* ofimática OpenOffice.org.

Cometa Technologies

Cometa Technologies es una empresa dedicada a dar soluciones en tecnologías de la información basadas en el uso de herramientas de código abierto y estándares. Este caso presenta, pues, un ejemplo de pyme que basa una parte importante de su actividad en la explotación del software libre. La actividad de Cometa Technologies se centra en dos líneas principales de negocio: el desarrollo y la integración de soluciones tecnológicas y la asesoría y la formación.

Dado que las cuatro situaciones presentadas son bastante diferentes entre sí, la manera de describir cada caso es particular. Es decir, no se ha establecido un guión común a los cuatro casos de estudio y se ha respetado la libertad de los autores a la hora de presentar cada ejemplo siguiendo su propio criterio.

Esperamos que los cuatro ejemplos escogidos os permitan captar los diferentes matices que conlleva la puesta en marcha de soluciones de software libre en el mundo real.

David Megías Jiménez
Jordi Mas Hernández
Coordinadores

1. Desarrollo e implantación de software libre en Extremadura: una apuesta decidida del Gobierno regional

1.1. Contexto. Características socioeconómicas de Extremadura

Figura 1.



Las características geográficas de Extremadura hacen de ella una región eminentemente periférica. Está situada en el extremo suroccidental de la Unión Europea, en el oeste de España; hace frontera con

Portugal y es el centro del triángulo formado por Madrid, Sevilla y Lisboa.

Extremadura tiene una extensión de 41.634 km² y una población de 1.073.904 habitantes (663.142 en la provincia de Badajoz y 410.762 en la provincia de Cáceres), una población muy dispersa, con una densidad de 25,78 habitantes por km². La superficie de Extremadura supone un 8,3% del total de España y su población, el 2,6 % del total de España.

El territorio extremeño está dividido en 383 núcleos de población y el 57% de los extremeños vive en municipios de menos de 10.000 habitantes. Los principales núcleos son Mérida, capital administrativa, con una población aproximada de 52.110 habitantes; Badajoz, con 138.415 habitantes y Cáceres, con 87.088 habitantes. Destaca el flujo de emigración sufrido en Extremadura, entre los años cincuenta y ochenta, hacia las regiones del norte de España del que, hoy día, aún se notan los signos: en el período comprendido entre 1960 y 1975, la población extremeña disminuyó un 22%, en tanto que la española aumentaba un 18%. Desde hace unos pocos años se puede observar una inversión de la tendencia, un saldo migratorio positivo.

Desde el punto de vista económico, Extremadura pertenece al grupo de regiones menos desarrolladas de la Unión Europea (objetivo 1). La renta *per capita* de la región equivale al 54% de la renta media de la Unión Europea, y la tasa de empleo es del 42%.

La economía extremeña ha presentado una evolución favorable en los últimos años, siendo la comunidad autónoma española con mayor convergencia relativa con la Unión Europea en el periodo 1985-1999. Extremadura ha sabido aprovechar los fondos de cohesión de la Unión Europea para articular diversos proyectos en lo educativo, en lo social y en el sector empresarial. Estos proyectos, bajo la premisa de incorporar la región a la revolución de las nuevas tecnologías y el conocimiento, están favoreciendo el desarrollo de la misma en condiciones de igualdad y libertad, y poniéndola en disposición de poder afrontar con garantías cuantos cambios depare de aquí en adelante la revolución del conocimiento.

1.2. El marco de proyecto gnuLinEx (programas libres-free software). El proyecto global de sociedad de la información de Extremadura

1.2.1. Los orígenes: el proyecto global de sociedad de la información

Figura 2.



Desde el año 1997, en Extremadura se viene desarrollando una estrategia de transición a una economía basada en el conocimiento, un proyecto estratégico que persigue la integración de la región en la revolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones y que ha sido el eje prioritario de la acción política del actual gobierno.

En el año 1998, con motivo del debate del estado de la región, el presidente de la Junta de Extremadura plantea el reto de establecer una estrategia que permita a la región alcanzar los niveles de desarrollo de las regiones más ricas de nuestro entorno, mediante la apuesta por las tecnologías de la comunicación y la información, y la articulación de una estrategia de sociedad de la información. Se trata pues de un esfuerzo político y tecnológico por situarse en la línea de salida de esta nueva revolución, a diferencia de lo habitual en la historia de la región, que había sido llegar los últimos o no llegar a las anteriores revoluciones de la modernidad occidental.

Un año más tarde, en el año 1999, arrancó con fuerza en la región el proyecto global de sociedad de la información y se acuñó el lema *Inventores de nuestro destino en la nueva era*, para inaugurar toda una serie de acciones articuladas en el área de sociedad de la información. Este proyecto permitió una primera generación de acciones que incluyeron: la difusión de Internet, el desarrollo de la administración electrónica, la educación en red, el apoyo a las pequeñas y medianas empresas en prácticas de la nueva economía e incorporación a la sociedad de la información y el apoyo e integración de las zonas más desfavorecidas de la región y grupos socialmente desfavorecidos.

Lo que entonces era un propósito, hoy describe una realidad en continuo proceso de cambio y mejora, la de una región que avanza hacia una sociedad del conocimiento abierta, plural e igualitaria. Durante estos años, las primeras y decididas acciones en sociedad de la información han evolucionado hasta conformar una política regional en la materia, de carácter intersectorial o transversal, afectando simultáneamente a la empresa, la educación, la ciudadanía y la administración; actuando en todos los sectores por igual pero adaptándose a las necesidades de cada uno de ellos, y con una clara tendencia comunitaria, contemplando las orientaciones europeas en la materia, situándose así a la cabeza de las regiones europeas en red.

El proyecto estratégico de Extremadura de acceso a la sociedad de la información ha estado siempre apoyado en los principios irrenunciables de la conectividad y la alfabetización tecnológica, marcándose como objetivo mejorar la calidad de vida de los extremeños desde la igualdad y desde la libertad.

Y por este motivo, las acciones llevadas a cabo en la región, desde entonces hasta la actualidad, la han dotado, por una parte, de una potente infraestructura de comunicaciones, la intranet regional, capaz de conectar, por un sistema de banda ancha, más de 1.400 puntos distribuidos por los 383 municipios que integran la comunidad autónoma; y por otra, se han producido hechos y se han puesto en marcha iniciativas y programas con los que se desea alcanzar objetivos tanto de carácter educativo, como socioeconómico.

Desde un principio, se tuvo claro que el pilar más importante en todo el proceso era la educación, y que las tecnologías de la información

y la comunicación podían contribuir de manera decisiva a la mejora de la calidad de la enseñanza. De esta manera se planteó y así comenzó a ejecutarse el despliegue de la red tecnológica educativa (RTE), se diseñó un plan de alfabetización tecnológica (PAT), que no olvidase las necesidades de sectores de la población que llegaban tarde a la nueva revolución tecnológica, y finalmente, para terminar de cubrir todos los ámbitos de la sociedad, se puso en marcha Viver-net, cumpliendo con la función de vivero de empresas de la nueva era digital y el Centro de Fomento de Nuevas Iniciativas, encargado de ir analizando y dirigiendo la estrategia extremeña de sociedad de la información según marcaran las cambiantes circunstancias de cada momento.

En todo este proceso, y como fondo transversal, está enmarcado el proyecto gnuLinEx (programas libres - *free software*) nacido como respuesta a la necesidad de evitar que el éxito de toda la estrategia pudiera depender de factores externos que, como el software propietario, escapan a cualquier tipo de regulación pública.

gnuLinEx se diseñó con el objetivo de asegurar la conectividad, en primer lugar, de la comunidad educativa y, posteriormente, de toda la Administración pública y del sector empresarial y privado, ofreciendo una alternativa al mercado del software actual.

1.2.2. Contexto y marco de desarrollo del proyecto gnuLinEx

La sociedad de la información y del conocimiento hay que construirla como proyecto colectivo, y es por ello por lo que no ha sido casual la elección de herramientas abiertas y accesibles a todos.

La Junta de Extremadura, a través de la Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología, departamento encargado de dirigir, coordinar y evaluar las actuaciones relacionadas con la sociedad de la información en la comunidad autónoma, ha entendido que la mejor vía para el fomento de la libertad y la igualdad de los ciudadanos es la aplicación de la innovación tecnológica, aprovechando y poniendo al alcance de todos lo que no es patrimonio de nadie, particularmente el conocimiento acumulado por la humanidad a lo largo de la historia.

Traslado de competencias

Las competencias en materia de sociedad de la información, telecomunicaciones y redes, e investigación que venía ejerciendo la Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología, pasan a ser competencia de la Consejería de Infraestructuras y Desarrollo Tecnológico, por Decreto 2/2005, de 11 de enero (Publicado en el Diario Oficial de Extremadura el 18 de enero de 2005).

El proyecto global de sociedad de la información perseguía impulsar el uso de las TIC entre los ciudadanos, aprovechando sus posibilidades en todos los órdenes, especialmente en el campo de la formación y de la creación de negocios que significaría, en definitiva, una mejora en la calidad de vida de los extremeños.

La consolidación de las distintas actuaciones, tanto en el campo de la educación como en el apoyo a la creación de empresas basadas en nuevas tecnologías, o impulsando un ambicioso plan de alfabetización tecnológica, llevaron al gobierno regional a un punto en el que, mantenerlo con garantías de éxito, dependía sobremanera de un elemento externo: los programas y aplicaciones informáticas utilizadas. Y esta situación fue la que provocó la creación de gnuLinEx: la necesidad de tener programas libres que permitieran culminar este trabajo y de los cuales se tuviera el control completo; y esto sólo se podía hacer utilizando programas de código abierto.

Breve descripción

Figura 3.



gnuLinEx es una distribución GNU/Linux, orientada al usuario final de un equipo informático, cuyas necesidades son básicamente las herramientas ofimáticas y de comunicaciones (correo electrónico y navegación por Internet), que no requiera unos conocimientos de informática extensos, puesto que los entornos GNU/Linux han alcanzado un gran nivel de calidad y facilidad de uso.

gnuLinEx está basado en GNU/Debian, la distribución de GNU/Linux más robusta y segura de las que existen que, gracias a su diseño,

facilita la creación de otras distribuciones que permiten adquirir sus ventajas (integración de sus paquetes, gran variedad y cantidad de software, estabilidad, rapidez, seguridad, etc.) y eliminar sus inconvenientes (de instalación y configuración), al que se le han modificado una serie características para ajustarlo a las necesidades marcadas por la Junta de Extremadura.

La actualización de gnuLinEx es más fácil que en otros sistemas, ya que, con una simple orden, el software puede ser instalado e incluso el sistema entero puede ser actualizado. Se pueden instalar diferentes paquetes desde diversos orígenes: portal de gnuLinEx, CD-ROM, disquetes, sitios remotos de ftp y http de Internet, etc.

Sé legal, copia LinEx: la licencia GNU-GPL

gnuLinEx se acoge a la licencia GNU-GPL (licencia pública GNU), mantenida por la Free Software Foundation; permite que el código fuente de un programa esté disponible y pueda ser modificado por cualquier usuario que, a su vez, debe poner a disposición de todos los usuarios las nuevas fuentes. La licencia GPL se aplica a todos los programas GNU, entre otros, y, por tanto, a todos los programas incluidos en la distribución gnuLinEx, que garantiza a los usuarios la libertad de distribución, copia y/o modificación del software.

Planteamiento inicial: el éxito de los objetivos educativo y social

gnuLinEx es una experiencia única en la distribución y uso de software, es una actuación producto del compromiso de la Administración regional en su lanzamiento y desarrollo. Por primera vez una Administración pública impulsaba el desarrollo e instalación de un software adaptado a las necesidades del usuario final, identificando previamente, en su planteamiento inicial, las necesidades de la comunidad educativa.

El análisis del software disponible para los ordenadores instalados en los centros educativos demostraba que el objetivo señalado de un ordenador por cada dos alumnos sería imposible sin una inversión pública que, en otro orden, no era posible asumir con el presupuesto

regional, y que, además, no aseguraba las futuras actualizaciones, hecho que anulaba el esfuerzo inicial.

gnuLinEx, por tanto, no es fruto de la casualidad o de la generación espontánea, sino que, desde su lanzamiento el 17 de abril del año 2002, cuando se presentó la primera versión (LinEx v. 2.0), ha obedecido a un doble objetivo:

- Un objetivo educativo: contribuir al desarrollo de la red tecnológica educativa, con una ratio de un ordenador por cada dos alumnos en todas las aulas de los centros educativos.
- Un objetivo social y económico: difundir los programas libres en Extremadura, a través del Plan de alfabetización tecnológica (PAT), de las pymes (pequeñas y medianas empresas) y de la propia Administración regional.

1.3. Hechos, iniciativas y realidades

La estrategia extremeña de acceso a la sociedad de la información ha dado lugar a un conjunto de proyectos clave que están permitiendo cumplir con los objetivos, ya mencionados anteriormente, de conectividad y de alfabetización tecnológica de la población, propuestos desde un principio para una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, sin limitaciones geográficas ni socioeconómicas.

Lo que hace cuatro años era una declaración de intenciones y una apuesta de futuro, hoy día se ha convertido en una realidad, materializada en un conjunto de proyectos, complementarios entre sí, y con un referente común a todos ellos: la implicación en el fomento, la difusión y el uso de gnuLinEx en el desarrollo de sus actividades.

1.3.1. Necesidad de una infraestructura de telecomunicaciones: intranet de Extremadura

Con el proceso de liberalización del mercado de la telecomunicación en Europa, Extremadura pasaba a encontrarse en una situación de riesgo, al resultar muy poco rentable para las compañías de teleco-

municaciones hacer llegar infraestructuras de banda ancha a las localidades pequeñas, donde habita la mayoría de la población extremeña.

Por otro lado, con la puesta en marcha del proyecto global de sociedad de la información, en Extremadura se habían de poner en marcha numerosos procesos culturales, sociales, educativos, económicos y administrativos que iban a contribuir al progreso de la región y de los ciudadanos extremeños y que generaban la necesidad de disponer de una red avanzada de telecomunicaciones. Los objetivos básicos que se planteaban eran los siguientes:

- Asegurar la accesibilidad de todos los ciudadanos a las infraestructuras y servicios de la sociedad de la información.
- Promover una alfabetización tecnológica del conjunto de la población, tanto en el medio urbano como en el rural.

En primer lugar, se aseguró el despliegue de la banda ancha a todos los centros escolares, pues de esta manera se garantizaba su llegada a todas las localidades extremeñas, dado que incluso las más pequeñas tienen escuela. De lo contrario, esta infraestructura habría tardado mucho tiempo en llegar, o no lo hubiera hecho nunca, dependiendo sólo del impulso de los intereses del mercado.

En segundo lugar, y dado que las ventajas de la intranet van más allá de los centros pertenecientes a la Administración regional, se procuró que particulares, empresarios y otras administraciones pudiesen beneficiarse de las infraestructuras creadas, contratando los servicios a la empresa adjudicataria de la red.

Despliegue y características de la intranet regional

Como consecuencia directa de los objetivos fijados y de las necesidades surgidas, la Junta de Extremadura convoca un concurso para contratar una red corporativa de servicios avanzados de telecomunicación (Resolución de 24 de enero del 2000), siendo adjudicada en diciembre del mismo año (Resolución de 27 de diciembre del 2000, por la que se adjudica a Retevisión I, S. A., el servicio de la red avan-

zada de telecomunicaciones de la Junta de Extremadura, servicio de voz/datos, publicado en el *Diario Oficial de Extremadura* el 9 de enero del 2001).

La empresa adjudicataria comienza el despliegue de la Red en el año 2001 y va a permitir cubrir las siguientes infraestructuras de conexión:

- Acceso de datos de 2Mgb/seg. a los 1.478 edificios estimados pertenecientes a la Administración Regional, y distribuidos por los 383 municipios que integran la Comunidad Autónoma de Extremadura, con posibilidad de aumentar la dimensión de la infraestructura y del equipamiento para disponer de un ancho de banda mayor en aquellos puntos que la Administración estime necesario.
- Acceso de y hacia Internet a un elevado número de usuarios concurrentes.
- Desarrollo de un plan de numeración y del despliegue de centralitas necesarias para el consumo de tráfico de voz y datos en los edificios de la Administración, incluidos los centros educativos y centros sanitarios de la región.

Todas estas características consiguen unificar los servicios y tarifas de telecomunicaciones en toda la Administración regional, reduciendo los costes y mejorando los servicios adaptados a las últimas tecnologías. La intranet de Extremadura ha sido la primera de estas propiedades en todo el territorio europeo.

El servicio de datos de la intranet de Extremadura está soportado por un equipamiento de última generación que permite conectar las redes de área local existentes, con posibilidad de soportar redes virtuales entre los distintos edificios u organismos, con el fin de posibilitar políticas de seguridad independientes para cada red.

El servicio de voz está soportado por centralitas digitales de última generación que permiten la conexión digital, extremo a extremo, dentro de la intranet de Extremadura. Su diseño, en cuanto a alcance y extensión, es abierto, pudiendo incorporar nuevas entidades y or-

ganismos asociados a la Junta de Extremadura, según vayan surgiendo necesidades.

Para la prestación de estos servicios se cuenta con un sistema de gestión totalmente equipado, que permite obtener toda la información necesaria sobre el estado de la red, posibilitando su gestión y su configuración en tiempo real.

1.3.2. Formar a los ciudadanos críticos en la sociedad de la información: red tecnológica educativa

Figura 4.



La red tecnológica educativa de Extremadura (RTE), regulada por el Decreto 177/2001 de 20 de noviembre (publicado en el *Diario Oficial de Extremadura* de 27 de noviembre del 2001), constituye la integración de la sociedad de la información y el conocimiento en el sistema educativo de Extremadura, promoviendo una mejora en la calidad de la enseñanza, que repercute tanto en la metodología de la enseñanza/aprendizaje, como en la formación del profesorado y en la gestión de los propios centros educativos.

Los objetivos fundamentales de la RTE son los siguientes:

- Asegurar la conectividad entre todos los centros educativos (mediante la intranet regional).
- Dotar de un ordenador por cada dos alumnos a los centros de educación secundaria (adecuando la arquitectura de los antiguos centros y creando otros nuevos).

- Facilitar acceso a software y aplicaciones libres y de calidad para ser utilizado en las aulas (gnuLinEx).
- Formar y asesorar al profesorado en aplicaciones y herramientas informáticas e incentivar a los docentes en la creación de contenidos de calidad (materiales didácticos curriculares que puedan ser utilizados en clase y compartidos con el resto de la comunidad educativa a través de su portal).

El desarrollo de la RTE (que afecta aproximadamente a 580 centros educativos) ha constituido, desde un principio, la estrategia de despliegue de servicios públicos en materia de sociedad de la información, ya que asegura un mínimo de interconectividad (2 megas) en todas las poblaciones de la geografía extremeña.

El desarrollo de la RTE se realiza desde cuatro planos diferentes:

- Infraestructura de comunicaciones y equipamiento informático: aulas adaptadas para acoger a dos alumnos por ordenador en educación secundaria y a cinco alumnos por ordenador en educación infantil y primaria; e implementación de la intranet regional, que une todos los centros educativos de la región por banda ancha.
- Creación de contenidos y experimentación metodológica: permite avanzar en las posibilidades didácticas de las TIC, favoreciendo la creación de equipos de trabajo intercentros incentivando, de esta manera, el desarrollo de proyectos conjuntos.
- Formación del profesorado: acción imprescindible para optimizar tanto el equipamiento informático de las aulas (herramientas y aplicaciones) como los servicios desarrollados paralelamente (espacio web, correo electrónico, etc.); la formación es tanto presencial como a distancia.
- Herramientas digitales: uso exclusivo de software libre, adaptándose para ello a gnuLinEx y desarrollando un conjunto de programas que responden a las necesidades concretas de la comunidad educativa (alumnos, profesores y padres). Estos programas se encuentran en constante cambio en función de las necesidades que van surgiendo, tal y como decida la propia comunidad educativa.

Líneas de actuación y estrategias de desarrollo del proyecto

Infraestructura de comunicaciones y equipamiento

- **Desarrollo de la intranet regional.** La RTE se apoya en la intranet de Extremadura, que provee de todos los instrumentos necesarios para el acceso a la red de todos los ordenadores que componen el parque informático educativo.

La intranet garantiza el acceso de todos los centros educativos de la región a la Red (2Mb/s). Esta conectividad, además, incentiva y fomenta el desarrollo de trabajos y proyectos entre distintos centros, permitiendo generar y compartir materiales didácticos y superar las barreras de la distancia.

La intranet extremeña conecta 1.478 edificios de la Administración autonómica, entre ellos, la totalidad de los centros educativos no universitarios.

- **Equipamiento de los centros.** Cada centro educativo cuenta con su propio servidor (capaz de manejar más de 500 ordenadores por centro) y todas las aulas cuentan con un ordenador por cada dos alumnos en educación secundaria y uno por cada cinco en primaria e infantil. Además, el puesto del profesor dispone de ordenador y de impresora. En total el equipamiento informático de las aulas se eleva a 66.289 ordenadores.

Figura 5.



Este hecho convierte a Extremadura en referencia internacional de incorporación de las TIC a las aulas; una afirmación que queda corroborada con los últimos datos hechos públicos por la Organización para la cooperación y el desarrollo económicos (OCDE), datos de septiembre del año 2003, según los cuales Extremadura se encuentra a la cabeza de Europa en cuanto a la ratio alumno/ordenador.

En Extremadura la ratio alumno/ordenador es de 2,25 alumnos por ordenador, mientras que la media de la Unión Europea es de 11 alumnos. En España, la ratio es de 15 alumnos por ordenador, situándose a la cola de la Unión Europea, donde los primeros puestos son ocupados por Dinamarca con 3 alumnos por ordenador, Suecia con 4, Noruega con 4 y Finlandia con 5.

- **Servicios que optimizan la red tecnológica educativa.**
 - Todos los centros educativos disponen de espacio web (100Mb) para alojar sus páginas y se han habilitado unas 15.000 cuentas de correo electrónico para el profesorado.
 - El software instalado en los ordenadores es libre (concretamente gnuLinEx), incorporando paquetes de aplicaciones desarrollados específicamente para la educación: gnuLinEx-Edu Primaria (ordenación de letras, tutor de mecanografía, etc.); gnuLinEx-Edu Secundaria (cálculo de porcentajes, conjugación de verbos, tabla periódica, etc.) y gnuLinEx-Edu FP (dibujo técnico vectorial, diseñador de placas circuitos impresos, paquete de contabilidad adaptado al Plan general contable español, paquete de facturación y TPV, etc.).
 - Programa de monitorización de equipos VNC (Virtual Networking Computing), protocolo de comunicación entre una red de ordenadores que permite controlar el monitor, teclado y ratón de un ordenador a otro, que ofrece la posibilidad de enviar la imagen del ordenador del profesor a los monitores de todos los alumnos o a un grupo de alumnos, y viceversa, que el profesor visualice desde su ordenador las pantallas de todos los equipos existentes en el aula.
 - Control remoto para el apagado-encendido de instalaciones, de modo que el alumno/profesor no necesite tener conocimientos avanzados de informática.

- Figura del administrador informático. Cada centro de secundaria cuenta con un técnico informático para el mantenimiento del servidor del centro y para el apoyo técnico al equipo docente.
- Creación y mantenimiento del portal de la RTE, que incluye noticias, convocatorias, enlaces a recursos didácticos (agrupados por niveles y áreas de conocimiento), y materiales curriculares elaborados por docentes extremeños.

Generación de contenidos y experimentación metodológica. La generación de contenidos es una de las acciones prioritarias y parte importante en el funcionamiento de la RTE, ya que el desarrollo de nuevos materiales curriculares y de recursos para el aula son la base de ayuda al docente en la programación de su asignatura para el curso escolar. En este sentido, se está trabajando en la constitución de un equipo de profesores, distribuidos por áreas y niveles, con unos parámetros y principios pedagógicos comunes, asesorados y apoyados por técnicos informáticos.

Como apoyo a la generación de contenidos educativos, gnuLinEx incorpora los paquetes que contienen una novedosa herramienta, llamada Squeak, capaz de generar contenidos multimedia sin tener grandes conocimientos de informática, y de la que se hablará más adelante.

- **Plan regional de formación**

- Formación del profesorado. El profesorado necesita adquirir competencias en el uso didáctico de las TIC y un conocimiento de los nuevos roles docentes (con los nuevos instrumentos y materiales educativos disponibles es posible realizar un tratamiento más ajustado a la diversidad; aplicar metodologías más activas y menos expositivas; aplicar nuevas técnicas de evaluación continuada, etc.).

La motivación del profesorado hacia la utilización de estos materiales aumentará, sin lugar a dudas, a medida que aumente su formación instrumental y didáctica y encuentre buenas prácticas

Nota

Volveremos sobre este punto en el apartado "Proyecto Squeak en LinEx".

docentes en el uso de estos medios, reproduciéndolos sin dificultad en su contexto laboral. En este sentido, la introducción de los ordenadores en el aula supone un importante avance hacia el aprovechamiento de los innumerables recursos educativos multimedia por parte del profesorado, que dispone de un poderoso aliado didáctico sin necesidad de desplazarse al aula de informática.

Desde el año 2000, el impulso y esfuerzo para la formación en TIC de los docentes extremeños y para la generación de contenidos ha sido intenso y coordinado. Esta formación se ha realizado por toda la región, estando a cargo en su mayor parte por el personal que conforma la plantilla de los centros de profesores y recursos (asesores de nuevas tecnologías), bajo dos modalidades: presencial y a distancia.

Durante los cursos escolares 2001/2002 y 2002/2003, dentro de la modalidad a distancia se han formado en Extremadura 4.301 profesores.

Durante el último curso académico 2003/2004, se han programado tres actividades a distancia (una por trimestre), donde se han formado cerca de 2.500 profesores. Con motivo de la gran demanda existente, se ha hecho necesaria una actuación a gran nivel, tanto en lo que hace referencia al número de actividades como a los medios necesarios para su puesta en marcha. El objetivo fundamental de estos cursos ha sido dar a conocer el conjunto de programas libres que conforman gnuLinEx y las aplicaciones didácticas que incorpora (gnuLinEx-Edu).

Dentro de la modalidad presencial se han desarrollado alrededor de 350 actividades en las que han participado unos 7.800 profesores. La formación a distancia también ha tenido una amplia acogida por parte del profesorado extremeño, ya que se vencen los obstáculos relativos a desplazamientos geográficos e incompatibilidades horarias.

Asimismo, se ha puesto en funcionamiento una plataforma de teleformación llamada Campus Abierto (campus.linex.org), bajo licencia GPL, que posibilita la introducción, en cualquier momento, de los avances que surjan en materia de plataformas, al poder modificarse y adaptarse libremente.

Paralelamente a este plan formativo, cada centro de profesores y recursos programa las actividades formativas según las necesidades detectadas en los centros de su demarcación.

Obviamente, desde la creación y presentación de gnuLinEx, la formación gira alrededor de este sistema, tanto para tener un conocimiento básico del mismo como para ver las posibilidades

pedagógicas de que dispone: tratamiento de imágenes, multimedia, etc.

- Formación de monitores de las actividades complementarias en TIC. La jornada escolar de los centros de educación infantil y primaria comprende actividades lectivas en horario de mañana, y actividades formativas complementarias en horario de tarde. Entre las seis categorías en que se agrupan las veintiocho actividades complementarias ofertadas se contempla la categoría de nuevas tecnologías de la información. Los monitores encargados de impartir las actividades incluidas en la misma reciben una formación específica con el objeto de establecer unos contenidos básicos que hay que impartir de una manera común en todos los centros.

Del mismo modo, se tiene el propósito de apoyar y coordinar, mediante jornadas y encuentros, al conjunto de monitores, aprovechando la existencia de actividades formativas complementarias en los centros extremeños e integrar las TIC en todas las áreas del currículo, así como hacerlas extensibles a otros colectivos del entorno (por ejemplo, asociaciones de padres) mediante cursos de formación, desarrollo de proyectos, etc.

Por otro lado, existe también una formación específica y avanzada destinada a los asesores de nuevas tecnologías de los dieciocho centros de profesores y recursos de Extremadura (equipamiento, servidores, programación y diseño web).

Por último, también se contempla la formación a alumnos de ciclos de grado superior para que obtengan unos conocimientos suficientes en tecnologías de la información y la comunicación, con el propósito de prepararles en la gestión de empresas en la Red, y apoyarles y asesorarles en la creación de negocios en la nueva economía.

- **Elección de software libre y apuesta por gnuLinEx en los centros educativos extremeños.** Elegir la RTE como primer paso para la distribución y uso de gnuLinEx venía determinado por la voluntad política de lograr, para el año 2005, el cumplimiento de la ratio de un ordenador por cada dos alumnos, objetivo que se

ha logrado en el curso 2003-2004 en secundaria gracias a las características de gnuLinEx.

El uso de un software completamente libre entre los alumnos, realizado a través de Internet entre personas separadas físicamente, pero con un gran espíritu colaborador, contiene gran valor educativo en sí mismo. La elección de software libre en la educación se basa en las múltiples ventajas de su uso en la enseñanza:

- Es libre para usar, para modificar o para regalar; la copia es legal, los alumnos y profesores lo pueden copiar legalmente.
- Usar un sistema libre evita en gran medida los problemas de piratería, si lo natural es compartir tus programas con otras personas, con el software libre además es legal.
- Es abierto, se puede usar el código de los programas y modificarlo. En las asignaturas que lo necesitan puede ser inspeccionado, mejorado y ayuda a aprender de programas reales que usan millones de usuarios.
- Es colaborativo, participativo y personalizable.
- Es de bajo coste.

Es sabido que, por lo general, los centros educativos de todo el mundo trabajan casi sin presupuesto y con equipos informáticos obsoletos. Ante esta limitación de recursos económicos y técnicos, la imposibilidad de poder adquirir software actualizado para que los alumnos no se conviertan en analfabetos de la nueva era de la información y las comunicaciones es otro problema que hay que añadir.

Una solución para este problema de escasez de recursos es el software libre, que destaca, entre sus ventajas, por su carácter gratuito y por los requerimientos técnicos (arquitectura básica), que lo convierte en un recurso técnico y pedagógico muy valioso en los centros educativos. gnuLinEx tiene las siguientes características:

- Sistema que incorpora, en una única distribución, aplicaciones y sistema operativo.

- Paquete de ofimática que incluye las aplicaciones comunes más utilizadas y que soporta formatos estándares del mercado.
- Programas multimedia y de edición gráfica.
- Programas de navegación y comunicación en Internet y de gestión de redes.
- Aplicación para controlar de forma remota ordenadores.

El coste de este conjunto, adquirido en el mercado, superaría los 1.800 euros por equipo, con la instalación de gnuLinEx el ahorro en licencias de software, para cada uno de los más de 66.000 ordenadores existentes en los centros educativos, ha supuesto un ahorro alrededor de 1.000 euros. Por otro lado, el completo desarrollo de gnuLinEx (incluyendo servidores, distribución de copias y promoción), ha costado aproximadamente 300.000 euros.

gnuLinEx en el sistema educativo extremeño

En primer lugar, la necesidad de conseguir un refuerzo para la RTE y, en segundo lugar, lograr un perfecto control sobre el amplio parque informático existente, consecuencia del esfuerzo de informatizar todas las aulas de los centros educativos, hizo necesario buscar un sistema estable y potente para trabajar en red y disponer de un software que se pudiera actualizar sin tener que depender de terceros, con un coste mínimo y dotado de herramientas para uso de profesores, alumnos y padres de alumnos.

gnuLinEx también se utiliza para la gestión de cuentas de correo electrónico de docentes y para alojar las páginas web de los centros de profesores y recursos y centros educativos.

Para la ejecución e instalación de gnuLinEx en los centros educativos extremeños, se tuvieron en cuenta los resultados de experiencias parciales previas, cuyas dificultades residían principalmente en la ausencia de un apoyo completo a la migración a un nuevo sistema, aunque hay que tener en cuenta que era la primera vez que una Administración pública europea lanzaba una distribución de software libre.

Se aprovechó la estructura organizativa de los centros de profesores y recursos, que vertebran la región en dieciocho demarcaciones. Todos los asesores docentes de nuevas tecnologías de estos centros han sido formados en gnuLinEx, tanto en sus aspectos técnicos como en sus posibilidades didácticas. Éstos, a su vez, se ocupan de dar apoyo formativo a los docentes de los centros educativos, en colaboración con los administradores informáticos no docentes existentes en cada centro.

Las fases de ejecución han sido tres:

- Formación de un grupo de “vanguardia” compuesto aproximadamente por un centenar de docentes con experiencia en el uso de los medios informáticos y otros profesionales, para la reflexión y la experimentación en la posibilidades didácticas de las nuevas tecnologías.
- Los resultados de la fase anterior permitieron pasar con ciertas garantías a la segunda fase, la más crítica, período 2002-2003, cuando se ponen en funcionamiento diecinueve centros de educación secundaria de la región, con toda la infraestructura completa. El objetivo en este periodo fue completar el modelo técnico (hardware y software) de cada centro y el modelo didáctico (aprovechamiento de la infraestructura). En un primer momento las mayores dificultades fueron vencer la normal inercia en el uso de las aplicaciones informáticas y algunas incompatibilidades de los contenidos ya existentes. Sin embargo, el mismo hecho de ser software libre, y gracias a la experiencia previa, posibilitó adaptar esos contenidos.
- La tercera fase ha arrancado con una decisión costosa pero necesaria: transferir la experiencia al total de los centros educativos, intensificando el programa formativo e informativo al total del profesorado de secundaria utilizando, obviamente, la experiencia obtenida en las fases previas.

Los principales problemas y retos que había que conseguir eran: la falta de un modelo a seguir, una infraestructura abrumadora y la incompatibilidad de los contenidos con gnuLinEx, pero que, finalmente, las propias características del software libre han sido la garantía de éxito.

La labor de coordinación ha sido determinante. El éxito, desde el punto de vista técnico, ha sido adoptar un modelo de tecnología libre que, al ser tan flexible, ha permitido conseguir un altísimo control de todos los recursos, minimizando las exigencias de mantenimiento. Desde el punto de vista organizativo/didáctico, el éxito ha residido en unas prácticas docentes que están sirviendo para que se pueda ofrecer formación en el uso de las nuevas aulas al total de docentes de los centros educativos.

Proyecto Squeak en LinEx

Squeak es un programa en código abierto multiplataforma (funciona en más de veinte plataformas) de creación de contenidos multimedia. Por un lado, es una herramienta de desarrollo multimedia, permitiendo a usuarios noveles y niños, desde los siete años, programar y construir sistemas complejos; y, por otro lado, es una herramienta/ambiente/lenguaje, basada en Small-talk-80, fuertemente orientada al entorno multimedia y de simulación, para profesionales y expertos informáticos.

Al ser tan rica en posibilidades, esta herramienta se utiliza, no sólo en el ámbito de la educación, sino también en el del desarrollo de aplicaciones web, investigación sobre interfaces de usuario o sobre sistemas operativos.

Su principal hacedor, el Dr. Alan Kay, es considerado hoy día como uno de los padres de la informática moderna: creador del entorno de ventanas en los ordenadores personales y el primer informático que utilizó el ratón como puntero en la pantalla.

Dadas sus características y sus grandes posibilidades, la Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología, contando con el apoyo de Small-Land, ha incorporado Squeak al ámbito educativo extremeño. Para la RTE, la instalación de gnuLinEx y Squeak en los 80.000 ordenadores desplegados en toda la región va a permitir que los profesores puedan generar sus propios contenidos activos para las asignaturas y que los alumnos se conviertan en protagonistas de la construcción de su propio conocimiento. Además, al ser una herramienta flexible y personalizable, permite añadir cuantas funcionalidades se considere oportunas desde el ámbito educativo.

La comunidad educativa extremeña ha demostrado una buena acogida para con esta herramienta, formándose inmediatamente grupos de trabajo para el desarrollo de proyectos basados en Squeak. Igualmente, se están impartiendo cursos de iniciación, dirigidos a docentes, (clases presenciales y a distancia mediante la herramienta campus abierto), sobre aprendizaje y posibilidades de uso habitual de Squeak en las escuelas.

1.3.3. Alfabetización tecnológica para todos **los ciudadanos: nuevos centros del conocimiento**

Figura 6.



El Plan de alfabetización tecnológica (PAT) es una iniciativa puesta en práctica por la Junta de Extremadura, en colaboración con la Asociación Regional de Universidades Populares, administraciones locales y otras entidades colaboradoras, con el objetivo de garantizar una formación en tecnologías de la información al conjunto de la población extremeña y un acceso global a la sociedad de la información y del conocimiento. Fue diseñado para responder a las necesidades de aquellos sectores de población que han llegado tarde a la nueva era tecnológica, formación de la población adulta, convirtiéndolo en una de las principales acciones en el campo de las tecnologías de la región.

Los nuevos centros del conocimiento

El PAT se lleva a cabo a través de los llamados nuevos centros del conocimiento (NCC), espacios públicos conectados a la Red que disponen de: un técnico informático, un dinamizador social, ocho ordenadores con conexión a Internet y los periféricos más usuales (escáner, impresora, cámara digital, etc.). Toda esta equipación contribuye a que los usuarios y las instituciones sociales, económicas y culturales conozcan y experimenten las oportunidades que es-

tán surgiendo en Extremadura gracias a las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Figura 7.



Los NCC comenzaron su andadura en mayo del año 1999 como proyecto piloto, contando con seis centros alojados en las casas de cultura. Actualmente, cuentan con treinta y cuatro centros, situados principalmente en zonas rurales alejadas de las grandes ciudades y en zonas urbanas desfavorecidas, como medio de integración social y cultural, y diversas iniciativas de las propias administraciones locales para implantarlos en sus localidades respectivas, como es el caso de los NCC de Navalmoral de la Mata (Cáceres) y Los Santos de Maimona (Badajoz), este último aprovechando los recursos disponibles en el centro educativo de la localidad.

El objetivo es conseguir que haya un centro en cada una de las poblaciones de la geografía extremeña, de modo que la conectividad y el acceso igualitario estén garantizados.

Los usuarios de los centros, ciudadanos y organizaciones, interactúan sobre proyectos concretos a partir de los intereses y la demanda de la propia sociedad extremeña, convirtiéndose en lugares de formación tecnológica “a la carta”, al mismo tiempo que promueven la participación social y cultural.

Mención aparte merece la labor llevada a cabo por el equipo itinerante que contribuye también al PAT: los IntegraRed, centros móviles que visitan zonas rurales con una población de entre 235 y 800 habitantes. Estos centros permanecen en cada zona por un período de una semana, cumpliendo con los objetivos propios del PAT y ampliando la difusión, generalización y uso de las TIC.

Objetivos del PAT

Como objetivo general, cabe destacar que el PAT persigue identificar las actitudes y aptitudes de la comunidad extremeña, de cara a conocer cuáles es necesario mantener y cuáles hay que cambiar. En concreto, los objetivos del PATR son los siguientes:

- Promover el acceso libre y democrático de los ciudadanos a las TIC, para hacerles partícipes de los cambios estructurales que están teniendo lugar en la sociedad de la información en Extremadura.
- Atraer la participación de las organizaciones sociales y formar a los ciudadanos en habilidades emprendedoras.
- Promover la creación de espacios sociales y virtuales, fomentando la colaboración entre instituciones, organizaciones y ciudadanos con intereses comunes.
- Asegurar la implicación de la sociedad extremeña en la difusión de la cultura local y regional, reforzando la identidad colectiva a través de la Red.
- Transferir el conocimiento generado como motor, proyecto y plan para la mejora social.
- Asegurar el uso y desarrollo de gnuLinEx para la igualdad de oportunidades de todos los ciudadanos, de organizaciones sociales, de instituciones, empresas y administraciones locales.
- Promover el uso de las herramientas informáticas como sistemas de gestión de aprendizaje y comunicación.
- Actuar como referente de las posibilidades de alfabetización tecnológica y software libre.

Aspectos básicos del PAT

El aspecto más innovador del PAT es el modelo de enseñanza/aprendizaje utilizado, llevado a cabo por los técnicos gestores de cada

centro (dinamizador informático y dinamizador social) y por numerosos voluntarios. El modelo está inspirado en la participación pedagógica de la educación de adultos (motivación, capacitación, participación), las actividades se diseñan como instrumentos metodológicos para promover el aprendizaje, especialmente por lo que respecta a los ítems siguientes:

- Conocimiento del entorno: familiarización del modo de vida y de las características socioeconómicas de la zona.
- Atención a las necesidades concretas: necesidades e intereses concretos de los usuarios.
- Acercamiento tecnológico: familiarización del usuario con el entorno tecnológico (qué es un ordenador y cómo se utiliza).
- Desarrollo de habilidades tecnológicas básicas que aseguren y garanticen el buen uso de las herramientas informáticas.

El uso de software libre en el proceso de adquisición de las habilidades tecnológicas básicas permite al usuario elegir entre las diversas alternativas de software existente. Ni el precio o la dificultad de uso son obstáculos para el uso general de las TIC por parte del ciudadano en general.

La investigación y el desarrollo mediante proyectos piloto enfocados a compartir y mejorar el conocimiento con comunidades que desarrollen software de código abierto; mejora del acceso a la Red y de las comunicaciones, etc.

Alfabetización tecnológica y gnuLinEx para Extremadura

Disponer de gnuLinEx, diseñado para su uso en el entorno educativo, pero puesto a disposición de todos los ciudadanos para un uso particular o empresarial, es una pieza clave del PAT, ya que su principal objetivo es asegurar el acceso universal de los ciudadanos a las TIC, sin discriminación por razón alguna.

El soporte de todo el proceso de alfabetización tecnológica de Extremadura para eliminar y/o evitar la brecha digital es el uso de gnuLinEx; por ello, desde su presentación, todos los NCC lo utilizan y lo han adoptado como filosofía de trabajo. Su incorporación a todos los equipos informáticos y su conocimiento y uso por parte de los usuarios ha tenido consecuencias y experiencias positivas en el diseño de actividades innovadoras con el objetivo de difundir y dar a conocer la alternativa. El elevado número de personas mayores que aprenden en estos centros a utilizar un ordenador y a navegar por la Red, viene a demostrar que el miedo a los sistemas abiertos está completamente injustificado.

El uso de gnuLinEx ha hecho cambiar la visión y el papel de los usuarios: éstos son ahora participantes de una comunidad, no meros consumidores de tecnología.

Acciones realizadas con gnuLinEx en los NCC:

- Migración y adaptación de la infraestructura existente en todos los centros.
- Jornadas de difusión de la distribución mediante videoconferencias con personas relevantes en el mundo del software libre.
- Creación de grupos para la capacitación en gnuLinEx.
- Creación de equipos de desarrollo tecnológico entre usuarios interesados en software libre.
- Participación en ferias y eventos de difusión.

De la experiencia obtenida con gnuLinEx como herramienta para el desarrollo del trabajo diario y para la alfabetización tecnológica de los usuarios de los NCC se extraen las siguientes conclusiones:

- Para usuarios noveles, la capacitación en software libre es tan fácil y asequible como la capacitación en otro software existente en el mercado.

- Para usuarios avanzados que utilizan o han utilizado otros sistemas operativos, la transición a gnuLinEx no presenta mayores dificultades, al igual que ha sucedido ya en otras ocasiones cuando se ha pasado de unos sistemas a otros más amigables o actualizados.

Transferibilidad de gnuLinEx en los PAT

gnuLinEx emerge como una herramienta que ofrece la posibilidad de crear desarrollos propios que pueden compartirse con otras organizaciones e instituciones, y viceversa. Con el eslogan *Sé legal, copia LinEx* Extremadura continúa proceso de difundir la alfabetización tecnológica.

La metodología de tecnología participativa y gnuLinEx dependen de las personas que hacen la sociedad de la información. Es fácil de adaptar y usar en otras comunidades rurales. Gobiernos autónomos como el de Castilla-La Mancha, Valencia y Andalucía, en España, y países como Brasil, India, Colombia, Nicaragua, Perú, Chile y Uruguay, han visitado Extremadura para conocer y estudiar el PAT. El resultado ha sido que están usando la experiencia extremeña para desarrollar planes similares en sus respectivas regiones y/o países,

Ejemplo

Castilla-La Mancha desarrolla un plan de alfabetización tecnológica en colaboración con la Fundación Ínsula Batararia, con cien centros de características similares a los NCC.

Andalucía ha iniciado un proyecto de creación de centros de alfabetización tecnológica, llamado Guadalinfo.

En Colombia, se está desarrollando el Proyecto LinExCol (LinEx de Extremadura para Colombia), una distribución creada por Fundehumano con el apoyo de la Junta de Extremadura.

1.3.4. Apoyo a los creadores de negocios basados en las TIC: viveros de emprendedores en la nueva era

Figura 8.



Vivernet (Centro de Negocios de Nuevas Tecnologías) es un programa de la Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología, en colaboración con la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (FUNDECYT), destinado tanto a facilitar la generación de nuevos negocios en el campo de la sociedad de la información, poniendo a disposición de los jóvenes emprendedores con capacidad creativa los recursos que les permitan desarrollar sus actividades, como a apoyar la adaptación tecnológica de las pymes, ofreciendo al empresario extremeño una visión de las nuevas posibilidades de negocio y gestión que proporcionan las TIC, y a la promoción del uso del software libre en el sector empresarial.

Vivernet nació a mediados del año 2000, y desde entonces está contribuyendo a la consolidación de las empresas del sector de las TIC que ya operan en Extremadura, prestándoles servicios de apoyo y favoreciendo la colaboración y cooperación entre ellas, procurando que, como centro de negocios de empresas de nuevas tecnologías, sea un referente para todas ellas, haciendo posible las siguientes vías:

- Trabajar con emprendedores que desean llevar a cabo proyectos en el sector de las TIC, tanto en las zonas urbanas como en las zonas rurales.
- Ofrecer servicios de asesoramiento que guíen a los empresarios hacia el éxito de sus proyectos y actividades.

- Impartir cursos relacionados con las tecnologías y la administración de empresas, incluyendo cursos sobre herramientas y aplicaciones de software libre especializadas en gestión empresarial.
- Promocionar la colaboración y el intercambio de ideas y experiencias favoreciendo la creación de redes empresariales.
- Favorecer el uso y desarrollo de herramientas tecnológicas de cara a la adaptación de las pymes de Extremadura, que ayude a aumentar su competitividad y crecimiento.
- Apoyar y difundir en la empresa extremeña el uso de programas libres en general, y de gnuLinEx en particular, a través de cursos de formación, bien de un nivel básico, como primer acercamiento a gnuLinEx, bien específicos sobre algunas aplicaciones concretas como Zurbarán (Gimp), de tratamiento digital de imágenes.

Asimismo, se realizan jornadas y foros de reflexión entre los empresarios, emprendedores y estudiantes de últimos cursos sobre las oportunidades de negocio de los programas libres entre el sector de la región.

Centros de negocios: Cáceres y Badajoz

Figura 9.



Vivernet ha consolidado su estructura de apoyo al emprendedor con sendos centros de negocios de emprendedores, ubicados en

Cáceres y Badajoz respectivamente, con un espacio virtual (<http://www.vivernet.com>) y un equipo itinerante que desarrolla su actividad en las zonas rurales de Extremadura. Estos dos viveros de empresas ofrecen los siguientes recursos y servicios:

- Recursos logísticos y equipamiento tecnológico. En los centros se ubican y ofrecen oficinas equipadas con infraestructura tecnológica suficiente para desarrollar óptimamente las actividades empresariales. Estas oficinas se ofrecen a aquellos emprendedores que deciden iniciar una actividad empresarial relacionada con la sociedad de la información y el conocimiento. Para optar a esta opción, es necesario presentar un plan de negocio y un estudio de viabilidad del proyecto que una comisión de expertos estudia para decidir a quién ofrecer estas áreas. Por otro lado, estos centros de negocios también ofrecen otras áreas y recursos comunes (fax, reprografía, seguridad, limpieza, etc.) que pueden ser utilizados por los responsables de las iniciativas de negocio, incluyendo aulas y salas de reuniones.
- Servicio de información y documentación. Este servicio ofrece una combinación de información y de orientación en las distintas esferas de negocio. Asimismo, gestiona el espacio virtual [vivernet.com](http://www.vivernet.com), elabora boletines informativos especializados y ofrece servicios de difusión selectiva de información entre las iniciativas y empresas ubicadas en los centros.
- Servicio de asesoramiento legal y consultoría. Este servicio ayuda a los empresarios a establecer un plan de negocio y estudiar su viabilidad económica y financiera, y les asesora en los procesos administrativos que se han de llevar a cabo a la hora de iniciar un negocio, y las obligaciones fiscales y económicas.
- Servicio de apoyo informático y tecnológico. De gestión de sistemas informáticos de los centros y asesoramiento a los empresarios sobre tecnología.

Con la finalidad de hacer cumplir los objetivos de Vivernet entre los empresarios potenciales de las zonas rurales de la región, se ha creado un equipo itinerante de expertos que viaja a través de todo el territorio extremeño para motivar la elaboración de nuevos planes de

negocio y prestar asesoramiento en materia legal, empresarial y tecnológica.

Vivernet inauguró el centro de negocios de Cáceres en abril del año 2000. En julio de ese mismo año se inauguró el de Badajoz y el equipo itinerante comenzó su trabajo en septiembre del mismo año. Desde entonces, los resultados obtenidos son: 148 planes de negocio estudiados y 70 empresas apoyadas; 3.370 horas de cursos impartidos y 2.703 estudiantes; 4.327 usuarios registrados en Vivernet y 68.934 visitas de empresarios y emprendedores requiriendo sus servicios; 12 empresas alojadas en el dominio vivernet.net, 287.451 usuarios en vivernet.com y 4.115.208 de visitas al portal de Vivernet.

Adaptación tecnológica y promoción de programas libres en la empresa extremeña

gnuLinEx está fomentando la creación de nuevas empresas y negocios para el desarrollo de contenidos y aplicaciones basadas en software libre.

Desde el Programa Vivernet, que incluye entre sus objetivos principales la promoción de los programas libres en el sector empresarial de la región, se han creado setenta firmas, de las cuales el 80% utilizan gnuLinEx y el 20% basa su negocio en actividades relacionadas directamente con él.

Recientemente, dos empresas extremeñas (.DEV y Astron) han creado Facturlinex y Contalínx, programas basados en gnuLinEx, a disposición de la comunidad empresarial, con la denominación general de Gestionlinex.

En esta línea se ha puesta en marcha lo que se denomina LinEx-Empresa, espacio pensado para promocionar acciones destinadas a promover el uso de gnuLinEx en las empresas y que puede encontrarse en el portal empresarial gnuLinEx.net.

Vivernet ha estado desarrollando dos actividades nuevas desde octubre del año 2003, que pretenden ampliar los objetivos iniciales del proyecto y establecer nuevos campos en los que aplicar la metodología de trabajo del equipo de expertos de Vivernet.

La primera actividad consiste en la adaptación tecnológica de la pyme extremeña, y la segunda concierne a la migración de las empresas de

la región desde software propietario hacia el uso de programas libres. Esta actividad se lleva a cabo a través del **portal empresarial**, desde el que se ofrecen una serie de herramientas y utilidades de migración, así como espacios de colaboración, consulta, noticias y repositorios de programas libres para la gestión empresarial.

La segunda actividad se conoce con el nombre de **Linex-Empresa**, como combinación de acciones dirigidas a difundir el uso de gnuLinEx y de aplicaciones y programas libres en las empresas de Extremadura. Está financiado por la Consejería de Economía y Trabajo de la Junta de Extremadura, dentro del Plan de consolidación y competitividad de la pyme.

Linex-Empresa intenta tanto establecerse y/o consolidarse como referencia pública de unidad entre las empresas, favoreciendo las sinergias entre las mismas y los proyectos y acciones emprendidas respecto a programas libres, a través del intercambio de información, el desarrollo de acciones formativas y el fomento de la cooperación empresarial.

Asimismo, Linex-Empresa intenta ser una herramienta de referencia para los negocios tradicionales de Extremadura que deseen modernizar sus procesos comerciales y administrativos o migrar sus licencias de software a programas libres.

En definitiva, Linex-Empresa es una acción creada para introducir el uso de programas libres en el sector empresarial mundial. Representa una gran oportunidad para difundir y apoyar el mercado regional de creación y desarrollo de software, que base su modelo de negocio en el desarrollo de aplicaciones y provisión de servicios, pudiendo competir con el modelo de negocio establecido por las grandes empresas que basan sus beneficios con la venta de licencias. Disponiendo del código fuente de las aplicaciones y programas, permite que los programas puedan ser modificados y adaptados a las necesidades específicas que una empresa en particular requiera.

Vivernet, a través del proyecto Linex-Empresa, ha liberado, bajo licencia GPL, el paquete de gestión integral Gestionlinex (Facturlinex v.1.3 + Contabilidad integrada) y la herramienta de gestión contable Contalinex.

Facturlinex, desarrollado por la empresa .DEV, es una aplicación cliente-servidor para la facturación, con la posibilidad de ejecución multiusuario, útil tanto para pequeñas empresas como para grandes empresas con un gran número de sucursales.

Su desarrollo funciona tanto en tiendas, en las que las operaciones principales son de gestión de información de ventas, almacén y caja, como en centrales administrativas en las que se realizan operaciones de facturación, pedidos, contabilidad o gestión estratégica, con conexión en tiempo real entre todas ellas.

Utilizada como terminal de punto de venta, esta aplicación agiliza los procesos de realización de pedidos o solicitud de facturas, reduciendo el tiempo de espera y mejorando el trato y la eficiencia competitiva de la empresa. Esta aplicación permite controlar el movimiento de todo el almacén, la caja y la facturación, todo ello con un coste competitivo derivado del ahorro que supone una licencia de software libre. En su versión 1.3, mejorada en cuanto a los accesos a la base de datos y en los módulos para el control de tallas y colores, viene acompañada de una aplicación de contabilidad integrada, dando como resultado el paquete Gestionlinex, solución ideal para la gestión comercial y contable diaria de una pyme, y todo bajo la distribución gnuLinEx.

Gestionlinex se ha convertido en la alternativa y en la solución ideal para la gestión de cuentas y la gestión diaria de un negocio bajo la distribución gnuLinEx y también bajo otras distribuciones Linux.

ContaLinEx, desarrollada por la Compañía Astron y también liberada bajo licencia GPL para gnuLinEx, es una herramienta de gestión contable que pretende dar soluciones de gestión comercial y de contabilidad a cualquier empresa y que funciona en cualquier entorno GNU/Debian 3.0 o superior. Algunas de las posibilidades que ofrece este programa son: edición del libro mayor, libro diario, cuentas de pérdidas y ganancias, balances, etc.

En Extremadura hay empresas que han desarrollado, y continúan desarrollando, programas libres y que ofrecen servicios relacionados con ellos. También hay empresas que han migrado sus sistemas y que han adoptado este tipo de programas para su gestión diaria y la formación de sus empleados.

Como desarrolladores de programas libres y de prestación de servicios, se pueden mencionar las siguientes empresas:

- PuntoDev GNU S.L. Empresa, ubicada en la ciudad de Badajoz, de desarrollo de programas libres para pymes.
- Ilkebenson S.L.L. Empresa, con sedes en Cáceres y en Badajoz, que ha producido programas libres de administración y distribución personalizada.
- Adaptia. Empresa ubicada en la ciudad de Cáceres, especializada en programas libres como GNU/Linux y gnuLinEx.
- Silex Consultores. Empresa de reciente creación, ubicada en Badajoz, que ofrece soluciones para gnuLinEx.

Como ejemplos de empresas que han adoptado aplicaciones libres creadas en Extremadura, en concreto el paquete Gestionlinex, para la administración/gestión de tiendas y puntos de ventas, cabe destacar las siguientes:

- Perfumery-Drug Store (Cáceres)
- Nuovapelle (Madrid, Badajoz, Cáceres, Don Benito, etc.)
- Granja El Cruce (cadena extremeña de venta de productos avícolas)
- Cava de Puros Ángel (Badajoz)
- Sexy Cats (Badajoz)
- Alfonso, Bebé y Modas (Almendralejo)
- Amaya, Centro de Modas (Almendralejo)

1.3.5. Estrategia para transformar la sociedad de la información en sociedad del conocimiento: Centro de Fomento de Nuevas Tecnologías

Los inicios de la estrategia: el proyecto Infodex

Infodex (estrategia regional de sociedad de la información) es un proyecto presentado en el año 1997 y que representa el marco es-

tratégico y el punto de inicio en la historia y el desarrollo de todas las actuaciones que han guiado a Extremadura en su camino hacia la sociedad de la información.

Infodex fue un proyecto de cooperación interregional financiado por la Unión Europea y la Junta de Extremadura a través de la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en Extremadura (Fundecyt) y situada en el contexto RISI (Regional Information Society Initiative).

En su primera fase (1997-2000), Infodex estuvo dirigido a hacer un estudio de la situación, de las potencialidades y de los retos de la región en cuanto al uso y extensión de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Se analizaron las condiciones existentes en diferentes sectores, lo que permitió conocer la situación de Extremadura para enfrentarse al impacto que produciría la sociedad de la información en la región. Como consecuencia de este diagnóstico, surgió el plan director que incluía los grandes programas que había que llevar a cabo en Extremadura en los ámbitos de la educación, las telecomunicaciones, la Administración, la sanidad y la empresa.

En su segunda fase (2000-2001), Infodex estuvo orientado a la identificación y realización de acciones concretas que demostraran que era posible y rentable para Extremadura estar en la revolución de las TIC, a través de la propuesta y ejecución de proyectos piloto concretos.

En su tercera y última fase (2001-2002), se encaminó a servir de apoyo en la consolidación y afianzamiento de las apuestas realizadas en su anterior fase, destacando las siguientes:

- La red de telecomunicaciones, hecha realidad gracias a la intranet.
- La extensión de la intranet de Extremadura en los diversos centros dependientes de la Administración regional en todos los pueblos y ciudades de la región, y el desarrollo tecnológico de la red tecnológica educativa.

- La formación en TIC de recursos humanos, gracias a los NCC, Vivernet y la red tecnológica educativa.
- La generación de contenidos para la Red.

Una vez finalizado el proyecto Infodex, las acciones, proyectos, actividades formativas y relaciones y colaboraciones que se venían realizando y forjando en el mismo reclamaban la ejecución de nuevas acciones para alcanzar los objetivos que se propusieron al inicio del proyecto, acciones que dieron lugar al Centro de Fomento de Nuevas Iniciativas (CFNI).

Nueva programación estratégica: el CFNI

Figura 10.



Programa de la Junta de Extremadura constituido como evolución lógica del proyecto Infodex y destinado al establecimiento y ejecución de una nueva programación estratégica y a la continuación de las actividades identificativas de sociedad de la información y el conocimiento, asegurando la coherencia de las acciones realizadas en el marco del proyecto Infodex, importante para el desarrollo y la implantación de gnuLinEx.

En su primera etapa (2003-2003), el CFNI ha estado orientado al desarrollo de los siguientes programas:

- Consolidación del centro regional de fomento de nuevas actividades en la sociedad de la información, como eje de las redes de actividad en el ámbito de la sociedad de la información y el conocimiento en Extremadura

- Apoyo a la red tecnológica educativa y generación de contenidos para la red educativa.
- Ejecución del programa e-Extremadura (programa regional de acciones innovadoras del FEDER 2000-2006).
- Desarrollo de gnuLinEx.

Los resultados de las actividades del centro han sido muy positivos en todos los casos:

- La ejecución del programa e-Extremadura ha movilizado a todos los agentes públicos y privados de la región (Administración regional, local y provincial, universidad, entidades sin ánimo de lucro y pymes), promoviendo más de ochenta proyectos innovadores relacionados con las TIC.
- El apoyo a la red tecnológica educativa ha hecho que ésta sea una realidad y que los centros de educación de Extremadura dispongan de una infraestructura tecnológica avanzada con la mejor ratio alumno/ordenador a escala mundial. Asimismo, se ha producido un gran avance en el desarrollo de contenidos educativos.
- El uso del software libre y la creación de gnuLinEx ha sido un elemento clave para el avance de la región, la universalización de la conectividad y de la alfabetización tecnológica.

La participación directa y activa del CFNI en todos estos procesos ha permitido la consolidación del mismo y la consecución de nuevas actividades, así como la mejora de las realizadas hasta el momento. En su actual etapa (2003-2004) el CFNI actúa como:

- Centro de soporte y desarrollo de gnuLinEx, cuyo principal objetivo es ser el soporte técnico de las nuevas versiones de gnuLinEx y del portal de Internet linex.org, así como el fomento, desarrollo y la innovación a través del software libre.

- Observatorio regional de la sociedad de la información, cuya tarea fundamental será estudiar, documentar y difundir el proceso de sociedad de la información que se desarrolla en Extremadura, para obtener una visión global.
- Coordinador del programa e-Extremadura, como continuación de la anterior etapa y ejecutor del nuevo programa de acciones innovadoras.

Dentro de este nuevo papel adquirido por el CFNI no hay que olvidar, obviamente, que continúa ejerciendo de soporte a la red tecnológica educativa y colaborando con la generación de contenidos. Por otro lado, cabe destacar la importancia de su labor de documentación y difusión en materia de sociedad de la información y software libre, y la creación de redes de colaboración y cooperación, tanto en el marco de programas e iniciativas de la Unión Europea como en el desarrollo e implantación de gnuLinEx a escala nacional e internacional.

El CFNI como centro de soporte y desarrollo de software libre

El auge que ha experimentado el software libre en todos los ámbitos, y la importancia y repercusión alcanzada, tanto a escala nacional como internacional, por la creación y desarrollo de gnuLinEx ha hecho necesario reforzar las acciones en torno a esta distribución y continuar con la mejora de la misma, técnica y estratégicamente.

El CFNI es el encargado de la coordinación técnica y del desarrollo de las nuevas versiones de gnuLinEx, trabajando en el núcleo del sistema y en la programación y la liberación de las distintas versiones, contando además con la colaboración de principales figuras nacionales e internacionales del software libre, y en el equipo de personas que trabajan en el desarrollo del resto de programas de sociedad de la información de la región y de la Administración regional.

Concretamente, el CFNI desarrolla las siguientes tareas relacionadas con el desarrollo y el soporte gnuLinEx:

- Desarrollo técnico de gnuLinEx y de las nuevas versiones del sistema operativo, con la creación e integración de nuevas aplicaciones

adaptadas a las necesidades de la Administración regional, y fomento de la herramienta Squeak en el diseño de contenidos educativos para la red tecnológica educativa.

- Gestión del portal linex.org y soporte técnico a usuarios a través del mismo.
- Fomento del software libre y migración de sistemas en la Administración pública. El CFNI está realizando acciones de formación y de asesoramiento en la Administración pública extremeña con el objetivo de sensibilizar y facilitar la migración de sus sistemas a software libre.
- Formación en software libre para todos los sectores de la población.
- Apoyo y colaboración con Vivernet en la potenciación de empresas que ofrecen servicios basados en software libre e incentivan la incorporación de este software a sus actividades empresariales.

Desde la creación de gnuLinEx, y en cumplimiento de los objetivos propuestos por la Administración regional, el CFNI desarrolla una labor de promoción y difusión en colaboración con el resto de programas, que se concretan en las siguientes acciones:

- Reuniones, conferencias, cursos y paneles de expertos, de carácter general, orientados a acercar gnuLinEx, el software libre y las TIC a toda la población, con el objetivo de mostrar los beneficios y las posibilidades que ofrecen los mismos.
- Organización de eventos especializados de demostración de experiencias y ejemplos de buenas prácticas en torno al software libre.
- Formación en el uso de las TIC, del software libre y de gnuLinEx.
- Presencia y participación en eventos especializados en sociedad de la información y/o software libre, tanto locales como nacionales o internacionales.

- Participación en grupos de trabajo, en especial relacionados con el fomento del software libre en la Administración pública de Extremadura.
- Actividades de promoción de la estrategia regional de sociedad de la información de Extremadura, y en especial de gnuLinEx, en los diferentes medios de comunicación.

Por lo que respecta a la contribución a la investigación tecnológica, favoreciendo la innovación, la calidad y la competitividad de la región, para la mejora del desarrollo del software libre, el CFNI da apoyo a los grupos de investigadores de la región a través de Fundecyt y en colaboración con los organismos públicos y privados que desarrollan programas de I+D.

En este sentido, el programa de acciones innovadoras e-Extremadura, del que se hablará más adelante, ha sido un elemento esencial para el establecimiento de contactos con los grupos de investigación y para la captación y la ejecución de proyectos sobre gnuLinEx. Entre los criterios de evaluación de proyectos, destaca que el proyecto promueva, utilice o sea compatible con software libre.

En definitiva, el CFNI promueve el acceso al conocimiento profundo de los sistemas informáticos, apuesta por la investigación y el desarrollo tecnológico, frenando la fuga de cerebros, como garantía de crecimiento tecnológico de la región y de mayor probabilidad de que los problemas se resuelvan más rápidamente.

El CFNI y el Observatorio Regional de Sociedad de la Información

Desde los inicios del proyecto Infodex y su evolución en el CFNI, siempre ha existido una tarea fundamental en el desarrollo de sus actividades: la de analizar y documentar las estrategias, los procesos y la evolución de la sociedad de la información tanto en Extremadura como a escala nacional e internacional. Por este motivo se hizo necesaria la adopción de una nueva tarea que continuara con las labores de observación y seguimiento de la evolución y de los cambios producidos en la materia: el Observatorio Regional de Sociedad de la Información.

El observatorio es el instrumento que permite obtener y analizar información sobre el grado de desarrollo y utilización de las TIC en la sociedad extremeña y difundir dicha información por las diferentes redes de observatorios existentes, regionales y europeos, permitiendo el trabajo cooperativo con organismos homólogos para el establecimiento de indicadores y de estudios comparativos que permitan realizar acciones de mejora y de equiparación con el resto de las regiones europeas.

Obviamente, el observatorio tiene también un papel importante en el estudio sobre el estado y la evolución del software libre en todo el mundo, y de colaboración con el Centro de Soporte y Desarrollo de Software Libre.

El CFNI y el programa regional de acciones innovadoras: e-Extremadura

Figura 11.



Entre las diferentes actividades llevadas a cabo por el CFNI, encontramos la participación en la coordinación del programa regional de acciones innovadoras del FEDER 2000-2006, presentado por la Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.

El programa e-Extremadura, regulado por el Decreto 64/2002, de 28 de mayo (publicado en el *Diario Oficial de Extremadura* de 11 de junio del 2002), ha asegurado, por un lado, la colaboración de todas las consejerías del Gobierno regional en el programa y, por otro, ha inaugurado un nuevo método en la definición de iniciativas, siendo la primera vez que una acción ha sido diseñada con la participación multisectorial de los agentes regionales.

Como se ha mencionado anteriormente, el programa e-Extremadura ha tenido una participación importante en el fomento y la difusión del uso de gnuLinEx que, como proyecto innovador, su papel, dentro de la candidatura de proyectos en el marco del programa, era fundamental. Del mismo modo, para el diseño de gnuLinEx se tuvieron en cuenta los objetivos generales del programa, ya que la definición y diseño de ambos corrían prácticamente paralelos.

Desde el lanzamiento de sendas convocatorias de proyectos (junio del 2002 y enero del 2003), donde se presentaron más de setecientos proyectos y se cofinanciaron más de setenta, las entidades privadas (empresas y sector terciario), la Universidad de Extremadura y la Administración local y provincial de la región, persiguen la consecución de los siguientes objetivos horizontales con la contribución de gnuLinEx:

- Alfabetización tecnológica diferencial. En este objetivo la utilización de gnuLinEx, que puede ser copiado y difundido libremente, hace que disminuya la brecha digital con el libre acceso del ciudadano a las TIC.
- Generación y adaptación de contenidos digitales. La creación y adaptación de contenidos digitales en software libre permite que éstos puedan ser utilizados, mejorados y adaptados según la necesidad concreta de cada usuario. Contenidos creados bajo aplicaciones que puedan ser utilizados de forma general sin que influya el programa ni el sistema operativo o marca utilizados, permitiendo al ciudadano la adquisición libre del software.
- Promoción de una nueva cultura empresarial y laboral. gnuLinEx contribuye a la promoción y al aumento de nuevos modelos de negocio de generación y adaptación de los contenidos y aplicaciones de software libre.

gnuLinEx se tuvo en cuenta en la evaluación y criterio de selección de los proyectos, ya que un gran número de ellos han considerado a gnuLinEx como plataforma de desarrollo o como contenidos de alfabetización y aprendizaje.

1.4. Difusión y transferibilidad de gnuLinEx (programas libres-free software)

Los programas libres en general, y gnuLinEx en particular, constituyen una alternativa cada vez más popular, no sólo en Extremadura, sino en otras comunidades y regiones del mundo.

El eslogan *Sé legal, copia LinEx* incluye toda una declaración de principios. gnuLinEx nació como respuesta a unas necesidades que se estaban generando en Extremadura en un momento determinado para la resolución de un problema concreto en el cumplimiento de unos objetivos propuestos. En primer lugar se planteó que gnuLinEx llegara a toda la sociedad extremeña, difundiéndolo, más tarde, a todo aquel que lo solicitara.

1.4.1. Acciones de difusión de gnuLinEx

Desde que gnuLinEx fue creado, se ha producido una campaña masiva de promoción y difusión que derivó, por un lado, en la recepción de ofrecimientos de colaboración de profesionales y de grupos de usuarios de software libre, entre los que hay que destacar el grupo de usuarios Linux de Extremadura (GULEX) y la Asociación de Usuarios de Linux de España (HISPALINUX).

La difusión y distribución de gnuLinEx, desde su presentación oficial, se ha producido por varias vías:

- Copias en soporte CD-ROM en diversos eventos y bajo petición a través del portal linex.org (más de 200.000 copias).
- Descargas del programa desde el portal www.linex.org, o de los varios *mirrors* existentes (más de 100.000 descargas desde el portal).
- Prensa regional extremeña que, en junio del 2002, repartió con cada ejemplar de diario un CD-ROM gratuito de gnuLinEx.

- Revistas especializadas de ámbito nacional, como TodoLinux y MundoLinux, que distribuyeron en diciembre del año 2002 un CD-ROM gratuito de gnuLinEx con las revistas.
- Difusión de gnuLinEx con la presencia en diversas ferias tecnológicas y conferencias, congresos, jornadas, etc., a los que se ha asistido (aproximadamente unos 87 eventos hasta el momento).
- Cursos y talleres celebrados sobre gnuLinEx (alrededor de unos 50), tanto a docentes, administradores de sistemas informáticos, otros empleados públicos, empresarios y emprendedores a través de Vivernet como al ciudadano en general a través de los NCC.

En total se han distribuido alrededor de 400.000 copias de gnuLinEx, entre las descargadas directamente del portal y las que han sido entregadas en soporte CD-ROM, destacando la versión gnuLinEx Live v. 4.0, distribuida por primera vez en la SIMO TCI-03, que fue acogida con gran éxito, ya que podía ser ejecutada directamente desde la unidad de CD del equipo del usuario sin necesidad de instalar el programa en el disco duro del ordenador, obteniendo el mismo número de aplicaciones y la misma funcionalidad. Esta acción se hizo con el objetivo de posibilitar al usuario una iniciación al mundo del software libre y como invitación a probar sus incontables posibilidades.

La aparición de noticias relacionadas con gnuLinEx en diversos medios de comunicación, de ámbito nacional e internacional, ha contribuido igualmente a la difusión de la distribución, proporcionándole una considerable notoriedad, todo ello plasmado en el creciente interés de empresas tecnológicas e instituciones públicas por conocerla y en el aumento de demandas de copias con gnuLinEx.

Esta labor de difusión intenta llegar a todos los usuarios, sin límite de edad. Es por ello que se están distribuyendo, desde principios de año, más de 25.000 copias de un cómic, en formato papel, sobre gnuLinEx, dirigido a los pequeños de las escuelas de primaria de la región. A través de sus viñetas se explica cómo y por qué surge el proyecto, sumergiendo al lector, a modo de aventura, en el conocimiento de las

posibilidades del software libre y de las aplicaciones de gnuLinEx. Su protagonista Linextremix, es el vínculo entre gnuLinEx y los más jóvenes.

Figura 12.



Como complemento a toda la actividad de promoción y difusión, no ya sólo de gnuLinEx sino del software libre en general, la Junta de Extremadura, además, promueve la reflexión sobre los mismos. Así, son varias las personalidades y colectivos de reconocido prestigio mundial que han participado en diversos eventos promovidos por la Administración regional, entre los que cabe destacar a: Jesús González Barahona, Richard Stallman, Miguel de Icaza, José M.^º Olmo, diversas asociaciones de software libre de prestigio etc.

1.4.2. Acciones de colaboración, cooperación y transferibilidad de la tecnología del software libre y de gnuLinEx

Como ya se ha comentado, la labor de difusión de gnuLinEx ha dado lugar a llamadas a la colaboración y a la cooperación de asociaciones y personalidades de prestigio, que se concretan, fundamentalmente, en la transferencia de conocimientos y en actividades de colaboración sobre el estado de la técnica del software libre, evitando recorrer caminos ya cruzados. Por otro lado, ha servido para establecer comunicación con otras regiones y países para compartir experiencias y buenas prácticas.

La alternativa que representan los programas libres se populariza y fortalece cada vez más y a esta tendencia responde sin duda la constitución de dos asociaciones extremeñas de usuarios de programas libres: GULEX (Grupo de Usuarios de Linux/Unix de Extremadura) y Sinuh (Asociación de Usuarios de LinEx), y también la primera Asociación de Empresarios de gnuLinEx en Extremadura. La constitución de LinEx Debs responde a la misma dinámica. Se trata de un grupo de usuarios de gnuLinEx, asiduos participantes en los foros del portal linex.org, que decidieron espontáneamente agruparse tanto para detectar fallos, como para aportar soluciones que vayan enriqueciendo las sucesivas versiones de gnuLinEx.

Acuerdos de colaboración en el ámbito nacional

Como ejemplos de transferibilidad de gnuLinEx y de acuerdos de colaboración para el desarrollo y la investigación en software libre, entre la Junta de Extremadura y otras regiones que, al mismo tiempo, representan un modelo de las grandes ventajas que los programas libres ofrecen en el desarrollo de la administración electrónica, destaca el protocolo de cooperación firmado entre las administraciones autonómicas de Extremadura y Andalucía en abril del 2003, en materia de uso y difusión de software libre y de gnuLinEx en particular, a través del cual la primera facilita a la segunda el uso de gnuLinEx, estableciendo mecanismos de cooperación para el desarrollo de nuevas aplicaciones y de actividades de difusión y soporte en software libre. El resultado de este acuerdo fue el lanzamiento en Andalucía, en junio del 2003, del proyecto GUADALINEX.

A nivel nacional, igualmente, otras administraciones se han interesado por la implantación de software libre en sus respectivos territorios, siguiendo el ejemplo extremeño, como es el caso del País Vasco, Aragón, Canarias, Barcelona, Madrid y Valencia.

Acuerdos de colaboración en el ámbito internacional

En el ámbito internacional, y dentro de la esfera Europea, la región francesa de Nord Pas de Calais está preparándose para el desembarco de gnuLinEx en sus instituciones, una vez se comprueben *in situ*

los resultados de dos años de experiencia en la región, y tras observar, gracias al caso extremeño, que el software libre es una alternativa perfectamente viable.

Si bien gnuLinEx es un referente a nivel mundial y representa un ejemplo positivo de implantación de software libre en una Administración pública, destaca, sobre todo, el interés de la comunidad hispana por la distribución y por emprender acciones de colaboración y cooperación con Extremadura. Es por ello por lo que la Junta de Extremadura ha firmado diversos protocolos y acuerdos de colaboración, en materia de difusión del software libre y de gnuLinEx en particular, con gobiernos e instituciones iberoamericanas, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Protocolo de colaboración con el Municipio brasileño de Porto Alegre (Rio Grande do Sul), en diciembre de 2003.
- Acuerdo de colaboración entre el Instituto Latinoamericano de Educación para el Desarrollo (ILAEDES), de San Salvador (El Salvador), en diciembre del 2003, añadiendo la adhesión al acuerdo de la Asociación de Universidades del Grupo de Montevideo (AUGM).
- Protocolo de colaboración con la Prefectura del Departamento de Santa Cruz (Bolivia), en febrero de 2004.
- Acuerdo marco de colaboración con la Fundación Augusto C. Sandino (FACS). Managua (Nicaragua), en agosto de 2004.
- Protocolo de colaboración con la Región Huancavelina (Perú), en septiembre de 2004.
- Protocolo de colaboración con la Rectoría del Instituto Tecnológico de Sonora (Ciudad de Oregón, Sonora, Méjico), en noviembre de 2004.

Colaboraciones en el ámbito privado

Dentro del ámbito privado, cabe mencionar el acuerdo de colaboración firmado, en mayo del 2003, entre la Junta de Extrema-

dura y la empresa Lambdaux, a petición de esta última y extendido también a la Universidad Juan Carlos I y a la empresa Infinity System, con el objetivo de compartir la tecnología que ellos estaban integrando para dar soporte técnico a grandes firmas de hardware de ámbito nacional. Concretamente, su solución técnica está basada en los mismos estándares que gnuLinEx, de modo que sus avances repercutían inmediatamente en esta distribución y viceversa: gnuLinEx se beneficiaba de las incorporaciones necesarias para que esas marcas tuvieran sus productos funcionando con software libre. Esto permite a los usuarios elegir entre dos tipos de software libre: gnuLinEx y Lux, un sistema operativo libre, 100% compatible con gnuLinEx, creado por Lambdaux bajo licencia GPL y preinstalado en los portátiles Airis, con un coste de 15 € anuales, incluyendo los servicios de soporte y mantenimiento.

1.4.3. Repercusiones económicas y sociales de la difusión y uso de gnuLinEx

En el terreno económico, la existencia de un software completo que puede ser copiado, modificado y distribuido legalmente, sin restricciones legales, contribuye a evitar barreras económicas como el alto coste de las licencias de software.

Las administraciones públicas de todo el mundo invierten gran parte de sus presupuestos en la adquisición de software comercial y en la mejora y mantenimiento de sus sistemas informáticos. Estos gastos no generan ningún beneficio, por lo que el software libre es una alternativa y una gran oportunidad, debido al ahorro de costes en licencias, además de que pueden generarse nuevas líneas de investigación y desarrollo en esta tecnología, desde la colaboración y la participación, evitando la duplicación de esfuerzos y de recursos.

Desde la experiencia extremeña, dentro de la Administración pública, la independencia y el ahorro que proporciona el sistema gnuLinEx es también significativo.

Ejemplo

Se calcula un ahorro de casi 48.000 € con la migración a programas libres de los sistemas en cada una de sus dependencias administrativas. Esta cantidad es lo que supondría el coste de licencias de uso de los diferentes programas de software propietario que se deberían instalar en una dotación informática de referencia compuesta por veintidós ordenadores. En este sentido, el uso de programas libres para el desarrollo de la administración electrónica resulta un claro beneficio.

Este gasto, trasladado ya no sólo a las dependencias administrativas de la Administración regional, sino también a todo el parque informático disponible en la red tecnológica educativa, además de imposible, haría impensable el éxito y el desarrollo de un proyecto de esta dimensión en Extremadura.

Por otro lado, la difusión de gnuLinEx, responsable en gran medida del levantamiento de tales barreras en la región, ha deparado ya beneficios a empresas extremeñas relacionadas con las TIC, empresas que han sabido descubrir en los programas libres nuevas oportunidades de negocio y que están aprovechando las oportunidades que ofrece gnuLinEx para desarrollar su actividad siguiendo dos vías:

- Empresas de venta de equipamiento informático han visto aumentar sus beneficios gracias a la instalación, por defecto, de gnuLinEx en sus equipos, lo que permite al consumidor ahorrarse los costes de licencias.

Ejemplo

Megasoft System, una empresa extremeña mayorista del sector de la informática, convertida en la primera en vender ordenadores con gnuLinEx preinstalado en lugar de software propietario. La compañía trasladó el consiguiente ahorro de costes de licencias al precio final del producto para conseguir, de esta manera, una posición más competitiva en el mercado, sus ventas se incrementaron un 37,16%. La creciente popularización del uso de este tipo de software también ha animado recientemente a firmas como OKI a desarrollar para sus impresoras controladores específicos.

- Empresas que ofrecían servicios informáticos tradicionales han reorientado sus negocios desarrollando mejoras, adaptación y migración de aplicaciones hacia software libre.

Como valor añadido y apoyo a la difusión y ayuda a las empresas que deseen migrar sus sistemas al software libre, conviene recordar el proyecto desarrollado por Vivernet Plataforma Empresarial del Software Libre (LinEx-Empresa), promovido por la Consejería de Economía y Trabajo de la Junta de Extremadura, a través de las ayudas al Plan de competitividad y consolidación de las pymes (PCCP), en el que también participa el Ministerio de Economía del Gobierno Central, que tiene como objetivos facilitar la migración a la empresas desde el software propietario, consolidándose en referente público de unión entre empresas, y favoreciendo las sinergias entre las mismas a fin de acometer proyectos y acciones relacionadas con el software libre.

1.5. Portal de servicios en Internet linex.org, para la liberta

1.5.1. Las funciones de linex.org: función soporte, función informativa, función social

El portal linex.org tiene, como primer objetivo, definir qué contiene gnuLinEx y posibilitar el control de su evolución. Los programas libres existentes se organizan de manera racional pues, de otro modo, al existir un número tan elevado de aplicaciones libres, sería prácticamente imposible dar soporte técnico de forma ordenada a todos ellos. De esta forma, el usuario puede encontrar ayuda técnica con absoluta similitud entre lo que encuentra en el portal y lo que ve en su ordenador.

El soporte técnico prestado se ofrece de forma rápida en aquellas consultas técnicas relacionadas con gnuLinEx, estando, en su mayoría, relacionadas con el funcionamiento del proceso de instalación o de algún tipo de dispositivo en particular. No obstante, un valor añadido del portal, y una de las mejores aportaciones del portal, es que el usuario tiene la posibilidad de actualizar gnuLinEx a través de éste de forma fácil, servicio considerado indispensable, garantizando con ello la puesta al día sobre las últimas versiones que aparezcan y/o novedades en cuanto a las aplicaciones de la distribución.

Destaca, igualmente, la función informativa del portal y la función de espacio de referencia sobre la actualidad, no sólo del software libre

y gnuLinEx, sino también de la evolución de la sociedad de la información y del conocimiento en Extremadura y fuera de la región.

linex.org tiene también una importante función social, al convertirse en un espacio virtual de encuentro y referencia entre los usuarios de gnuLinEx.

1.5.2. ¿Qué ofrece linex.org?

Son interesantes los datos recogidos acerca de la evolución sobre el interés en la implantación de los programas libres en diversos ámbitos sociales y económicos. Estos datos hablan de un importante ascenso de usuarios que optan por utilizar los programas libres o han migrado ya sus sistemas.

Este creciente interés que están despertando las posibilidades del software libre y gnuLinEx, en particular, se hace patente mediante diferentes signos obtenidos a través del portal:

- El número de descargas y peticiones recibidas para obtener la distribución. Gran parte de las descargas de gnuLinEx se realiza a través del portal: alrededor de 100.000 descargas, hasta el momento, de todas las distribuciones liberadas.
- El número de usuarios registrados actualmente, aproximadamente unos 6.976 usuarios.
- El número de visitas al portal. Desde su creación, se han producido más de doce millones de visitas, más de la mitad en el último año (según los últimos datos de julio del 2004), que viene a representar una media de 700.000 visitas por mes. Es de destacar que el 72% de las visitas se hacen mediante navegadores libres.

1.6. gnuLinEx desde el punto de vista técnico

Desde la creación y el lanzamiento de gnuLinEx, se han sucedido varias versiones de la distribución, incluyendo la versión Live 4.0. Las

nuevas versiones y las revisiones de cada una de ellas han permitido mejorar el software, permitiendo que puedan funcionar con aquel hardware donde las precedentes encontraron dificultades.

gnuLinEx es una distribución GNU/Linux, un conjunto de aplicaciones libres que conforman un sistema operativo completo orientado a un usuario final, basada en la distribución GNU/Debian y en el entorno gráfico GNOME, siendo esta última una interfaz que pone a disposición del usuario, de forma muy sencilla, toda una serie de aplicaciones y programas de uso común que le permiten trabajar desde el primer momento: procesador de textos, hoja de cálculo, editor de imágenes, retoque fotográfico, edición de páginas web, navegador, reproductor de música y vídeo, correo electrónico, etc., incluyendo además el conjunto de aplicaciones educativas incluidas en LinEx-Edu.

gnuLinEx tiene un proceso de instalación gráfico muy simplificado que realiza casi todas las tareas de forma automática. En cuanto a la compatibilidad, por un lado, los formatos de los ficheros generados con las aplicaciones de gnuLinEx son totalmente compatibles con los de ficheros disponibles habitualmente; por otro lado, gnuLinEx es prácticamente compatible con todos los dispositivos que existen en el mercado: impresoras, escáner, cámaras digitales, y demás periféricos.

1.6.1. Las versiones de gnuLinEx

La primera versión de gnuLinEx fue la v.2.0, lanzada en abril del 2002, desarrollada por la empresa Ándago, estaba basada en la última distribución estable de Debian Potato 2.2, GNOME 1.4 y OpenOffice 1.0. Disponía de instalación gráfica a seis clics y los iconos de las aplicaciones ya aparecían con nombres representativos de Extremadura. Con esta primera versión culminó un proyecto que llevaba más de un año gestándose, estudiando sus posibles ámbitos de aplicación, evaluando sus ventajas y sus inconvenientes y utilizándolo como proyecto piloto en diversas dependencias de la Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.

Pero fue la versión gnuLinEx 3.0 la que se hizo más popular. En el verano del año 2002, dos profesores de la Universidad de Extremadura, José Luis Redrejo y Antonio Ullán, usuarios de GNU/Linux des-

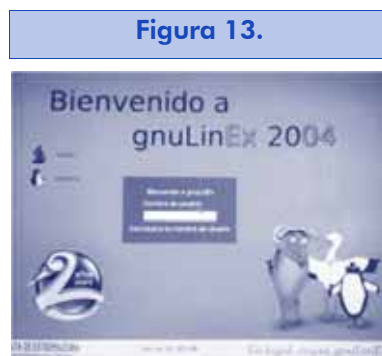
de hace más de seis años y considerados los padres de gnuLinEx, comenzaron a crear una versión mejorada de la distribución, esfuerzo que dio como resultado un excelente trabajo que integraba más de 200 aplicaciones diferentes, además de algunas aplicaciones especializadas demandadas por los usuarios.

La versión gnuLinEx 3.0 está basada en Debian Woody 3, y GNOME 2.0 con numerosos *backports* para hacerla más adecuada al entorno gráfico. El proceso de instalación estaba mejorado (basado en *progeny*) y ya incluía programas educativos para los ciclos de enseñanza de primaria y secundaria y los paquetes conteniendo la herramienta de autor Squeak. De esta versión salieron diversas revisiones: 3.0r1, 3.0r1 + g2.2, 3.0r2, esta última también presentada en SIMO 2003, junto con la versión Live, desarrollada por José Ángel Díaz, autoarrancable desde CD-ROM, con temas visuales mejorados, y basada en metadistros.

Esta versión 3.0 de gnuLinEx tuvo también una versión llamada Free, 100% software libre, sin Flash ni Java.

La última versión aparecida es gnuLinEx 2004, basada en Debian Sarge, GNOME 2.4, kernel 2.6 y OpenOffice 1.1.

Figura 13.



La primera revisión de esta última versión ha sido gnuLinEx 2004 rc2, que contiene el kernel 2.6.7., y GNOME 2.6. Las mejoras son numerosas, tanto en las aplicaciones y utilidades como en el aspecto gráfico; entre otras, cabe destacar las siguientes:

- Primera distribución estable que usa tecnología de componentes, permitiendo elaborar bloques de paquetes con su propia lógica y condicionamientos, y facilitando la mezcla de versiones y distribuciones.

- Proceso de instalación mejorado (basado en el puerto de Anaconda). La combinación de Anaconda con la tecnología de componentes permite elaborar instalaciones personalizadas.
- Basado totalmente en GNOME, han desaparecido las herramientas de configuración KDE.
- Aparecen ya traducidas las aplicaciones que aún no lo estaban, si bien todavía aparecen en inglés las ayudas de algunos programas.
- Los nombres e iconos de las aplicaciones son comunes en Brasil, Andalucía y Extremadura, permitiendo cambiar su apariencia a los nombres e iconos originales.
- Incluye la categoría de aplicaciones educativas Linex-Edu, clasificadas por materias.

Existe una segunda revisión, gnuLinEx 2004rl, que tiene, entre otras mejoras:

- La posibilidad de actualización desde las Aplicaciones del Menú (huella).
- Actualizado el repositorio oficial de gnuLinEx 2004 a gnuLinEx'2004 rl incluyendo también una imagen de GNU/Debian SARGE, por lo que se podrán instalar también las más de 10.000 aplicaciones de este último.
- Otras como:
 - Genome 2.8.2
 - Nuevo boot splash
 - Evolution 2.0
 - Mozilla-firefox 1.0
 - K3b 0.11.17
 - Multitud de bugs corregidos
 - Nuevos drivers para modems usb y winmodems
 - etc.

1.6.2. Las aplicaciones de gnuLinEx 2004

A continuación se enumeran las aplicaciones que contienen cada una de las utilidades de gnuLinEx, indicando el nombre personalizado de la aplicación, el nombre original de la misma a continuación y una breve descripción de su utilidad.

Accesorios

- Almazara (File-Roller 2.6.1). Aplicación para crear, ver, modificar o desempaquetar archivos, carpetas o subcarpetas comprimidos. Ofrece una única interfaz gráfica y usa comandos como `.tar`, `.gzip` y `.bzipg2` para operaciones de archivado.
- Diana (Gedit 2.6.0). Aplicación que permite crear archivos de texto. Con módulos adicionales de Gedit se pueden realizar diversas tareas relacionadas con la edición de texto desde dentro de la ventana de la aplicación.
- Mapuche. Mapa de caracteres Unicode.
- Nebrija (diccionario en línea 2.6.0.). Diccionario en línea que permite buscar definiciones de palabras en una base de datos.
- San Salvador (Gcalctool 4.3.51). Potente calculadora con diversos modos (básica, científica y financiera), que permite realizar un gran número de estrategias matemáticas.

Gráficos

- Alhambra (gthumb 2.3.2). Visor y navegador de imágenes para entornos GNOME. Permite navegar por el disco duro mostrando ficheros con imágenes y ver imágenes en muchos formatos.
- Aliseda (Sodipodi 0.33). Aplicación para el tratamiento de imágenes vectoriales. Trabaja con formatos vectoriales SVG (Scalable Vector Graphics), pero capaz de exportar sus ilustraciones a PNG (Portable Network Graphics) para que sean editadas por cualquier programa de retoque como Gimp.

- Azteca (Ghostview Gnome 2.6.1). Previsualizador de documentos en formato PostScript y Portable Document Format (PDF).
- Cuzco (Visor PDF de Gnome 0.112). Visor de archivos PDF basado en Xpdf.
- Dehesa (XSane 0.92). Aplicación para escanear documentos.
- Hervás (Camorama 0.17). Programa para ver, alterar y guardar imágenes desde una cámara web.
- Morales (DIA 0.93). Programa para dibujar diagramas estructurados. Aplicación para la edición sencilla de diagramas. Cuenta con un panel de herramientas junto a una gama de símbolos específicos, prediseñados y clasificados, que se pueden incorporar directamente al diagrama con un solo clic.
- Picasso (ojo de Gnome 2.6.0, en el nuevo 2.4.1.). Programa para ver y catalogar archivos de imágenes en diversos formatos (.bmp, .gif, .ico, .jpeg, .png, .pnm, .ras, .svg, .tga, .tiff, .xbm y .xpm). Dispone de varios niveles de ampliación y visualización a pantalla completa, con pocos recursos de memoria, y tecnología Bonobo, que permite incrustar imágenes en otras aplicaciones de GNOME.
- Zurbarán (The Gimp 2.0.1). Herramienta multiplataforma de tratamiento de imágenes (dibujo, composición y retoque fotográfico).

Herramientas del sistema

- 112. Crea un disco de emergencia para arrancar el ordenador.
- Aljibe (visor del registro del sistema 2.6.0). Aplicación que permite supervisar y ver archivos de registro del sistema. Para ver archivos de registro del sistema, puede que sea necesario iniciar la sesión como usuario primario.
- Almenara. Muestra un icono de notificación cuando se imprimen documentos.
- Amizada (Gnome System Tools 0.33.0). Configuración de los dispositivos de red y las conexiones).

- Arco (formateador de disquetes 7.10.4.).
- Azarías-Internet (Foomatic-gui 0.7.1.). Instala los controladores de impresoras desde <<http://www.linuxprinting.org>>.
- Boto (terminal de root). Abre un terminal como administrador, usando gksu para preguntar por la clave.
- Caipora (Samba Server Configuration Tool 1.2.2.) Crea, modifica y borra las particiones Samba. Permite la convivencia entre las redes Microsoft y Linux.
- Candil (monitor del sistema 2.6.0.). Aplicación para visualizar los procesos actuales y monitorizar el estado del sistema.
- Cazorla (Gnome System Tools 0.33.0.) Herramienta para la configuración del proceso de arranque del sistema. Permite especificar qué sistemas operativos podrán elegir los usuarios al arrancar en caso de que haya una partición en el disco duro.
- Cortázar (herramienta de configuración de servidor NFS) Crea, modifica y borra las particiones NFS (Network File System).
- Hurdes (visor VNC). Herramienta para conectarse a otro equipo que esté ejecutando el VNC y controlarlo.
- Marwan. Aplicación para ejecutar el equipo como otro usuario. Abre una ventana de diálogo donde se puede escribir un comando para que sea ejecutado como el usuario que especifique.
- Peropalo. Inicia la sesión como otro usuario sin salir de la sesión actual.
- Picota (Gnome System Tools 0.33.0.). Gestión de usuarios y grupos del sistema. Permite ver los usuarios disponibles y crear nuevos usuarios nuevos.
- Potosí (Synaptic 0.48.2.). Herramienta de instalación, eliminación y actualización de paquetes de software.

- Puchero (Gconf 2.6.1.). El editor de la base de datos de las configuraciones. GConf es un sistema para almacenar información de configuración, lo que se conoce por “parejas clave/valor”, forma parte del proyecto GNOME, y está basado en CORBA.
- Séneca (Gnome System Tools 0.33.0.). Configura los servicios que serán ejecutados cuando se inicie el sistema.
- Tentudía (Gnome System Tools 0.33.0.). Ajustes de hora y fecha.
- Terminal (terminal de GNOME 2.6.1.). Aplicación de emulación de terminal de GNOME para ejecutar las siguientes acciones: acceder a un shell de UNIX en el entorno de GNOME y/o ejecutar cualquier aplicación diseñada para ejecutarse bajo terminales VT102, VT220, y xterm.
- Trajano (GDM, Gnome Display Manager 2.4.4.4.). Aplicación gráfica que configura el gestor de pantalla de Gnome.

Herramientas gnuLinEx

- Actualizar gnuLinEx. Aplicación para actualizar gnuLinEx de forma automática.
- Configurador de Menús. Configura algunos trucos de los menús.
- Configurador de Nautilus. Configura algunos trucos de Nautilus
- Configurador Wine. Aplicación que permite configurar Wine, el emulador de Windows.
- Configurador de sesión de Gnome. Configura algunos trucos de Gnome.
- Iconos originales. Aplicación para cambiar el nombre y los iconos personalizados de gnuLinEx a los originales de los programas, y viceversa.

Aplicaciones Internet

- Algar (gFTP 2.0.17). Cliente FTP multihilo.
- Corniche (PAN 0.14.2.91). Aplicación para leer noticias de Usenet y gestionar grupos de noticias.
- Giralda (chestnut-dialer 0.0.6.). Configuración del acceso telefónico a redes.
- Grulla (Mozilla Firefox 0.8): Navegador web basado en Netscape.
- Guaraní (GnomeMeeting 1.0.2). Aplicación de audio/videoconferencia para llamadas a usuarios remotos a través de Internet.
- Hurdes (visor VNC). Herramienta para conectarse a otro equipo que esté ejecutando el VNC y controlarlo.
- Iguazú (WebDownloader for X 2.5 Orc3) Aplicación de descarga de ficheros de Internet.
- Mágina (Firestarter 0.9.3.). Herramienta para configurar cortafuegos.
- Medellín (Nvu Mozilla 0.2.). Aplicación para el diseño y edición de páginas web.
- Terrona (GAIM 0.77). Programa de mensajería instantánea.

Aplicaciones multimedia

- Amazonia (control de volumen (2.6.1.)). Mezclador para dispositivos de audio.
- Brasero (CD E Clipt Roaster 2.2.0-0.8). Herramienta para la grabación de CD de audio y datos.
- Camarón (reproductor de CD 1.547.0). Aplicación para reproducir CD de audio.

- Ceres (Rythmbox 0.8.3). Aplicación para organizar y reproducir archivos de música en mp3, FLAC or Ogg/Vorbis.
- Doñana (grabador de sonido 2.6.1.). Aplicación para grabar y reproducir archivos de sonidos en formato .flac, .ogg y .wav.
- Fluxus (Mplayer 0.90). Aplicación para reproducir archivos de audio y vídeo.
- Monfragüe (X Multimedia System 1.2.10). Reproductor multimedia multiplataforma de archivos de sonido.

Aplicaciones de oficina

- Alcántara (Open Office Impress 1.1.1). Editor de presentaciones de Open Office para la creación de diapositivas, transparencias, etc.
- Brocense (AbiWord 2.0.1). Procesador de textos.
- Cáparra (Gnumeric 1.2.11). Hoja de cálculo de GNOME.
- Espronceda (Open Office Writer 1.1.1.). Procesador de textos. Permite diseñar y producir documentos de texto con imágenes, tablas o diagramas. También puede guardar documentos en varios formatos, incluidos Microsoft Word, HTML o incluso PDF de Adobe.
- Glifo. Administración de la impresora de OpenOffice.org.
- Guadalupe (Ximian Evolution 1.4.6.). Gestor de correo electrónico.
- Guaiba (Gnome MDB Viewer 0.6pre1). Interfaz gráfica para herramientas MDB. Permite ver y exportar bases de datos realizados con MS Access 97/2000/XP.
- Iulipa (MySQLControlCenter 0.9.3-Beta). Herramienta profesional para la Administración de MySQL)
- Macondo (HTML de OpenOffice 1.1.1.). Editor de documentos html a partir de una plantilla de OpenOffice.

- Ovando (plantillas OpenOffice 1.1.1.). Herramienta de OpenOffice para crear documentos a partir de una plantilla.
- Porto Alegre (Open Office Calc 1.1.1.). Aplicación OpenOffice de hojas de cálculo que puede usarse para calcular, analizar y gestionar datos. También puede importar y modificar hojas de cálculo de Microsoft Excel.
- Quipú (Openoffice.org Math 1.1.1.). Aplicación que facilita la creación de fórmulas matemáticas gracias a numerosos operadores, funciones y ayudas de formatos.

Herramientas de programación

- Chivato. Herramienta de programación (Bug Buddy 2.6.1.). Utilidad gráfica de Gnome para informe de errores.

Otras aplicaciones

- Preferencias de escritorio. Permite configurar dispositivos como sonido, teclado, ratón, fondo de escritorio, salvapantallas, etc.
- Juegos. Comecocos, Frozen-Bubble, GCompris, etc.
- Almuzaffar (Nautilus 2.6.3.). Shell gráfico de Gnome para ver y administrar los archivos y aplicaciones del sistema, así como para ver los servidores de red que se tienen disponibles.
- Mochilero (Yelp 2.6.1.) Visualizador de ayuda de Gnome.
- Carpeta de inicio. Muestra la carpeta de inicio en el administrador de archivos Nautilus.

linex-edu: aplicaciones educativas

- Astronomía: kstars (planetario de escritorio).
- Geografía: Kgeografía (programa de aprendizaje de geografía), Kworldclock (mapa de franjas horarias), Sunclock (reloj solar y franjas horarias).

- Idiomas: Khangman (juego basado en el conocido juego del ahorcado), Klettres (aplicación de aprendizaje del alfabeto en un idioma nuevo y leer sílabas sencillas), Kmessedwords (juego basado en puzzles de letras y palabras).
- Infantil: juego de memoria, Mister Potato, Suite Educativa Gcompris, Tux Paint, Tux Type.
- Lengua: kverbos (aplicación para aprender las formas verbales del idioma español).
- Matemáticas: Kig (geometría interactiva para KDE), kBruch (pequeño programa para generar ejercicios con fracciones), kmplot (aplicación para crear funciones matemáticas), kpercentage (programa para aprender a calcular porcentajes), Xabacus (simulación de una calculadora ancestral).
- Música: Audacity (editor de audio avanzado), Grip (lector/extractor de pistas de audio), Rosegarden (editor musical y secuenciador MIDI), Solfege (programa de identificación de notas musicales).
- Química: gperiodic (tabla periódica de los elementos e información sobre los mismos), kalzium (tabla periódica de los elementos e información sobre los mismos, en español).

Otros: FlashCard (aplicación basada en el tradicional método de aprendizaje por tarjetas, keduca (aplicación que permite la realización de pruebas interactivas basadas en formularios), ktouch (aplicación para aprender mecanografía).

2. Software libre en la administración pública brasileña

2.1. Prefacio. Algunos pasos de un largo camino

Brasil camina hacia la sociedad de la información. Aun así, como en otros lugares del planeta, la velocidad de inserción de los varios segmentos de la sociedad no es la misma. Las elites brasileñas se conectan rápidamente a la Red mundial de computadores. Prácticamente todas las grandes empresas, comerciales, industriales y el capital financiero usan la comunicación por ordenador como un medio más para dinamizar, modernizar y ampliar sus negocios. El problema está en los estratos más pobres, que son mayoría en el Brasil, en los que el ritmo de inserción de las personas a la era digital es lento y se topa con las murallas impuestas por la histórica concentración de renta a la que está sometida la sociedad brasileña.

El esfuerzo del trabajo de Marcelo Branco es para demostrar que la tecnología de la información no es neutra. Aquí tenemos una importante descripción del esfuerzo que una serie de gestores públicos y militantes brasileños están haciendo para reconfigurar los modelos tecnológicos concentradores de conocimiento hacia un nuevo paradigma que asegure una sociedad de la información más ecuánime.

En la sociedad de la información, compartir conocimiento es lo mismo que redistribuir riqueza. Es base fundamental para el desarrollo de una sociedad de la información más democrática y con un poder menos concentrado. Por lo tanto, cuando hablamos de software abierto y no-propietario, de software libre, estamos señalando una nueva política tecnológica. Los hechos, ideas y esperanzas aquí relacionados por Marcelo Branco equivalen a la búsqueda de una política pública sobre el conocimiento y el dominio de la tecnología que permita la distribución amplia de las posibilidades positivas que una sociedad basada en el conocimiento puede asegurar.

Sergio Amadeu da Silveira

Presidente del ITI y coordinador del Comité Técnico de Implementación de Software Libre del Gobierno Brasileño. Sociólogo posgraduado en el Máster de Ciencias Políticas por la Universidad de São Paulo con la disertación "Poder en el Ciberespacio: Estado-Nación, control y reglamentación de Internet". Doctorando en la Universidad de São Paulo, estudia la teoría democrática en la era de la información. Es autor del libro *Exclusión Digital: la miseria en la era de la Información*, editado por Perseu Abramo. Organizó la selección *Software Libre e Inclusión Digital* de la Conrad Editora, siendo uno de sus autores.

El software libre avanza en Brasil y en todo el mundo. Este avance no es uniforme y comporta peligros. Es necesario ser claro sobre los poderosos intereses que están siendo desplazados y removidos cuando adoptamos la actitud de compartir la esencia de un software, que es su código fuente. Así pues, aquí se va haciendo evidente que los protocolos y el software son esenciales para la comunicación de la sociedad en red. Ya sea como lenguaje, sea como intermediadores de la inteligencia humana, sea como inventos-mercadería de gran valor económico, el software debe ser libre. Libertad sólo es posible con autonomía. Esto es lo que Branco intenta evidenciar con estas líneas.

Sergio Amadeu da Silveira

2.2. Introducción

Este trabajo ha sido fruto de un encargo de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), para el que había que desarrollar un material sobre el software libre en Brasil con el objetivo de ser utilizado en el Máster Internacional de Software Libre ofrecido por esta Universidad.

Aquí se intentó, en forma de narrativa y con declaraciones de los principales agentes gubernamentales, mostrar un poco de lo que se está desarrollando en nuestro país en pro del software libre en el área pública. La estructura y el contenido de este trabajo son de mi entera responsabilidad; por lo tanto, no expresan necesariamente la posición oficial de los gobiernos involucrados.

Con certeza, por los plazos que fueron establecidos y por las dimensiones territoriales de Brasil, muchas historias dejaron de ser contadas en esta primera edición y algunos fallos e imperfecciones probablemente estarán presentes en la redacción.

La intención es transformar este trabajo en un punto de partida y en un proceso dinámico de construcción donde se irán añadiendo nuevos casos, intentando mantener actualizados los ya descritos en esta primera edición.

Para ello, estamos, desde este momento, a disposición de la comunidad de software libre para recibir críticas y sugerencias.

Agradecemos a la Universitat Oberta de Catalunya la oportunidad de rescatar parte de la historia reciente de nuestro país y saber que esto podrá contribuir a la construcción de una nueva sociedad de la información.

2.3. Software libre en el Gobierno brasileño

“Tenemos que saciar el hambre de conocimiento. Tenemos urgencia en promover la inclusión digital.”

“Considero de gran importancia el debate sobre las potencialidades y desafíos de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones. Ellas ofrecen oportunidades para profundizar la comunicación, el diálogo y el progreso entre nuestros países. [...] Todo depende de nuestra solidaridad y voluntad colectiva. Todos los pueblos tienen el derecho a los avances de la inteligencia y de la creatividad humanas para promover su progreso y bienestar. [...] Vamos a hacer de la inclusión digital una poderosa arma de inclusión social.

El diálogo del Estado con la sociedad civil es decisivo. [...] Tenemos que saciar el hambre de conocimiento. El acceso a los avances tecnológicos debe ser el derecho de todos –y no el privilegio de pocos.

Tenemos urgencia en promover la inclusión digital.

La velocidad de las transformaciones tecnológicas puede hacernos perder oportunidades.

Por ello, tomé la iniciativa de transformar la inclusión digital en política pública [...].

El software libre responde a estos imperativos. Su gran mérito está en favorecer la transferencia de tecnología entre individuos y naciones, contribuyendo para que todos puedan ingresar en la sociedad de la información.”

Discurso del presidente de Brasil, Luiz Inácio Lula da Silva, en África (accesible en: <http://www.softwarelivre.org/news/2794>).

2.3.1. Motivaciones del Gobierno para implantar el software libre

Durante los primeros meses del Gobierno Lula, se introdujeron algunas modificaciones importantes en el programa de gobierno electrónico brasileño, coordinadas por el ministro jefe de la Casa Civil, José Dirceu. Se crearon dos cámaras técnicas: la Cámara Técnica de Implementación de Software Libre y la de Inclusión Digital. El Instituto de Tecnología de la Información (ITI), subordinado a la Casa Civil de la Presidencia de la República, quedó encargado de coordinar la migración del Gobierno federal para Software Libre. Esta migración no quedó delegada a ningún otro órgano gubernamental, sino a la propia presidencia, demostrando la prioridad de la iniciativa gubernamental, en los planes para la sociedad de la información.

El sociólogo y activista de la comunidad software Libre, Sergio Amadeu da Silveira, como administrador público coordinador del exitoso programa de Telecentros de São Paulo, realizado totalmente con software libre, fue electo para presidir el ITI y así conducir la implantación de software libre en el Gobierno.

Las principales motivaciones del Gobierno brasileño para desarrollar un programa de implantación de software libre están vinculadas a motivos macro-económicos, a la garantía de una mayor seguridad de las informaciones del Gobierno, a la ampliación de la autonomía y capacidad tecnológica del país, a la mayor independencia de los proveedores y a la defensa de la socialización del conocimiento tecnológico como alternativa para los países en desarrollo.

Macroeconomía

Brasil transfiere para el exterior, anualmente, más de 752 millones de euros por pago de licencias de software en un mercado interno que mueve por año 2.255 millones de euros. Esto significa que la tercera parte de lo que maneja la industria de software en Brasil es transferido, en forma de pago de *royalties*, a las grandes empresas monopolistas de software.

Esa realidad, además de significar un aumento del déficit en la balanza internacional de servicios, hace inviable el desarrollo de empresas

Web

ITI:
www.iti.br

de informática en Brasil. Según Sergio Amadeu, “la informatización, para llegar a la población, a las pequeñas empresas y pequeñas alcaldías, si se hiciera en plataforma propietaria, representaría un mayor envío de *royalties* al exterior. Y cuanto más se informatiza mayor será ese envío, principalmente usando software básico, donde ya existen opciones sólidas, seguras y muy baratas en software libre”.

Brasil tiene apenas un 8,6% de la población conectada a Internet y, según fuentes oficiales, más del 53% de estos usuarios utilizan software ilegal sin autorización de los propietarios. Por tanto, son considerados criminales por las leyes de propiedad intelectual. La simple descriminalización de ese estrato de la población brasileña, utilizando software propietario, significaría más que duplicar el envío de *royalties* para el exterior. Si pensamos que tenemos que aumentar el número de incluidos digitales, por ejemplo, la alternativa del software propietario se muestra inviable en el plano de la macroeconomía.

Seguridad de la información

La seguridad y la privacidad también son factores importantes para la decisión gubernamental. Cabe al Gobierno garantizar la seguridad en los sistemas públicos de información y la privacidad con los datos de los ciudadanos. Para que esto suceda, el acceso al código fuente de los programas es imperativo. Sin el código fuente, es imposible auditar los programas para ver si hacen solamente aquello que el fabricante dice que hacen, si no hay una “puerta trasera” quebrando la privacidad de las informaciones. Además, sin el código fuente se torna imposible corregir fallas en el programa sin recurrir al fabricante propietario.

“Por definición, un software cerrado no puede ser usado por un gobierno y considerado un software seguro, pues el gobierno no tiene acceso a su código fuente. El modelo de desarrollo del software propietario, en el área de seguridad, está muy desgastado. La mayor prueba de ello es que la propia Microsoft, para mantenerse en el mercado, abre parcialmente el código fuente a gobiernos. Pero éstos permanecen siempre a merced del desarrollador extranjero, llega una nueva versión y es necesario rastrear el nuevo código. Además, el técnico del Gobierno que tenga acceso a ese código queda sometido a normas draconianas de acuerdos de confidencialidades. Por

lo tanto, al Gobierno no le interesa utilizar software que no tenga auditabilidad plena. La palabra de orden en el área de seguridad lógica es *auditabilidad plena* y ése es un motivo más para nuestra opción por el software libre”, afirma Sergio Amadeu.

Autonomía e independencia tecnológicas

El principal capital de la revolución digital y de la sociedad de la información es justamente el conocimiento digital. En otras palabras: los `excluidos digitales`, son aquellos que no tienen acceso al conocimiento digital.

¿Cómo podemos pensar en incluir a Brasil en la sociedad del conocimiento, sin que las universidades, empresas, centros de investigación, gobiernos y sociedad tengan conciencia plena de la tecnología que está siendo diseminada en el país? Por lo tanto, cualquier programa de inclusión digital o de inserción en la sociedad de la información sólo será consistente si se realiza con software libre. Programas de inclusión digital, realizados con software secreto y propietario, son, en realidad, programas de “exclusión” al conocimiento digital.

Para el Gobierno brasileño, ésta es la razón más importante, según las palabras de Sergio Amadeu: “A mi modo de ver, el motivo más importante es la autonomía tecnológica. Cuanto más se usa el software libre, más puede uno convertirse de usuario en desarrollador. Ésta es la gran posibilidad del software libre. Los técnicos del Gobierno, de las empresas y del país, pueden dominar la esencia del software y ése es el principal motivo para el uso del software libre. “No es sólo por motivos macroeconómicos, sino también por el dominio de la esencia del software.”

Brasil no quiere ser apenas consumidor de productos y tecnologías propietarias. El país tiene derecho a ser sujeto activo en la Sociedad de la Información.

Independencia respecto a los proveedores

Sabemos que un gobierno, por la lógica del derecho público, debe comprar, sea lo que sea, con la máxima transparencia, y hacerlo pú-

blico a través de licitación. Además, el Gobierno tiene el derecho de conocer lo que está comprando. Las plataformas propietarias causan una dependencia tecnológica que inhibe la competencia, imposibilitan el conocimiento sobre el contenido del producto adquirido y crean una reserva de mercado para la empresa que le vendió al Gobierno. Esto, como sabemos, va contra los principios públicos de administración.

“El software libre ofrece mayor independencia con relación al distribuidor de soluciones. El Gobierno, cuando compra una solución en software libre, tiene acceso al código fuente y a las cuatro libertades básicas de éste y, de este modo, no se ata a quien lo desarrolló, quedando la interoperabilidad garantizada en el futuro, ya que él tiene el código fuente”, nos explica Sergio Amadeu.

Pensemos así: la compra de software propietario por gobiernos sería igual a que comprásemos medicamentos sin tener el derecho de conocer su fórmula química, o por ejemplo, sería como que adquiriésemos alimentos industrializados sin que tuviéramos el derecho de conocer de qué están hechos.

Socialización del conocimiento

Para que los países menos desarrollados, o en desarrollo, tengan posibilidad de superar una etapa histórica de dependencia y subordinación en el escenario mundial, las leyes y los tratados internacionales de patentes actuales, de *copyright*, las marcas protegidas por la ideología de la propiedad intelectual, precisan ser alteradas.

Recordemos que, históricamente, la protección de la propiedad intelectual se estableció para favorecer la libertad de creación, estimulando a los inventores, y para promover beneficios para la sociedad. Hoy se ha convertido en una reserva de mercado para los países centrales y sus monopolios, lo que se desprende de la afirmación del presidente del ITI: “Brasil ha notado que a los pueblos del mundo les interesa la socialización del conocimiento tecnológico. Y ésta es una posición clara de la diplomacia brasileña que combina bien con el software libre. Brasil ha enfrentado varios contenciosos similares al del software libre. Todo lo que está discutiéndose es conocimiento y

socialización. El software libre nace diciendo: ¿puedo ser software libre? y la respuesta es: sólo si socializas”, dice Sergio Amadeu.

Ésta es la posición que ha defendido, en el escenario internacional, la diplomacia brasileña y el presidente de la República.

2.3.2. Planeamiento de migración y la comunidad de software libre

Una de las primeras iniciativas del ITI fue establecer una relación entre el Gobierno y la comunidad software libre. Esta iniciativa comenzó a concretizarse durante el primer “planeamiento estratégico” de la Cámara Técnica de Implementación de Software Libre en el año 2003 cuando activistas de la comunidad de Software Libre brasileña fueron invitados a participar junto a técnicos del Gobierno.

Fueron más de ciento cuarenta personas involucradas en este proceso de planeamiento estratégico, que trazó directrices, objetivos y acciones para la implantación de programas libres en la Administración pública. En total tenemos dieciocho directrices, doce objetivos y veintinueve acciones prioritarias que forman el conjunto de orientaciones que están ayudando en la migración. Con solemnidad oficial, en el Palacio de Planalto, el ministro José Dirceu entregó al “Proyecto Software Libre Brasil” una copia del planeamiento estratégico, mostrando los pasos iniciales del Gobierno para la adopción del SL y su relación con la comunidad.

2.3.3. Capacitación de los técnicos del Gobierno

Una vez más la comunidad Software Libre fue convocada por el Gobierno. Durante una semana, en abril del 2004, más de 2.000 técnicos del Gobierno iniciaron un programa de capacitación en software libre. Hackers, miembros de la comunidad, fueron los responsables de realizar la formación de los funcionarios públicos en 150 cursos que fueron ofrecidos.

En el discurso de apertura, el ministro José Dirceu destacó la importancia de la capacitación de los funcionarios públicos en programas de código abierto y el impacto que esta acción tendrá en la sociedad:

Web

Podéis encontrar el documento de planeamiento estratégico en la dirección siguiente:

<http://www.softwarelivre.gov.br/diretrizes>

Podéis encontrar el proyecto Software Libre Brasil en la dirección siguiente:

<http://www.softwarelivre.org>

“Este evento es fruto de un esfuerzo colectivo que tiene origen en el Comité Ejecutivo del Gobierno Electrónico, el cual tengo el orgullo de presidir. Tiene como objetivo capacitar los cuadros técnicos de la Administración pública federal, difundiendo de esta forma la cultura del software libre en el país, más específicamente en los servicios públicos, con vistas a tornarlos más eficientes y abarcadores. Creemos que, al alistar al Gobierno federal en un sistema que nos permita modificar y redistribuir libremente programas de software, podamos, poco a poco, desprendernos de las amarras tecnológicas impuestas por el poder del monopolio de pocas empresas y desarrollar software propio, que atiendan mejor a nuestras necesidades”, destacó el ministro.[5]

“Lo que debía ser apenas un entrenamiento, se tornó un enorme acontecimiento, reuniendo a un gran grupo de profesionales de todo el país y dándonos a todos la oportunidad de compartir conocimiento con los servidores del Gobierno”, observó Marlon Dutra, hacker y activista del proyecto Software Libre Brasil. “Estoy aquí impartiendo el curso “OpenLDAP - Formación Completa”. Toda la comunidad está muy feliz por estar participando en este evento que con certeza va a quedar marcado en la historia de Brasil, y tenemos la esperanza de que se realice una nueva versión. Sabemos que de esta forma estamos ayudando al Gobierno a tomar el rumbo del software libre de una vez por todas. Es un gran honor para todos poder formar parte de esta historia”, concluye Marlon Dutra.

2.3.4. Estrategia y plan de migración

La estrategia de migración del Gobierno brasileño tiene como objetivo central la “liberación” de las estaciones de trabajo. En lugar de comenzar por los grandes sistemas de información y migración de los grandes bancos de datos que, como se puede imaginar, llevaría años para que se obtuviera un resultado concreto y visible, el ITI optó por la estrategia de migración de los computadores personales de los funcionarios de los ministerios. La migración de los grandes sistemas exigiría un plan consistente y de largo plazo, su ejecución demoraría años y no alteraría la lógica de la dependencia tecnológica de las compras gubernamentales.

Web

Discurso del ministro José Dirceu en la apertura de la semana de la capacitación de los funcionarios del Gobierno. Accesible en la dirección siguiente:

<http://portal.softwarelivre.org/news/2047>

Sergio Amadeu nos lo explica: “en un plan de migración de una empresa privada, bajo control absoluto de un grupo de accionistas, el inicio de la migración se daría por los sistemas estructuradores de la empresa, para después llegar a la estación de trabajo. Si optásemos por esto en el Gobierno federal, nos quedaríamos sorprendidos como se quedaron las tropas alemanas en la batalla de Stalingrado. Tenemos sistemas estructuradores extremadamente complejos que tardarían mucho tiempo en ser migrados y reescritos. Mientras se está escribiendo el nuevo sistema, el legado está creciendo, sea en un banco de datos o en software básico para estaciones de trabajo”.

El plan de Gobierno invierte la lógica y establece una estrategia que tiene tres directrices básicas:

- Liberar todas las estaciones de trabajo.
- Que los nuevos desarrollos de sistemas sean hechos en software libre.
- Migrar en un comienzo solamente los sistemas que impiden los dos pasos anteriores.

La alternativa para el aprovechamiento de los aplicativos que no corren en estaciones con GNU/Linux es construir una interfaz web para que el usuario pueda acceder con el navegador, sin necesidad de reescribir el aplicativo en el primer momento. “Estamos hablando de un cambio cultural, por eso es importante tener una visión muy clara de quién va a migrar, porque estamos trabajando con dificultades tecnológicas y con un aprisionamiento hecho en el modelo propietario y, al mismo tiempo, estamos hablando de cambios culturales de millares de funcionarios públicos que son los usuarios”, nos explica Sergio Amadeu. “Descubrimos que la migración es lenta pues exige una batalla diaria para romper con la cultura del software propietario y con el lobby de empresas propietarias, que no es pequeño”, destaca.

El ITI eligió concentrar el trabajo en cinco ministerios que ya iniciaron la migración de las estaciones de trabajo. El objetivo es crear un efecto en red que desmitifique algunas falsas ideas sobre el software libre. Además del ITI, que ya tiene todas las estaciones de trabajo co-

rriendo con software libre, los ministerios de Minas y Energía, de las Ciudades, de Cultura, de Ciencia y Tecnología y de la Educación, ya están conviviendo con *desktops* libres y el plan prevé, en estos ministerios, la migración completa hasta el final del gobierno.

Esto no significa que el plan de migración sea sólo para estos ministerios. Observemos por ejemplo, el caso de la Radiobrás (Empresa Brasileña de Comunicaciones), que ya tiene más de ochenta *desktops* corriendo con software libre. Tengamos en cuenta también los diversos órganos gubernamentales, empresas públicas, como SERPRO (Empresa Estatal de Datos del Gobierno federal)[6] y DATAPREV (Empresa de Datos de la Previdencia Social)[7], que están colocando en práctica sus propias estrategias de migración.

Sabemos que el trabajo está apenas comenzando y que aún queda mucho por hacer para garantizar el éxito de los programas en ejecución. Muchas batallas, dentro y fuera del Gobierno, aún se librarán y serán decisivas para la ampliación y consolidación de esta alternativa. Pero lo que ya podemos afirmar es que nunca antes un gobierno nacional colocó este tema de forma tan profunda en la sociedad, ayudando a intensificar la discusión y el entendimiento en torno del software libre.

Además, las posiciones del Gobierno están ayudando a escala internacional para la construcción de una nueva sociedad de la información y en la defensa del software libre en el contexto de las Naciones Unidas, como sucedió en la Cumbre de la Sociedad de la Información. Estas iniciativas se materializan, en forma de solidaridad, en las palabras oficiales del presidente Lula cuando estuvo en África, defendiendo una nueva sociedad de la información y el software libre como una opción fundamental para los países en desarrollo. La marca del Gobierno del presidente Lula en la tecnología de la información es, sin duda, el software libre.

2.3.5. Guía Libre. Guía de migración para software libre del Gobierno de Brasil

En la migración de las plataformas propietarias del Gobierno brasileño para software libre, posiblemente tenemos uno de los procesos más ricos en experiencias para el movimiento software libre. Las di-

Web

SERPRO:

<http://www.serpro.gov.br>

DATAPREV:

<http://www.dataprev.gov.br>

Web

Guía Libre. Referencia de Migración para Software Libre del Gobierno federal. Accesible en la dirección siguiente:

www.gobiernoelectronico.gov.br/guialibre

Web

Podéis encontrar la *Guía IDA* en la dirección siguiente:

<http://europa.eu.int/ida>

facultades encontradas, los errores, la búsqueda de alternativas y el resultado alcanzado, contribuirán mucho en el estímulo y consolidación del software libre en el mundo. Registrar estas experiencias, compartir este conocimiento con otras administraciones públicas y con la comunidad software libre internacional, está siendo fundamental para la construcción y el perfeccionamiento de nuestra “memoria colectiva”.

Con esta intención, el Gobierno brasileño, por medio de los comités técnicos del “Gobierno electrónico” de implementación de software libre y sistemas legados y licencias de software, construyó la *Guía Libre*, una referencia de migración que queda a disposición de todos los órganos de gobierno, así como para la sociedad en general. Esta importante herramienta de trabajo se inspiró y tiene como referencia inicial la *Guía IDA* (Intercambio de datos entre administradores) de la Comunidad Europea.

Pero el trabajo fue reestructurado y recibió importantes contribuciones de la comunidad software libre brasileña y de los técnicos de los gobiernos involucrados en las más distintas tareas de migración. “A fines de diciembre, cuando discutimos acciones para el 2004, definimos que para ayudar en la migración del software libre, sería importante crear una guía de migración”, informa Corinto Meffe, gerente de proyectos de innovaciones tecnológicas del Ministerio de Planeamiento y coordinador del proyecto ‘Guía Libre’.

“La contribución y la diferencia de la ‘Guía Libre’, con relación a la ‘Guía IDA’ de la Comunidad Europea, es que a aquella le añadimos la experiencia brasileña de la comunidad y de los gobiernos. Modificamos algunas cosas, como por ejemplo el hecho de que ellos usan el término ‘software de fuente abierta’ y nosotros preferimos usar ‘software libre’, que es más claro para los propósitos de Brasil. Esto ya es un cambio de foco conceptual.

El foco central de la Guía de la Comunidad Europea está en los costos, lo que contradice una encuesta realizada por la IDA en 2002, y señalaba que el factor costo en el uso de fuente abierta, en la evaluación de los administradores públicos de la comunidad europea, era el sexto factor en importancia. Ya la guía brasileña se centra en las cuatro libertades del software libre. Colocamos en especial las ventajas de la independencia tecnológica, del acceso al código, de

la colaboración en el desarrollo. Esto marcó un cambio de objetivo fuera de lo común.

Otro elemento es que la guía europea estaba centrada en el análisis de los casos exitosos en empresas privadas, pues tenían muy pocos casos en la administración pública. Nosotros entonces retiramos esto y colocamos los casos que tuvieron éxito en la Administración pública brasileña, que ya son mucho más importantes”, nos cuenta Corinto Maffe.

Pero, como se ve, el cambio más importante es que la guía de la Comunidad Europea dice que “los puntos de vista expresados en el documento son exclusivamente de los autores y no deben, en ninguna circunstancia, ser interpretados como posición oficial de la comunidad europea”. En la ‘Guía Libre’, el Gobierno brasileño asume responsabilidades y se suscribe al trabajo colectivo, dándole un peso institucional y validando una referencia técnica importante para las migraciones que sucederán fuera y dentro de nuestro país. Brasil es el primer país en tener un documento institucional en este marco.

Lanzamiento y construcción colectiva de la Guía de migración

El lanzamiento de la versión beta de la guía se realizó en el V Foro Internacional de Software Libre, en junio del 2004, en Porto Alegre. El Gobierno brasileño presentó públicamente la guía para los más de 4.800 presentes en el evento y dio amplia publicidad a través de los medios de comunicación y de los canales (portales y listas) de la comunidad software libre brasileña. Tuvo inicio allí un proceso de creación colectiva, incentivando a la comunidad a contribuir en el perfeccionamiento, validación y creación de nuevos temas relacionados con la migración para software libre. Posteriormente, fueron incorporadas contribuciones provenientes de las experiencias en curso dentro de los órganos del Gobierno federal y extraídas de audiencias públicas que se realizaron en varias ciudades de Brasil, y el día 7 de septiembre – festividad de la independencia de Brasil– se realizó el lanzamiento de la versión “Ipiranga”.

Web

3Creative Commons - GNU General Public License:
<http://creativecommons.org/licenses/cc-gpl?lang=en>

Web

Podéis encontrar más información sobre la relación entre el Gobierno federal y el software libre en la dirección siguiente:
<http://www.softwarelibre.gov.br>

Como resultado de centenas de nuevas contribuciones, la versión inicial de 151 páginas pasó a 221 páginas licenciadas libremente a través de la CC-GNU GPL (Creative Commons-GNU General Public License) y homologada por el Gobierno brasileño.

Se le incorporaron nuevos temas y capítulos como la relación política institucional del Gobierno con la temática del software libre y las razones jurídicas para la migración, además de la inclusión de herramientas libres de geoprocesamiento, webmail, interfaces gráficas GNOME/ KDE, servidores de fax, herramientas de *groupware*. Se incluyeron también las distribuciones brasileñas como Conectiva y Kurumim.

Objetivos de la Guía Libre

Los objetivos de la *Guía Libre* son los siguientes:

1. Ayudar a los administradores a definir una estrategia para migración planeada y gestionada.
2. Describir, en términos técnicos amplios, cómo puede ser realizada tal migración.

Las directrices pretenden tener un uso práctico para administradores y por tanto, deben ser relevantes y precisas, además de accesibles y comprensibles. Éste no es un manual de referencias técnicas detalladas. La estructura pretende hacer posible y facilitar los cambios a medida que los administradores vayan adquiriendo experiencia y seguridad y que los productos disponibles atiendan a sus necesidades.

3. Orientar el conjunto de directrices y definiciones de esta guía hacia los modelos de interoperabilidad del Gobierno brasileño.
4. Crear condiciones para un mayor detalle técnico de estas migraciones en la página del Gobierno federal del software libre.

Tropicalización e internacionalización

Este rico proceso de “tropicalización a la brasileña” de las experiencias de migración para software libre debe tener continuidad con la

apertura a la contribución de la comunidad internacional. Superar las barreras de las lenguas y, principalmente, de la lengua hegemónica en Internet, el inglés, será fundamental para el perfeccionamiento de este trabajo colectivo y continuo. Y Brasil está aguardando la contribución de nuestra comunidad internacional.

2.3.6. João de Barro: El GNU/Linux seguro

El “Programa João de Barro”^{**} es una iniciativa del Gobierno brasileño para dar más seguridad y garantizar la autenticidad de las transacciones realizadas por Internet, en su búsqueda por popularizar la certificación digital y el crecimiento del comercio electrónico. La plataforma actual certifica, por ejemplo, todas las operaciones del sistema de compensación por medio electrónico de las transacciones del sistema financiero nacional, en el orden de 19.770 millones de euros por día. Este proyecto, desarrollado por el ITI (Instituto Nacional de Tecnología de la Información), tiene como objetivo final garantizar independencia tecnológica para todo el proceso de certificación digital, hasta el final del 2005, y sustituir toda la plataforma criptográfica propietaria de la “AC Raíz” –Autoridad Certificadora Raíz, por Software Libre y Hardware Nacional, hasta el final del 2006.

El principal colaborador gubernamental del programa es el CASNAV –Centro de Análisis de Sistemas Navales de la Marina de Brasil. El CASNAV es el especificador de toda solución, pues ya tiene tradición en el uso del software libre para soluciones criptográficas desde hace más de diez años.

El proyecto, desarrollado a través de una red de colaboradores que abarca órganos de seguridad del Gobierno, centros de investigaciones y universidades, está estimulando la producción y el intercambio de conocimiento nacional en esta área. Además de ser estratégico para el desarrollo tecnológico y el futuro de Internet en Brasil, el “João de Barro” colabora con la mejora de la seguridad de los proyectos de software libre en escala internacional.

Paralelo a esto, los países del MERCOSUR están realizando un trabajo para llegar a una normativa común que establezca un recono-

Nota

João de Barro es el nombre popular del pájaro llamado Hornero (*Furnarius Rufus*).

cimiento de certificados entre los países miembros y agilice el comercio electrónico en la región.

Certificado digital

La Infra Estructura de Claves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, ('Infraestructura de Claves Públicas Brasileña' – ICP Brasil) fue creada en el 2001 por la Presidencia de la República con el objetivo de garantizar las reglas y los medios técnicos (software y hardware) para habilitar las instituciones públicas y entidades privadas para actuar en la validación jurídica de documentos producidos, transmitidos u obtenidos de forma electrónica. La certificación digital garantiza la seguridad y autenticidad de estas transacciones.

La ICP Brasil, a través de su infraestructura, es la única autoridad certificadora con validez y reconocimiento jurídico en Brasil. O sea, solamente los documentos y transacciones electrónicas, validados por esta autoridad, tendrán reconocimiento legal.

La mayor parte de los mensajes que intercambiamos por Internet no son cifrados. Podemos deducir que esto permite fácilmente violar la seguridad y la privacidad de estos mensajes. Al no ser firmados digitalmente, no es posible comprobar su autenticidad –si quien envía el mensaje es el verdadero remitente del mismo o si el contenido que fue enviado fue realmente aquél.

El proceso de identificación y de seguridad del ICP-Brasil utiliza una clave asimétrica con dos contraseñas. Una contraseña privada para cifrar y firmar mensajes, que será usada tan sólo por el remitente del mensaje o documento, y la raíz, contraseña que será de conocimiento público. El conocimiento completo de la construcción de la raíz es capaz de "quebrar" o de mejorar la seguridad y la privacidad de las informaciones.

Hoy la tecnología propietaria utilizada en el ICP-Brasil no permite una auditoría completa ni el conocimiento de esta tecnología por parte de las autoridades certificadoras. Este conocimiento completo está, cuando mucho, en las manos de funcionarios de empresas extranjeras. Acumular y compartir conocimiento en esta área, desde el

hardware hasta las estrategias de negocios por Internet, es fundamental para cualquier nación que no se conforme con ser periférica en el escenario mundial.

La jerarquía de esta compleja estructura, coordinada por un Comité Gestor, se compone en un primer nivel por una autoridad gestora de políticas, llamada “Autoridad Certificadora Raíz” o “AC Raíz”, que está bajo la responsabilidad del ITI, y que tiene la atribución de firmar los certificados de las autoridades certificadoras (AC) que se habiliten.

A continuación, está la cadena de “autoridades certificadoras” (AC), como Serasa, Certsing, Caixa Econômica Federal, Receita Federal (Órgano de recaudación impositiva), Serpro y la Presidencia de la República, que emite el certificado para las autoridades de servicios, llamadas “Autoridades de Registro” –AR–, que están un nivel abajo, en el extremo.

Las “AR” se comportan como registros digitales, atendiendo a los clientes, personas físicas o jurídicas, interesadas en obtener un reconocimiento legal de la firma digital. El cliente va a la unidad de registro y solicita una certificación digital para su empresa. En la AR se realiza el registro y el cliente recibirá un certificado digital con una firma digital, que dará soporte a todas las transacciones electrónicas que quiera hacer usando este certificado, garantizando la autenticidad de la operación.

En busca de un GNU/Linux más seguro

El Programa João de Barro está desarrollando varios proyectos paralelos y está creando varios productos diferentes que se integran en la solución de la plataforma criptográfica libre AC Raíz. Uno de ellos es de personalización y mejoras en la seguridad del sistema operativo GNU/Linux, para ser ofrecido especialmente para el programa “João de Barro” y para las demás áreas sensibles del Gobierno.

Este trabajo, coordinado por la ABIN – Agencia Brasileira de Informaciones, va a involucrar a varias universidades brasileñas en el trabajo de auditoría, busca de *bugs*, fallas de seguridad y personalización

del sistema operativo GNU/Linux. “La ABIN está localizando e identificando individuos competentes en el medio académico para colaborar con el proyecto GNU/Linux Seguro. Las personas con perfil adecuado encontradas en las universidades están siendo invitadas a participar en el programa. Actualmente, se estima que alrededor de cuarenta y dos personas están trabajando en toda la auditoría del código del sistema operativo”, informa Ricardo Valle, coordinador del programa João de Barro.

“Las universidades participantes en el convenio harán auditoría en el kernel y en otras funcionalidades del sistema operativo, para identificar vulnerabilidades y homologar, de tal modo que estas instituciones puedan llegar a una distribución del sistema operativo para las áreas sensibles del Gobierno federal, como la Receita Federal (agencia tributaria brasileña) y la Policía federal.

Estos colaboradores intentarán identificar las vulnerabilidades para entrar en contacto con los mantenedores de los diversos paquetes, de tal modo que puedan obtener la corrección o mejoría. Creo que estos colaboradores, la mayor parte de las veces, pueden ofrecer una solución que resuelva un *bug* que haya sido descubierto o algo que pueda mejorar la funcionalidad”, informa Ricardo Valle.

De este proyecto resultarán dos subproductos: el primero es un sistema operativo súper afinado y depurado que contendrá solamente las funcionalidades necesarias para quedar embarcado en el HSM (*hardware security module*), que es el hardware de seguridad criptográfica. “Esta versión tal vez quepa en un disquete, pues va a cortar todo lo que no sea necesario. Este software embarcado contendrá solamente lo que se precisa en el hardware”, afirma Ricardo Valle.

El otro subproducto es el sistema operativo que correrá en la estación de trabajo que controla y contiene las aplicaciones de la AC Raíz. Esta versión del GNU/Linux será más completa y contendrá más funcionalidades que el sistema embarcado en el HSM.

Entonces el proyecto “GNU/Linux Seguro” ayudará en la mejora del sistema operativo como un todo, devolviéndole a la comunidad de-

sarrolladora los resultados encontrados. Es una forma concreta de colaboración entre Gobierno, universidades y Comunidad Software Libre. Además, posibilita la realización de un proyecto de desarrollo científico y tecnológico en áreas estratégicas de interés del Estado, relacionadas con la seguridad y la utilización del software libre, asimismo, amplía el dominio de la tecnología en diversas localidades geográficas de Brasil y en el medio académico.

No sólo el proyecto “GNU/Linux Seguro”, sino todo el “Programa João de Barro”, tiene la misión de fomentar el conocimiento en el área de criptografía y certificación digital en Brasil. La previsión presupuestaria para este proyecto es del orden de 750.000 euros.

Un nuevo hardware criptográfico

El corazón de la estructura está hospedado en una sala cofre en el Palacio de Planalto, y atiende una infinidad de requisitos de seguridad nacional. Además del HSM (*hardware security module*), está hospedada en este local una estación de trabajo fuera de línea con las aplicaciones de la AC Raíz y el secreto de la clave privada.

Actualmente, la plataforma de hardware HSM (*hardware security module*), que guarda la clave privada de la AC Raíz –la inicial de toda la infraestructura de claves públicas de Brasil– es importada y propietaria. Así, el Gobierno brasileño no tiene autonomía ni conocimiento para realizar mejoras, ni la mantenimiento de estas máquinas que son el corazón de la certificación digital brasileña. Esto trae cierta inseguridad para el modelo de certificación en este país, pues depende del proveedor hasta para tener acceso a esa clave privada.

La clave privada puede tener vulnerabilidades y el Gobierno no puede actuar para mejorarla. La estrategia que está siendo adoptada es la de desarrollar una solución nacionalizada de hardware. El ITA –Instituto Tecnológico de la Aeronáutica–, que tiene vasta experiencia y competencia en el área de electrónica y de hardware, a través de una relación de colaboración, desarrollará el hardware criptográfico donde estará hospedada la clave privada de la AC Raíz.

Software libre para AC Raíz

Otro producto que está siendo desarrollado es el software de aplicación libre para AC –Autoridad Certificadora Raíz. El objetivo de esta aplicación es firmar los nuevos certificados de una autoridad certificadora (AC) que fue habilitada dentro de la infraestructura y emitir una lista de certificados revocados.

El colaborador será el LABESC –Laboratorio de Seguridad de la Universidad Federal de Santa Catarina. La universidad encabeza un grupo de trabajo de seguridad de la Red Nacional de Investigación (RNP), que está integrada también por la UNICAMP –Universidad de Campinas y la UFMG –Universidad Federal de Minas Gerais. Tanto el ITA (Instituto Tecnológico de la Aeronáutica) como la Universidad de Santa Catarina recibirán recursos del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Las tres universidades están trabajando juntas en este proyecto.

2.3.7. Casa Brasil

La tecnología digital induciendo la integración de las acciones gubernamentales y creando un punto de referencia y de aproximación del ciudadano con el Gobierno.

El Gobierno brasileño, como la mayoría de los gobiernos, heredó un Estado que funciona de forma fragmentada en sus acciones y que sufre de un mal que le es histórico: el de separar las políticas en feudos, en cada ministerio. Dentro de cada ministerio, los programas sociales y los servicios públicos son muchas veces mal articulados, dialogan muy poco entre sí, tienen poca transversalidad entre un programa y otro, causando un perjuicio para la mayoría de la población. Además, en muchos lugares de este país, los ciudadanos tienen dificultades para imaginar “dónde queda” el Gobierno. Esta fragmentación y la dificultad de conexión entre los programas gubernamentales tiende a la superposición de políticas y de programas de acciones que van repitiéndose en vez de complementarse. El Gobierno también busca crear sinergia, para que las acciones de los diferentes órganos gubernamentales sean complementarias y no compitan.

Por iniciativa del ministro de la Secretaría de Comunicación de Gobierno y Gestión Estratégica, Luiz Gushiken, el Gobierno de Brasil

comienza a dar pasos importantes para cambiar este cuadro. El proyecto “Casa Brasil” es un espacio de referencia para la población brasileña, que tiene por objetivo unificar la marca, la presencia del Gobierno y proporcionar una mayor articulación de los programas ministeriales integrando políticas públicas en un mismo espacio físico.

El desafío colocado por el ministro Gushiken, idealizador del “Casa Brasil”, es el de dar una visibilidad más consistente a la actuación del Gobierno federal en el ámbito nacional. El vector de unificación de ese espacio pasó a ser la tecnología de la información y los programas de inclusión digital del Gobierno federal que, a pesar de ser muchos, estaban desarticulados y diseminados.

Aunque “Casa Brasil” no sea sólo un telecentro o un programa de inclusión digital, todos estos espacios, ya sean públicos o articulados con la sociedad civil, serán preparados para el uso intensivo de tecnología digital, en especial el software libre.

Según Antonio Lasance, jefe de Gabinete del ministro Luiz Gushiken, la previsión es que hasta el mes de junio del 2005 se tengan mil casas implantadas y hasta fines del 2007 sean seis mil, todas corriendo con software libre.

El proyecto “Casa Brasil” es una especie de Lego que el Gobierno está armando para colocar en torno a una estructura básica de telecentro, una serie de servicios que el Gobierno ofrece en reparticiones separadas, con marcas separadas, etc. El “Casa Brasil” también tiene como finalidad abordar un proyecto por adhesión, estimulando a los ministerios para que compartan estos espacios. Es un punto de referencia que tendrá una marca propia y tiene articulación con la comunidad, alcaldías y gobiernos estatales. El “Casa Brasil” utilizará exclusivamente software libre y podrá tener un impacto fuerte, sobre todo en las clases más pobres, en las periferias y en los lugares remotos del país”, afirma Rogerio Santanna, secretario nacional de Logística y Tecnología de la Información del Ministerio del Planeamiento.

El satélite del Ministerio de Comunicaciones GSAC

Una de las bases para el “Casa Brasil” es el programa GSAC (Gobierno Electrónico y Servicio de Atención al Ciudadano), que está co-

Web

Encontraréis más información sobre el programa GESAC en la dirección siguiente:

www.idbrasil.gov.br

Web

CIPSGA:

www.cipsga.org.br

nectando 3.200 puntos de presencia de satélite con antenas VSAT y módems, que permiten la conexión a Internet en alta velocidad, a algunas comunidades aisladas y carentes –como en regiones indígenas, en lugares muy pobres, distantes de los centros y en el interior de Brasil–, algunas de las cuales no tienen siquiera energía eléctrica, ya que funcionan por células solares, o a locales a los que es absolutamente imposible llegar a través de las redes de las empresas tradicionales existentes en Brasil.

El Ministerio de Comunicaciones estima que una población superior a cuatro millones de personas está siendo atendida por las antenas de satélite del GESAC. “Hoy tenemos más de cuatro millones de personas como usuarias del GSAC y fueron colocadas 800 máquinas corriendo con software libre que son utilizadas básicamente como servidores e impresoras en estos puntos, un *callcenter* (0800) gratuito para todo Brasil –que provee información, recibe pedidos de soporte y reclamaciones– y un total de doce servicios, totalmente en software libre, corriendo en el *datacenter* del programa”, informa Antonio Albuquerque, coordinador del programa de inclusión digital del Ministerio de Comunicaciones.

La comunidad Software Libre está participando en el programa GSAC, a través del CIPSGA (Comité de Incentivo a Programas GNU y Alternativos). Los principales trabajos del CIPSGA están en el desarrollo del servicio del *callcenter* y también en la capacitación de los multiplicadores. “La formación de los multiplicadores contempla el sistema operativo GNU/Linux, y enseña a usar todas las aplicaciones de la Red, a compartir banda, a auxiliar a las personas en los puntos de su región y estado, en fin, a optimizar al máximo el programa. La comunidad Software Libre también ayudó a preparar la versión para GNU/Linux en la conexión con el satélite del GSAC, e hizo toda la demarcación técnica del programa con la ayuda de la Universidad Federal de Minas Gerais”, informó Antonio Albuquerque.

Topawa Ka'a: inclusión digital con software libre en la Amazonia

En plena región de la Amazonia brasileña, nace una de las más bellas experiencias de contacto de pueblos aislados con las más

modernas tecnologías: Topawa Ka'a, la Red Floresta de Inclusión Digital.

Los primeros habitantes de América, los indígenas, tuvieron a lo largo de los últimos 500 años sus derechos negados, su cultura velada y fueron prácticamente extintos del territorio, en el cual reinaban con libertad y soberanía. En la región de la Amazonia legal, que representa un 58% del territorio brasileño, se encuentra lo más rico y valioso que existe de la cultura original del continente americano y gran parte de los sobrevivientes de lo que fue su masacre. Preservar esta cultura, retomar una relación armónica del desarrollo con la naturaleza y garantizar la continuidad de estas etnias es una deuda que tenemos con toda la humanidad.

Con el objetivo de rescatar y prestigiar a los pueblos de la región amazónica, el nombre del proyecto Topawa Ka'a viene de la lengua akawawa, dialecto parakanã, familia tupí-guaraní, tronco lingüístico tupí, que incluye las lenguas asuriní y suruí de Tocantins. En parakanã, "Topawa" significa simplemente "red", y Ka'á quiere decir "bosque, floresta".

ELETRONORTE, que encabeza este proyecto, es la empresa estatal responsable por el abastecimiento de energía eléctrica para la región amazónica. Actualmente, está asumiendo su responsabilidad social frente a una herencia de un pasivo de graves problemas ambientales y sociales causados por las grandes obras hidroeléctricas y por la ocupación desordenada del territorio. El director de Planeamiento e Ingeniería, idealizador del programa, Ismael Bayma, sostiene que, actualmente, en ningún lugar del mundo se acepta más este tipo de actitud. Para él, "la civilización de brasileños afectados por las grandes obras, y no siempre beneficiarios de las mismas, merece y merece respeto. Y el ambiente, patrimonio de todos, también".

Bayma comenta que fue en este contexto donde surgió la idea de la creación de la Red Floresta de Inclusión Digital. "Bajo los cables de alta tensión que muchas veces pasan sobre sus cabezas y sin tener siquiera acceso a energía eléctrica, estos ciudadanos debían estar haciendo su propia reflexión sobre el sentido del progreso: ¿cómo

podían los hombres blancos de la ciudad construir obras tan faraónicas y aprisionar los gigantescos ríos de la Amazonia, sin que ellos, habitantes nativos o heroicos desbravadores, tuvieran ningún beneficio? Todo ese problema y todo ese potencial estaba allí, al alcance de nuestras manos. Nosotros resolvimos entonces asumir la inclusión social y dentro de ella, la digital, como prioridad de nuestra gestión”, reflexiona.

El director explica que para un proyecto de este género, que provoca gran alcance territorial y gran implicación tecnológica, fueron inmediatamente pensadas las relaciones de colaboración entre los órganos gubernamentales y las necesarias sinergias. Ismael Bayma revela que el primer colaborador de ELETRONORTE fue el ITI, el Instituto Nacional de Tecnología de la Información, vinculado a la Casa Civil de la Presidencia, que presentó la exitosa experiencia de implantación de telecentros en São Paulo, un modelo vencedor con gran capilaridad y sustentación popular, rápidamente asimilado por los usuarios de las zonas más carentes de la capital paulista.

“Enseguida fueron adhiriéndose otros órganos de la Administración pública. Pensamos en la red corporativa de fibras ópticas, que viaja por las líneas de alta tensión y en su aprovechamiento; también fueron utilizados los sistemas de transmisión de datos vía satélite puestos a disposición, gratuitamente, por GESAC, y otras soluciones pensadas”, explica entusiasmado el dirigente de la estatal brasileña.

Datos sociales

Los indicadores sociales y el IDH (Índice de Desarrollo Humano) de la región Amazónica son los peores del país. La tasa de analfabetismo es de 9,7%, también una de las peores del país, y esto se refleja directamente en el grado de inclusión digital. Apenas un 6,7% de la población tiene ordenadores en las residencias y solamente el 4% están conectados a Internet. Maranhão, por ejemplo, es el estado de Brasil menos incluido digitalmente, apenas el 2% de la población tiene acceso a la Red mundial de ordenadores. Otro ejemplo es Pará, que es el cuarto más excluido.

Web

Podéis encontrar datos sobre el IDH en la dirección siguiente:

<http://pt.wikipedia.org/wiki/IDH>

“La cuestión social en la región amazónica es para el Gobierno federal un compromiso y cuando el presidente Luiz Inácio Lula da Silva asumió el mandato, determinó que las empresas públicas incorporaran la responsabilidad social en las regiones en que actuaban”, recordó Evandro Nonato de Souza Filho, coordinador del Proyecto. Esta actitud hizo que cambiara la concepción de distribución de energía eléctrica, dejando de ser un simple “negocio”, como era visto anteriormente, para ser considerada un servicio público volcado para una buena atención al ciudadano. La ELETRONORTE posee, en las diferentes áreas en que actúa, programas de inserción regional divididos por ejes de desarrollo educativo y tecnológico que contemplan la inclusión digital.

Desarrollo del programa

La primera motivación de ELETRONORTE para desarrollar el programa fue la de aprovechar la estructura tecnológica existente, con millares de kilómetros de fibras ópticas instaladas bajo las líneas de transmisión de energía eléctrica. La capilaridad y el conocimiento de la empresa en la región amazónica también contribuyeron para que la iniciativa adquiriera fluidez.

Nos equivocamos si pensamos que la tecnología es el principal desafío para la implantación de un programa de inclusión digital en la región norte de Brasil. La logística para mantener el ambiente operacional y colocar en marcha los programas socioeducativos representa una difícil conquista. Para llegar a algunos lugares previstos para ser atendidos, los equipos viajan 15 días en barco. Conocer estas particularidades está siendo fundamental para el éxito de un proyecto extenso y osado como éste.

Equipo técnico

ELETRONORTE posee, en todos los estados de la región amazónica, equipos que hacen la gestión de la red interna de la empresa y que están siendo capacitados en software libre. La “Red Floresta” cuenta con la estructura logística y el aprovechamiento de los técnicos de la empresa que ya conocen lo que es una red de informática y están

habilitados para ofrecer mantenimiento. El abastecimiento de los telecentros es realizado por el personal que atiende esa regional.

Implantación de los telecentros

El proyecto Topawa Ka'a ya colocó en funcionamiento tres telecentros: Tupiranga, Vitória del Xingú y Altamira. La previsión es de llegar a fines del 2004 con un total de diez unidades implantadas. La inversión inicial prevista para el programa es de 263.000 euros y la meta es implantar veinte telecentros en la región norte y en la Amazonia legal. Cada unidad tiene un costo de implantación de aproximadamente 30.000 euros –destinados a la compra de ordenadores, servidores, mobiliario, aire acondicionado y reforma del local– y un costo de mantenimiento mensual, hecho por los propios técnicos de ELETRONORTE, de 2.650 euros.

La coordinación del proyecto procura optimizar costos y está en la busca de ampliar los colaboradores originales ya existentes, a saber: el ITI, Ministerio de Comunicaciones –que implantó el enlace por satélite–, el Banco de Brasil –que está donando ordenadores usados–, y alcaldías municipales –que generalmente ceden el local ya con reformas hechas. En esos casos, el cálculo realizado por ELETRONORTE indicó una reducción de un 50% en las inversiones totales para el programa. Además, el proyecto cuenta con un colaborador privado, el proveedor de Internet “IG” (www.ig.com.br), que mantiene los dominios y las cuentas de correo electrónico ofrecidos a los usuarios de los telecentros.

Infraestructura

Cada telecentro de la Topawa Ka'a posee de 10 a 20 ordenadores, dependiendo del espacio físico y de la cantidad de habitantes, todos corriendo con software libre. “La opción por el software libre surgió de la inspiración de las cuatro libertades proporcionadas; distribuir, copiar, modificar y distribuir la versión modificada”, informa Ana Carolina Gomes de Andrade, responsable por los programas sociales del Topawa Ka'a. “Podemos modificar el programa para atender a las necesidades y particularidades que queremos. Sería imposible desarrollar el proyecto en software propietario pues tendríamos que pagar licencias para cada ordenador y no tendríamos la libertad de alterar, modificar y distribuir los programas”, explica.

Opción por el software libre

La opción por el software libre sigue las directrices del Gobierno federal, factor decisivo para viabilizar el proyecto que debe ser masificado y, por lo tanto, tener un costo aún menor. Esta elección se relaciona aún con otros conceptos, como la libertad de conocimiento, la capacidad de ampliar el propio contenido de los programas –que está por ahora solamente en lengua portuguesa– “pero ya estamos estudiando la construcción de una versión en dialecto indígena” revela Carina.

“Esa posibilidad de tener una interfaz en dialecto indígena sólo es posible a partir del uso del software libre, que es fácil de operar y nos permite desarrollar la distribución en la comunidad una vez que muchas experiencias ya están personalizadas en nuestro idioma, con expresiones y no con letras. Si no estrechamos más esa relación con los usuarios finales –que son las comunidades tradicionales de varias etnias indígenas– no conseguiremos hacer que la tecnología sea un objeto de uso cotidiano. Si conseguimos avanzar –y es una propuesta del proyecto–, podremos crear distribuciones en las cuales las comunidades puedan tener control y conocimiento de lo que está siendo trabajado”, nos explica. ELETRONORTE también aprovechó experiencias desarrolladas en los telecentros de São Paulo y las adaptó a la realidad de las comunidades indígenas del norte.

Consejo gestor

La gestión de los telecentros Topawa Ka'a es ejercida por un Consejo Gestor, formado por personas de la comunidad local, movimientos sociales, representantes del Parlamento municipal –donde se realizan los debates sobre las prioridades– y la Alcaldía Municipal de la región –que ejecutará las acciones en los locales donde están siendo instalados telecentros. Es el Consejo Gestor el que elabora las propuestas de talleres de inclusión digital con la comunidad y las actividades que contribuyen en el desarrollo regional, para viabilizar políticas públicas. Como ejemplo podemos citar una reivindicación del Ministerio de Medio Ambiente para la realización de un taller sobre “quemadas” (incendios con que los brasileños suelen “limpiar” la tierra para cultivar), a causa de los muchos accidentes que ocurren en la región norte.

Estrategia

El proyecto adopta la estrategia de mantener en todos los telecentros la formación de monitores y agentes técnicos, para que se tornen multiplicadores de la acción. La capacitación se ofrece a un número grande de personas y más después de una evaluación se seleccionan tres individuos para realizar trabajos profesionales remunerados por el proyecto –un administrador y dos monitores, que se relevan durante el funcionamiento. Estos multiplicadores son habitantes de la propia comunidad, por tanto, el Topawa Ka'a también está estimulando la generación de empleo y renta.

Meta

Pensemos que la meta inicial es beneficiar, con cada telecentro, a cuatro mil personas por mes en la región, con cursos de informática básica y uso libre del ordenador. El público-diana es la comunidad en general –indígena y rural– que vive en situación precaria. El interés de los habitantes de la región por el proyecto es sorprendente. En menos de una semana después de la inauguración del telecentro de Altamira, por ejemplo, ya había más de tres mil inscritos en los cursos de formación en informática y una congestión en la agenda para uso libre de los ordenadores y de Internet. El 13 de agosto, los primeros 1,6 mil habitantes de la región recibieron el diploma del curso de informática básica de los cuatro primeros grupos de los telecentros de Altamira y Vitória del Xingú.

La formación incluye cursos de informática básica (comandos básicos GNU/Linux), aulas de OpenOffice, navegación por Internet y comunicación por correo electrónico. El proyecto también coloca el correo electrónico a disposición para todos los frequentadores del telecentro.

Preocupación social

Una nueva preocupación social comienza a surgir y debe ser enfrentada. La llegada de la tecnología, la participación de las comunidades en la Red mundial de ordenadores y su inclusión en la sociedad de la información, no resuelven el problema de la generación de empleo. ¿Dónde se puede colocar a los jóvenes ya capacitados por el

programa? En la región no hay vacantes para trabajos de oficina o en otros empleos típicamente urbanos. El objetivo principal de un telecentro es transformarlo en una herramienta útil para las actividades de la vida cotidiana de las personas. No pueden formar “analfabetos funcionales digitales”, personas que fueron entrenadas para usar las herramientas informáticas, pero no consiguen encontrar una utilidad para que esos recursos mejoren su calidad de vida y la de la región donde actúan.

Los telecentros deben ser dirigidos de forma multidisciplinaria y no apenas como una escuela de informática. Evandro explica que el segundo paso, después de la educación de los alumnos en el curso de informática básica, es que ellos prosigan en el proceso de inclusión digital y social. “La idea es que transformemos los telecentros en centros comunitarios digitalizados. El telecentro de Altamira, que está desde hace dos meses en actividad, funciona como un centro cultural y es un éxito”, festeja el coordinador.

Con certeza, este proyecto no solucionará los problemas de exclusión digital de la región, pero es emblemático con relación a las contradicciones creadas por la revolución digital y a las perspectivas de esta transformación evolutiva de la tecnología, para ser colocada al servicio de la mejora de calidad de vida de estos pueblos ancestrales. Este proyecto puede constituirse, a través de múltiples colaboraciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, en uno de los “cases” de inclusión digital y social más importantes para el programa de la sociedad de la información brasileña.

Características técnicas del proyecto

- El Proyecto utiliza la distribución GNU/Linux basada en Debian (www.debian.org) de los Telecentros de São Paulo: SACIX.
- Ambiente de red local modelo “cliente-servidor”, utilizando LTSP –Linux Terminal Server Project (www.ltsp.org). Los veinte ordenadores acceden a los programas aplicativos que corren en un servidor local.
- Conexión a Internet a través de enlaces de 128 Kbps, saliendo por satélite o por fibras ópticas.

Web

SACIX:

[www.Telecentros.sp.gov.br/
interna.php?id=1612](http://www.Telecentros.sp.gov.br/interna.php?id=1612)

- Proxy, servidor de DNS y DHCP local corriendo en un servidor GNU/Linux.
- Las páginas del proyecto son hospedadas en el Instituto de Tecnología de la Información, en un servidor Apache.
- El correo electrónico, POP, utiliza la estructura del proveedor de Internet IG que administra las cuentas y los dominios. El IG colocó a disposición 300.000 cuentas de correo electrónico personalizadas con el nombre del proyecto `xx@topawa-kaa.com.br` para que ELETRONORTE las distribuyera entre los usuarios de los telecentros.
- Principales programas: Sistema Operativo Debian-GNU/Linux, Desktop GNOME 2.6 y KDE, aplicativos de oficina OpenOffice.org, cliente de correo Ximian Evolution, navegador Mozilla, Gpaint y Gimp.
- Servidor: Pentium 4 o similar con 2HD's 40GB, 2GB RAM, grabador de CD, Floppy.
- Estaciones de trabajo: Celeron 800 o similar con 128Mb RAM, Floppy Impresora Laser.

Referencias bibliográficas

Podéis encontrar más información sobre el proyecto Marea en la web de la Secretaría Especial de Acuicultura y Pesca de la Presidencia de la República: <http://www.presidencia.gov.br/seap/>

También puede ser interesante consultar la obra siguiente, de la cual proceden las citas que encontraréis en este apartado:

Adriane Lobo Costa, Gilson Ribeiro de la Silva, José Milton Florêncio Lima, Karin Bacha, Luiz Eduardo Bonilha, Maria Luiza Gonçalves Ramos "Proyecto de Inclusión Digital de Pescadores y Pescadoras Artesanales"

2.3.8. Pescadores y pescadoras conocen una nueva red. El programa Marea o telecentro de pesca

En Morpará, situada en el estado de Bahía, cerca de Xique-Xique y Bon Jesús de la Lapa, como en la mayoría de las comunidades pesqueras de Brasil, sus habitantes viven en un ambiente de aislamiento, con dificultades para recibir informaciones y en un proceso de marginalización social. Morpará, como muchas de esas comunidades, no tiene acceso a teléfono fijo y la señal del teléfono móvil no llega.

Esta realidad empezó a cambiar con el "Programa Maré de Inclusão Digital" ('Programa Marea de Inclusión Digital'), promovido por la Secretaría Especial de Acuicultura y Pesca de la Presidencia de la República. La llegada a la asociación de pescadores de los primeros ordenadores donados por el Banco de Brasil, conectados en banda ancha a través de una antena de satélite del Ministerio de Comuni-

caciones, está proporcionando la participación de esta comunidad en la nueva sociedad de la información y cambiando, positivamente, la vida de mucha gente.

Don João da Silva, 60 años, es pescador artesanal desde hace más de 40 años y domina, como pocos, su instrumento de trabajo: la “red” de pesca. La mayor alegría de Don João, este año, se la han proporcionado las nuevas posibilidades ofrecidas por otra “red”: la Internet. Él vive separado desde hace más de seis años de su hijo –que por falta de oportunidades y perspectivas en la región, se marchó en busca de un curso universitario y de nuevas oportunidades a la gran ciudad de São Paulo–, Don João había guardado en casa la dirección de correo electrónico del hijo, anotada en una de las pocas cartas que le llegaron en todos estos años. El día de la inauguración del telecentro de Morpará, al recibir las primeras informaciones sobre el uso del correo electrónico, Don João no tuvo ninguna duda, envió su primer e-mail para su hijo. “Fue una de las historias más emocionantes que hayan sucedido por allá”, cuenta Gilson Ribeiro da Silva, oficial de gabinete de la Gerencia de Proyectos del Ministerio de Pesca y uno de los organizadores del programa de inclusión digital. Fue el momento más alegre que tuvimos pues la respuesta del hijo de Don João llegó al instante y él lloró muy emocionado y dijo: “quiero hablar con mi hijo todos los días”. El telecentro de los pescadores permanece abierto las 24 horas del día y los pescadores lo utilizan en la madrugada, después de la pesca.

Según Adriana Lobo Costa, gerente del proyecto de inclusión digital de la Secretaría Especial de Acuicultura y Pesca, “algunos funcionarios de la secretaría que conocieron el programa de Inclusión Digital del Gobierno federal inmediatamente percibieron cuánto podría favorecer a las comunidades pesqueras, por el aislamiento en que viven, por la dificultad de información que tienen y por la marginalización a que están sometidas. Después de muchas discusiones, asumimos el proyecto de inclusión digital y entendimos que éste sería una herramienta de organización social de las comunidades. Es el principal elemento motivador que hemos tenido para desarrollar el proyecto. Creemos que los telecentros pueden intensificar, a través de la interpretación crítica de la información recibida, la interacción de las comunidades en la Red mundial de ordenadores”.

Relaciones de colaboración

El programa “Marea” fue posible gracias a convenios firmados con otros órganos del Gobierno federal –el Banco de Brasil que cedió ordenadores usados y el Ministerio de Comunicaciones que instaló las antenas GSAC– además de la comunidad organizada que, a través de sus entidades, colonias, asociaciones, pastorales o movimientos sociales, proveen el mobiliario y la infraestructura del local donde será instalado el telecentro.

Hasta fines del año 2004 serán instalados en el país 27 telecentros y la perspectiva es repetir el número en el 2005 y el 2006. Los ordenadores utilizan solamente software libre, opción seguida por orientaciones del Gobierno federal. “Entendemos que todas las características que tiene el software libre están de acuerdo con lo que pensamos con relación a la organización e independencia de las comunidades y a la autonomía que pretendemos conquistar”, informa Maria Luiza Ramos, asesora técnica de la Gerencia de Proyectos.

La llegada de los telecentros a las comunidades ha causado un rompimiento con las prácticas tradicionales, y el software libre es una de ellas. “Visitamos algunas escuelas de computación con software propietario y notamos que éstas actúan con limitaciones a los usuarios, restrictas al aprendizaje de la manipulación de la herramienta tecnológica. Ya en los telecentros con software libre, instalados en las colonias de pescadores, los frequentadores tienen una mayor libertad de investigación. Ellos están acabando de descubrir la informática e Internet, están autodescubriéndose, viendo que tienen capacidad de alcanzar mucho más. Esto es muy importante”, evalúa Gilson.

La Secretaría Especial de Pesca realiza, en cada telecentro instalado, la capacitación de dos monitores y un técnico, escogidos por la propia comunidad, para que puedan añadirle al proyecto los conocimientos de la realidad local. Las cuestiones de género y edad también son contempladas en el criterio de selección, con la exigencia de que haya al menos una mujer entre los seleccionados y una persona mayor, más madura. Entre los jóvenes, el programa le da prioridad a la selección de aquellos con conocimiento de la realidad para que puedan resca-

tar la historia de la comunidad, la autoestima a través de la profesión y que puedan contar su historia y experiencia para otras comunidades.

Uno de los principales objetivos de este programa de inclusión digital es estimular y profundizar la organización y articulación de las comunidades. En algunos casos los contenidos técnicos se aplican en colaboración con la ANCA –Asociación Nacional de Cooperación Agrícola, ligada al Movimiento Sin Tierra (MST). “Algunas capacitaciones están siendo realizadas en conjunto con el MST, pues así conseguimos potencializar el contenido de organización de la comunidad”, comenta Maria Luiza.

El criterio de selección utilizado para la definición de las localidades en que se implantarán los telecentros toma en cuenta varios elementos, como la precariedad del local, el aislamiento físico que provoca la falta de información y comunicación, –y principalmente, el grado de organización para las necesidades de resistencia de esas comunidades. Hay casos de telecentros que fueron implantados en ciudades más grandes del litoral para ayudar a las personas a defenderse de la especulación inmobiliaria, del turismo predatorio, de la falta de atención de algunos gobiernos para con las comunidades pesqueras.

Una cuestión también económica

Este programa ya está probando que la inserción de las comunidades en el paradigma de la revolución digital puede traer también beneficios económicos.

“En el caso de la pesca artesanal, ésta se reviste de una gran relevancia de carácter socioeconómico, fundamentalmente si tomamos en cuenta la función social de la actividad por su condición de productora de alimentos para la población, produciendo proteínas de origen animal de alta calidad, en especial en los estados del noreste brasileiro” (Galdino, 1997). Fonteles Filho (1997) destaca que en Brasil la existencia de un sistema de pesca artesanal se basa en la gran diversidad de especies de la zona tropical, lo que dificulta la formación de empresas industriales capaces de concentrar el proceso productivo y especializar la tecnología de captura, y se consolida a través de condiciones socioeconómicas que son más favorables para la generación de oportunidades de trabajo y renta.

Entre los mayores problemas que afectan a la pesca artesanal, podemos destacar las precarias condiciones de vida, el bajo nivel de organización del sector, el vasto histórico de falta de apoyo e incentivos, el elevado índice de analfabetismo, la infraestructura de almacenamiento y conservación ineficientes, la ocupación de la zona costera por el proceso de especulación inmobiliaria, la competencia con la modalidad de pesca industrial, la contaminación y la degradación ambiental.

Además, las técnicas y utensilios en algunos casos son considerados primitivos e ineficientes. Existe también dificultad de acceso a las líneas de crédito. El resultado de esto a lo largo del tiempo fue la generación de un proceso de exclusión social, que tiende a perpetuarse por la reproducción social de esas comunidades, llevando al límite la depreciación de la autoestima del pescador artesanal y de su cultura.

En lo que se refiere al desafío de la inclusión digital, este proyecto tiene como objetivo desencadenar un proceso educativo, volcado esencialmente en el fortalecimiento de la ciudadanía participativa, que tendrá, con certeza, resultados concretos también en el ámbito de la organización social de la producción y en el rescate de la autoestima de las pescadoras y pescadores artesanales, produciendo una inclusión social también en los campos económico y político.”

Para ello, están siendo creados instrumentos de asesoría técnica que tienen como finalidad calificar la mano de obra local con procesos de alfabetización, de acceso e informaciones al crédito. La planificación prevé que un profesional especializado pueda quedarse una o dos veces por semana en estos telecentros ofreciendo asistencia técnica, ayudando a elaborar proyectos de producción y de comercialización.

La organización de los productores, a través de la red de las comunidades pesqueras conectadas, el intercambio de estas experiencias y la posibilidad de contacto y comercialización de sus productos con todo el planeta, ya fueron experimentadas con éxito.

Según Maria Luiza, “en el último telecentro, instalado en Cabo Frío - RJ, las mujeres estaban haciendo artesanías de flores con escamas de pescado. A través de la Red, supieron que en Belén y en Río Grande

do Sul también tienen experiencias con escamas de pescado. Cuando estas mujeres pasaron a intercambiar informaciones, a perfeccionar las técnicas y a divulgar el trabajo por Internet, surgieron posibilidades de venta incluso en el exterior. Es un abanico inmenso que se abre no sólo en lo que se refiere a atender a la informática, sino en la cuestión de organización y rescate de la cultura.”

“La implantación de telecentros en las comunidades pesqueras artesanales trae la inclusión digital a este segmento, posibilitando acceso a las nuevas tecnologías, ampliación de las relaciones, acceso a Internet, democratización de la comunicación, utilización de nuevas tecnologías en acciones educativas, mayor acceso al conocimiento e incentivo a la investigación, agilidad y calificación para la solución de demandas, posibilidad de intercambio de experiencias y resultados con otras comunidades conectadas a la red. Todo esto proporciona un ambiente de fortalecimiento de la organización del sector. En fin, es un mundo nuevo que se descubre.

Objetivos específicos del proyecto

1. Calificar la profesión de pescadoras y pescadores artesanales
2. Tener una red nacional de comunicación a través de la informática
3. Proporcionar el acceso de la población a una inclusión digital básica
4. Proporcionar mejoras en el perfil técnico de las comunidades, aumentando la posibilidad de empleos
5. Capacitar jóvenes del medio pesquero en el área de asistencia técnica en informática
6. Capacitar educadores–multiplicadores para inclusión digital
7. Proporcionar un ambiente para catalizar la organización social del sector pesquero artesanal y su integración social
8. Promover el desarrollo de software libre para las actividades pesqueras de las asociaciones, cooperativas y colonias
9. Promover el hábito del registro de informaciones relativas a la pesca y al almacenamiento en bancos de datos libres.

Puntos de cultura. Programa de inclusión digital del Ministerio de Cultura

“Lo que vemos hoy en el mundo, en la dimensión informática digital, tiene su punto de partida en el movimiento libertario de la contracultura. Nada más natural, por tanto, desde esa perspectiva politicocultural, que el movimiento a favor del software libre, con la finalidad de viabilizar pragmáticamente un proyecto más de nuestras utopías realistas.

Es una posición estratégica. El software libre será básico, fundamental, para que tengamos libertad y autonomía en el mundo digital del siglo XXI. Es condición *sine qua non* de cualquier proyecto verdaderamente democrático de Inclusión Digital.

No podemos conformarnos con ser eternos pagadores de *royalties* a propietarios de lenguajes y modelos cerrados. El software libre es lo contrario a eso. Permitirá la inclusión masiva de las personas. Permitirá el desarrollo de pequeñas empresas brasileñas, de nuestras futuras *soft houses*, y podrá generar empleos para millares y millares de técnicos.

Por todo esto, el Ministerio de Cultura del Gobierno Lula piensa que Brasil debe prepararse, concretamente, para tornarse un polo del software libre en el mundo. Éste es el camino para el dominio entero de la cultura digital. Éste es el camino para la inclusión de todos los brasileños en el universo cultural contemporáneo.”

Gilberto Gil, 19 de agosto del 2003

Las palabras del ministro Gilberto Gil dejan clara la posición y los planes del Ministerio de Cultura (MinC) para la inclusión digital en Brasil. Los primeros pasos ya fueron dados con el lanzamiento de la convocatoria de creación de los “Puntos de Cultura”. Se invertirán 4.510.000 euros en el proyecto que prevé la creación de mil polos de irradiación cultural en favelas y tribus indígenas. Se instalarán cien (100) “puntos” hasta el final del 2004, en el 2005, 500 más, y otros 1.000 hasta el final del 2006.

Los “puntos de cultura” consisten en la distribución, a través de licitaciones públicas, de kits completos con computadores, micrófonos, scanner, cámara de vídeo, cámara fotográfica digital y recursos para contratar monitores y para formación de multiplicadores. El objetivo esperado es que cada punto se transforme en un gran laboratorio de cultura digital explotando las ventajas proporcionadas por la revolución digital. La alfabetización digital, en este caso, tiene como objetivo la formación de productores culturales y artistas que tendrán la posibilidad de experimentar las nuevas potencialidades del lenguaje convergente digital para la creación, producción, divulgación y distribución de sus obras.

El desafío de romper las barreras colocadas por las formas tradicionales de difusión de cultura y proporcionar una apropiación de este nuevo paradigma por las comunidades involucradas, es el punto alto de este proyecto. La opción por el software libre es el camino natural y la necesidad de perfeccionamiento de las herramientas libres de producción de imágenes y audio no asustan a Claudio Prado, articulador de políticas digitales del Ministerio de Cultura e idealizador del proyecto. “Consideramos que existe posibilidad de alfabetización en lenguajes que partan del software libre, pues tendremos el conocimiento pleno de lo que se está haciendo, para qué se está haciendo y cómo se está haciendo”, explica.

Este desafío tiene el apoyo del ministro Gilberto Gil, que destaca el compromiso del Gobierno en promover aquello que denominó “reforma agraria” en el campo de la propiedad cultural, comparando el software libre a “un ejemplo nítido de la desapropiación de los latifundios intelectuales, imprescindible para la apertura del campo a las nuevas y futuras creaciones.”

Los “puntos de cultura” serán un puente permanente entre los productores de tecnologías, los *hackers*, y el arte digital, y es la parte sustantiva de las necesidades de inclusión digital y para compartir el conocimiento del arte. Es un camino para el dominio de la cultura digital.

Claudio Prado va más lejos. Para él, “el MinC considera que las revoluciones de las tecnologías digitales son de esencia cultural y han sido una virada de paradigmas. La convergencia de las tecnologías

está generando una posibilidad extraordinaria de repensar todos los temas. La cultura digital es un iceberg de tres puntas aparentes. La gran punta aparente de la cultura digital es Internet, la otra punta es el software libre y, por último, la distribución digital de bienes culturales e intelectuales. Éstas son las grandes áreas de actuación del Ministerio de Cultura.

Nuestro programa de cultura digital es un programa de inclusión digital, pues entendemos inclusión digital como inclusión social y cultural a través de las tecnologías digitales. Ésa es la visión de que es posible transmutar la tecnología para una política social. La innovación que estamos trayendo para la inclusión digital parte de la suposición de que la estaca cero de la inclusión digital es un estudio multimedia interactivo, que presupone banda ancha y, en la punta de esta banda ancha, interactividad en todos los lenguajes que son transportables: texto, imagen 2D, audio-visual y software. El foco de inclusión digital, para nosotros, es un espacio donde es posible alfabetizarse en estos lenguajes.”

Alexandre Freire y Dalton Martins, consultores del proyecto y estudiantes de posgrado en Ciencias de la Computación de la Universidad de São Paulo, explican: “son dos focos de producción que pretendemos trabajar, uno es el de producción multimedia que sigue la línea de desarrollo audiovisual y comprende una pequeña infraestructura técnica que posibilite trabajar con vídeo, audio, imagen, desarrollo de texto, Internet, edición, etc. Otro foco es el de producción tecnológica, que tiene como objetivo trabajar con hardware, programación, personalización de GNU/Linux, listar servidores, *firewall*, redactar *scripts* –la parte “hacklab”.

Estamos personalizando la distribución, el *script*, testando y personalizando el software que estará allá dentro y creando “kits de supervivencia” para mantener esos laboratorios operacionales. La infraestructura, conectada en red nacional, proporcionará un sistema de colaboración realmente distribuido donde cada punto colocará todo lo que estará siendo producido y todos los puntos estarán comunicándose unos con otros.”

En vez de tercerizar el mantenimiento, el proyecto va a capacitar a las personas de las comunidades involucradas para recibir soporte

en línea (*on-line*). La idea es ofrecer autonomía total para los puntos de cultura e incentivar que esos lugares se multipliquen en la región. “Precisamos crear núcleos sólidos en esos puntos iniciales para que puedan transformarse en replicadores para otros puntos que se crearán el año que viene, así el proyecto multiplicará los encargados de impartir los talleres”, opina Claudio Prado.

El primer “punto de cultura” que entrará en funcionamiento es un convenio con la Alcaldía de São Paulo. En el espacio habrá un telecentro y, acoplado al mismo, un gran espacio de reciclaje de hardware y de tecnología digital. “Es un trabajo muy interesante y a partir de él lo propagaremos para otros lugares. El reciclaje para nosotros significa un gran paso en el sentido de quebrar dos grandes barreras de exclusión digital: una es la de que las personas consideran que sólo quien ha estudiado puede ser incluido, pues todo es muy difícil y complicado, y en la oficina de reciclaje percibimos que los chicos aprenden a montar un computador en dos días. Simplemente ese hecho de armar y desarmar un ordenador, encender y apagar, y hacer algo con ese material les proporciona un poder que ellos desconocían que poseían y los incluye.

A partir de ahí, pueden comenzar a hacer preguntas y encontrar caminos y posibilidades. Y quien tiene “DNA técnico” en la sangre comienza a alfabetizarse tecnológicamente a partir de que descubren que dentro de la máquina hay algo que se puede entender en dos días, aunque nunca se haya frecuentado una escuela. La segunda barrera de exclusión es el costo, ya que las personas suelen creer que sólo quien tiene mucho dinero puede tener tecnología. Y lo que viene sucediendo con la tecnología es que el precio va cayendo de una manera brutal. Entonces el acceso a la tecnología está cada vez más democratizado y abierto, mucha más gente tiene posibilidad de tener un estudio de grabación, por ejemplo. Hace 30 o 40 años un estudio costaba 1.500.000 euros y hoy día con un ordenador y 150 euros más, usted monta un estudio”, afirma Claudio Prado.

“Consideramos que esa otra visión, de cuando uno comienza a transformar basura digital –con computadores que fueron descartados– y ve que los puede transformar en tecnología puntera, adaptándolos, haciendo *clusters*, sumando computadores para hacer pequeños servidores, etc., es cuando uno ve que es posible transfor-

mar basura en tecnología puntera, que comienza a hacer las cosas que uno quiere que haga. El software libre ayuda mucho en esto porque uno coge esa posibilidad alquímica de transformar basura en cosas que funcionan, no en computador viejo para pobre sino en tecnología que se puede usar, y tenemos en esto otro elemento que elimina el factor de la exclusión”, nos explica Prado.

Propiedad intelectual y derechos de autor

Una visión crítica a la propiedad intelectual y a la recuperación del verdadero sentido de los derechos de autor también es un elemento polémico que se ha manifestado por causa de este proyecto. Observemos lo siguiente; actualmente, los autores de obras intelectuales, ya sean músicos, cineastas o desarrolladores de software, transfieren sus obras y autorías para los intermediarios. Los intermediarios, protegidos por las leyes de propiedad intelectual, se apoderan de las obras de los autores. Esta intermediación que simplemente “copia y distribuye” las obras de los autores está siendo cuestionada por la revolución digital, pues Internet hace eso por sí misma, o sea, la tecnología digital y la Red mundial pueden restablecer una relación directa del productor con su público, sin necesidad de los intermediarios. El Ministerio de Cultura ha apoyado y discutido alternativas de licenciamiento de obras culturales en el escenario digital, como la “Creative Commons”.

“El tema de la propiedad intelectual es uno de los paradigmas de aquellas tres puntas del iceberg que comenté anteriormente. Voy a usar la música como ejemplo de cómo funciona esto y de cómo está integrado con los puntos de cultura. Por ejemplo: cuando un joven entra en el estudio del punto de cultura para grabar su CD, su canción pasará también por un taller, donde le explicarán lo que es una licencia y cómo funciona dentro de ese modelo nuevo del Creative Commons. Ello significa que ese chico, al grabar una canción, ya es introducido en una lógica de un sistema que es exactamente la misma lógica del músico. El músico y el chico pueden entender la lógica del sistema, de poder estar con la canción registrada y estar con ella circulando en Internet de modo que pueda ser colocada a disposición y, eventualmente en el futuro, comercializada. Ésa es la manera como imaginamos que todo esto se relacione con las situaciones que se dan en los puntos de cultura.

Hoy existe una pirámide de exclusión que deriva del concepto cerrado de derecho de autor. Todos los derechos reservados excluyen a todos los que no tengan una perspectiva comercial con su música. Eso es verdad para el 100% de los chicos que graban su música por primera vez, nadie tiene perspectiva comercial, sólo quieren que aquello circule. La lógica de la circulación es perversa porque ese movimiento de circulación está excluido del sistema, y dentro del modelo del Creative Commons eso sí que se puede incluir en el sistema. Él autoriza que su música sea colocada a disposición y en la circunstancia que él elija y esto lo incluye en una lógica de gestión de la música del siglo XXI. Nosotros creemos que al hacer esto en los estudios multimedia que colocaremos en los puntos de cultura estamos abriendo un camino para los músicos que salgan de allí. Actualmente, para entrar en el mundo de la música se precisa salir de donde se está e ir para el eje Río-São Paulo, prostituirse artísticamente –eventualmente físicamente– para poder lanzarse en el *Fantástico**. Es una pirámide perversa”, nos comenta Prado.

La política del ministerio es llamar la atención en el hecho de que las revoluciones digitales crearon una inviabilidad en el sistema de distribución tradicional. “El modelo Creative Commons flexibiliza los derechos de autor, crea la posibilidad de circulación que es impedida por el modelo del derecho de autor actual. El MinC considera que el avance de las distribuciones digitales es inexorable, no hay como combatirlo. En realidad, la distribución digital ha sido acusada de ser responsable por la piratería. Nosotros preferimos mirar las posibilidades de distribución digital como un gran acceso, una gran posibilidad de la democratización del conocimiento, de la información. Este nuevo camino de distribución tiene que ser reglamentado de otra forma que no es la del siglo XIX y XX, sino un modelo gestado y generado a partir del derecho de autor, del derecho reservado. Entendemos que esa flexibilización de los derechos de autor es fundamental para dar el paso de comprensión del nuevo modelo de gestión que precisamos tener en torno a las cuestiones culturales.

En la música está claro que las grabadoras luchan contra la distribución digital porque eso las excluye de los lucros fantásticos que usufructaban en el siglo XX. O sea, quien lucha contra la flexibilización del sistema está luchando a favor del mantenimiento de sus lucros. Nosotros, Gobierno, tenemos la obligación de ver eso como una posibilidad fantástica de dar acceso a las personas que siempre estuvie-

Nota

Fantástico es un programa de televisión abierta de gran popularidad que presenta, entre otros, nuevos talentos.

ron excluidas. Y eso no se hace sin un cambio de actitud con relación a la cuestión de los derechos de autor”, afirma Claudio Prado.

Combate al analfabetismo digital funcional

Sabemos que actualmente ya existe el “analfabeto digital funcional”. Es la persona que sabe usar el correo electrónico y navegar por Internet, pero no sabe para qué sirve, pues no lo articula con su vida, con su cotidiano y su realidad. La tecnología digital “no penetró en la posibilidad plena de lo que puede ser transformador para él, como ejecutor de lo que produce. Se detuvo en el uso de programas y herramientas y no en la apropiación de la tecnología ni en las posibilidades que aquello puede ofrecer. Ésa es una enorme diferencia y el analfabeto funcional existe tanto entre personas excluidas como técnicamente consideradas incluidas” afirma Claudio Prado.

“La cultura digital presupone la comprensión de que los portales comerciales son una especie de biombo que esconde la realidad de Internet, su riqueza y la posibilidad de apropiarse de la tecnología. En un portal comercial, uno está en la misma situación que en un *shopping*. Usted entra y allí tienen muchas cosas para venderle y la gran mayoría de las personas no tiene acceso a esas cosas, por tanto son excluidos.” El profesor Nelson Pretto, de la Universidad Federal de Bahía, va más lejos y compara los portales a los “corrales” que limitan las posibilidades de los internautas, indicando un camino único.

Este proyecto entiende la necesidad de que haya una apropiación de esa revolución digital por parte del ciudadano, de la ciudadanía, no como consumidores de tecnologías o de contenidos, sino como productores, sujetos activos e inquietos de la revolución digital.

2.4. Porto Alegre, una usina del libre pensamiento

La ciudad de Porto Alegre, en el extremo sur de Brasil, se ha convertido en una referencia mundial por sus prácticas de construcción de una nueva ciudadanía basada en la democracia participativa. Anualmente, decenas de miles de personas, en asambleas populares, deciden dónde van a ser aplicados los recursos presupuestarios del municipio y definen las prioridades de las políticas públicas. Esta experiencia de

democracia directa llamada “orçamento participativo” (‘presupuesto participativo’), implantada desde 1989, fue responsable por el aumento del nivel de participación popular en todos los ámbitos y le dio alas a un intercambio de experiencias jamás visto en una comunidad internacional, que buscaba un nuevo referencial para el desarrollo social, diferente al pensamiento único neoliberal entonces hegemónico en todo el planeta.

La relación del poder público con los habitantes de la ciudad y de éstos con sectores de la vanguardia del nuevo pensamiento internacional culminó en la realización del “I Foro Social Mundial”, ocurrido en la ciudad de Porto Alegre, en enero del 2001, con el objetivo de contraponerse al Foro Económico Mundial de Davos.

“El Foro Social Mundial es un espacio de encuentro abierto para profundizar en la reflexión, el debate democrático de ideas, la formulación de propuestas, el intercambio libre de experiencias y la articulación para acciones eficaces, de entidades y movimientos de la sociedad civil que se oponen al neoliberalismo y al dominio del mundo por el capital y por cualquier forma de imperialismo, y están empeñadas en la construcción de una sociedad planetaria centrada en el ser humano. El FSN se propone debatir alternativas para construir una globalización solidaria, que respete los derechos humanos universales, así como los de todos los ciudadanos y ciudadanas en todas las naciones y el medio ambiente, apoyada en sistemas e instituciones internacionales democráticos al servicio de la justicia social, de la igualdad y de la soberanía de los pueblos.”

Fue en este contexto donde la Administración pública de la ciudad de Porto Alegre comenzó a elaborar las políticas para una nueva sociedad de la información. Acceso pleno al conocimiento digital como un “derecho humano” y una visión integrada con las políticas públicas de inclusión social orientaron las acciones de la Alcaldía en el área de la tecnología de la información.

2.4.1. Políticas públicas de inclusión digital

La Alcaldía de Porto Alegre cuenta, desde 1977, con una empresa pública de tecnología de la información y comunicación, PROCempa, responsable del desarrollo de los sistemas para la Administración

Web

Carta de Principios del Foro Social Mundial:

www.forosocialmundial.org.br/main.asp?id_menu=4&cd_language=4

pública municipal en las áreas de la salud, tributos y finanzas, educación, tránsito y transporte, saneamiento, limpieza urbana, planeamiento, obras y gestión administrativa.

Prácticamente con el inicio de Internet comercial en Brasil, en 1995, la Alcaldía de Porto Alegre, a través de PROCEMPA, fue pionera y creó el proveedor de Internet (ISP) "PortoWeb", buscando incentivar una mayor participación de la población en la Red mundial, al mismo tiempo que esta medida ayudaba a modernizar y desburocratizar los servicios públicos, poniéndolos a disposición por Internet. Ésta, que fue la primera acción pública de inserción en la sociedad de la información, estuvo jalonada de éxitos, alcanzando en los primeros meses de operación, millares de usuarios de la Red mundial.

Un segundo marco importante fue en 1996, la creación de la "Infovía", una red de fibras ópticas interrelacionando los principales edificios públicos, que cuentan con más de seis mil computadores conectados en red, y los polos de desarrollo económico con modernas tecnologías multiservicios de banda ancha. Un *backbone* con más de 210 km de fibras ópticas iluminadas por tecnologías ATM/IP, y alternativas de accesos de banda ancha utilizando radioenlaces. En ese mismo período, la Administración dio inicio a la informatización de todas las escuelas públicas municipales.

Posteriormente, en 1999, la Administración iniciaba sus primeros pasos en la utilización de software libre. Participó de la creación del proyecto "Software Libre RS" y del "Foro Internacional de Software Libre". En el 2003, la Alcaldía asume oficialmente como "política pública" la utilización de software libre iniciando la liberación de sus entornos propietarios.

2.4.2. Software libre en las escuelas

Las escuelas públicas de Porto Alegre están localizadas, en su mayoría, en zonas de alta exclusión social. La informatización de la "Rede Municipal de Ensino" ('red municipal de enseñanza') está articulada como un principio político-pedagógico de la Secretaría de Educación de la Alcaldía de Porto Alegre, revelando avances de los educadores y alumnos de la comprensión en lo que respecta al acceso a las nuevas tecnologías y a la potencialización de las posibilidades de construcción

de conocimientos. El acceso a la Red mundial de computadores hace viable el trabajo pedagógico volcado en la explotación de los innumerables recursos de comunicación, investigación e interacción, que se encuentran a disposición en el medio digital.

El proyecto “Informática en la Educación: una red para inclusión digital”, implantado en la red municipal de enseñanza de la Alcaldía de Porto Alegre, adopta el software libre. Esa preferencia por el software libre se debió a la necesidad de colocar a disposición herramientas más adecuadas y coherentes con la consagrada política educativa del municipio, la “Escuela Ciudadana”. Esta referencia es responsable por la realización, también en Porto Alegre, del “Foro Mundial de la Educación”.

Según la profesora Sofía Cavedon, parlamentaria municipal que ya fue secretaria municipal de Educación y es una de las creadoras de esta política, “el proyecto educativo debe ser encarado como utopía pedagógica. Utopía, porque tiene el desafío de ser una escuela para todos y por ser generadora de ciudadanía, con evaluación emancipadora, currículo significativo, acogedor de las diferentes culturas de la comunidad. Utopía, por ser promotora de la construcción del conocimiento, de forma crítica y creativa, formadora de alumnos sujetos de su aprendizaje”.

La propuesta de “escuela ciudadana” viene concretizándose en el día a día de la red municipal de enseñanza, en un camino que dura más de 14 años y por medio de un gran esfuerzo colectivo, todo lo cual es obra de la decisión de los habitantes de la ciudad, ayudados por el presupuesto participativo.

“Es en esos espacios donde, con amplia participación de la comunidad, incesantemente a través de nuevas prácticas, reflexión sobre sus resultados, sistematización y profundización teórica, se busca la construcción de soluciones que garanticen el aprendizaje con calidad social para aquellos que históricamente fueron apartados de la escuela”, afirma Sofía.

Los ambientes informatizados con software libre en las escuelas ya atienden al 91,3% de los alumnos a través de un sistema que interconecta 51 redes locales de escuelas de variadas regiones de la ciu-

dad, alcanzando 56.533 alumnos y 3.762 profesores. Todas las escuelas tienen acceso libre a Internet, utilizando tecnologías variadas, como las líneas privadas de comunicación de datos de 64 kbps, la INFOVÍA PROCEMPA, *wireless* y ADSL.

Implantados como parte de la política pedagógica, los ambientes informatizados con software libre son usados por las diversas disciplinas para desarrollar sus contenidos. El proyecto, premiado nacionalmente, busca romper la lógica de exclusión social, creando medios para la apropiación de tecnología de la información desde la escuela.

2.4.3. Telecentros comunitarios de Porto Alegre

Porto Alegre es la ciudad de Brasil con el mayor número de telecentros por habitante. La implantación de telecentros comenzó en el año 2001. “La propuesta de creación de los telecentros comunitarios se alía a otras iniciativas adoptadas por la Alcaldía Municipal de Porto Alegre para reducir la exclusión digital y promover la ciudadanía electrónica, colocando a disposición equipos de informática y conexión Internet en espacios comunitarios de la periferia de la ciudad, donde el acceso a esos recursos es social y económicamente dificultoso para la mayoría de sus habitantes”, nos explica Joel Raymundo, presidente de la PROCEMPA (empresa pública de TI de Porto Alegre).

Los telecentros de Porto Alegre no son espacios ‘del Estado’, o sea, los locales de funcionamiento son espacios de la propia comunidad como clubes de madres, iglesias, asociaciones comunitarias, asociaciones de empresas y edificios públicos. La administración también es realizada por la propia comunidad, a través de un “Consejo Gestor” y las prioridades son definidas en las asambleas del presupuesto participativo.

Los telecentros son el resultado de múltiples relaciones de colaboración como enfatiza Joel Raymundo: “la implantación de telecentros puede ocurrir a partir de la iniciativa conjunta del poder público con las más diversas organizaciones, gubernamentales o no, colocando Internet como una herramienta disponible para la población menos favorecida, con aplicaciones concretas que facilitarán su vida y la insertarán en el nuevo contexto de la sociedad de la información. Las

políticas de inclusión social, en vista de las graves carencias que afligen importantes sectores de la población, son objetivos estratégicos de la acción pública. En este sentido, los telecentros comunitarios se convierten en parte de una política de reducción del *apartheid* social, a través de la inclusión digital”.

Según Ilton Freitas coordinador ejecutivo y uno de los idealizadores del programa “el ciudadano excluido digitalmente quedará imposibilitado de acceder al flujo de informaciones, de servicios y de riqueza simbólica que está a disposición en la Red y verá amenazado su derecho a la información y expresión a partir de la nueva base comunicacional asentada por las tecnologías de la información.

La inclusión de personas en el mundo digital se constituye en una nueva agenda pública. El derecho a la libre expresión y a la información tiene que ser complementado con el derecho al conocimiento digital. Ese nuevo derecho social necesita ser traducido por una política pública que lo universalice. El Estado precisa democratizar el acceso a los equipos y a Internet, así como promover la formación de los ciudadanos para el uso de las herramientas”.

Actualmente, Porto Alegre tiene 30 telecentros en funcionamiento, llegando a 25.000 usuarios.

El Gobierno municipal, a través de la PROCEMPA, abastece e instala los equipos de hardware, el software libre, la red lógica, presta mantenimiento y cubre los costos de la línea de transmisión de datos.

El mantenimiento del espacio físico, la disponibilidad de energía y material de expediente, así como la conservación y la seguridad edilicia, deben estar a cargo de la organización o asociación comunitaria. Además, existen colaboradores privados y de la sociedad civil como el SEPRORGS (Sindicato de las Empresas de Informática de RS), la Fundación Pensamiento Digital, la UFRGS (Universidad Federal de Río Grande do Sul), la Organización Pessoas.Info, Unesco, SENAC, Proyecto Software Libre RS y el Gobierno federal, a través del Banco de Brasil, que donó gran parte de los computadores usados en los telecentros.

2.4.4. Plan de migración de la administración

Con base en una ley municipal que prevé la prioridad del uso de software libre en la Administración y en una decisión política del poder ejecutivo municipal, en el año 2003, los técnicos de la PROCEMPA iniciaron un osado plan de migración para toda la estructura tecnológica del municipio de Porto Alegre –una red metropolitana, con más de seis mil computadores en 370 subredes.

Un nuevo ambiente de desarrollo de sistemas, que cuenta con 44 analistas de sistemas, 50 programadores y 25 pasantes, ya está preparado para desarrollar todos los sistemas de información del municipio de Porto Alegre en plataforma libre.

2.4.5. Algunas descripciones técnicas

Se eligió el lenguaje de programación PHP para los portales web, servidor de páginas Apache, base de datos MySQL y sistema operativo GNU/Linux. Para el desarrollo de las páginas iniciales la empresa del municipio creó el “Proweb Libre”, una herramienta que sirve para la inclusión de contenidos y gestión de sitios web de todos los órganos y secretarías de la Alcaldía. “Es un sistema que funciona y puede ser conectado, mediante contraseña, en cualquier local con acceso web”, explica Volney Alves, supervisor de Internet y Gobierno Electrónico de la PROCEMPA. Hasta el final del año 2004, las páginas de todos los órganos municipales serán remodeladas por medio de esta herramienta.

Para los sistemas de misión crítica (de gran porte), la opción utilizada es la plataforma J2EE –Java 2 Enterprise Edition–, libre de las dependencias de los compiladores y bibliotecas propietarias. La herramienta de productividad que será utilizada para el desarrollo de estos sistemas será el “Eclipse.org”.

Estos ambientes de desarrollo están utilizando el “Control de Versiones” (CVS –Concurrent Versions System).

En la infraestructura de red del municipio, se sustituyeron los proxys basados en software de Microsoft por Proxy GNU/Linux con los si-

guientes servicios: soporte a HTTP/HTTPS/FTP (Squid); soporte a Socks (Dante); soporte a Upload/Download FTP (iftpgw); bloqueo de Sites/URL (SquidGuard); autenticación NTLM (Samba); consulta de accesos (MALA).

Los servidores de servicios de la Red que utilizaban Microsoft Windows NT están siendo migrados para GNU/Linux garantizando en la transición un ambiente heterogéneo, con soporte para autenticación, impresión, DNS, DHCP, NTP, directorio Samba + LDAP.

2.5. Telecentros de São Paulo

La ciudad de São Paulo fue fundada en 1554 por padres jesuitas en un contexto de ocupación y explotación de las tierras americanas por los portugueses, a partir del siglo XVI.

Actualmente, es la capital financiera, comercial e industrial de Brasil y una de las mayores metrópolis del mundo, y cuenta, en su región metropolitana, con cerca de 16 millones de habitantes. Es la ciudad de Brasil con mayores contrastes sociales y diversidad cultural.

Altos índices de criminalidad, falta de infraestructura básica y enormes problemas sociales debido al crecimiento desordenado, son algunas de las marcas de esta metrópolis típicamente latinoamericana.

Podemos deducir que realizar un programa de inclusión digital en una ciudad con estas características peculiares no es una tarea muy simple. Pero en el 2002, la Coordinadoría del Gobierno Electrónico de la Alcaldía de São Paulo comenzó a enfrentar este desafío con la construcción del "Proyecto Telecentros".

Este proyecto se constituye hoy día en uno de los mayores programas de inclusión digital de América Latina atendiendo, hasta ahora, a cerca de 500 mil personas. Claro que todo esto fue realizado con software libre.

2.5.1. Telecentros y el plan de inclusión digital

El rostro más nuevo de la exclusión social y las desigualdades, pos-revolución digital, se manifiesta en esa gran metrópolis a través de

Enlaces relacionados

Alcaldía Municipal de Porto Alegre:

www.portoalegre.rs.gov.br

Foro Social Mundial:

<http://www.forumsocial-mundial.org.br>

Carta de Principios del Foro Social Mundial:

http://www.forumsocial-mundial.org.br/main.asp?id_menu=4&cd_language=4

PROCEMPA:

www.procempa.com.br

Secretaría Municipal de Educación:

www.portoalegre.rs.gov.br/smed/

Foro Mundial de la Educación:

www.portoalegre.rs.gov.br/fme/

Proyecto Software Libre:

www.softwarelivre.org

Foro Internacional de Software Libre:

www.softwarelivre.org/forum2004/

Telecentros de Porto Alegre:

www.Telecentros.com.br/

Eclipse Foundation:

www.eclipse.org/

la exclusión digital que le niega a los ciudadanos el derecho al acceso a la información y al conocimiento tecnológico, aumentando, aún más, el abismo entre ricos y pobres.

El Plan de Inclusión Digital, también conocido como e-ciudadanía, está implantando telecentros en las áreas más carentes y periféricas de la ciudad. Se fundamenta en que solamente es posible combatir la exclusión digital si la tarea es tratada por los gobiernos como una política pública.

La selección de los locales fue hecha a partir del análisis del índice de desarrollo humano (IDH) de la ciudad, priorizando las regiones con peor calidad de vida y menor presencia del Estado. Actualmente, ya están en funcionamiento 120 unidades que, además de acciones de aprendizaje de la informática y del uso de herramientas de la Red mundial de computadores, se vinculan a los programas de ciudadanía y participación popular.

Los principales objetivos del programa son disminuir los índices de exclusión digital y social; recapacitar profesionales; recalificar el espacio del entorno de la unidad a través del aumento del flujo de personas en las calles de la región; diseminar software libre; estimular la participación popular, por medio de los consejos gestores; construir un periodismo comunitario.

2.5.2. Estructura y funcionamiento de los telecentros

Cada telecentro posee entre 10 y 20 computadores conectados a Internet con banda ancha. Los usuarios tienen varias modalidades para utilizar los computadores: uso libre de los equipos, cursos de informática básica y talleres especiales. El uso libre de los equipos, como su propio nombre indica, es una forma de que el usuario aprenda a utilizar tecnología a partir de sus necesidades concretas. Las personas pueden navegar libremente por la web, hacer investigaciones, leer noticias, participar en salas de charla, jugar en línea, digitar documentos y currículos, enviar correos electrónicos y aprovechar todos los recursos de la Red. El único contenido estrictamente prohibido es la pornografía.

En los cursos de informática básica son impartidos, por monitores de la propia comunidad, contenidos de GNU/Linux básico, OpenOffice y interfaz gráfica GNOME. La mayor riqueza del programa se encuentra en las oficinas especiales, cuyos resultados concretos indican la inclusión social. Son impartidos talleres (*workshop*) de Comunicación Comunitaria, Conexión de Saberes, Creación de Websites, Educación Ambiental, Formación para el Trabajo, Arte Digital y Acceso a los Servicios Públicos a través de Internet.

Inclusión digital no es sólo garantizar acceso a los programas de computador y a la Red mundial o preparar mano de obra para el mercado de trabajo. Esta visión es muy limitada y puede llevar al fracaso, pues crea la ilusión de que el conocimiento de una herramienta de oficina puede garantizar un empleo. La construcción de alternativas que garanticen una mejora de la calidad de vida pasa, necesariamente, por la participación de la comunidad y por la inmersión de ésta en el mundo digital, utilizando la tecnología de forma transversal para atender a sus necesidades individuales y de organización de la región. Si comprendemos esto, tendremos la clave para el éxito de cualquier programa de inclusión digital.

Las oficinas especiales fueron creadas para articular la comunidad a partir de actividades culturales y educativas utilizando la tecnología como un medio para el ejercicio de la ciudadanía y la aproximación de las personas. Por tanto, la colaboración de los participantes ha sido fundamental en la construcción de un proyecto colectivo en los telecentros de São Paulo.

El funcionario del telecentro es un aliado más, pues actúa como una mezcla de educador, propulsor y agente comunitario. Cada oficina posee determinado número de encuentros periódicos, pero las actividades del grupo proponen que los participantes interesados continúen unidos para el desarrollo del proyecto, que puede ser una presentación, una exposición, un sitio web, un *fanzine*, etc.

Cada telecentro posee un Consejo Gestor, formado por miembros de la comunidad y seleccionado por ésta, que ayuda a los funcionarios en la fiscalización y gestión del espacio. Algunos telecentros fueron construidos en locales públicos subutilizados o abandonados, aliados a un proceso de revitalización de las calles del entorno. Mu-

chos fueron reformados y preparados para recibir a los equipos y a la comunidad. Abren de domingo a domingo, excepto festivos.

Otra modalidad es el telecentro conveniado o comunitario, instalado en un espacio cedido por entidades de la sociedad civil u organizaciones no gubernamentales. La implantación es hecha en cooperación con la Alcaldía de São Paulo, que, a su vez, entrega equipos, ofrece funcionarios y recursos de mantenimiento. Estos espacios abren de lunes a sábado, excepto festivos.

2.5.3. Software libre usado en los telecentros: SACIX

Las necesidades y la experiencia en la implantación de los telecentros llevaron a la Administración pública a desarrollar una distribución propia llamada SACIX. Basada en la distribución Debian, que es una de las más utilizadas por las administraciones públicas como Porto Alegre y Extremadura, el SACIX reúne un paquete de software libre personalizado para su utilización en los telecentros y que pueden ser copiados y distribuidos libremente. Existen dos versiones del SACIX, una de ellas dirigida a los órganos públicos y a las entidades de la sociedad civil que quieran desarrollar sus propios telecentros, y otra disponible para el usuario común, que podrá tener en su ordenador personal un paquete diversificado de programas de computador en GNU/Linux.

El sistema operativo libre usado en los telecentros es el GNU/Linux con la interfaz gráfica GNOME, seleccionada por su fácil manipulación. Entre las principales aplicaciones disponibles en el SACIX están el paquete OpenOffice.org, que posibilita al usuario la ejecución de las principales tareas desarrolladas en oficinas, y el G-Paint, que es una aplicación muy usada para la producción de diseños.

2.5.4. Inversiones necesarias

Con la intención de ofrecer a sus usuarios un entorno propicio, la Coordinadoría del Gobierno Electrónico adopta una estrategia de trabajo basada en la adquisición de equipos de calidad por bajos costos.

Web

SACIX:

[www.Telecentros.sp.gov.br/
interna.php?id=1612](http://www.Telecentros.sp.gov.br/interna.php?id=1612)

Datos ofrecidos por la coordinadoría del programa revelan que el costo de la instalación de un nuevo telecentro, incluyendo la reforma del local que es cedido por la Alcaldía, es de cerca de 34.570 euros y para la construcción de un telecentro con un nuevo espacio físico es de 73.000 euros.

Si los programas usados en los equipos de las unidades no fueran en software libre, este costo aumentaría por lo menos un 50% pues la opción por el software libre, además de la economía en las licencias, permite la adquisición de computadores con hardware de menor capacidad y menos potentes, por lo tanto, más baratos, teniendo un aprovechamiento igual a hardware superiores y más caros, utilizando Microsoft Windows.

En la mayoría de los casos, para facilitar la administración de la Red y optimizar el procesamiento, es utilizado el LTSP (*Linux terminal server project*) con un servidor de mayor capacidad de procesamiento, el cual hospeda las aplicaciones que son ejecutadas por clientes ligeros.

2.6. Alcaldía de Río das Ostras

2.6.1. Playas, petróleo y software libre

La ciudad de Río das Ostras está localizada en la Costa del Sol del bello litoral de Río de Janeiro, entre Macaé y Cabo Frío. Es un municipio joven que está en franca expansión económica. Además del turismo, que hace que la población de 45 mil habitantes se triplique durante el verano, es también rico en petróleo y los *royalties* de esta actividad rinden bastantes recursos para agilizar la economía local y las arcas de la Alcaldía.

Pero además del petróleo y de la belleza natural de sus playas, esta ciudad del litoral pasó a ser referencia en todo el país por las iniciativas de implantación de software libre.

2.6.2. Público & libre

El proyecto de software libre de la Alcaldía, denominado "Público & Libre", fue iniciado en el año 2001 por iniciativa de la recién creada

Web

Alcaldía de Río das Ostras:
www.pmro.rj.gov.br

“Asesoría de Informática”, vinculada directamente al Gabinete del Alcalde.

La preocupación inicial fue la reducción de costos con licencias de software para sistemas operativos y paquetes de oficina para toda la Administración pública. Sustituir Microsoft Windows por GNU/Linux y Microsoft Office por un paquete de “Oficina Libre” fue la gran idea inicial. Pero no se limitó solamente a esto.

El resultado de esa iniciativa proporcionó también ganancias con la mejor aplicación de recursos. Lo que se gastaba con licencias de software pasó a ser utilizado para comprar más máquinas, desarrollar nuevas soluciones como “centrales de impresión”, construir un proveedor de Internet (ISP) para la Alcaldía e invertir en la salud del trabajador de la Administración municipal, con la compra de equipos de prevención para LER y DORT (Lesiones por Esfuerzo Repetitivo y Enfermedades Operacionales Relacionadas al Trabajo).

Posteriormente, se pudo constatar también que el programa tenía muchas ventajas técnicas, especialmente en lo que se refería al mantenimiento. “Actualmente, hacemos un trabajo de estímulo al uso del software libre en los ordenadores de toda la administración, incluso procurando prestigiar a los funcionarios que son nuestros colaboradores en este proyecto –ellos reciben primero las mejoras en los equipos, como ordenadores nuevos y monitores de cristal líquido. Nuestra intención es que lleguemos a tener el 100% de los computadores utilizando software libre”, afirma Marcos Vinicius Pecly Marini, idealizador del proyecto y jefe de la Asesoría de Informática de la Alcaldía.

2.6.3. Economía y libertad tecnológica

La economía con el uso de software libre fue de aproximadamente 370.000 euros, pues la Alcaldía dejó de adquirir licencias para sistemas operativos (Microsoft Windows) y paquetes de oficina (Microsoft Office), así como para bancos de datos, herramientas de desarrollo y programas gráficos. “Además de la mejor aplicación de recursos públicos y de las ventajas técnicas, fue fundamental también nuestra concepción de que no podíamos ser víctimas de una “esclavitud tec-

nológica”, usando un producto caro, que no nos atendía plenamente y sobre el cual no teníamos el menor control”, nos explica Vinicius.

Actualmente, el software libre ya está en uso en más de 130 máquinas de la Alcaldía de Río das Ostras, en las secretarías municipales de Bienestar Social, Administración, Planeamiento, Deporte y Ocio, Turismo, Comunicación Social, Procuraduría y Control Interno, así como en el Gabinete del Alcalde. Además, también está siendo utilizado en proyectos especiales del Gobierno, como en los centros de convivencia para menores “Un Bien Mayor” y “Curumim”, y en las actividades del programa “Informática Para Todos”.

Estas actividades, desde la creación del proyecto, han presentado un crecimiento constante y cada día la Alcaldía de Río das Ostras descubre nuevas posibilidades de uso del Software Libre. Este año el foco principal son los programas de “inclusión social digital”. El software libre salió del ámbito interno de la Alcaldía y pasó a tener presencia constante en diversas actividades vinculando a la población, como la creación de telecentros y cursos básicos de informática, en convenio con las asociaciones de vecinos. Todo 100% software libre.

2.6.4. Tatuí, la distribución de Río das Ostras

La Alcaldía de Río das Ostras creó su propia distribución GNU/Linux, denominada Tatuí (tecnología de ambiente de trabajo para el usuario de informática). Esta distribución se basa en el trabajo del joven Carlos Eduardo Morimoto, creador y desarrollador de la distribución más popular existente actualmente en Brasil, la “Kurumim”, que, incluso, es utilizada por el Gobierno federal. Morimoto también es responsable del portal “Guía del Hardware”.

El Kurumim es “CD live” (o sea, corre directo en el CD sin necesidad de instalar los programas en el disco duro del computador), está basado en Knoppix/Debian y tiene un proceso de instalación bastante fácil, aliado a un excelente reconocimiento de los componentes de hardware. Otra ventaja: su versión básica ocupa apenas 200 Mbps. Hoy es la manera más fácil de instalar la distribución Debian en estaciones de trabajo. Después, es simplemente hacer las actualizaciones e instalación de nuevos programas necesarios para cada usuario, con los comandos Debian “apt-get”.

Web

Guía del Hardware:
www.guiadohardware.net

Actualmente, los desarrolladores del Tatuí están finalizando una versión del programa, específica para los laboratorios de informática de las escuelas de la red municipal. Ésta deberá ser distribuida gratuitamente a los alumnos, lo que permitirá que tengan en sus casas los mismos programas y ambientes utilizados en la escuela. Y, por ser “CD live”, los niños podrán usar el computador de los padres sin interferir en el otro software y en los archivos existentes, pues todas las alteraciones que hagan quedarán en el Tatuí. Al mismo tiempo, los padres o responsables de los alumnos tendrán la oportunidad de conocer las soluciones libres de una manera menos impactante.

La versión `beta` del Tatuí educativo ya fue presentada a los profesores y coordinadores de la Secretaría Municipal de Educación, y fue creado un grupo de estudio para la selección de otras herramientas que deberán ser incorporadas al sistema. Habrá versiones diferentes para el primer y el segundo segmento (antes y después del antiguo cuarto año del primer grado).

Además, la Alcaldía de Río das Ostras desarrolló y ya utiliza el “SALI” –Sistema Administrativo Libre, para la integración de los diversos sectores y procedimientos de la Alcaldía, además de otros sistemas en PHP y PostGreSQL. En los portales de Internet la opción recayó sobre el PHP-Nuke, que permite mayor interacción y rapidez en la gestión de contenido.

Todas estas iniciativas prueban que, además de petróleo y bellas playas, Río das Ostras tiene mucho más para contribuir con el programa brasileño de la Sociedad de la Información.

2.7. El Parlamento brasileño y la sociedad de la información

2.7.1. Frente parlamentario por el software libre y la inclusión digital

Brasil es hoy uno de los únicos países del mundo que tiene un Frente Parlamentario en el Congreso Nacional (Senado y Cámara de Diputados Nacionales), por el software libre y la Inclusión Digital, y es uno de los mayores frentes parlamentarios del Congreso, con 135 dipu-

tados y 26 senadores. El frente, presidido por la senadora Serys Silhsarenko, tiene como presidente de honor nada más y nada menos que al ex presidente de la República y actual presidente del Congreso Nacional, senador José Sarney.

2.7.2. Una historia que comenzó en el País Vasco

Como curiosidad y registro histórico, cabe recordar que este Frente comenzó a ser gestado en Bilbao, España, en febrero del 2003, durante el evento IT4ALL [1](TI para todos) "Oportunidades y Retos para las Regiones en la Nueva Sociedad de la Información". El encuentro fue preparatorio para la primera fase de la Cumbre de la Sociedad de la Información y tuvo como ponentes de Brasil al presidente del Congreso, senador José Sarney, y a mí mismo. El último día del evento, después de las brillantes exposiciones de Diego Saravia y Manuel Castells, tuve el placer de hablar en mi conferencia sobre los principales conceptos y filosofías del software libre y la situación de nuestro movimiento en Brasil, en presencia del senador Sarney que esperaba la hora de proferir su palestra en la clausura del evento. A la noche, en el hotel, tuvimos la oportunidad de intercambiar impresiones sobre el tema de la Sociedad de la Información y sobre el Software Libre. Esta oportunidad motivo un fuerte interés por parte del senador, lo cual fue un desenlace importante para el futuro del SL en Brasil".

2.7.3. Una semana de software libre en el Parlamento brasileño

El día 2 de abril, nos encontramos con el senador Sarney nuevamente en Brasilia para discutir las iniciativas del Congreso Nacional con relación a la promoción del software libre. Su interés por este tema lo llevó a la organización, en agosto del mismo año, de la "I Semana de Software Libre del Legislativo"*. Con el tema "El Software Libre y el Desarrollo de Brasil", fueron discutidos en pleno parlamento brasileño, durante una semana, la relación del software libre con la inclusión digital y el desarrollo del país.

El evento tuvo en la mesa de apertura y como ponentes internacionales a Richard Stallman y a Miguel de Icaza, y contó con la participación de la comunidad Software Libre brasileña en varios paneles.

Web

"Oportunidades y Retos para las Regiones en la Nueva Sociedad de la Información", y encuentro preparatorio para la primera fase de la Cumbre de la Sociedad de la Información, organizada por el Gobierno del País Vasco y por la Diputación Foral de Bizkaia, respaldado por la UE a través de la Dirección General para la Sociedad de la Información, y por las Naciones Unidas/UIT por medio de la Secretaría Ejecutiva de la "Cumbre Mundial para la Sociedad de la Información"
www.bilbaoit4all.com

Nota

<http://www.congreso.gov.br/softwarelibre>

Web

Discurso de Apertura del presidente del Congreso Nacional Senador Sarney
<http://portal.softwarelibre.org/news/1191>

Discurso del ministro Gilberto Gil
<http://portal.softwarelibre.org/news/1186>

Web

Discurso del Ministro José Dirceu
<http://portal.softwarelibre.org/news/1188>

Web

Discurso de clausura del presidente del Congreso Nacional Senador Sarney
<http://portal.softwarelibre.org/news/1202>

En la prestigiosa mesa de apertura hablaron, además de Richard Stallman, los presidentes de las dos casas legislativas nacionales, el senador José Sarney, el diputado João Paulo Cunha, y los tres ministros del Gobierno del presidente Lula: el ministro Jefe de la Casa Civil, José Dirceu, el ministro de la Cultura, Gilberto Gil, y el ministro de Ciencia y Tecnología, Roberto Amaral. Los discursos de las autoridades fueron declaraciones políticas importantes que faltaban para que el software libre se consolidara como tema político de relevancia para Brasil.

“Este evento realizado por el Congreso Nacional es un marco histórico, siendo una demostración de que el software libre es más que una posibilidad para nuestro crecimiento, en verdad, vino para quedarse”, afirmó el ministro Jefe de la Casa Civil, José Dirceu.

“Estamos cerrando hoy esta Semana del Software Libre y el seminario ‘El Software Libre y el Desarrollo de Brasil’. El éxito de esta semana es una afirmación de la vitalidad de la informática en Brasil y una gran satisfacción personal: me siento, así, ampliamente recompensado por haber apoyado su realización.

La importancia de este evento es estratégica, es la toma de posición por parte de las múltiples esferas del Estado con relación al Software Libre. Brasil decidió que el sector público considerará los programas abiertos como una alternativa que debe ser plenamente explotada y estimulada, tanto en sus aspectos económicos como, sobre todo, en sus aspectos conceptuales. Su adopción se lleva a cabo para descubrir y formar caminos de independencia cultural, de creación, de identidad nacional.

A partir de ahora será siempre tomada en consideración, en el momento de difundir la informática, la idea de que los lenguajes informáticos deben ser públicos, desarrollados por el conjunto de los usuarios, y no de dominio de monopolios internacionales”, enfatizó el Senador José Sarney en el discurso de clausura del evento.

“En este camino, un paso fundamental es el de la educación. Creo que, como sugiere el profesor Stallman, nuestros niños deben aprender los fundamentos de la programación, en lenguajes abiertos, de

modo tal que participen en su evolución y puedan mantener su independencia”, concluyó Sarney.

2.7.4. Creación de la FRENDOFT

Coronando los esfuerzos de los diputados Walter Pinheiro y Sergio Miranda, históricos y pioneros en la defensa del software libre en el parlamento brasileño, el resultado final de este evento fue la formación del FRENDOFT – Frente Parlamentario Mixto por el Software Libre y la Inclusión Digital, que tiene como presidente a la senadora Serys Slhsarenko.

“De estas discusiones está surgiendo el Frente Parlamentario por el Software Libre, que ya se revela como un grupo influyente, que incorporará al debate de nuestro poder legislativo la preocupación de apoyar los sistemas abiertos, instrumentalizando nuestra independencia en el sector de la informática”, finalizó el senador Sarney.

El Frente Parlamentario por el Software Libre y la Inclusión Digital fortalece las acciones institucionales y amplía el abanico de alianzas necesarias para la consolidación del software libre en nuestro país, tornándose una de las iniciativas políticas más importantes para la construcción de una alternativa brasileña para la sociedad de la información.

2.8. Brasil en la cumbre de la sociedad de la información

La primera fase de la “Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información”, evento oficial de la ONU que se realizó del 11 al 13 de diciembre del 2003 en Ginebra, Suiza, estuvo marcado por las profundas diferencias de intereses entre los representantes de los gobiernos de los países ricos y el bloque de países en desarrollo y pobres liderados por Brasil, India, África del Sur, Egipto y Argentina.

Las delegaciones de los gobiernos de Estados Unidos y de la Unión Europea, que se posicionaban casi siempre en bloque, lideraron el bloque conservador y no tuvieron medias palabras para defender únicamente los intereses de las grandes empresas monopolistas de América del Norte.

2.8.1. Socialización del conocimiento en la cumbre de la sociedad de la información

Una de las principales polémicas de la Cumbre de Ginebra giró en torno a la alternativa del software libre y de la socialización del conocimiento como instrumentos de inclusión digital, estímulo a la innovación y al desarrollo tecnológico. Brasil e India lideraron el bloque que entendía que poner énfasis en el intercambio de conocimiento tecnológico entre los pueblos es más adecuado para el desarrollo de una sociedad de la información democrática y de inclusión y es la única oportunidad para que los países en desarrollo superen el atraso tecnológico.

La tesis brasileña fue objetada por el bloque liderado por Estados Unidos, que presentaba como alternativa poner énfasis en la intensificación de las leyes de propiedad intelectual sobre obras digitales, aumento de las penas y criminalización de los usuarios que deseen copiar y compartir libremente por Internet. La mayoría de los gobiernos de los países ricos, liderados por Estados Unidos, demostraron que desean mantener el control absoluto y egoísta sobre la tecnología protegiéndose a través de una intensificación de la ideología de la propiedad intelectual.

Además de ser una política claramente proteccionista, esta posición propone una sociedad de la información “sin información” y conocimiento compartido. En verdad, una sociedad de la desinformación. Podemos verificar que para los países pobres y en desarrollo restaría el papel de consumidores tecnológicos y de productos “enlatados” producidos en el norte del planeta, privando universidades, centros de investigación, empresas privadas, gobiernos y población, de tener dominio y conocimiento de la tecnología que está (o debería estar) siendo diseminada.

2.8.2. Gobierno internacional de Internet

Otro tema bastante relevante fue el debate sobre la “democratización de la gobernanza de Internet”. El bloque, también liderado por Brasil, defendió que el control de las direcciones, de los nombres y de la gestión de Internet debe ser hecho de forma tripartita (gobiernos, sociedad civil y sector privado) y por un organismo internacio-

nal. Actualmente el ICANN –Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, que es el órgano responsable de establecer mundialmente las reglas de uso de Internet, está subordinado de forma unilateral al Gobierno norteamericano.

El Gobierno brasileño no defiende que los gobiernos, ni mucho menos las grandes empresas, gobiernen Internet. Por el contrario, defiende la ampliación de la participación de los usuarios y de la sociedad civil en las definiciones de Internet. Al mismo tiempo, el Gobierno brasileño defiende que en los foros de gobierno que discuten la gobernanza de Internet, todos los países estén representados de forma multilateral y no sólo por los Estados Unidos como sucede actualmente.

2.8.3. Fondo de solidaridad digital

Los países africanos y una resolución de la “Cumbre Mundial de Ciudades y Autoridades Locales”, realizada una semana antes de la Cumbre de Ginebra, en Lyon (Francia), defendieron la creación de un Fondo de Solidaridad Internacional por la Inclusión Digital. Esta propuesta está siendo apoyada por Brasil y por el bloque de los países en desarrollo. Los recursos para este fondo podrían venir de la tasación de una pequeña parte del lucro de las transacciones internacionales de las empresas de tecnología de la información, por ejemplo.

Los representantes de los países liderados por Estados Unidos no quieren saber nada de este fondo. Ni aunque se tratara de un fondo voluntario no gubernamental. Defienden que el “mercado” debería colocar reglas a la inclusión digital, o sea, quien tiene recursos para pagar y comprar de las grandes empresas monopolistas del hemisferio norte, tiene posibilidades de participar en la sociedad de la información. Los demás deben aguardar su turno en la larga fila de los excluidos digitales.

2.8.4. En Túnez, por una sociedad de la información más inclusiva

En Ginebra, todos esos puntos tuvieron un desenlace cuestionable y contradictorio, fruto de las duras negociaciones diplomáticas. Brasil fue protagonista en el escenario internacional, y esto es importante,

pero el resultado de la Cumbre de Ginebra está lejos de reflejar y mostrar nuevas elaboraciones para la Sociedad de la Información o algún tipo de pensamiento innovador. Fue una cumbre dominada por un pensamiento de “reacción conservadora” a las nuevas posibilidades provocadas por la revolución digital y por Internet. El debate debe continuar y debemos profundizar la popularización de estos temas dentro de la sociedad civil hasta la segunda fase que acontecerá en Túnez 2005. Tenemos mucho que hacer. Tenemos que sacar este debate del baúl y tornar públicas, frente a la sociedad, las posiciones asumidas por los gobiernos de sus países.

Los representantes de la sociedad civil, presentes en la Cumbre de Ginebra, aprobaron una declaración alternativa que está en sintonía con las posiciones defendidas por el Gobierno de Brasil y por nuestro bloque internacional.

Considero fundamental articular, desde ya, un amplio apoyo de la opinión pública internacional para que sus gobiernos atiendan a los deseos de los pueblos del planeta en busca de una nueva sociedad de la información, más democrática y más inclusiva. Que los resultados y los beneficios de la revolución digital sean considerados como derechos humanos y no como una simple herramienta de acumulación y concentración de riquezas.

La revolución digital está de nuestro lado.

3. Sun Microsystems

3.1. Análisis de la empresa

Sun Microsystems Inc. es una empresa norteamericana fundada en 1982 por tres estudiantes de la Universidad de Stanford (Scott McNealy, Andy Bechtolsheim y Vinod Khosla) y un estudiante de la Universidad de Berkeley (Bill Joy).

El objetivo principal de la empresa era el diseño de microprocesadores y estaciones de trabajo para la propia Universidad de Stanford, de ahí que la bautizaran con el nombre de Sun (Stanford University Network). Desde sus comienzos, los fundadores fueron conscientes de la importancia que tenía desarrollar productos basados en estándares abiertos, de ahí que se optase por el diseño de microprocesadores según el estándar SPARC. De la misma manera, como motor de los sistemas que diseñaban, optaron por un sistema operativo también basado en un estándar abierto, Unix. En este campo tenían gran ventaja, pues Bill Joy había creado el sistema operativo Unix de Berkeley (BSD) hacía unos años.

Desde 1982 hasta la actualidad, la empresa no ha dejado de crecer y vender sistemas en prácticamente todos los países del mundo. Sus diseños también han ido adaptándose según las necesidades del mercado; así, la venta de estaciones de trabajo evolucionaron hasta los sistemas multiprocesador, pasando por una amplia gama de servidores.

Sun Microsystems ha sido, y sigue siendo, una empresa de innovación que, tal y como se detallará más adelante, ha estado siempre muy cercana a las comunidades que soportan los estándares abiertos. De ahí las numerosas aportaciones tecnológicas que estas comunidades han recibido de Sun.

Figura 14.



Actualmente, Sun Microsystems tiene delegaciones de ventas en más de 170 países repartidos por toda la geografía mundial, lo que comporta la necesidad de contar con una red de área extensa capaz de ofrecer las mejores comunicaciones y los mejores servicios a sus más de 35.000 empleados. Esta red se denomina SWAN (Sun Wide Area Network) y está formada por más de 6.800 subredes con 6 centros de procesos de datos (CPD) que albergan los más de 1.700 servidores y 500 TB de datos. El número de subredes, servidores y sistemas de almacenamiento aumentan a medida que las necesidades lo exigen. Por dar algunos datos relevantes, a día de hoy los servidores de Sun albergan más de 400 aplicaciones de red, 18.000 sitios web con más de 4 millones de páginas web y reciben más de 600.000 accesos diarios a la vez que mueven más de 6 millones de mensajes de correo electrónico al día.

Sun cuenta con más de 3.500 ingenieros dedicados a la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías innovadoras que puedan ayudar a las empresas y los usuarios finales a reducir los gastos derivados de la implantación de nuevos servicios en red. La comunidad de usuarios de software libre es uno de los colectivos que más se benefician de la inversión que Sun realiza año tras año en investigación y desarrollo, puesto que la mayoría de las tecnologías son donadas a esta comunidad para garantizar su continua evolución.

Una clara muestra de la fuerte inversión que Sun realiza año tras año en I+D son los más de 1.900 millones de dólares que se destinan

para tal fin, siendo esta cantidad aproximadamente un 18% de la facturación de la compañía. De este esfuerzo dan fe las más de 3.500 patentes registradas.

Figura 15.



3.2. El papel de la comunidad de usuarios de software libre y la empresa privada

El principal problema relacionado con el software que afrontan las empresas privadas es cómo innovar de forma eficiente. La innovación es algo sencillo y relativamente común; sin embargo, predecir cuáles de los productos que se están desarrollando dentro de los laboratorios de I+D van a tener repercusión en el mercado y, por lo tanto, van a generar beneficios para la compañía no es fácil.

Los costes de innovación que soporta una compañía pueden ser muy altos si no son capaces de rentabilizar de manera eficiente los productos obtenidos. Éste es uno de los puntos clave que han hecho que las empresas privadas presten mayor atención a la comunidad de usuarios de software libre durante los últimos años. No importa cuánto esté dispuesta a pagar una empresa a los mejores ingenieros; se debe asumir que, por muy bueno que sea el equipo de desarrollo de una empresa, siempre hay gente en el exterior capaz de innovar de una manera más eficiente. Por lo tanto, se cumple el dicho de que la innovación ocurre en todas partes, simplemente hay que buscar mecanismos para beneficiarse de ella.

Una serie de razones justifican que una empresa privada se embarque en un proyecto de software libre; a continuación, enumeramos algunas de las más importantes:

- Se obtiene un software de gran calidad y de bajo coste.
- Se consigue una comunidad de usuarios que hacen pruebas de funcionamiento del software en entornos muy heterogéneos.
- Mayor facilidad para conseguir el TTM (*Time to Market*).
- Buen posicionamiento de la compañía, que se percibe como un aliado y no como un enemigo.
- Creación y posicionamiento de estándares.
- Reducción de costes de mantenimiento.
- Reducción de riesgos.
- Mayor satisfacción de los clientes.
- Mejora de la integración con productos de terceros.
- Se evita la atadura a compañías que elaboran productos de software propietario y carentes de estándares abiertos de mercado.
- Cambio de las reglas del juego respecto a precios del mercado.
- Fomento de la libre competencia.

Cuando una compañía multinacional se embarca en un proyecto de software libre, aporta sus expertos y una serie de procedimientos y procesos que generalmente no coinciden con el modo de trabajo de los desarrolladores de esta comunidad. Entre las principales aportaciones, cabría destacar las siguientes:

- Gestión de proyectos.
- Gestión de la calidad y métricas.
- Especificaciones sobre la metodología de desarrollo.
- Escritores de documentación.

Es fundamental que la empresa siga utilizando el paradigma de puesta en marcha y gestión de proyectos que tiene implantado, puesto que es la única forma de controlar el gasto y los tiempos de los proyectos, evitando así demoras y gastos no previstos que podrían hacerlos fracasar.



En numerosas ocasiones, los costes de elaborar un proyecto según un acercamiento de software libre son más elevados que los propios de un acercamiento de software propietario.

Uno de los aspectos más importantes que hay que tener en cuenta es el modelo con el que están licenciadas las aplicaciones de software libre que se van a utilizar. Uno de los grandes mitos relacionados con el software libre es que no es propiedad de nadie y que, cuando una empresa desarrolla un producto basado en software libre, debe ceder sus derechos y el control de su propiedad. Nada más lejos de la realidad: el modelo de software libre reconoce la propiedad y sus derechos concomitantes.

Una compañía debe mirar con lupa y determinar si tiene sentido embarcarse en un proyecto relacionado con la comunidad de software libre; es decir, es necesario estudiar si el código se ajusta a las necesidades de la empresa, si las licencias encajan con el modelo de despliegue que la empresa está dispuesta a realizar, etc. Una vez que se ha realizado este estudio preliminar, hay que hacer, con toda seguridad, alguna que otra adaptación de las fuentes, escoger un modelo de licencia, establecer un modelo de desarrollo, elaborar un estudio de costes para la puesta en marcha, etc. Todos estos puntos se tratarán más adelante.

Anteriormente, se han enumerado algunas de las razones de negocio por las cuales una compañía puede embarcarse en un proyecto de software libre. De todas ellas se detallan las siguientes:

- **Visibilidad.** Empezar un proyecto basado en software libre hace que éste tenga visibilidad en toda la comunidad de desarrolladores fuera de las paredes de la empresa. Es posible utilizar los canales de comunicación estándar de los usuarios de la comunidad de software libre para intercambiar opiniones, realizar consultas

e incluso, en fases previas al lanzamiento del producto, someterlo a una serie de pruebas de validación.

- Mejor desarrollo de estándares. Algunos proyectos tienen como objetivo desarrollar un estándar. Abriendo el proceso a una comunidad de usuarios y desarrolladores, existen muchas posibilidades de obtener ayudas desde el exterior y de que la adopción de dicho estándar se realice de una forma efectiva.
- Creación de productos propietarios. Algunas licencias de software libre permiten que productos propietarios estén basados en productos de código abierto, mediante la inclusión de nuevas características o simplemente mejorando el producto existente y dándole soporte tras la venta.
- Construir un mercado para un producto propietario. Cuando una empresa es poseedora de un producto que ha sido construido a partir de otro de software libre, puede ganar clientes y ver incrementado su mercado potencial. Esto es debido a que la versión gratuita del producto permite que muchos usuarios acostumbrados al uso del mismo decidan comprar la versión propietaria con el fin de tener un soporte, formación y servicios de consultoría añadidos. Por otro lado, al existir ya una versión gratuita, le pone las cosas difíciles a la competencia, que tendrán que penetrar en el mercado con otro producto con mejores prestaciones.
- Mejora de la calidad. Al poner las diferentes versiones de las aplicaciones en manos de una comunidad de desarrolladores y/o usuarios antes de salir al mercado, se facilita la localización y reparación en un breve espacio de tiempo de cualquier pequeño error en el desarrollo de las mismas. Los desarrolladores de la comunidad (que no pertenecen a la empresa) pueden añadir nuevas características que el equipo de desarrollo de I+D no ha podido incluir en la versión del producto por falta de tiempo.
- *Time to Market*. Mediante el uso de código disponible en la comunidad de software libre, una empresa puede garantizar una rápida salida al mercado de un producto gracias a que, simplemente, no tiene que hacerlo desde cero. La mayor parte de las características que busca en el producto ya están diseñadas y sólo tiene que centrarse en otras funcionalidades añadidas sin perder calidad.

- Reducción de riesgos. Uno de los problemas más frecuentes a los que se enfrenta una empresa es la discontinuidad de software. En muchas ocasiones, un producto depende de otros y éstos pueden dejar de fabricarse por motivos varios. Con las aplicaciones de software libre se puede continuar el desarrollo del producto aunque los desarrolladores originales lo hayan abandonado.

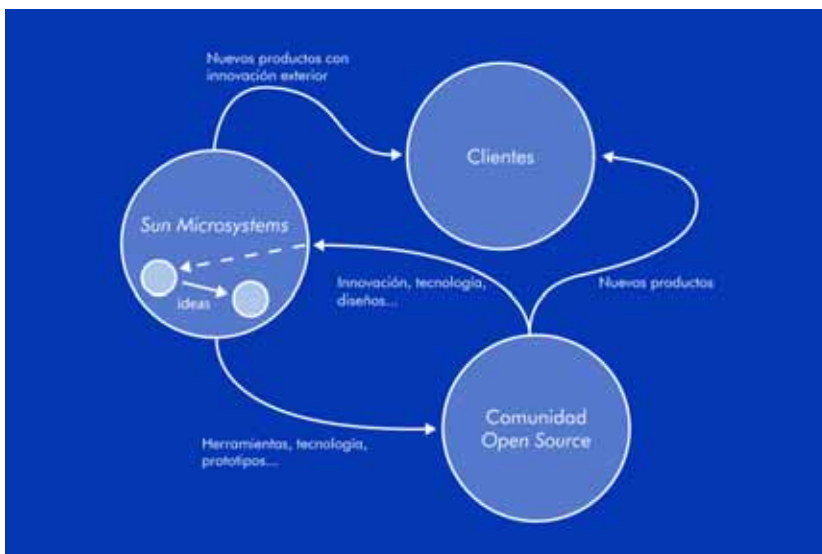
La mayoría de los clientes tienen dudas cuando tienen que comprar un producto a una empresa pequeña. El riesgo de que ésta quiebre y se queden sin nuevas versiones o soporte a la aplicación que han comprado hace que las pequeñas empresas tengan, en muchas ocasiones, problemas para vender sus productos, aunque éstos sean realmente buenos.

Adoptando una estrategia de software libre, la pequeña empresa podría convencer a sus clientes de que aunque la empresa quiebre se garantizaría la continuidad del producto, ya que siempre habrá una versión disponible y actualizada para su uso.

3.2.1. El ciclo retroalimentado

Las empresas privadas pueden utilizar el modelo del software libre como base para compartir herramientas, tecnología y prototipos. Sin embargo, lo más importante es crear un ecosistema en torno al software libre, mediante el cual, tanto la comunidad como la empresa aúnen esfuerzos y objetivos para mantener vivo el equilibrio.

Figura 16.



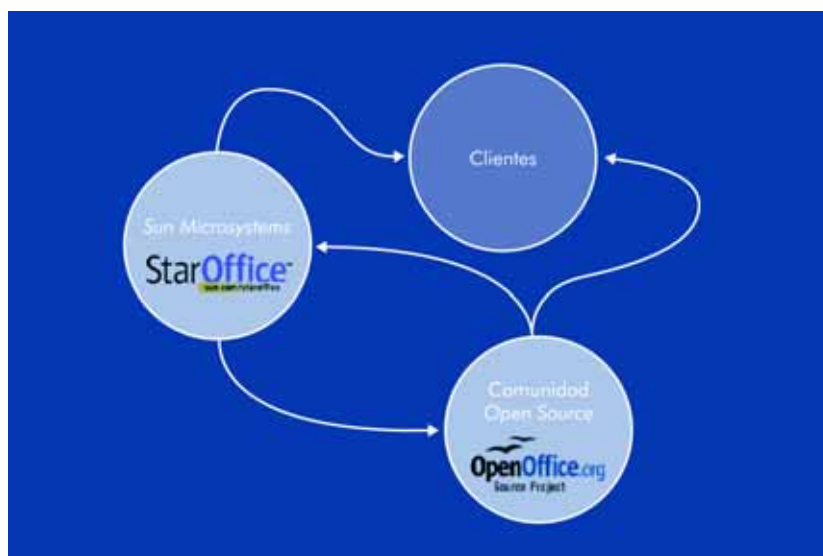
En este modelo todos los participantes obtienen un beneficio:

- El cliente obtiene el mejor de los productos, minimizando los riesgos y garantizando la continuidad del mismo.
- La empresa privada ayuda y da soporte a la comunidad de desarrolladores y obtiene a cambio mejoras en los productos que posteriormente sacará al mercado.

Un ejemplo muy claro de este tipo de ecosistema es el creado por Sun Microsystems con su herramienta ofimática StarOffice. Desde la versión 6 de StarOffice, Sun Microsystems abrió su código fuente y de ahí nació openoffice.org, donde los desarrolladores de la comunidad de software libre han hecho evolucionar el producto añadiéndole nuevas características y permitiendo que el ecosistema funcione tal y como se ha descrito.

Los desarrolladores de la comunidad añaden nuevas funcionalidades y posteriormente Sun, tras someter el producto a rigurosas pruebas de calidad, saca la nueva versión al mercado ofreciendo, además, el servicio de soporte a usuarios.

Figura 17.



3.2.2. Creación de un plan de desarrollo adecuado

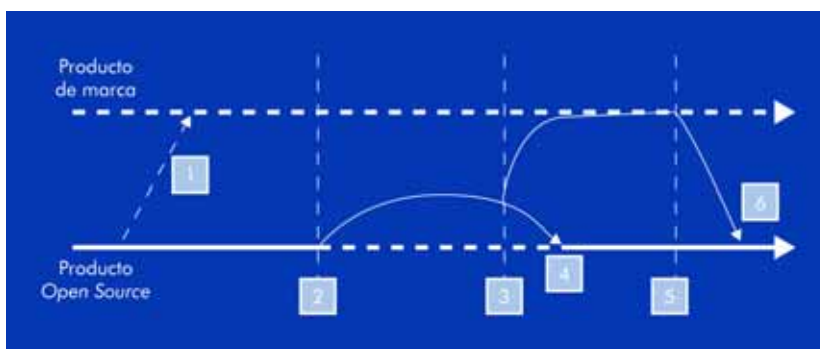
Cuando una empresa privada afronta un proyecto de software libre, independientemente de la finalidad del producto definitivo, necesita un plan de desarrollo coherente, que se adapte a los estándares de la empresa y que permita cumplir con los plazos de entrega.

Es importante tener en cuenta que un proyecto desarrollado en su totalidad por una empresa privada está sujeto a unas metodologías y

procedimientos de trabajo que no tienen los productos desarrollados por la comunidad de usuarios de software libre. Por esto motivo, es importante que ambas partes (empresa privada y comunidad o grupo de desarrolladores de software libre) tengan en cuenta los parámetros y el paradigma utilizado en el ciclo de desarrollo del producto final, puesto que durante este ciclo, ambos productos necesitan estar conectados para evitar incompatibilidades. Existen varios modelos para enlazar ambas versiones:

- Uno de ellos consiste en basar la versión de marca en una versión estable de la aplicación de software libre. En este modelo, los cambios realizados sobre el producto de marca fluyen hacia el código de la aplicación de software libre. Este proceso garantiza que ambos códigos sean compatibles y tengan el mayor número de similitudes posible con el fin de minimizar problemas de versiones. El plan de desarrollo fuerza a que los ciclos de desarrollo del producto de marca se fijen según el ciclo de la aplicación de software libre.

Figura 18.

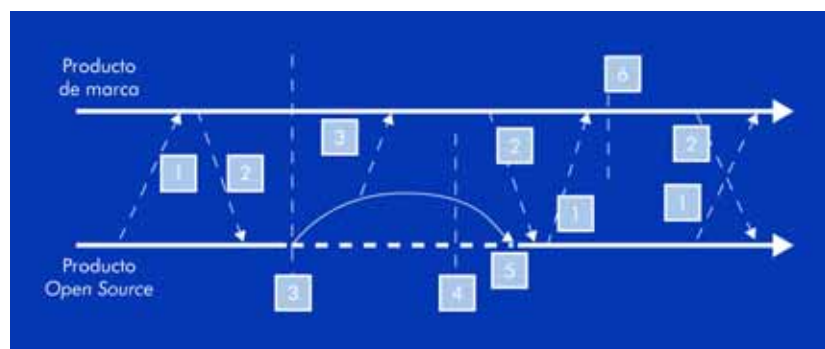


1. Incorporación de cambios desde la versión de software libre al código del producto de marca.
2. Comienzo del proceso de evolución del código de software libre. Las líneas continuas reflejan los desarrollos en la siguiente versión estable, mientras que las líneas de puntos reflejan el desarrollo actual (nuevo o experimental).
3. Final del ciclo del proyecto de software libre. Versión estable disponible. Comienzo del desarrollo de las nuevas versiones del producto de marca, basado en la versión estable de la plataforma de software libre.
4. Fusión de las versiones.
5. Final del ciclo de desarrollo del producto de marca. Versión estable disponible.
6. Fusión del código del producto de marca sobre la aplicación de software libre.

Se puede asumir que no debe haber muchas diferencias entre la versión de software libre y la versión de marca. Esta última puede incluir alguna que otra característica o funcionalidad nueva, pero la mayoría de las partes en común con la versión de software libre serán un subconjunto de la versión oficial de software libre.

- Otro proceso de desarrollo, no tan deseable, consiste en mantener dos bases de código y dejar a los desarrolladores de la empresa privada la decisión del momento en el que conviene hacer la fusión con la aplicación de software libre. Este modelo tiene una ventaja sobre el anterior: ofrece mayor flexibilidad a los desarrolladores de la empresa. Pero, como inconveniente, se hace más compleja la gestión del código fuente, puesto que existen dos bases que evolucionarán de forma independiente.

Figura 19.



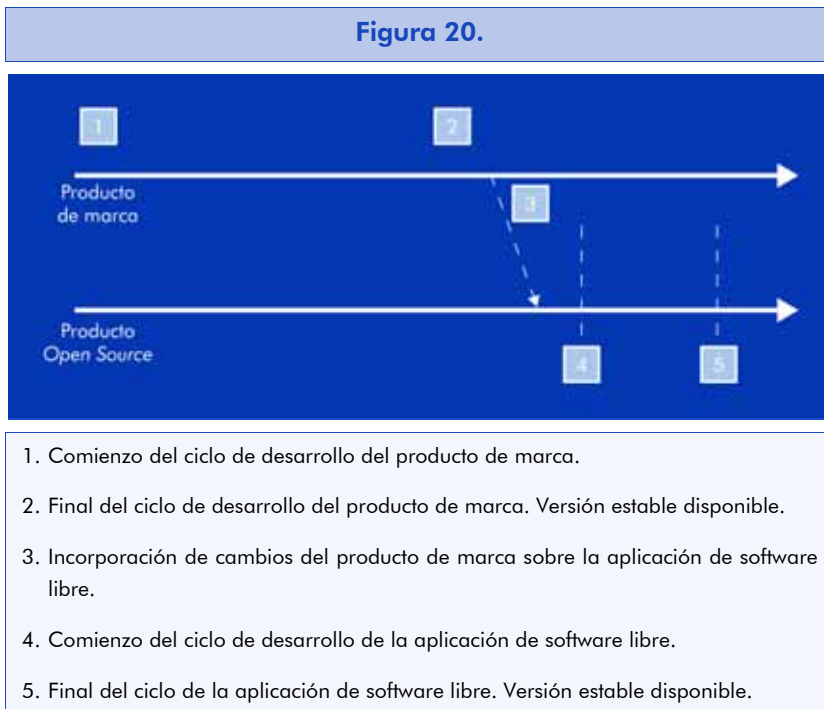
1. Incorporación de los cambios en la versión de software libre sobre la versión de marca.
2. Incorporación de los cambios en la versión de marca sobre el código de la versión de software libre.
3. Comienzo del proceso de versiones de la aplicación de software libre.
4. Final del ciclo de la aplicación de software libre. Versión estable disponible.
5. Fusión de la versión de software libre estable con la versión de marca.
6. Final del ciclo de desarrollo de la versión de marca. Versión estable disponible.



Es importante destacar que ambos productos se desarrollan en paralelo y no existe relación entre sus ciclos de entrega. Simplemente se coge código de uno de los proyectos y se inyecta en el otro en el momento en el que los desarrolladores de la empresa lo consideran oportuno.

En este modelo se puede presumir que las dos versiones tendrán características diferentes, ya que en definitiva son dos productos diferentes con aspectos muy similares.

- Un tercer modelo de proceso de desarrollo es el siguiente:



En este modelo, el desarrollo del producto de marca tiene lugar de manera interna y sin visibilidad para la comunidad de desarrolladores. Cuando está finalizado se da a conocer a la comunidad de desarrolladores de software libre. Las empresas privadas que utilizan este modelo, generalmente tienen a sus desarrolladores trabajando única y exclusivamente en el producto de marca, dejando el esfuerzo del desarrollo de software libre a los voluntarios exteriores.

En este modelo es donde existe menos relación entre la empresa y la comunidad de desarrolladores de software libre. Muchas empresas lo utilizan para poder inscribir su nombre en la lista de compañías que fomentan y colaboran con la comunidad de software libre, sin embargo, este tipo de proyectos suelen morir tras la primera versión, ya que la empresa privada no continúa colaborando para que el proyecto evolucione de manera satisfactoria.

Ejemplo

Sun Microsystems comenzó el proyecto openoffice.org de esta manera, pero utilizó una estrategia diferente para evitar que el proyecto de software libre viese su fin consistente en enlazar este modelo de desarrollo con el que se ha explicado en primer lugar: una vez creado el producto de marca, el código se abre y se cede a la comunidad de desarrolladores de software libre (modelo 3) y a partir de ese momento comienza el modelo 1, donde ambas comunidades colaboran para sacar las nuevas versiones.

3.2.3. Modelos de ciclo de vida del software: SBS PLC

SBS PLC (Sun Microsystems Business Product Life Cycle) es el modelo de ciclo de vida estándar para los proyectos de infraestructura de las tecnologías de la información y los desarrollos.

Todo proyecto desarrollado por Sun Microsystems está sujeto a los procedimientos y metodologías contemplados en este estándar. Según el tipo de proyecto, su prioridad, criticidad, etc., el modelo puede variar; sin embargo, las etapas en las que se divide el ciclo de vida de un proyecto son siempre las mismas:

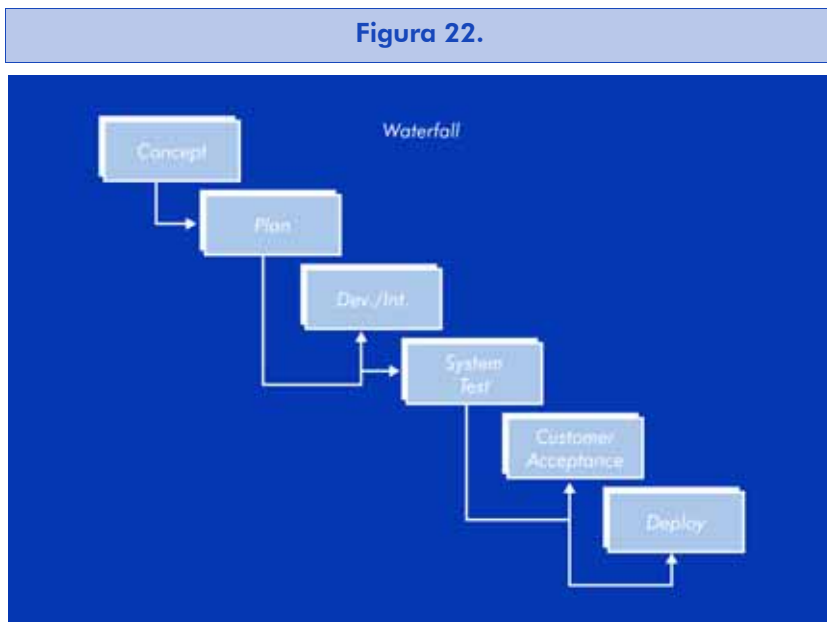
Figura 21.



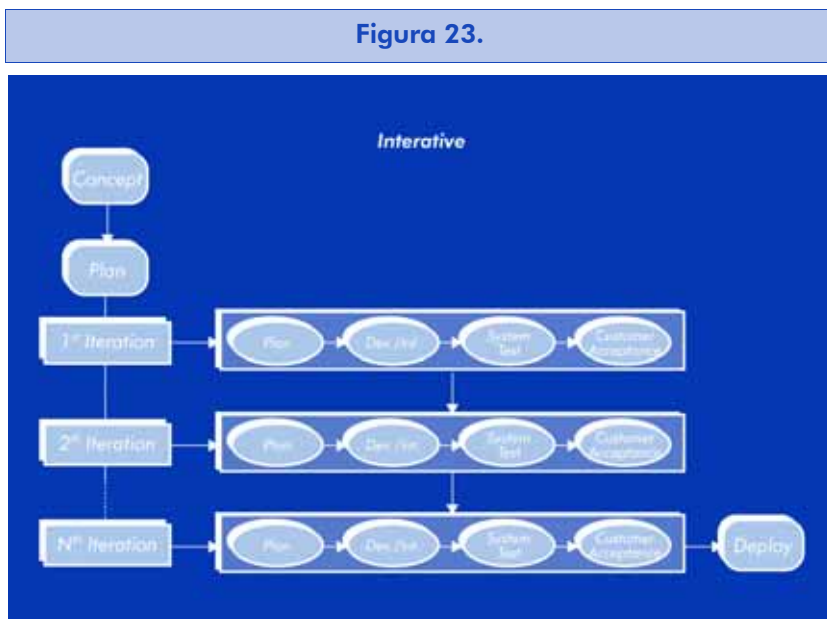
El ciclo de vida de un producto va más allá del ciclo de vida del proyecto, porque la fase de mantenimiento del producto generalmente cae fuera del ámbito del proyecto.

Dentro de Sun Microsystems, existen proyectos de desarrollo de aplicaciones que posteriormente serán utilizados a nivel departamental y también otros que serán utilizados a nivel mundial, por ese motivo, existe una clasificación de modelos de proyectos según su naturaleza, entre los que podemos destacar los siguientes:

- Waterfall

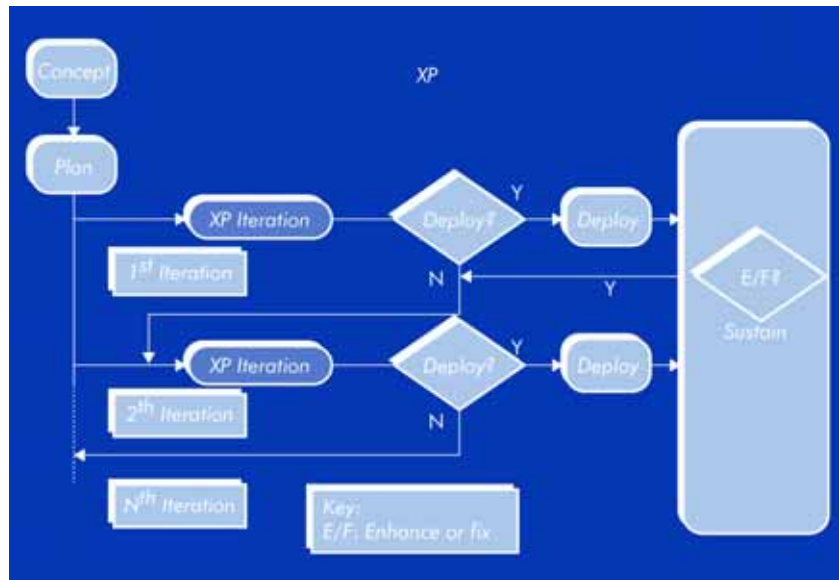


- Iterative



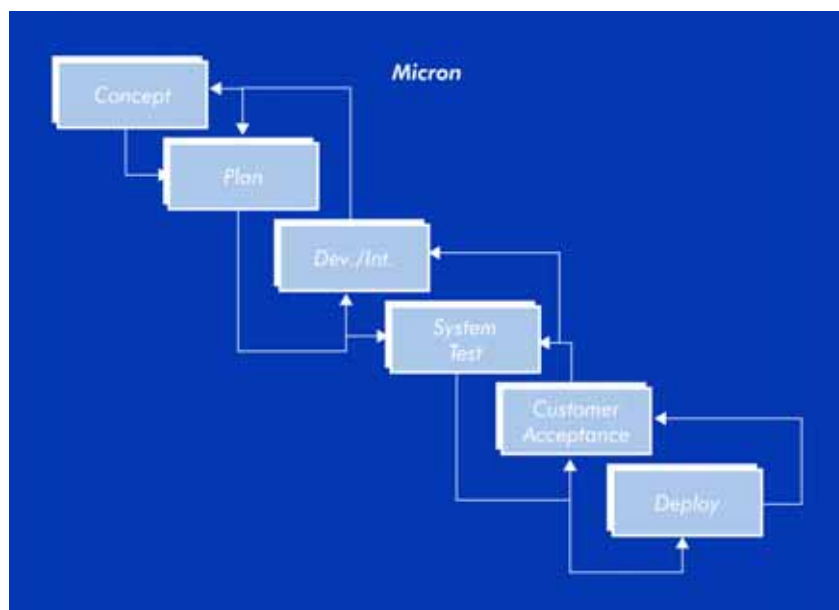
- XP

Figura 24.



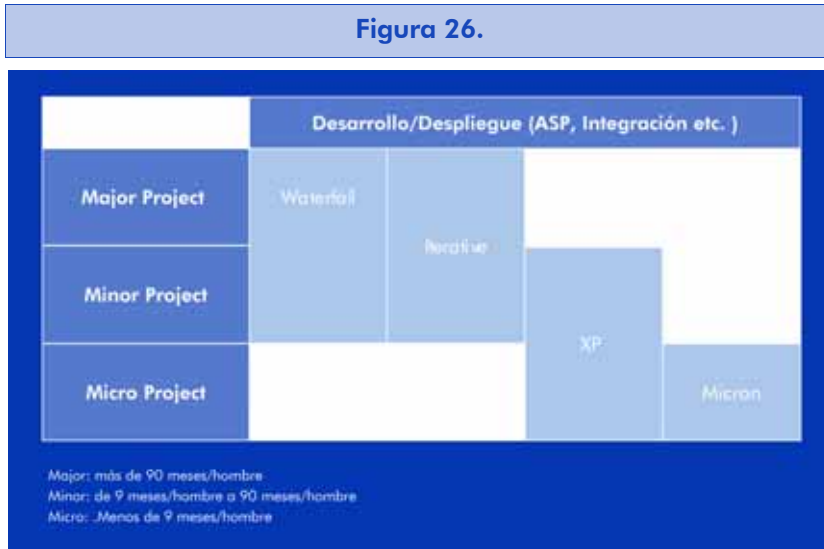
- Micron

Figura 25.



Según la duración del proyecto y el número de meses-persona que se necesitan para su desarrollo y despliegue posterior, se puede con-

feccionar la siguiente matriz que identifica el tipo de modelo que se debe utilizar en cada caso:



Veamos ahora los objetivos y los posibles riesgos de cada una de las fases por las que pasa un proyecto en este modelo de ciclo de vida:

- Fase de diagramas (fase preconceptual). Mediante la creación y revisión de los diagramas, y su posterior aprobación, se garantiza que el proyecto tiene un caso de negocio coherente y está alineado con la estrategia de la empresa y sus prioridades.

Los riesgos de negocio más destacados dentro de esta fase son la posible falta de justificación del proyecto o el desajuste con la estrategia y las prioridades de la empresa.

- Fase conceptual. Se garantiza que los conceptos han sido revisados y que no existe otra alternativa más favorable que la que se ha propuesto. Requiere una aprobación por parte del comité de dirección que garantice que el proyecto cumple con los objetivos de negocio.

Los riesgos pueden proceder de una mala evaluación de los productos alternativos, lo cual puede llevar a la puesta en marcha de un sistema que no cumpla con las exigencias de los clientes finales y, por tanto, condenado al fracaso.

- Fase de planificación. Se garantiza que el proyecto cumple con los requisitos de arquitectura y con las consideraciones de seguridad, estándares y políticas definidas por la empresa. Todos estos parámetros tienen que estar validados antes de poder proceder a la fase siguiente.

Los riesgos más destacados suelen proceder de un diseño funcional, técnico y de despliegue, que no cumpla con la política de la empresa, lo que comportaría un veto al producto en la siguiente fase.

- Fase de desarrollo e integración. Permite asegurar que el producto se ha desarrollado e integrado de forma correcta y se encuentra en disposición de pasar a la siguiente fase.

El único riesgo dentro de esta fase es que el producto no esté preparado para la fase de validación.

- Fase de validación y pruebas del producto. Se asegura que el producto ha sido sometido al más estricto proceso de revisión y validación con el único objetivo de poder pasar a la siguiente fase (aceptación del cliente). Es necesario presentar a la junta directiva los informes de validación y test del producto.

El único riesgo que corre el producto en esta fase es la falta de cualificación para pasar a la siguiente fase.

- Fase de aceptación del cliente. Se puede considerar que esta fase es el resumen de las anteriores, ya que permite revisar todos los entregables obtenidos de las fases anteriores y aprobar el proyecto de cara a la posterior puesta en marcha.

No existen riesgos más allá de que el producto no esté preparado para la fase de puesta en marcha.

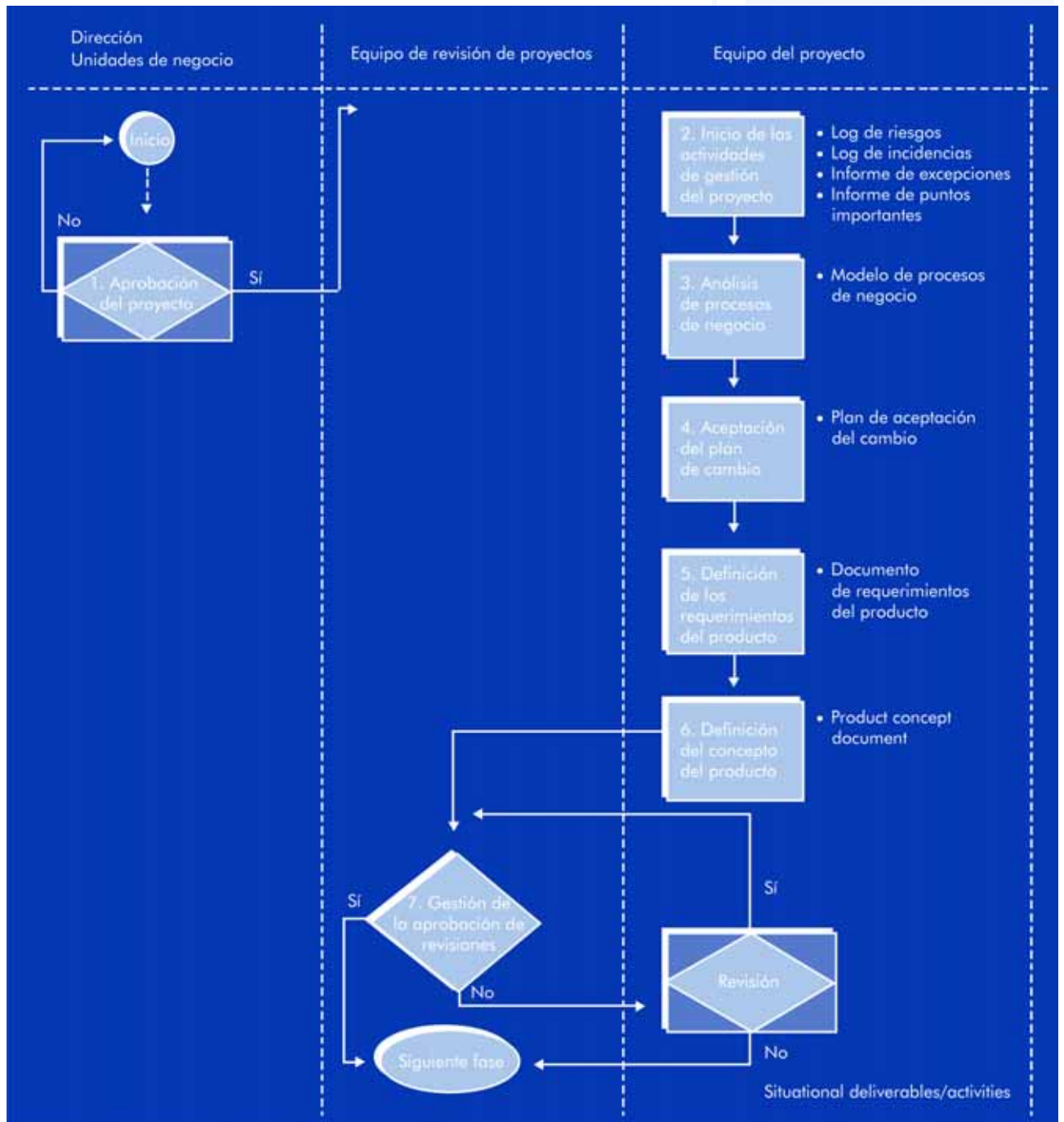
- Fase de puesta en marcha. Se asegura que la solución que se va a desplegar tiene los controles y medidas que garantizan que el producto cumple con las necesidades del cliente a lo largo de todo su ciclo de vida.

El riesgo que corre el producto, una vez llegado a este punto, es el posible fracaso si alguna de las fases anteriores no ha sido llevada a cabo de forma correcta.

3.2.4. Flujo de procesos en la implantación de un proyecto en Sun Microsystems

Fase conceptual

Figura 27.



1. El diagrama de flujo se utiliza como punto de entrada a la fase de conceptualización del proyecto.
2. Las actividades más destacadas de este punto son la gestión de riesgos, la gestión de incidencias y el informe de progresos.
3. El análisis del proceso de negocio se realiza siempre y cuando el equipo de trabajo del proyecto determine que su resultado se puede utilizar como entrada para refinar los requisitos de negocio.
4. El plan de aceptación de cambios se lleva a cabo para asegurar que los cambios están aceptados por los responsables de la toma de decisiones
5. Los requisitos de negocio se traducen en requerimientos de producto. Previamente se necesita un documento con los requisitos del producto para poder definirlos correctamente.
6. Se define un concepto de producto de alto nivel que debe ser aprobado por los responsables con el fin de desarrollar la solución.
7. Se aprueban los recursos necesarios para poder llevar a cabo el proyecto (personas, dinero y tecnologías implicadas).

Fase de planificación

Figura 28.

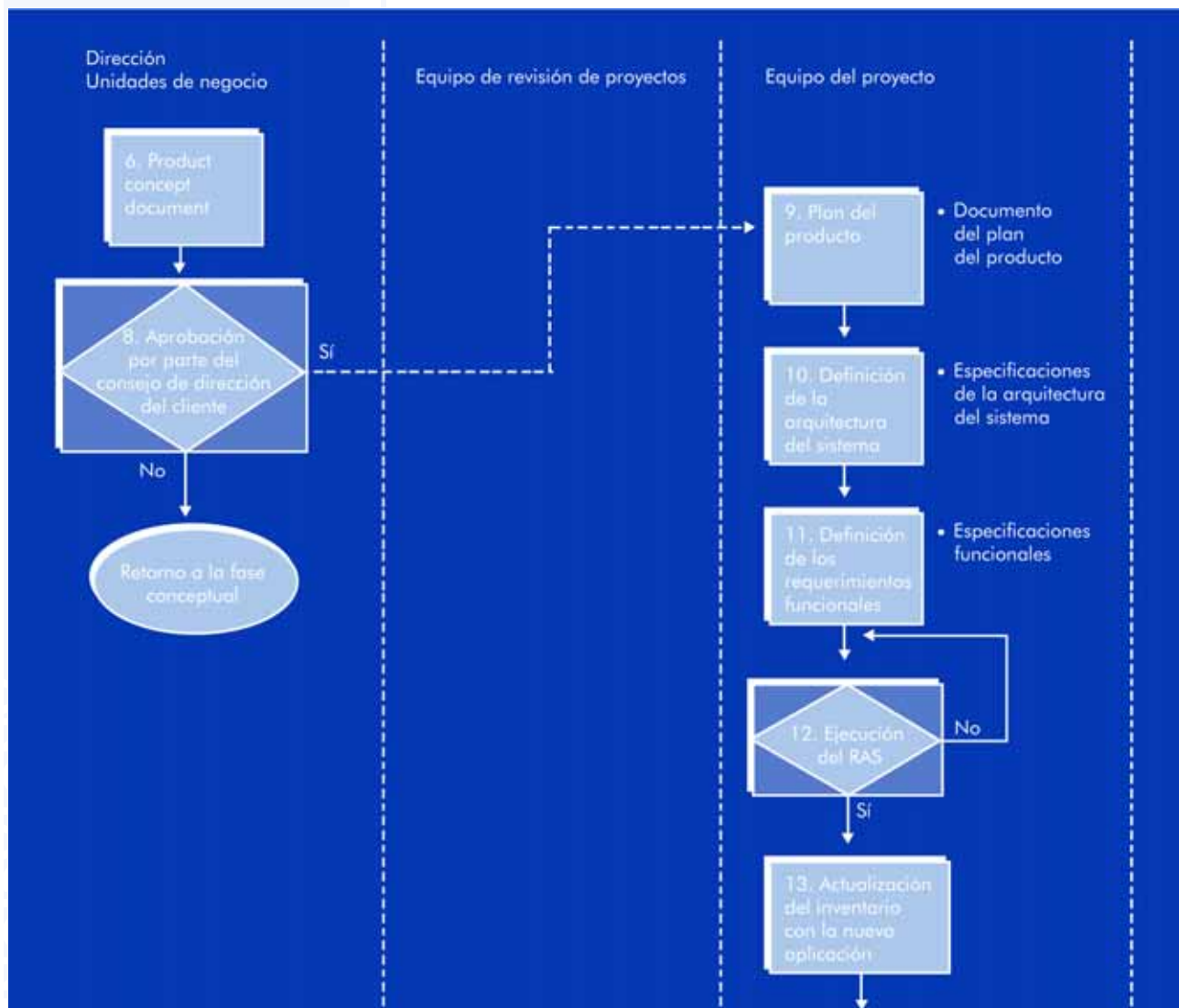
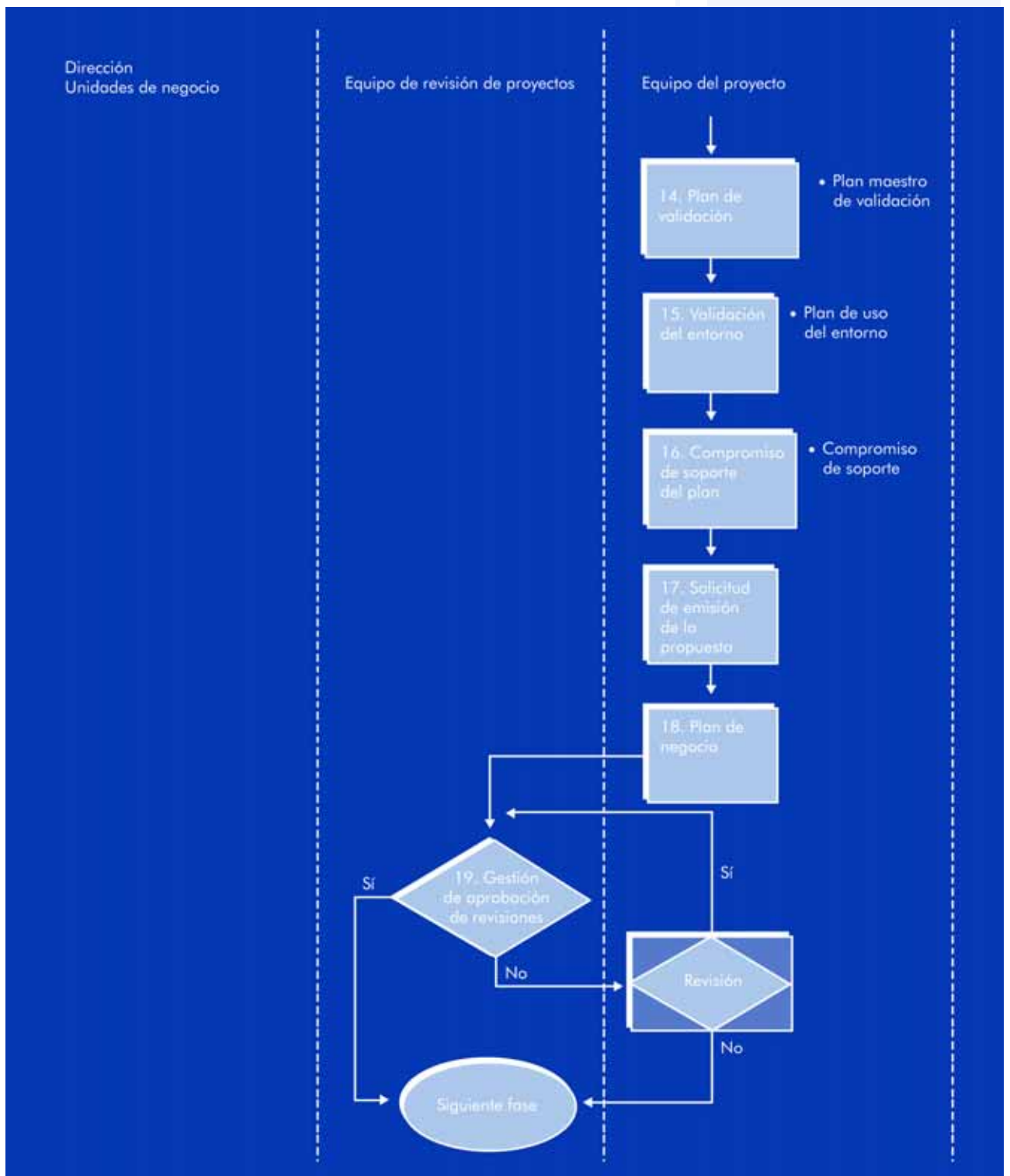


Figura 29.



8. Si la solución está aprobada pero se requiere algún tipo de aceptación por parte del cliente o departamento final (para el cual se está desarrollando el producto), es necesaria la aprobación por parte de un consejo superior.
9. En este punto el proyecto tiene luz verde, puesto que ya existe un plan de ejecución de proyecto detallado.
10. Las especificaciones de la arquitectura del sistema se definen y se aprueban a partir de los documentos generados hasta el momento: requisitos del producto, documento del concepto del producto, etc.

11. Se crean las especificaciones, que definen todas las funcionalidades que tendrá el producto final.
12. (RAS: revisión de adecuación de seguridad). Se estudia la solución y se comprueba que no viola ninguno de los estándares de seguridad de la compañía o ajenos (si se trata de un proyecto con licencia de software libre).
13. Se da de alta el producto en el inventario de la compañía.
14. Se crea el plan maestro de validación, mediante el cual se realizan los test de alto nivel correspondientes.
15. Se verifica que el entorno en el que el producto será sometido a los diferentes tests es el adecuado.
16. Se verifica la calidad del soporte posterior del producto.
17. Se lanzan los procesos de gestión de versiones.
18. Se define el plan de preparación de negocio para que la puesta en marcha de la solución se realice de forma efectiva.
19. Se garantiza que el proyecto cumple con los requisitos de calidad, constantes de arquitectura, consideraciones de seguridad, estándares y políticas

Fase de desarrollo e integración

Figura 30.

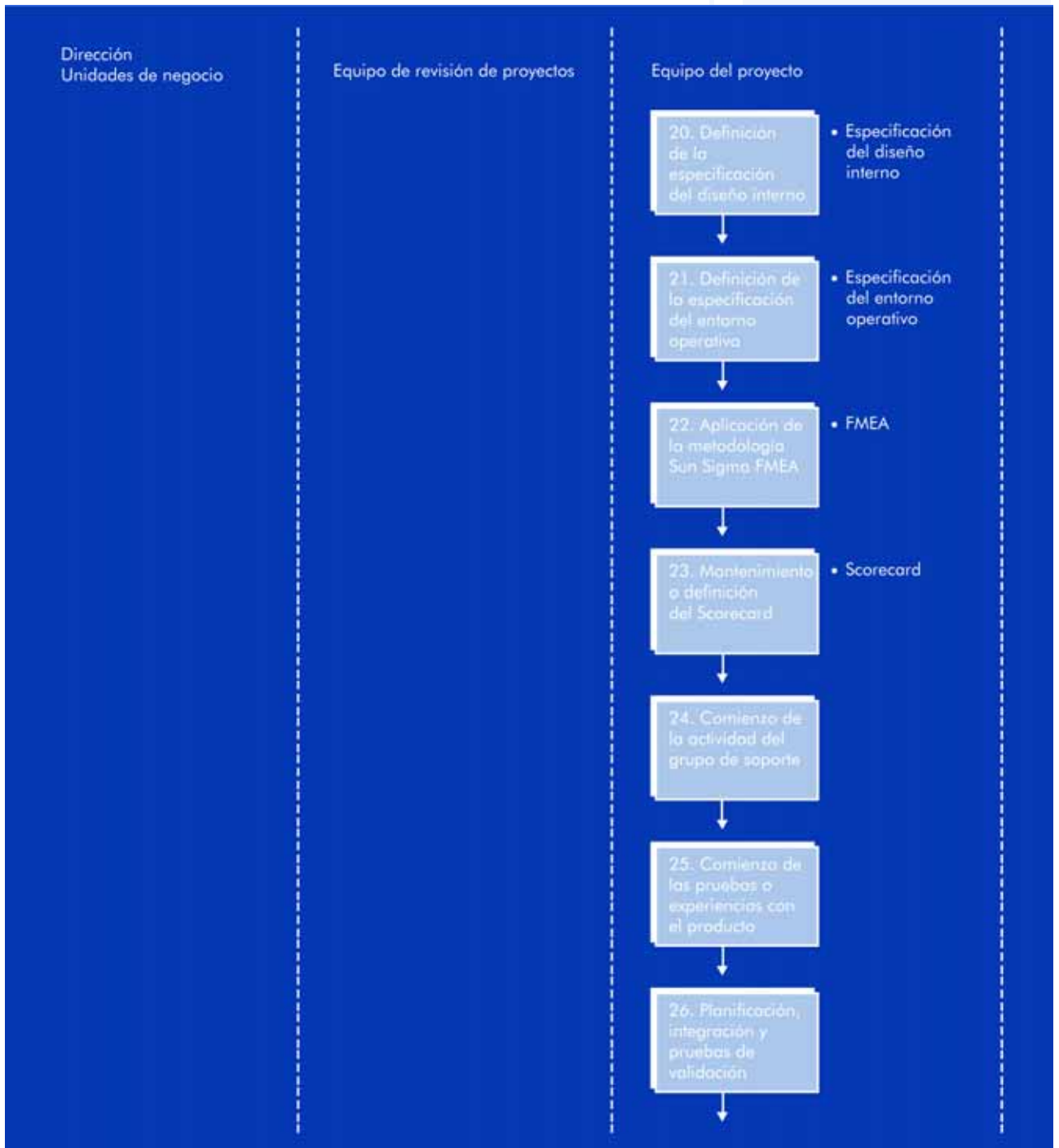
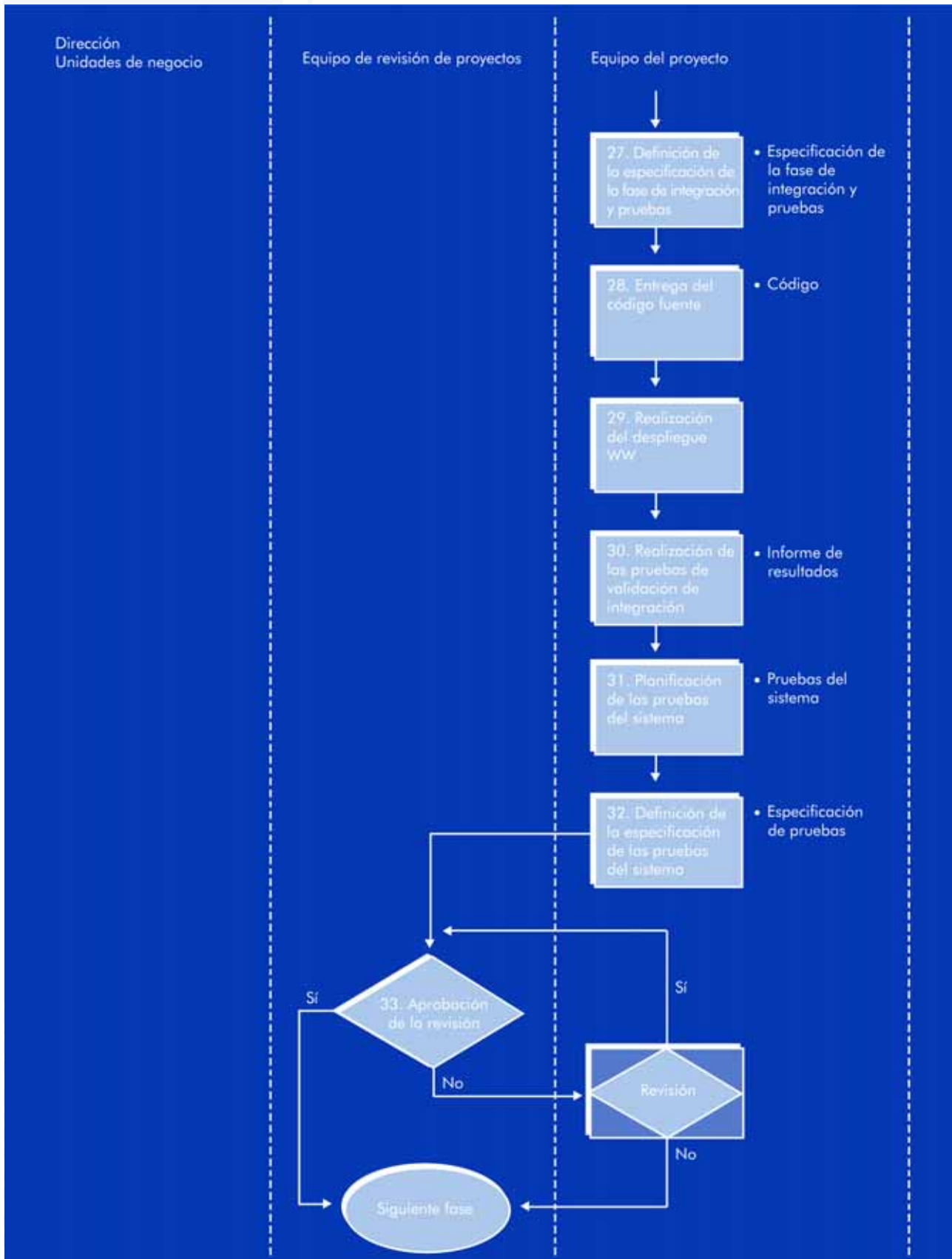


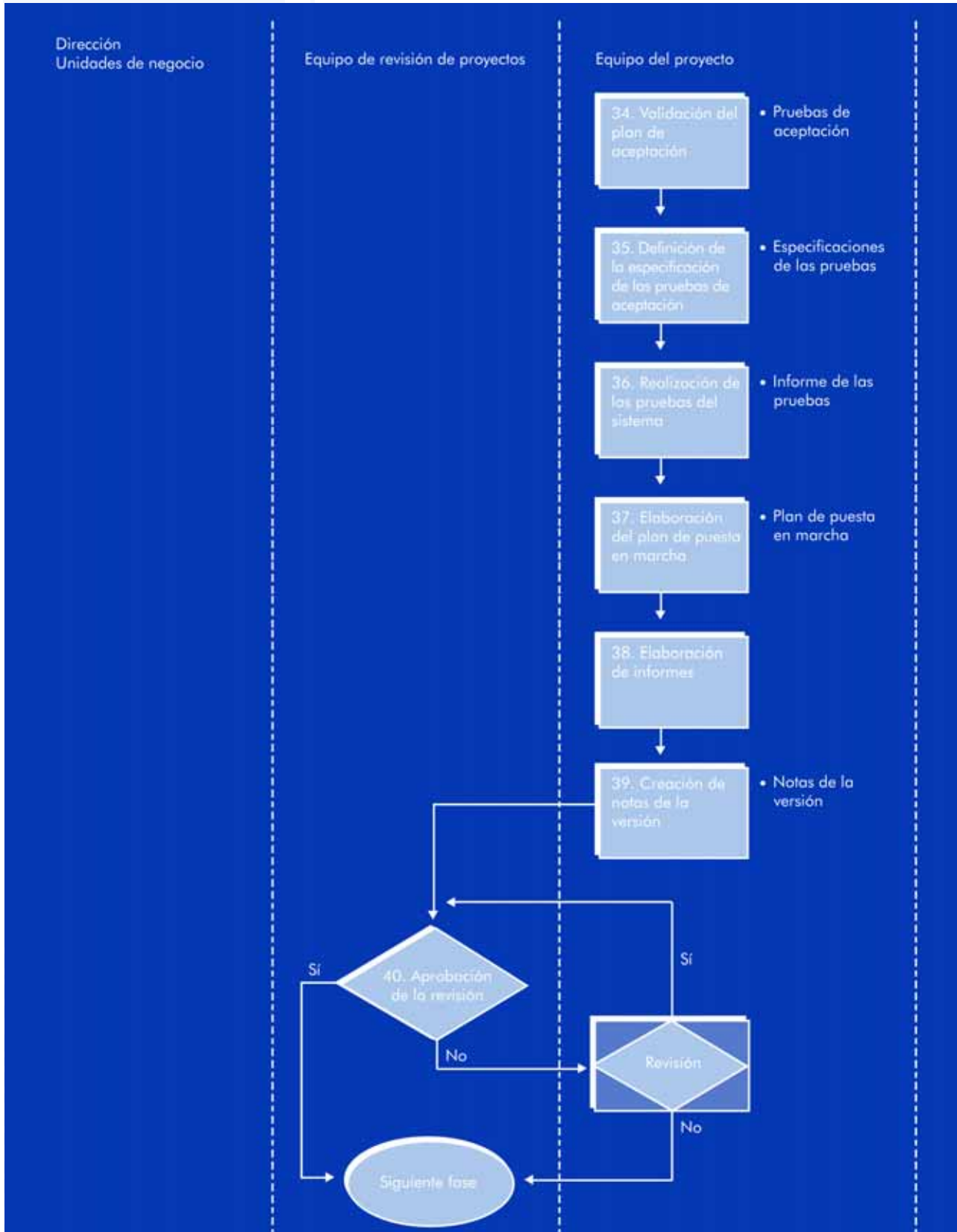
Figura 31.



20. Mediante el diseño interno de la especificación, se obtiene el diseño técnico de la solución.
21. Mediante la especificación del entorno operativo, se definen los procedimientos operativos.
22. Mediante las técnicas de *Sun Sigma*, se garantiza que el producto es "a prueba de fallos".
23. Se crea un *scorecard* para realizar la medición de las partes críticas del diseño.
24. Nuevo contacto con los grupos de soporte del producto.
25. Comienzo de la fase de experimentación para probar el rendimiento óptimo del producto.
26. Planificación de la fase de integración y test final del producto.
27. Definición de la especificación de la fase de integración y pruebas.
28. Se registra el código fuente del producto.
29. Se realiza el primer despliegue a escala mundial, bajo un entorno controlado y con un número de usuarios finales reducido.
30. Se lleva a cabo la fase de integración y test sobre el despliegue realizado.
31. Planificación de pruebas de verificación del sistema.
32. Definición de las especificaciones de verificación del sistema.
33. Validación ante el comité de dirección para garantizar que la solución cumple con los requisitos, tanto técnicos como funcionales, y está preparada para la fase de validación.

Fase de validación y pruebas del producto

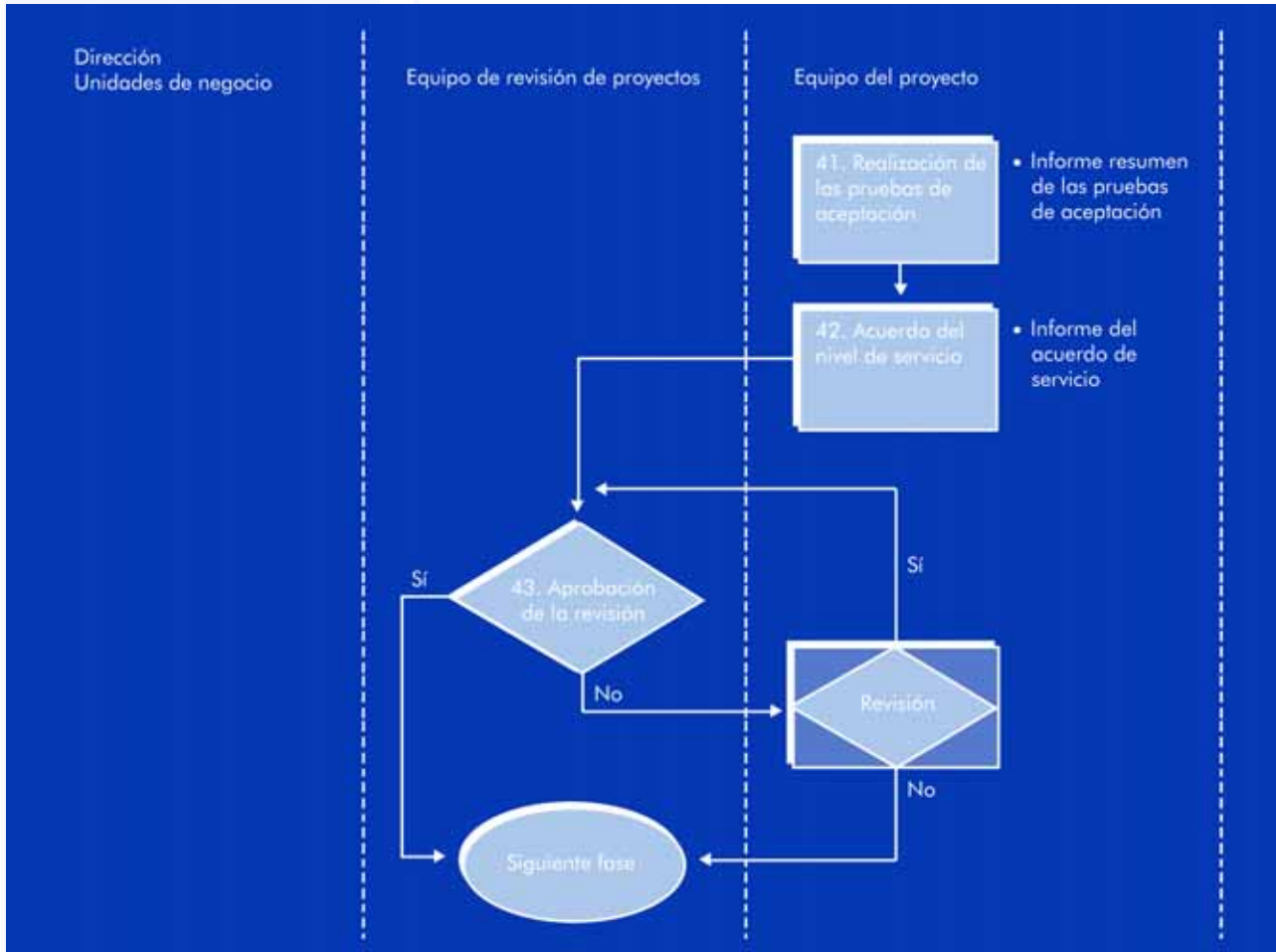
Figura 32.



34. Validación del plan de aceptación.
35. Definición de la especificación del test de aceptación.
36. Ejecución del plan de validación. Se prepara el informe de validación.
37. Finalización del plan de validación.
38. Elaboración de informes.
39. Creación de las notas de la versión.
40. Validación ante el comité de dirección para garantizar que la solución cumple con los requisitos, tanto técnicos como funcionales, y está preparada para la fase de aceptación

Fase de aceptación del cliente

Figura 33.



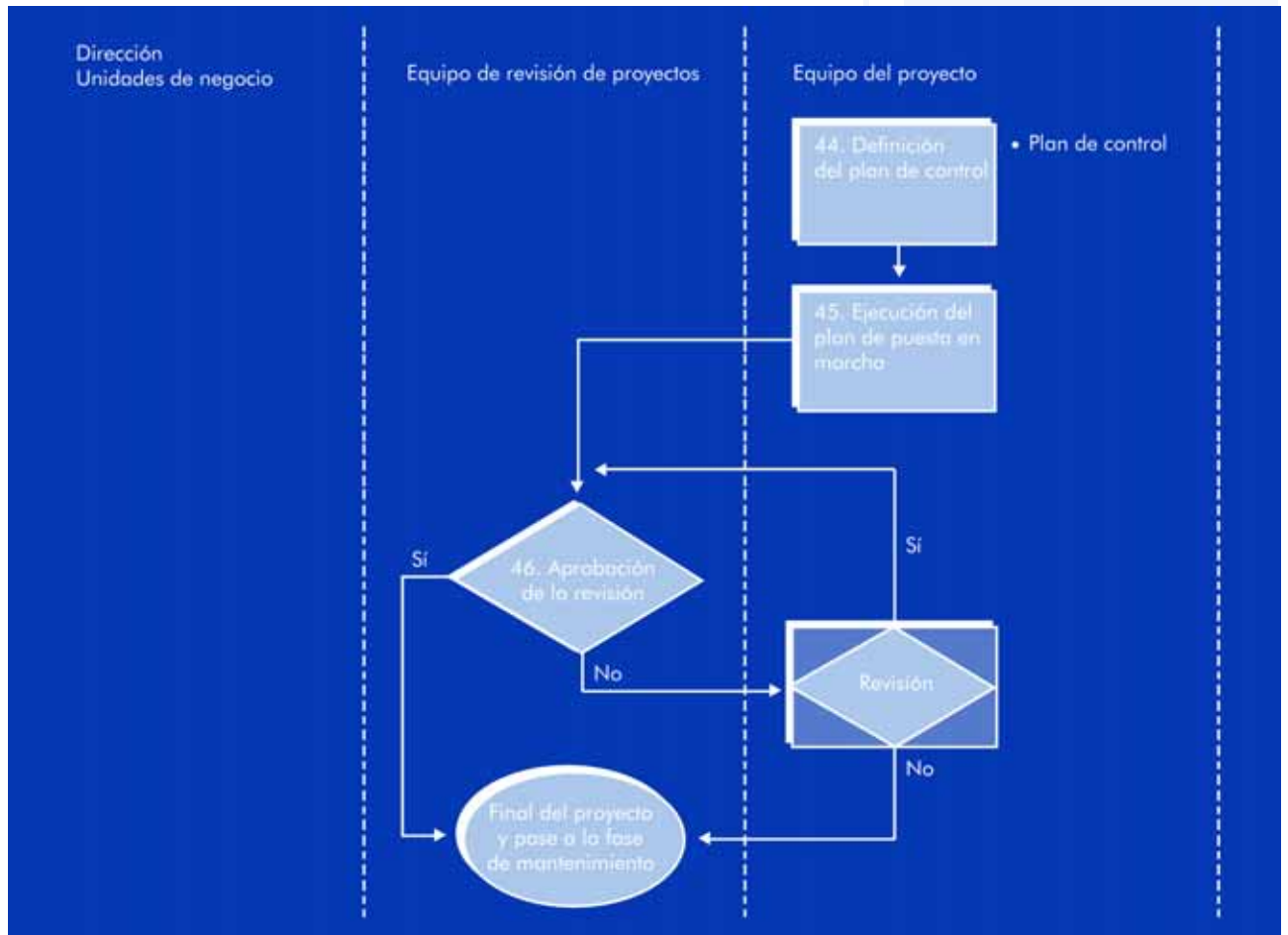
41. Se realiza una prueba de aceptación.

42. Creación de un acuerdo del tipo de servicio.

43. Revisión y aceptación, si procede, de la gestión de la fase de aceptación del cliente.

Fase de puesta en marcha

Figura 34.



- 44. Finalización y aprobación del plan de control.
- 45. Ejecución del plan de puesta en marcha, aprobado previamente.
- 46. Última validación ante el comité de dirección para garantizar que la solución cumple con los requisitos, tanto técnicos como funcionales, y está preparada para la fase de mantenimiento.

3.3. Posicionamiento de Sun con el software libre

Sun Microsystems tiene un posicionamiento claro con relación a la creación y evolución del software; desde sus inicios, ha apostado y sigue apostando por el desarrollo de productos de software y hardware basados en estándares abiertos del mercado, con el propósito de fomentar la libre competencia mediante la publicación de los protocolos e interfaces para que el resto de empresas creadoras de software puedan competir libremente.

Sun piensa que es necesario dar soporte a la comunidad de software libre mediante la aportación de código fuente y recursos humanos y económicos, para que dicha comunidad pueda, de este modo, mejorar o adaptar estos programas y Sun Microsystems los puede llevar al mercado y ofrecer una serie de servicios añadidos, tales como soporte, formación, etc.

Figura 35.



Éstos son algunos de los proyectos financiados parcial o totalmente por Sun Microsystems.



Sun Microsystems, tras abrir el código de Solaris 10, se ha convertido en la entidad que más líneas ha donado a la comunidad de software libre, por delante de la Universidad de Berkeley.

3.4. Estudio de las aplicaciones de software libre que cabe implementar en la empresa

Cuando Sun Microsystems decide embarcarse en la puesta en marcha de un sistema de puesto de trabajo basado en tecnología de software libre, lo hace bajo una serie de condiciones:

- Crear un puesto de trabajo orientado a todo tipo de usuarios, con una verdadera orientación al mundo empresarial, como una alternativa al puesto de trabajo Microsoft Windows.

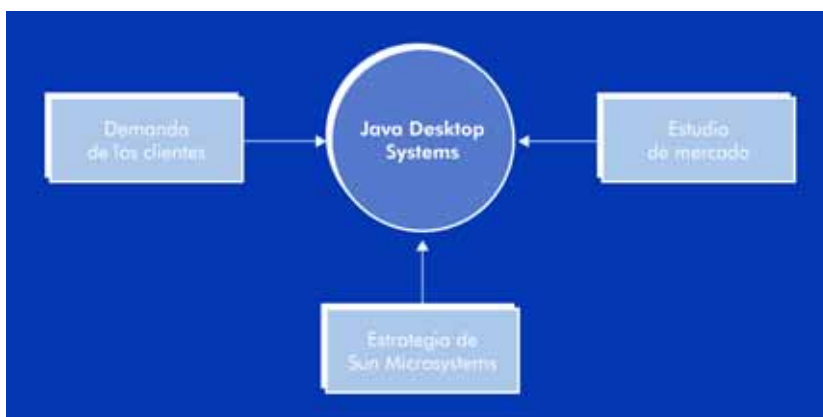
- Adaptar y utilizar dicho puesto de trabajo para que sea compatible con la tecnología existente dentro de Sun y que los más de 30.000 empleados de la empresa distribuidos por todo el mundo puedan beneficiarse del producto.

El proyecto, denominado internamente "Mad Hatter", tiene, por tanto, dos tipos de clientes, por un lado los propios empleados de la empresa y por otro el resto de usuarios y empresas dentro del mercado. Aunque el caso de estudio aquí tratado se centra en el primero de los casos, es decir, la puesta en marcha del sistema de escritorio que se presentó externamente como *Java Desktop System* dentro de Sun Microsystems, las fases previas a la distribución del producto son exactamente iguales independientemente del tipo de cliente.

3.4.1. Necesidades y estudio del mercado

El primer paso, antes de decidir el tipo de aplicaciones que cabe integrar en este proyecto, es detectar las necesidades del mercado y los beneficios y riesgos asociados. Una vez identificados, garantizar que cumplen con la estrategia de Sun.

Figura 36.



A partir de las necesidades del mercado, el producto debe cumplir los objetivos siguientes:

- Proporcionar un conjunto de aplicaciones basadas en estándares abiertos que estén integradas y que proporcionen un entorno de trabajo interoperable, seguro y bien definido.

- Garantizar que los usuarios se encuentran ante un entorno de trabajo que les permita sentirse cómodos y que les resulte familiar.
- Utilizar piezas de código abierto con el fin de no estar ligado a una única tecnología.

Las características que demandan los clientes para el puesto de trabajo son las siguientes:

- Un puesto de trabajo abierto, barato y que les permita desligarse de tecnologías propietarias.
- Un diseño elegante y sencillo de manejar y gestionar.
- Un entorno de trabajo que les permita olvidarse de los virus informáticos.

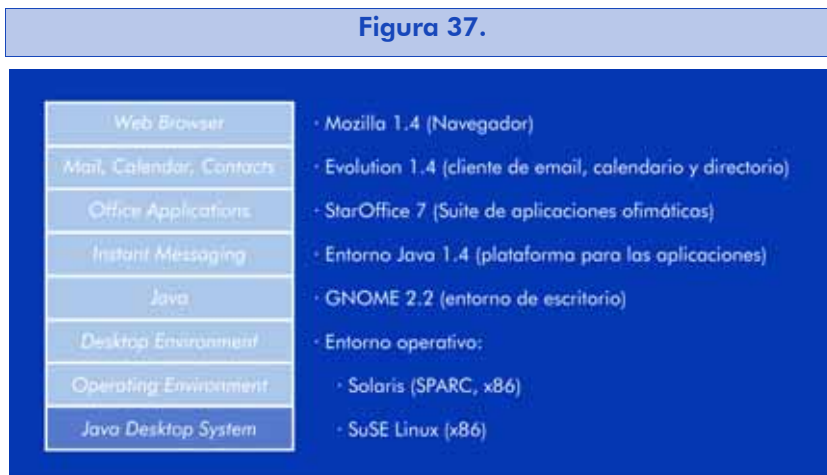
Una vez analizadas las necesidades del mercado, es necesario detectar cuáles son las aplicaciones que van a formar parte del nuevo puesto de trabajo:

Dado que el principal objetivo de Sun es orientar el producto hacia entornos profesionales, se debe tener en cuenta que las necesidades y el uso que hace el trabajador de una empresa del puesto de trabajo son muy distintos a los que hace un usuario en un entorno no profesional.

- Un entorno sobre el cual se puedan ejecutar aplicaciones.
- Un cliente de correo, directorio y calendario.
- Un navegador para poder acceder a las páginas de la Intranet/Internet.
- Una suite ofimática que permita realizar presentaciones, documentos de texto, hojas de cálculo, etc.

- Un entorno gráfico intuitivo que permita la ejecución de las aplicaciones anteriormente enumeradas y otras menos necesarias, pero que deben estar incluidas.
- Todas las aplicaciones deben poder ser ejecutadas sobre cualquiera de los sistemas operativos que tiene disponibles Sun Microsystems:
 - Solaris (arquitectura SPARC)
 - Solaris (arquitectura x86)
 - Linux (arquitectura x86)

En su primera versión, el puesto de trabajo Java Desktop System (JDS) está formado por los siguientes componentes:



3.4.2. Estudio de las aplicaciones Java Desktop System (JDS)

Antes de entrar con detalle en cada una de las aplicaciones, es importante tener en cuenta cuál es la propuesta de valor de Sun al ofrecer un puesto de usuario basado en software abierto como es Java Desktop System:


- Es importante que el aspecto del entorno gráfico sea lo más parecido a los entornos operativos de Windows, puesto que es la

plataforma más utilizada mundialmente en ordenadores personales.

El entorno de escritorio GNOME permite obtener una serie de menús e iconos que facilitan una transición lo menos traumática posible.

Hay que tener en cuenta que en el mundo de la empresa muchos usuarios no son usuarios avanzados de sistemas informáticos y, por lo tanto, el objetivo principal es evitar el rechazo por parte de este colectivo.


- La gestión de dispositivos debe ser sencilla. En numerosas ocasiones es necesario conectar al puesto de trabajo un dispositivo externo (escáner, impresora, etc.) y esta operación no debe comportar el menor problema al usuario.
- El puesto de trabajo debe ser integrable e interoperable, no estar limitado a un tipo de aplicaciones. Por lo tanto, debe estar basado en estándares abiertos, de manera que pueda integrarse con las tecnologías existentes en cualquier entorno empresarial (servidores de directorio, correo, bases de datos, aplicaciones basadas en el sistema operativo Windows, etc.).

| Entorno gráfico GNOME | Descripción y características |
|--|--|
|  <p data-bbox="161 1928 628 1989">G · N · O · M · E</p> | <p data-bbox="730 1420 1353 1473">GNOME es el entorno de escritorio más popular dentro de la comunidad de software libre.</p> <p data-bbox="730 1500 1353 1635">Proporciona un aspecto familiar de gestión de sistema operativo. Cuenta con menús, iconos, gestión de ficheros, accesorios, herramientas del sistema y todo tipo de pantallas personalizables que permiten que el usuario final se encuentre cómodo a la hora de moverse por el entorno.</p> |

El aspecto que ofrece el entorno de trabajo gracias a GNOME es similar al siguiente:




Una herramienta que no puede faltar dentro de un entorno de trabajo profesional es una suite ofimática. Actualmente, la herramienta con mayor implantación en el mercado es Microsoft Office, por esta razón, Sun Microsystems ha invertido muchos recursos (económicos y humanos) en tener una alternativa en el mercado que pueda igualar las prestaciones y que garantice la compatibilidad al 99%.

| Suite ofimática StarOffice | Descripción y características |
|---|--|
|  | <p>Facilidad de uso. Cualquier persona que haya trabajado con Office es capaz de manejar la herramienta StarOffice sin realizar ningún tipo de formación adicional.</p> <p>Interoperable. Posee la capacidad de exportar cualquier tipo de documento a formato pdf, Flash XML, .doc, .xls, .ppt, rtf, psw, etc.</p> <p>Formato abierto. Trabaja con ficheros con formato interno basados en XML.</p> |

El aspecto que ofrece esta herramienta es el siguiente:

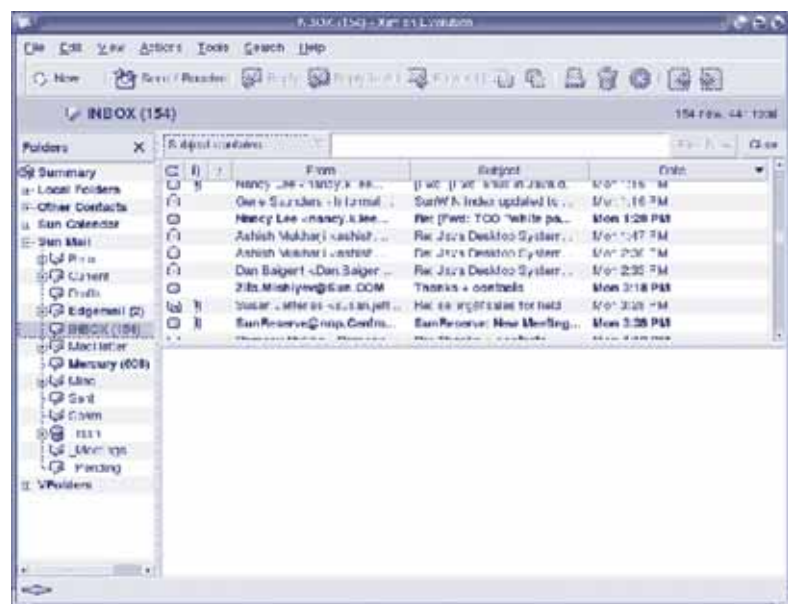
Figura 39.




| Cliente correo Ximian | Descripción y características |
|---|---|
|  | <p>Cliente de correo, directorio, calendario, etc.</p> <p>Soporta los protocolos de correo más conocidos y es capaz de integrarse con un servidor de calendario.</p> <p>Aspecto muy similar al cliente Outlook.</p> |

La siguiente imagen muestra el aspecto de Ximian Evolution:

Figura 40.



| Navegador Mozilla | Descripción y características |
|---|---|
|  | <p>Navegador que cumple con los estándares HTML, XML, CCS, etc.</p> <p>Posee editor de HTML, gestor de descargas y otra serie de características avanzadas.</p> <p>Incluye de forma preconfigurada <i>plugins</i> para Java, Macromedia Flash, Adobe Acrobat Reader, RealPlayer, etc.</p> |

El aspecto que presenta este navegador es el siguiente:



Figura 41.

El resto de aplicaciones que acompañan a las que se han detallado aquí son numerosas y caen fuera del ámbito de este estudio, ya que pueden ser útiles pero no críticas para el correcto funcionamiento de una empresa en el día a día.

3.4.3. Métricas de control utilizadas por el departamento de operaciones TI

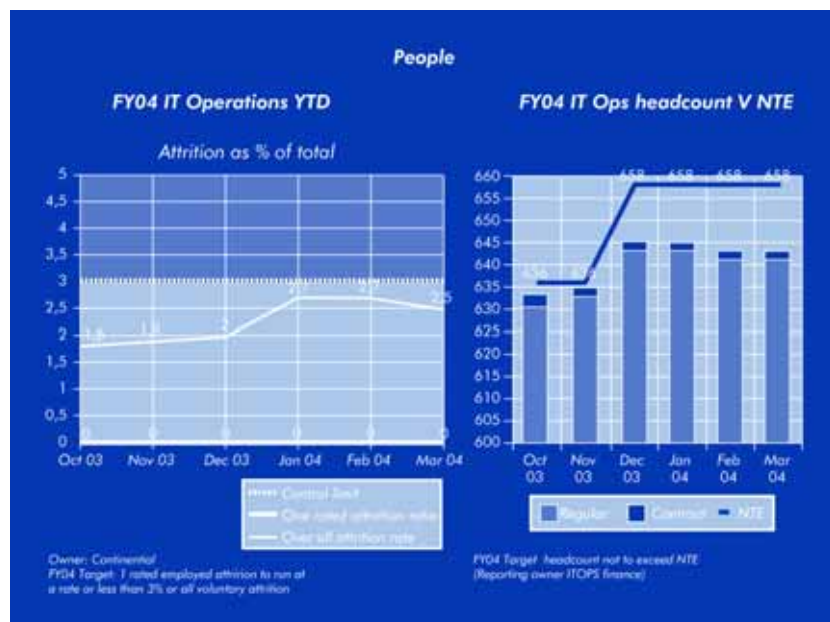
Uno de los procesos más significativos en el diseño y posterior implantación de un sistema de software libre en Sun son las métricas, que ayudan a predecir la garantía de éxito de un producto.

Existen numerosas métricas que permiten estimar costes, riesgos, calidad, eficiencia, etc., que se lleva a cabo por el responsable de operaciones de la zona geográfica donde se va a realizar la implantación del sistema.

Los datos más importantes que se manejan en estas métricas están relacionados con los recursos humanos disponibles para llevar a cabo la correcta implantación de las aplicaciones. Entre estos datos destaca la ratio de usuarios finales por número de ingenieros dedicados a estas tareas.

Dentro del departamento de operaciones de TI de Sun Microsystems, hay un total de 265 personas que administran e instalan aplicaciones corporativas en más de 1.810 servidores, los cuales dan servicio a los más de 35.000 empleados. En otras palabras, un administrador de sistemas es responsable de gestionar y supervisar más de 135 puestos de trabajo.

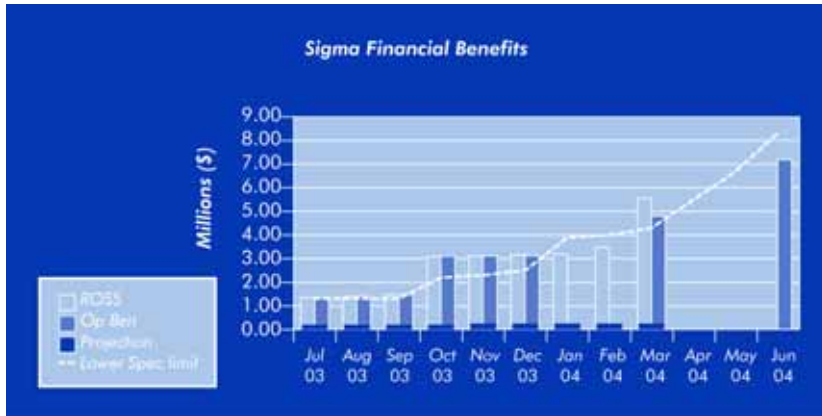
Figura 42.



Otra de las métricas interesantes está relacionada con la mejora de la calidad y la productividad, se trata de la metodología Sun Sigma. Sun Sigma es una adaptación por parte de Sun de la metodología Six Sigma, básicamente, un método científico para mejorar los procesos, productos y servicios. Todas las decisiones que se toman de

cara a esta mejora están basadas en los datos que se recogen desde los diferentes departamentos.

Figura 43.



Gracias a estas métricas se pueden detectar las áreas en las que es necesario mejorar procesos que ayuden a reducir costes.

El ORI (*Operational Risk Index*) es el índice que se consigue mediante análisis del entorno de los sistemas de Sun en producción. Se analizan los sistemas y se estudian los riesgos, clasificándolos en función de su criticidad (baja, media, alta y crítica). Una vez obtenidos los valores de cada uno de los sistemas, se obtiene el riesgo de que éstos fallen.

Figura 44.



En la gráfica anterior podemos ver cuál es el ORI de los sistemas de algunos de los departamentos de Sun Microsystems dentro de la zona geográfica EMEA (Europa, Medio Este y África). Como este índice está relacionado con el número de servidores en producción, este número aparece indicado en la parte derecha del gráfico.

La fórmula para obtener el ORI de un departamento es la siguiente:

$$(10 \cdot \text{critical}) + (5 \cdot \text{high}) + (3 \cdot \text{moderate}) + (1 \cdot \text{low}) = \text{ORI}$$

Tras realizar el análisis de un sistema en producción mediante una herramienta denominada explorer, los resultados obtenidos se contrastan con los valores que, según Sun Microsystems, debería tener dicho sistema en un entorno ideal. Los riesgos se clasifican según su nivel de criticidad y se aplica la fórmula anterior.

Ejemplo

Se ha evaluado un sistema y se han conseguido los siguientes resultados:

| Nivel de riesgo | Número de problemas potenciales |
|---------------------|---------------------------------|
| Critical (crítico) | 2 |
| High (alto) | 5 |
| Moderate (moderado) | 8 |
| Low (bajo) | 10 |

El ORI de este sistema sería 79.

$$(10*2) + (5*5) + (3*8) + (1*10)=79$$

Por último, es importante obtener métricas relacionadas con la eficiencia conseguida en el puesto de trabajo, en los servicios de red local y en los servicios de la red de área extensa.

Ejemplo

La siguiente gráfica muestra un ejemplo de los ahorros de costes que se obtienen en Sun gracias a la eficiencia en los puestos de trabajo:



3.5. Desarrollo y puesta en marcha de la plataforma a nivel mundial

Una vez que el producto está preparado para ser instalado de forma masiva a todos los servidores de ficheros y aplicaciones de la red SWAN, es necesario adoptar un enfoque global de puesta en marcha (*deployment*) que permita sustituir el software actualmente instalado en los sistemas por el nuevo producto. La gestión de puesta en marcha permite que los diferentes grupos involucrados, tanto responsables de hardware como de software, se coordinen en la implantación del nuevo sistema en un entorno de servidores centralizados repartidos por diferentes países del mundo.

Las responsabilidades de esta gestión se pueden resumir en:

- Planificación y supervisión del despliegue efectivo del nuevo software (y del hardware si fuese necesario), eliminando los programas que han sido clasificados como obsoletos.
- Coordinación con la gestión de cambios en el caso de que algunas partes del software sólo requieran actualización.
- Garantía de que todos los elementos que se van a instalar son seguros y puedan ser localizados en la base de datos correspondiente.
- Gestión de las expectativas de los usuarios finales.

Es importante tener en cuenta que, en ocasiones, la instalación afecta a un grupo de aplicaciones concretas de la empresa que se pueden tratar en modo bloque, mientras que en otras ocasiones el despliegue tan sólo requiere la actualización de versión de una aplicación. Por este motivo, en función de la naturaleza de los componentes que cabe instalar, se pueden dar varios tipos de puesta en marcha:

- Lanzamiento completo: todos los módulos o componentes de la puesta en marcha han sido creados, interconectados y probados como una pieza única.

- Lanzamiento diferencial: solamente se incluyen aquellos componentes que han cambiado desde la última puesta en marcha.



La base de datos de software corporativo contiene las copias maestras de todo el software controlado en la empresa (tanto los programas adquiridos como los elaborados en los laboratorios de I+D). La configuración exacta de esta base de datos debe estar definida y ser revisada antes de cualquier puesta en marcha.

Los componentes de software que comprende una nueva instalación deberán ser ensamblados de manera controlada para asegurar un proceso reproducible. Es bastante común automatizar el proceso para reducir la dependencia respecto a la intervención humana, y mejorar así la fiabilidad. Sun Microsystems ha desarrollado toda una arquitectura de procesos y sistemas, denominada *N1*, que permiten realizar este proceso con la mínima intervención humana.

La puesta en marcha deberá ser sometida a pruebas rigurosas y a la aceptación del usuario. Debido al elevado número de usuarios finales que hay en una empresa multinacional como Sun, se procede a realizar una selección de un número reducido de usuarios (con diferentes perfiles técnicos) de forma que las pruebas queden superadas y validadas para la puesta en marcha a nivel mundial. En alguna ocasión, a pesar de haber realizado todos y cada uno de los pasos que describen los procedimientos de puesta en marcha, puede ocurrir que una versión de software genere un error de ejecución e impida el correcto funcionamiento de la instalación. En tal caso, es necesario un plan de retroceso que documente los pasos que hay que seguir tras un fallo de puesta en marcha.

3.5.1. Gestión de la puesta en marcha



Un procedimiento de gestión de puesta en marcha centralizado como el que se está describiendo tiene numerosas ventajas frente a uno distribuido:

- El número de servidores sobre los cuales se realizan las instalaciones es muy reducido, lo que permite que la base de datos de equipos registrados no sea excesivamente grande.
- El tiempo que se emplea en la fase final de la puesta en marcha queda reducido a escasos minutos.
- La ejecución de los procedimientos de marcha atrás y reinstalación del software antiguo vuelve a ser cuestión de minutos.

Esta ventaja es interesante cuando se produce un error o se genera un fallo en alguna de las aplicaciones instaladas.

- Mejora la calidad del servicio, como resultado de un mayor éxito de las instalaciones y una reducción más que considerable de la interrupción del negocio, siendo en la mayoría de las ocasiones cero.

- Asegura que la instalación queda en manos de profesionales especializados en este tipo de gestión: el usuario final jamás tiene que realizar ninguna operación sobre el software instalado.
- Mejora la utilización de los recursos.

3.5.2. Herramientas para la distribución

El departamento de operaciones de TI de Sun Microsystems utiliza un procedimiento denominado *SoftDist* para la distribución del software una vez hecha la puesta en marcha del mismo. El objetivo de este proceso consiste en garantizar que los servidores centrales de cada una de las zonas geográficas tienen disponible la última versión del software que se quiere hacer llegar a los empleados.

Antes de detallar los pasos necesarios para la distribución del software, es importante tener en cuenta los siguientes conceptos:

- *Submitter*: persona de Sun Microsystems responsable de preparar los paquetes que se van a distribuir.
- Paquete: aplicación software que puede utilizar cualquier empleado de Sun dentro del entorno de la empresa.

Requisitos previos a la distribución del software

- Identificación. Todos los paquetes que se van a instalar necesitan estar asignados a un empleado de Sun antes de llevar a cabo la distribución. Este empleado suele ser el responsable del departamento de operaciones de la zona geográfica. La información que se necesita es la siguiente:
 - Nombre del individuo o grupo dentro de un departamento.
 - Identificación y provisión de los recursos necesarios para responder a cualquier problema que pueda surgir relacionado con la aplicación, independientemente de que las preguntas estén relacionadas con la fecha del final de vida del producto, soporte, errores y mantenimiento.

- Identificación del punto de contacto para cualquier tema relacionado con el soporte del producto.
- Aprobación. Todos los paquetes que se vayan a instalar deben estar aprobados por el responsable del departamento de operaciones dentro de la zona geográfica correspondiente, de manera que se garantice la funcionalidad de la aplicación y la coordinación de la compatibilidad con otros productos, bases de datos y demás aplicaciones que sean relevantes para los objetivos de negocio. El responsable de operaciones debe ser una persona que conozca a la perfección los objetivos de la compañía, el riesgo de un fallo en la puesta en marcha del producto y los requisitos del producto, de manera que pueda determinar el número de recursos del departamento que debe utilizar para garantizar el éxito de la distribución.

Requisitos para la distribución del producto

- Uso de la herramienta `preptool`. Esta herramienta, utilizada únicamente de forma interna dentro de Sun Microsystems, permite juntar y organizar los datos necesarios para preparar un paquete antes de su distribución. Todos los datos relevantes deben ser introducidos para garantizar la operabilidad del paquete dentro del entorno de la empresa.
- Control de exportaciones. Debido a que Sun Microsystems es una compañía norteamericana con delegaciones en diferentes países, es necesario garantizar que el producto cumple con las normas de exportación/importación vigentes dentro de cada país. Estas normas están descritas en el departamento de control de exportaciones de Sun (*Sun International Trade Services*).

La jerarquía de distribución *SoftDist*, así como la topología de red, permite distribuir paquetes de software a todas las oficinas de Sun repartidas por el mundo, incluso en aquellos países con los cuales Estados Unidos tiene limitaciones debido a los acuerdos gubernamentales.

Los productos que se desarrollan dentro de un centro de I+D de Sun Microsystems ubicado en otro país que no sea Estados Unidos

deben cumplir igualmente con las normas del departamento de control de exportaciones.

- Contacto con el centro de soporte del producto. El responsable del departamento de operaciones debe contactar con el responsable de centro de soporte como parte de los preparativos del paquete antes de ser distribuido. De esta manera se definen los mecanismos de soporte del producto así como los recursos y el punto de contacto de soporte.

Verificación de la funcionalidad de los paquetes durante la distribución

- Test funcional. El responsable de operaciones debe garantizar que los paquetes que se van a instalar no afectan a la productividad o a la funcionalidad de otras aplicaciones y que no comprometen la operativa de negocio desde el punto de vista de rendimiento de los sistemas.

Los paquetes que se van a distribuir deben funcionar correctamente en los dos sistemas operativos soportados por Sun: Solaris y GNU/Linux.

Como ya se ha mencionado previamente, es necesario validar los paquetes en un entorno simulado antes de su distribución a nivel mundial. La definición de los criterios que determinan si el paquete es apto para ser distribuido o no es responsabilidad del propietario del paquete, que, en la mayoría de los casos, será el responsable de desarrollo del producto o el responsable de operaciones TI.

- Gestión de los fallos de aplicación. El departamento de operaciones TI de Sun, y en su nombre el responsable de dicho departamento, debe ofrecer un período de garantía a los usuarios de la red mundial y responder ante cualquier problema que pueda surgir durante ese período a partir del momento de distribución del paquete. Las situaciones de riesgo se tratan de manera distinta que el procedimiento estándar.

Si no se ha identificado un *bug* (error) en la aplicación a distribuir y aparece durante la primera semana después de haber hecho la distribución, es el propio departamento de operaciones quien asume los gastos que puedan derivarse a partir de este momento. Lo

mismo ocurre cuando el paquete que se ha distribuido impacta severamente en el rendimiento de los sistemas de Sun, causando retrasos que afectan al curso normal de trabajo o impidiendo que los usuarios puedan, desde su puesto de trabajo, abrir otras aplicaciones. Los criterios para determinar si la distribución de un paquete se ha hecho correctamente o no son los siguientes:

- Los usuarios deben poder lanzar la aplicación desde su puesto de trabajo sin la intervención de un administrador.
- La aplicación no puede acceder a zonas en las que el usuario que la está lanzando no tiene permisos.

Una vez que se ha hecho la distribución del software, el responsable del departamento de operaciones IT de cada zona geográfica debe obtener métricas de sus resultados. Para este fin, debe auditar las instalaciones e informar de los casos que no han tenido éxito detallando los motivos y el plan de actuación que se llevará a cabo.

Figura 46.

| | Q1 FY04 | | | Q2 FY04 | | | Q3 FY04 | | | Q4 FY04 | | | Q1 FY05 | | | |
|-------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|-------------------------|
| | Pass | Fail | Exempt | Pass | Fail | Exempt | Pass | Fail | Exempt | Pass | Fail | Exempt | Pass | Fail | Exempt | |
| Printer Alias | 100.00% | 0.00% | 0.00% | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | Printer Alias |
| Printer Firmware | 100.00% | 0.00% | 0.00% | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | Printer Firmware |
| Console Sever | 98.36% | 0.00% | 1.64% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | Console Sever |
| DHCP | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | DHCP |
| ENSMail | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | ENSMail |
| IAS Audit Client | 97.84% | 0.00% | 2.16% | 95.59% | 0.00% | 4.41% | 97.95% | 0.00% | 2.05% | 99.49% | 0.00% | 0.51% | 98.35% | 0.00% | 1.65% | IAS Audit Client |
| Infrastructural Aliases | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | Infrastructural Aliases |
| Samba | 97.73% | 0.00% | 2.27% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | Samba |
| SCMS | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 87.50% | 0.00% | 12.50% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | SCMS |
| Sun Cluster | 95.83% | 0.00% | 4.17% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 70.97% | 0.00% | 29.03% | 78.57% | 0.00% | 21.43% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | Sun Cluster |
| SUNMC30 | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 98.97% | 0.00% | 1.03% | 99.45% | 0.00% | 0.55% | 97.84% | 0.00% | 2.16% | SUNMC30 |
| Sunray | 95.24% | 0.00% | 4.76% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | Sunray |
| Sunray Naming | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | Sunray Naming |
| Timstone | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | Timstone |
| Schdist | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | Schdist |
| Java Desktop System | N/A | N/A | N/A | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 98.89% | 0.00% | 1.11% | Java Desktop System |
| ITNetGen | N/A | N/A | N/A | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | ITNetGen |
| NAMM | N/A | N/A | N/A | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | NAMM |
| Printer | N/A | N/A | N/A | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | Printer |
| Patches | N/A | N/A | N/A | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 94.59% | 0.00% | 5.51% | 79.31% | 0.00% | 20.69% | 96.76% | 0.00% | 3.24% | Patches |
| Webcache | N/A | N/A | N/A | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | Webcache |
| Puppet | N/A | N/A | N/A | 80.00% | 0.00% | 20.00% | 97.56% | 0.00% | 2.44% | 97.30% | 0.00% | 2.70% | 97.44% | 0.00% | 2.56% | Puppet |
| Regtool | N/A | N/A | N/A | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | Regtool |
| Backup | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 97.30% | 0.00% | 2.70% | 96.97% | 0.00% | 30.3% | 96.97% | 0.00% | 3.03% | Backup |
| GSM | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | GSM |
| UAM | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | UAM |
| Printer Centralization | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | 0.00% | Printer Centralization |
| Total Results: | 92.23% | 0.00% | 7.77% | 98.84% | 0.00% | 11.16% | 97.70% | 0.00% | 2.30% | 98.04% | 0.00% | 1.94% | 99.45% | 0.00% | 0.55% | Total Results: |

La revisión de las instalaciones se realiza cada trimestre y el grupo de soporte debe cubrir las incidencias que se detecten a partir de la primera semana de instalación.

Otras de las métricas que debe tener en cuenta el departamento de operaciones de Sun es el DPMO (deficiencias por millón de oper-

tunidades), que pretende reflejar el resultado final de las distribuciones de software llevadas a cabo cada trimestre.

3.6. Soporte del producto

Ya se ha comentado que el grupo de operaciones TI es el responsable del correcto funcionamiento de las aplicaciones (tanto de software libre como propietarias) dentro de Sun. Sin embargo, cualquier problema detectado en los paquetes distribuidos, tanto de diseño como de desarrollo, es responsabilidad del grupo de desarrollo del producto.

Los errores detectados podrían corregirse en la fase de mantenimiento del producto, sin embargo, en muchas ocasiones, un error dentro de un paquete puede impactar directamente en el rendimiento de los sistemas y por tanto en el trabajo del día a día dentro de la empresa. Para evitar estos problemas, existe un procedimiento estándar que permite asignar mayor prioridad a la revisión de código del JDS, de manera que los ingenieros encargados del mantenimiento del producto puedan solucionarlo lo antes posible.

La detección de un error dentro de un paquete o una aplicación suele ser notificado al departamento de operaciones que debe abrir la vía de comunicación con el equipo de soporte del producto. Para tal fin, Sun pone a disposición de los usuarios una herramienta de notificación de errores en la que se detalla información sobre el tipo de error, en qué parte de la aplicación se produce, etc.

Figura 47.



Desde cualquier puesto de trabajo se puede acceder a la herramienta. Simplemente se necesita escribir "bugster" y una aplicación Java solicita que el usuario se identifique para poder introducir la información.

3.7. Formación corporativa

El Departamento de Educación de Sun Microsystems elabora planes de formación a medida para aquellos departamentos que requieran una formación específica sobre el puesto de trabajo JDS, que permitan el aprendizaje del producto (a nivel de usuario) de manera rápida. Esta formación no se lleva a cabo a menos que el departamento interesado lo solicite formalmente y seleccione a las personas indicadas para realizar los cursos.

Existen diferentes formatos de cursos en función de la disponibilidad de los empleados:

- Los usuarios con una necesidad básica de formación o que no se puedan ausentar de sus puestos de trabajo pueden hacer formación e línea mediante cursos vía web.
- Los grupos más avanzados, o simplemente aquellos que puedan desplazarse, pueden recibir formación mediante la asistencia a un curso con un instructor.

En cualquiera de los casos, cada departamento es responsable del coste de la formación de sus trabajadores.

4. Cometa Technologies

4.1. Introducción

Presentaremos en este capítulo el software de código abierto desde un punto de vista empresarial, mediante el caso real de una pyme, Cometa Technologies, que hace uso intensivo de éste.

Como se explicará en los siguientes apartados, el hecho de utilizar software de código abierto en las soluciones tecnológicas adoptadas por las empresas implica la posibilidad de disfrutar de una serie de ventajas que, de otro modo, no existirían o no se manifestarían de forma tan clara. Así por ejemplo, el uso de software de código abierto conlleva ahorro de costes, independencia de proveedores, disminución del tiempo de desarrollo, etc. De igual forma, la adopción de soluciones basadas en código abierto también aporta ventajas a los proveedores de los servicios relacionados con éstas.

El software de código abierto proporciona multitud de posibilidades a las empresas que quieran convertirse en proveedoras de soluciones relacionadas con éste. En este capítulo se presentan los principales servicios que Cometa Technologies ofrece a sus clientes para ayudarles a superar los retos que se les plantean: desarrollo e integración de proyectos basados en el uso de herramientas de código abierto, así como asesoría y formación en esta área.

Los casos descritos en los diferentes apartados, que ejemplifican el uso de software de código abierto por parte de Cometa Technologies en diversos proyectos enmarcados en empresas muy diferentes, ponen de manifiesto cómo en la actualidad este tipo de soluciones se ha constituido en una alternativa real frente a las basadas en el uso de software privativo.

Después del estudio de este capítulo, el estudiante deberá haber alcanzado los objetivos siguientes:

- Entender a grandes rasgos cuál es el modelo de negocio que sigue Cometa Technologies, como ejemplo de pyme que basa una parte importante de su actividad en la explotación de software de código abierto.
- Comprender, bajo una óptica empresarial, qué ventajas aporta el uso intensivo de herramientas de código abierto, tanto desde el punto de vista de proveedor de soluciones tecnológicas como desde el de cliente.
- Reflexionar sobre los principales servicios que pueden prestar las empresas en relación con el uso de software de código abierto.
- Conocer ejemplos reales de uso de software de código abierto en diferentes sectores empresariales.

4.2. Presentación de la empresa

Cometa Technologies es una empresa dedicada a dar soluciones en tecnologías de la información basadas en la utilización de herramientas de código abierto y estándares.

Figura 48.



A grandes rasgos, Cometa Technologies ofrece a sus clientes dos líneas de servicios:

- Desarrollo e integración de soluciones tecnológicas. Esta línea de soluciones pretende ajustarse totalmente a las necesidades funcionales de los clientes y aprovechar en lo posible los productos

Web

Podéis consultar la web de Cometa Technologies en: <http://www.cometatech.com>.

Nota

Estudiaremos estos servicios detalladamente en los siguientes apartados.

existentes en el mercado, con el fin de minimizar el tiempo de desarrollo e implantación.

- Asesoría y formación. Esta línea de soluciones pretende capacitar a los clientes para que puedan elegir las tecnologías más adecuadas, conocer sus posibilidades y utilizarlas.

El personal de Cometa Technologies es experto en tecnologías de la información y en su aplicación a la resolución de problemas reales en las empresas. Su conocimiento del “mundo” del código abierto (filosofía, objetivos, herramientas disponibles, etc.) permite a Cometa Technologies ayudar a solucionar las preocupaciones de sus clientes, aplicando e integrando las tecnologías más apropiadas en soluciones duraderas y fiables con unos costes ajustados.



Cometa Technologies viene a solucionar la brecha existente entre la comunidad de software de código abierto (el conocimiento que tienen de las herramientas que han producido, cómo se relacionan entre ellas, cuáles son las más interesantes, etc.) y las empresas (que necesitan soluciones llaves en mano con un mantenimiento posterior).

Es este conocimiento y su aplicación el que representa una *core competency* para Cometa Technologies, una capacidad que la diferencia de sus competidores y comporta una ventaja, ya que:

- Permite el acceso potencial a una gran variedad de mercados.
- Incrementa los beneficios percibidos por los clientes.
- Es de difícil imitación.

Dado que Cometa Technologies es una empresa dedicada a dar soluciones a través del uso de tecnología, resulta importante describir las principales características técnicas de los proyectos que dicha empresa lleva a cabo:

- Fiabilidad y escalabilidad. Las soluciones ofrecidas por Cometa Technologies son estables, funcionan tal y como está previsto que

Nota

Volveremos sobre este punto en el apartado "Uso del código abierto en Cometa Technologies".

lo hagan en todo momento, y pueden crecer a la vez que lo hace la empresa cliente.

- Aplicación de las tecnologías más apropiadas. El equipo de Cometa Technologies conoce las posibilidades de las diferentes tecnologías disponibles en cada momento y, por lo tanto, puede aplicar la más adecuada a cada caso.
- Uso de herramientas de código abierto. Cometa Technologies es experta en la utilización de este tipo de herramientas, lo que la permite responsabilizarse totalmente de su correcto funcionamiento e incorporar sus ventajas a los proyectos en los que interviene.
- Uso de estándares. Cometa Technologies utiliza estándares tecnológicos siempre que es posible, tanto en las soluciones desarrolladas de manera interna (desarrollos a medida), como en las que incorporan productos de terceros (integración de proyectos de código abierto).

4.2.1. Método de trabajo de Cometa Technologies

El ciclo de vida de un proyecto de Cometa Technologies implica, en líneas generales, las siguientes fases:

- Estudio inicial, junto con el cliente, de las necesidades que se plantean y las posibles formas de satisfacerlas.
- Confección de una propuesta que plantee las líneas generales de la solución sugerida, y la dedicación necesaria, en horas-persona, para llevarla a cabo y su valoración económica.
- Creación de la solución, analizando detalladamente las herramientas de código abierto y estándares que se pueden usar de tal forma que añadan valor al proyecto (disminución de tiempo de desarrollo necesario, mayor seguridad, etc.). En esta fase es especialmente crítica la comunicación constante con el cliente, para que valide los resultados parciales.

- Aceptación y puesta en marcha de la solución, con una especial atención por la formación de los usuarios o técnicos que intervengan en la operativa habitual de la solución implantada, para que puedan aprovecharla al máximo.
- Mantenimiento de la solución asegurando su correcto funcionamiento (mantenimiento correctivo) y evolución (mantenimiento evolutivo), en línea con las necesidades del cliente.



Cometa Technologies comercializa su conocimiento y habilidad en ciertas áreas de las tecnologías de la información, dándole forma de diferentes maneras: asesoría, formación, etc.

Nota

En el apartado “Soluciones ofrecidas” encontraréis una descripción detallada de la fase de creación de la solución dentro del ciclo de vida del proyecto y de los diferentes enfoques que se le dan.

Como conclusión, podemos decir que el objetivo de Cometa Technologies es ofrecer un servicio de calidad a sus clientes, lo cual implica hacer especial hincapié en los siguientes aspectos:

- Accesibilidad y comunicación. Se facilita el contacto de los clientes con Cometa Technologies para que puedan contratar sus servicios. Se mantiene una constante y fluida comunicación con los clientes, en un lenguaje comprensible para ambas partes (lo que a veces es difícil hablando de tecnología).
- Capacidad de respuesta. Disposición clara de atender y dar servicio de forma rápida a partir de la descripción de las necesidades de los clientes.
- Comprensión del cliente. Esfuerzo por asimilar y atender las necesidades de los clientes.
- Profesionalidad. Cometa Technologies tiene, y aplica, los conocimientos necesarios para proponer las mejores soluciones y llevarlas a cabo de forma eficaz.
- Credibilidad y fiabilidad. Se proyecta una imagen de honestidad, cimentada en el trabajo bien hecho y en la transparencia total,

Nota

La comprensión del cliente y la profesionalidad son los puntos centrales que dan sentido a las actividades de Cometa Technologies: se busca el beneficio del cliente.

proporcionando las soluciones prometidas para que funcionen tal y como estaba previsto, en el tiempo estimado inicialmente.

- Seguridad. Gracias al servicio de Cometa Technologies, el cliente no tiene la percepción de estar asumiendo ningún tipo de riesgo, que no hay peligros ni dudas en lo referente a la prestación del servicio que ha contratado.



El uso de código abierto y estándares ayuda a ofrecer algunas de las características de servicio expuestas anteriormente, en especial las que atañen a factores como la fiabilidad, profesionalidad y seguridad, lo que en definitiva posibilita aumentar la calidad global percibida por el cliente.

4.3. Uso del código abierto en Cometa Technologies

4.3.1. Retos en tecnologías de la información de las empresas

En un contexto de inestabilidad económica y de constante evolución tecnológica, tanto las empresas pequeñas como las grandes necesitan asumir diversos retos en este ámbito:

- Disminuir el tiempo transcurrido entre la concepción de un proyecto y su puesta en marcha. Los proyectos relacionados con las tecnologías de la información deben obtener resultados a corto plazo: se hace necesario percibir los beneficios de las acciones llevadas a cabo y de las inversiones efectuadas en un periodo corto de tiempo.
- Mejorar la integración con otros sistemas. Las empresas cada vez disponen de más elementos heredados en tecnologías de la información (rara es la ocasión en la que se parte de cero), y el éxito de cualquier proyecto depende no sólo de que produzca los resultados esperados de forma aislada, sino de que se integre de for-

ma eficaz con el resto de los utilizados en los diferentes procesos de negocio de la empresa.

- Incrementar la seguridad. Las empresas deben prevenir el robo de información confidencial, mantener sus sistemas tecnológicos funcionando en todo momento, garantizar la privacidad de los datos que se manejan, etc. Por este motivo, la seguridad, en entornos tecnológicos cada vez más complejos, se ha convertido en una de las principales preocupaciones en muchas empresas.
- Mantener la independencia de proveedores. Las empresas muestran un creciente interés por mantener la independencia con respecto a sus proveedores tecnológicos, de forma que no se produzcan situaciones (que se han dado en el pasado) en las que los proveedores, al verse en una situación de poder respecto a sus clientes, tienden a no satisfacer sus necesidades como en un principio lo hacían (por ejemplo, aumentando sin justificación aparente sus precios).
- Mejorar el uso de las soluciones tecnológicas teniendo en cuenta que éstas se utilizan en diferentes países y culturas. Cada vez es más frecuente que las empresas dispongan de sistemas con los que trabajan equipos internacionales. Los proyectos tecnológicos, al igual que el resto de acciones emprendidas por las empresas, deben tener en cuenta la adaptación a esta variedad de circunstancias.
- Disminuir los costes. Cada vez existen más presiones para que disminuya el coste total de la propiedad (TCO*, del inglés *total cost of ownership*) y aumente el retorno de la inversión (ROI, del inglés *return of investment*) de los proyectos llevados a cabo, debido a la situación económica incierta.

4.3.2. Papel de Cometa Technologies en el alcance de los retos empresariales

Dado que Cometa Technologies es una empresa dedicada a dar soluciones a través del uso de las tecnologías de la información, debe responder a los retos planteados por sus clientes. En este sentido, y como ya se ha comentado, el uso de herramientas de código abierto y estándares ofrece a Cometa Technologies la posibilidad de incrementar la calidad de los servicios que ofrece, así como la capacidad

Nota

* TCO: coste referido a la adquisición de hardware y software, coste de personal (formación técnica y de usuario, ingeniería, etc.), coste de soporte (instalación, mantenimiento, etc.) y coste debido al mal funcionamiento (pérdida de horas de trabajo, de oportunidades de negocio, etc.).

de ayudar a alcanzar los retos planteados. En los siguientes apartados se estudia cada uno de estos aspectos.

Uso de código abierto

El software de código abierto permite disponer del código fuente, pudiendo redistribuirlo y modificarlo libremente. En el mundo existen miles de personas que crean y mantienen software de código abierto y millones de usuarios que lo utilizan diariamente.

Las principales ventajas que aporta a Cometa Technologies y a sus clientes el hecho de basar sus soluciones en software de código abierto son las siguientes:

- Mayor fiabilidad y seguridad. El uso de software de código abierto incrementa la seguridad, al menos en los aspectos siguientes:
 - Existe una mayor transparencia: cualquier persona puede detectar y arreglar fallos; en este sentido, se sigue un proceso de *peer review*.
 - Se ofrecen más garantías de privacidad, dado que es posible realizar auditorías de código imposibles o difíciles de hacer en el caso del software privativo.
 - Permite la independencia de proveedores: cualquier empresa cliente puede decidir libremente prescindir de cierto proveedor si no está satisfecha con sus servicios. No se encuentra encerrada en una trampa, pues tiene todo lo necesario para poder continuar el proyecto por sí misma o a través de un nuevo proveedor.
- Mejor rendimiento y escalabilidad. En algunos casos, el uso de herramientas de software de código abierto permite aprovechar al máximo hardware que de otra manera consideraríamos anticuado o estaría infrutilizado. En cuanto a la escalabilidad, cabe destacar que existen diversas herramientas de código abierto, las que normalmente desempeñan funciones críticas dentro de una solución, preparadas para crecer junto con la medida del problema que están resolviendo (todo ello sin incurrir en costes como la

compra de nuevas licencias, la ampliación de las que se poseen, la actualización de versiones *professional* a *enterprise*, etc.).

- Absoluta flexibilidad y libertad. El uso de herramientas de código abierto ayuda a disminuir el tiempo que transcurre entre la concepción de un proyecto y su puesta en marcha, ya que permite reutilizar componentes de software ya desarrollados (con coste de adquisición cero), de los que se dispone de todo el código fuente y, por tanto, se pueden adaptar a las necesidades concretas de cada cliente. El hecho de poder realizar modificaciones en herramientas ya existentes permite, además, adaptarlas a diferentes países y culturas.
- Ahorro de costes de adquisición y mantenimiento. Este ahorro se debe a que los costes de adquisición de las diferentes herramientas de software utilizadas (librerías, motores de bases de datos, gestores de contenidos, servidores web, etc.) son nulos, los costes de adquisición de hardware serán levemente inferiores y los costes de mantenimiento podrán ser inferiores gracias a la mayor seguridad, a la ausencia de gastos recurrentes en licencias (que no aportan ningún valor real a la solución), etc.

A continuación presentamos una lista con algunas de las herramientas de código abierto que usa habitualmente Cometa Technologies en las soluciones que elabora:

- Bases de datos: MySQL (<http://www.mysql.com/>), PostgreSQL (<http://www.postgresql.org/>).
- Sistemas operativos: diferentes distribuciones de GNU/Linux, como RedHat, (<http://www.redhat.com/>) o Debian (<http://www.debian.org/>).
- Servidores web y de aplicaciones: Apache (<http://httpd.apache.org/>), JBoss (<http://www.jboss.org/>), Tomcat (<http://jakarta.apache.org/tomcat/>), Cocoon (<http://xml.apache.org/cocoon/>).
- Ofimática: OpenOffice (<http://www.openoffice.org/>), DocBook (<http://www.docbook.org/>).

Uso de estándares

Al igual que el uso de herramientas de código abierto, el hecho de utilizar intensivamente estándares puede ayudar a incrementar la calidad de las soluciones ofrecidas y, en consecuencia a alcanzar los retos de los clientes de Cometa Technologies.

Cabe destacar que existe una clara complementariedad entre los estándares y el software de código abierto. Hemos de tener en cuenta que entendemos *estándares* en sentido amplio:

- Estándares *de jure*. Estándares aprobados por una organización dedicada formalmente a su definición, como ISO (<http://www.iso.org/>).
- Estándares abiertos. Estándares aprobados por consenso y hechos públicos para que cualquier empresa los pueda utilizar, como los definidos por la OASIS, Organization for the Advancement of Structured Information Standards, (<http://www.oasis-open.org/>).
- Estándares *de facto*. Estándares adoptados como resultado de su extenso uso y aceptación general, como el formato PDF creado por Adobe. (<http://www.adobe.com>).
- Estándares propietarios. Estándares controlados por una empresa en concreto y que no se hacen públicos para que otras empresas los puedan utilizar, como algunos de los formatos de ficheros utilizados por Microsoft (<http://www.microsoft.com>).

En general, los proyectos de código abierto utilizan, en la medida de lo posible, los estándares existentes, dado que concuerdan totalmente con muchos de sus objetivos, como la reutilización o la interoperabilidad. De hecho, cada vez es más frecuente que las organizaciones que se dedican a la creación de estándares desarrollen implementaciones de referencia de éstos que liberan bajo alguna de las licencias de código abierto existentes.

El uso de estándares en cada una de las áreas involucradas en las soluciones que Cometa Technologies lleva a cabo permite:

- Aprovechar la experiencia y el saber hacer de terceros en sus respectivas áreas de negocio o tecnológicas. Este hecho permite disminuir los costes de los proyectos, ya que se llega a soluciones mejores en un tiempo menor.
- Ofrecer interoperabilidad y facilidad de integración con otros sistemas. La utilización de estándares permite mejorar y facilitar la conexión de los sistemas nuevos con los ya existentes, a través del uso de estándares comunes a ambos.
- Reutilizar herramientas ya existentes o crear otras nuevas que puedan volver a ser usadas en el futuro, con el consiguiente ahorro de costes asociado. Muchos estándares disponen de implementaciones de referencia o proyectos de código abierto asociados, con lo que al utilizarlos no sólo se obtienen sus ventajas inherentes, sino que también permiten disponer de un conjunto de herramientas ya desarrolladas y probadas.
- Maximizar la durabilidad y capacidad de crecimiento de los desarrollos realizados. Al utilizar estándares se facilita la futura evolución de las soluciones, ya que éstas se apoyan en un conjunto de elementos (especificaciones, implementaciones de código abierto, etc.) que van mejorando por sí mismos, permitiendo la integración con nuevos elementos que se desconocían o no existían.

Algunos de los estándares tecnológicos que se usan habitualmente en Cometa Technologies son los siguientes:

- Presentación de la información: XHTML (<http://www.w3c.org/xhtml/>), PDF (<http://www.adobe.com/>), SVG (<http://www.w3.org/Graphics/SVG/>), VoiceXML (<http://www.voicexml.org/>), WML (<http://www.openmobilealliance.org/>).
- XML y web services: XML (<http://www.w3c.org/XML/>), XSL (<http://www.w3.org/Style/XSL/>), SOAP (<http://www.w3.org/2000/xp/Group/>), WSDL (<http://www.w3.org/2002/ws/>), UDDI (<http://www.w3.org/2002/ws/>).

- Lenguajes de programación: Java (<http://java.sun.com/>), Perl (<http://www.perl.com/>), PHP (<http://www.php.net/>), JavaScript (<http://www.ecma-international.org/>), C (<http://std.dkuug.dk/JTC1/SC22/WG14/>), C++ (<http://std.dkuug.dk/JTC1/SC22/WG21/>).
- Metodologías y herramientas de apoyo: Métrica 3 (<http://www.map.es/csi/metrica3/>), UML (<http://www.uml.org/>), Extreme programming (<http://www.extremeprogramming.org/>).

4.4. Soluciones ofrecidas por Cometa Technologies

Las soluciones que Cometa Technologies ofrece se pueden dividir básicamente en las cuatro áreas siguientes:

- Desarrollo de proyectos a medida apoyados en el uso de herramientas de código abierto y estándares.
- Integración de herramientas de código abierto ya existentes en nuevos proyectos o proyectos ya existentes.
- Asesoría para la utilización de diferentes tecnologías, estándares y herramientas de código abierto.
- Formación sobre diferentes tecnologías, estándares y herramientas de código abierto.

Los servicios ofrecidos por Cometa Technologies giran en torno a los conocimientos de esta empresa en tecnologías de la información y, en concreto, en el desarrollo (en el más amplio significado de la palabra) de proyectos en el marco de las herramientas de código abierto y los estándares. Los servicios ofrecidos, por tanto, no son más que diferentes formas de explotar dicho conocimiento; es decir, maximizar el aprovechamiento de las capacidades que representan ventajas competitivas para la empresa.

Dichos conocimientos adquieren más valor, si cabe, dado el estado actual del uso de las herramientas de código abierto en las empresas, que encuentran al respecto las siguientes problemáticas:

Nota

En los siguientes apartados se describirán más detalladamente las mencionadas áreas, estudiando qué ventajas se ofrecen a los clientes en cada una de ellas y poniendo un ejemplo de caso real que esté relacionado.

- Falta de soporte, ya sea por la carencia de personal cualificado o por la de organizaciones sólidas que avalen los proyectos. Cometa Technologies ofrece la posibilidad de externalizar los proyectos, realizando un posterior mantenimiento de éstos (y por lo tanto asumiendo la responsabilidad sobre ellos) o trasladando el *know-how* necesario para que las empresas puedan hacer esta tarea internamente. Además, a través de los servicios de asesoría y formación, se ayuda a las empresas a elegir y conocer cuáles son los proyectos de código abierto con más éxito en el presente y proyección futura, con el fin de minimizar los riesgos asumidos al adoptarlos.
- Modelos de negocio inmaduros. Cometa Technologies avala los proyectos que lleva a cabo con la experiencia acumulada a lo largo de años de trabajo en el ámbito de las tecnologías de la información, en especial del código abierto, y con múltiples casos de éxito en este campo.
- Falta de aplicaciones o inmadurez de éstas, bajo soporte de estándares *de facto*. Cometa Technologies, mediante el servicio de asesoría que ofrece (ya sea de forma aislada o como parte integrante de un proyecto mayor), ayuda a sus clientes a encontrar y utilizar las herramientas de código abierto más maduras y estables, completándolas en caso de que sus necesidades así lo requieran (contribuyendo, por tanto, a través de sus servicios de desarrollo e integración, a la evolución de dicha herramienta), y haciéndose responsable de su buen funcionamiento.
- Falta de organizaciones que sistematicen la difusión y formación en software de código abierto. Cometa Technologies ofrece un servicio de formación a medida de las necesidades del cliente, en el que se aportan los conocimientos específicos sobre ciertas áreas (principalmente estándares y herramientas de código abierto). La UOC por su parte, con el máster internacional en Software Libre, aporta la posibilidad de adquirir una formación genérica pero muy completa en el ámbito del software libre.

4.4.1. Desarrollo de proyectos a medida

Los servicios de desarrollo a medida que ofrece Cometa Technologies consisten en el diseño e implementación de soluciones ajustadas

a las necesidades concretas de sus clientes, aplicando las tecnologías más adecuadas para satisfacerlas y utilizando intensivamente herramientas de código abierto y estándares.

Las principales funciones que Cometa Technologies lleva a cabo en un proyecto a medida son las siguientes:

- **Gestión del proyecto:** Cometa Technologies planifica, controla y realiza el seguimiento del proyecto externalizado por el cliente.
- **Estudio de viabilidad:** Cometa Technologies realiza un estudio previo a la puesta en marcha del proyecto que permite comprobar su viabilidad en términos económicos, técnicos, etc.
- **Análisis:** Cometa Technologies lleva a cabo, junto con el cliente, el análisis funcional del proyecto; es decir, la especificación de los requisitos de negocio que deberá cumplir.
- **Diseño:** Cometa Technologies obtiene los modelos y especificaciones que definen el proyecto tecnológico a partir del análisis funcional realizado junto con el cliente. En esta fase entran en juego las diferentes herramientas de código abierto que se van a utilizar y los estándares que se van a seguir.
- **Construcción:** Cometa Technologies realiza el desarrollo técnico del proyecto, apoyándose en el uso de herramientas de código abierto tales como *frameworks*, librerías, servicios, etc. Se desarrolla cada uno de los módulos necesarios para satisfacer los requisitos de negocio, y las pruebas unitarias y de integración necesarias.
- **Implantación:** junto con el cliente, Cometa Technologies realiza el paso a producción de los sistemas desarrollados, llevando a cabo las migraciones necesarias y las pruebas de implantación oportunas. En esta fase también se imparte la formación a los usuarios finales y a los técnicos de la empresa cliente que vayan a utilizar o mantener la solución desarrollada.
- **Mantenimiento:** una vez aceptado el proyecto desarrollado, Cometa Technologies se hace cargo de su mantenimiento, ya sea

correctivo o evolutivo, según el nivel de servicio acordado con el cliente.

Para llevar a cabo estas funciones, Cometa Technologies utiliza herramientas de código abierto, ya sea con conocimiento expreso del cliente, porque dichas herramientas formarán parte de la solución que se le entregará (por ejemplo, utilizando un sistema gestor de bases de datos como MySQL, o unas librerías de programación de servicios web como Apache Axis), o sin él, comunicándole únicamente los resultados obtenidos (por ejemplo, haciendo la planificación del proyecto a través de Planner o creando la documentación del proyecto mediante DocBook).

Una vez aceptado el sistema desarrollado para satisfacer las necesidades del cliente, Cometa Technologies le entrega absolutamente todo el código fuente relacionado con la solución. Dicho código podrá tener los destinos siguientes:

- Ser liberado a través de los proyectos correspondientes a las herramientas de código abierto utilizadas en la solución. Cometa Technologies tiene un claro compromiso con el código abierto, con lo que todo desarrollo llevado a cabo para un cliente cumple de manera estricta con las licencias de las herramientas utilizadas. De esta manera, los cambios incorporados a las herramientas de código abierto utilizadas en los proyectos (correcciones de errores, adiciones de nuevas funcionalidades, etc.), son liberados bajo la licencia que corresponda y enviados para su incorporación a las mencionadas herramientas (lo cual, a su vez, beneficia al cliente de la solución).
- No ser liberado, si el cliente lo decide así. El código fuente desarrollado por Cometa Technologies especialmente para una solución determinada, y que no deba ser liberado obligatoriamente en cumplimiento de cualquier tipo de licencia, permanecerá bajo el control del cliente. Por lo tanto, el cliente es propietario del código y puede decidir no liberarlo por determinadas razones.
- Ser liberado, si el cliente lo decide así. Cometa Technologies anima siempre a sus clientes a liberar el código fuente que éstos poseen

Web

Apache Axis: <http://ws.apache.org/axis>

Planner: <http://www.imendio.com/projects/planner>

en exclusiva sobre los proyectos desarrollados, transmitiendo las ventajas del modelo de desarrollo de código abierto frente a las alternativas privativas.

Ejemplo

Atrapalo.com

La empresa Atrapalo.com (<http://www.atrapalo.com>) utiliza el comercio electrónico centrado en la promoción y la colocación de excedentes del sector del ocio (vuelos, hoteles, alquiler de coches, espectáculos, etc.) para convertirlos en ofertas en Internet.

Cometa Technologies ha desarrollado el sistema de reserva de restaurantes del sitio web Atrapalo.com, basándose en el uso de la plataforma tecnológica de dicho portal y diversas herramientas de código abierto.

El sistema de reserva de restaurantes se enfocó desde el principio como un proyecto a medida, dado que debía integrarse totalmente en el sistema de Atrapalo.com, aprovechando la infraestructura tecnológica existente y conservando su enfoque técnico. El resultado final fue una serie de aplicaciones (basadas en el uso de herramientas de código abierto como PHP o MySQL) que satisfacían las necesidades planteadas por el cliente.

Figura 49.



4.4.2. Integración de herramientas

Los servicios de integración de herramientas que ofrece Cometa Technologies consisten en el aprovechamiento de productos de código abierto existentes en el mercado, parametrizándolos para adaptarlos a sus características de negocio. Las funciones básicas desarrolladas por Cometa Technologies en un proyecto de integración de herramientas serán las mismas que en un desarrollo a medida.

La integración de herramientas de código abierto, a diferencia de lo que ocurre con los servicios de desarrollo a medida, no se limita al uso de librerías, *middleware*, etc., y se aprovechan proyectos que permiten cubrir áreas funcionales completas, simplemente parametrizándolos o mediante cambios muy concretos.

Ejemplo

Cometa Technologies ofrece soluciones completas basadas en la utilización, parametrización y personalización de gestores de contenidos de código abierto, como ezPublish (<http://www.ez.no/>) o herramientas de monitorización, como Nagios (<http://www.nagios.org/>).

El hecho de poder partir de soluciones finales ya maduras, probadas por equipos de trabajo de todo el mundo, de cuyo código fuente se dispone bajo una licencia que permite su modificación sin coste alguno, permite a Cometa Technologies ofrecer soluciones adaptadas a las necesidades de sus clientes minimizando el tiempo y el coste del desarrollo.

Ejemplo

BJC Diálogo

BJC Diálogo (<http://www.bjc-dialogo.com/>) es una empresa filial de BJC (<http://www.bjc.es/>) dedicada a la comercialización de sistemas inteligentes de gestión técnica de viviendas que permiten la automatización y gestión de la energía en una vivienda de tamaño pequeño o mediano, así como el control de las instalaciones existentes en locales comerciales, hoteles, oficinas.

Cometa Technologies ha desarrollado, junto con la empresa Grasa Studio (<http://www.grasa.net/>), el sitio web corporativo de BJC Diálogo, en el cual los usuarios pueden pedir información sobre proyectos a medida, encontrar noticias y novedades, el catálogo de productos de la empresa, información sobre domótica, etc.

Los servicios de integración ofrecidos por Cometa Technologies concordaban perfectamente con el proyecto del portal corporativo de BJC Diálogo, dado que las necesidades planteadas por el cliente se podían resolver en gran medida a partir del uso de herramientas de código abierto desarrolladas esencialmente para la gestión de contenidos.

A partir del diseño gráfico proporcionado por Grasa Studio se realizaron una serie de plantillas que se utilizaron con el gestor de contenidos libre ezPublish. Fue necesario introducir algunas modificaciones sobre ezPublish y desarrollar módulos adicionales para cumplir por entero con las especificaciones acordadas con el cliente, pero se consiguió proporcionar una solución completa en un tiempo menor del necesario para llevar a cabo un desarrollo desde cero, ajustando, al mismo tiempo, los costes económicos del proyecto.

Figura 50.



4.4.3. Asesoría

El servicio de asesoría que Cometa Technologies ofrece a sus clientes consiste en la prestación de ayuda profesional en los procesos de toma de decisiones tecnológicas, en las áreas en las que está especializada.

Mediante el servicio de asesoría, Cometa Technologies incrementa el conocimiento que sus clientes poseen en ciertas áreas, con el fin de que puedan tomar decisiones más informadas que les permitan explotar ciertas tecnologías, herramientas y estándares, aplicándolas a su negocio de la manera más óptima.

Ejemplo

Contex Scanning Technology A/S

Contex Scanning Technology A/S (<http://www.contex.com/>) es una multinacional cuya central se encuentra en Dinamarca, dedicada a la producción y comercialización de *plotters* y *scanners* para el ámbito profesional.

Cometa Technologies provee a Contex Scanning Technology A/S de servicios de asesoría en el área de la seguridad tecnológica, auditando algunos de sus productos en este sentido.

Las auditorías de seguridad que Cometa Technologies realiza para Contex Scanning Technology A/S son de dos tipos: mensuales, que tienen como fin el comprobar la seguridad del sistema teniendo en cuenta los diversos puntos que lo componen (sistema operativo, servicios ofrecidos, etc.), y puntuales, de mayor alcance, anteriores al lanzamiento de una *release* del producto auditado (más o menos cada nueve meses). Las auditorías tienen como resultado documentos y juegos de pruebas que facilitan al cliente información sobre los posibles problemas de seguridad de sus productos si los hubiera: cómo podría aprovecharlos un posible atacante y qué riesgos podrían suponer.

Nota

Cometa Technologies ofrece asesoría principalmente en la selección, utilización, adaptación, etc., de herramientas de código abierto y estándares, así como en ciertas tecnologías en las que es experta.

Ejemplo

Cometa Technologies ha ayudado a sus clientes en áreas como la seguridad en entornos que hacen un uso intensivo de herramientas de código abierto, especialmente GNU/Linux, estándares de *e-learning* como ADL SCORM (<http://www.adlnet.org/>), o la mejora en cuanto a seguridad y optimización de rendimiento de herramientas concretas como el servidor web Apache o el servidor de aplicaciones Tomcat.

Las auditorías exigen la realización de pruebas en cuanto a la seguridad de diferentes herramientas de código abierto usadas por Contex Scanning Technology A/S en sus productos, así como el uso de aplicaciones también de código abierto destinadas a la comprobación de la seguridad de sistemas, como Nessus (<http://www.nessus.org/>).

4.4.4. Formación

Cometa Technologies, a través de su servicio de formación, traslada al personal de sus clientes el conocimiento que tiene de ciertas áreas tecnológicas (herramientas de código abierto, estándares, etc.).

El objetivo de la formación es capacitar al personal de las empresas cliente para entender y utilizar determinadas tecnologías, herramientas de código abierto y estándares cuya aplicación puede comportar ventajas competitivas.

Cometa Technologies realiza la formación de manera sistemática y rigurosa, siguiendo un programa consensuado con el cliente del servicio y adaptado a sus necesidades concretas. Además del conocimiento transmitido a las personas que hayan intervenido en el proceso de formación por parte del cliente, el trabajo realizado tiene como resultado la generación de una completa documentación que refleja los temas tratados y que puede servir como posterior referencia. En aquellos casos en los que el cliente expresa su consentimiento, y siempre animado por Cometa Technologies, esta documentación se libera bajo algún tipo de licencia abierta, como GFDL, GNU Free Documentation License (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>) o Creative Commons (<http://creativecommons.org/>).

Ejemplo

Universitat Oberta de Catalunya (UOC)

La Universitat Oberta de Catalunya es una organización dedicada a facilitar la formación continua de las personas. Entre la oferta de formación de la UOC encontramos el máster internacional en Software Libre, dentro del que se enmarca el curso del que forma parte el presente material.

Cometa Technologies ayuda a la Universitat Oberta de Catalunya, y a la formación de sus estudiantes, a través de las labores de consultoría y autoría de materiales de diferentes cursos del máster internacional en Software Libre de dicha universidad.

El trabajo realizado consiste en la confección de los materiales de diferentes cursos del máster internacional en Software Libre, entre los cuales se encuentran, *Bases de datos*, *Conceptos avanzados en el desarrollo del software*, que, gracias a la UOC, son liberados bajo licencia GNU Free Documentation License. Asimismo, algunas de las personas que forman parte del equipo de Cometa Technologies realizan labores de consultoría en diversos cursos de dicho máster.

4.5. Uso del software de código abierto dentro de Cometa Technologies

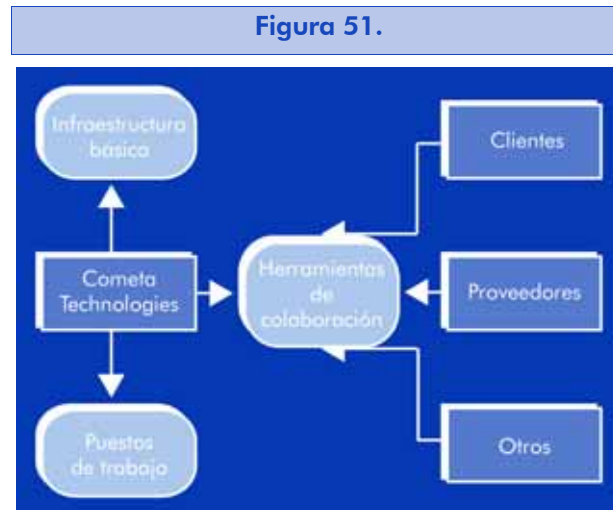
Dado el compromiso de Cometa Technologies con el código abierto y todo lo que comporta, como no podía ser de otra manera, toda la infraestructura informática de dicha empresa está basada en este tipo de soluciones.

Las ventajas que aporta el uso de herramientas de código abierto a Cometa Technologies frente a las alternativas privativas son exactamente las mismas que las ofrecidas a sus clientes: mayor flexibilidad, incremento de la seguridad, mejor rendimiento, ahorro de costes, cumplimiento de estándares, etc.

La infraestructura informática de Cometa Technologies se puede dividir a grandes rasgos en las siguientes áreas:

- Infraestructura básica: herramientas que dan soporte a la operativa habitual y más elemental de la empresa.
- Colaboración: herramientas de comunicación entre las personas de la empresa y entre éstas y otros (por ejemplo, clientes).

- Puestos de trabajo: herramientas usadas en los ordenadores que manejan las personas que trabajan en la empresa.



En los siguientes apartados se describirá con más detalle cada una de estas áreas, estudiando qué herramientas de código abierto se utilizan en cada caso.

4.5.1. Infraestructura básica

La infraestructura básica informática de Cometa Technologies es aquella que permite llevar a cabo las operaciones elementales necesarias para el funcionamiento normal de la empresa, entre las cuales se encuentran la correcta conexión de la red informática a Internet, la compartición de ficheros almacenados en servidores centrales en lo cuales se realizan las copias de seguridad, etc.

En la siguiente tabla se resumen los principales elementos software utilizados en la infraestructura básica informática de Cometa Technologies:

| Tipo de aplicación | Solución utilizada |
|------------------------|----------------------------------|
| Sistema operativo | GNU/Linux |
| Servidor de impresión | Common UNIX Printing System |
| Routing | route (núcleo S.O. GNU/Linux) |
| Firewall | iptables (núcleo S.O. GNU/Linux) |
| Servidor DNS | ISC BIND |
| Servidor DHCP | ISC DHCP Server |
| Proxy-caché | Squid |
| Servidor de ficheros | Samba |
| Copias de seguridad | Amanda |
| Servicio de directorio | OpenLDAP |

4.5.2. Colaboración

El área de colaboración de la infraestructura informática de Cometa Technologies comprende aquellas herramientas que permiten establecer canales de comunicación entre el personal de la empresa o entre el personal de la empresa y agentes externos (clientes, proveedores, etc.). Entre estas herramientas, encontramos las aplicaciones habituales de comunicación mediante Internet, como el correo electrónico, y otras más especiales que satisfacen necesidades concretas de Cometa Technologies, que tal vez sean menos comunes en otro tipo de empresas.

Ejemplo

La herramienta de seguimiento de proyectos

Esta aplicación permite, mediante una interfaz web, gestionar los aspectos relacionados con los proyectos de los clientes de Cometa Technologies, tales como requerimientos funcionales, errores detectados, documentos relacionados, etc. Cada usuario de la herramienta tiene un perfil asignado (jefe de proyecto, analista, programador, cliente, etc.) que le permite realizar una serie de acciones sobre los aspectos comentados. El uso de esta herramienta permite llevar un control exhaustivo del estado de los proyectos y que los clientes estén informados en todo momento de la situación d su proyecto.

En la siguiente tabla se resumen los principales elementos software utilizados en este ámbito:

| Tipo de aplicación | Solución utilizada |
|---|--------------------|
| Servidor de correo electrónico | Postfix, IMAP |
| Servidor de fax | HylaFAX |
| Herramienta de seguimiento de proyectos | Mantis |
| Servidor web | Apache |
| Sistema gestor de bases de datos | MySQL |
| Gestión de contenidos | ezPublish |
| Sistema de gestión de versiones | Subversion |

4.5.3. Puestos de trabajo

Los puestos de trabajo son los ordenadores, ya sean portátiles o de sobremesa, que utilizan las personas que trabajan en Cometa Technologies. Estas personas tienen diferentes perfiles según las tareas que realizan (gestión de proyectos, marketing, desarrollo técnico, etc.), pero todas utilizan la misma configuración básica de puesto de trabajo, diferenciándose únicamente en las aplicaciones que usan de forma más habitual.

Al ser todas las aplicaciones de código abierto y no tener que realizarse un pago de licencia por puesto de trabajo, por usuario, o similares, todas están instaladas en todos los ordenadores para mayor comodidad (cualquier usuario puede utilizar cualquier ordenador de la empresa y tener a su disposición todas las aplicaciones que necesita).

En la siguiente tabla se resumen cuáles son los principales elementos software instalados en un puesto de trabajo básico de Cometa Technologies:

| Tipo de aplicación | Solución utilizada |
|--------------------------------------|--------------------|
| Sistema operativo | GNU/Linux |
| Paquete ofimático | OpenOffice |
| Cliente de correo electrónico | Thunderbird |
| Navegador web | Firefox |
| Editor de imágenes | Gimp |
| Reproductor de audio y vídeo | Kaffeine |
| Cliente de mensajería instantánea | Kopete |
| Gestor de información personal | Evolution |
| Herramienta de grabación de CD y DVD | K3b |
| Entorno integrado de desarrollo | Eclipse |
| Sistema de gestión de versiones | Subversion |
| Planificación de proyectos | Planner |
| Herramienta de creación de diagramas | Dia, Umbrello |

4.6. Casos de estudio

4.6.1. Proyecto a medida

En los siguientes apartados se presenta el proyecto a medida realizado por Cometa Technologies para el portal jurídico Derecho.com (<http://www.derecho.com/>).

Presentación del cliente

Derecho.com es una empresa que proporciona servicios y contenidos legales de calidad a través de Internet y permite solucionar las necesidades jurídicas de sus clientes, ofreciéndoles la posibilidad de consultar bases de datos, plantear consultas jurídicas sobre cuestiones legales, buscar legislación y adquirir modelos contractuales o formularios procesales, entre otros servicios.

Presentación del proyecto

Derecho.com es un portal vertical dedicado al mundo legal. Desde sus inicios, Derecho.com ha confiado en Cometa Technologies para el desarrollo y mantenimiento de la plataforma tecnológica en la que se sustenta su negocio.

Figura 52.



Objetivos del proyecto

Ya con el nacimiento del portal, en el año 1999, se identificaron los siguientes objetivos como ineludibles:

- Capacidad para mostrar la información que se maneja en el portal sobre diferentes plataformas (ordenador personal, teléfono móvil, PDA, etc.).
- Posibilidad de consultar los contenidos bajo diferentes vistas, haciendo posible la integración de éstos en sitios web de terceros de forma transparente (*co-branding*).
- Alta disponibilidad: la plataforma debe estar activa 24 horas al día, 7 días a la semana.
- Alto rendimiento: la plataforma debe soportar la concurrencia de cientos de usuarios, manteniendo un tiempo de respuesta razonable.
- Minimización de los costes de desarrollo y mantenimiento.

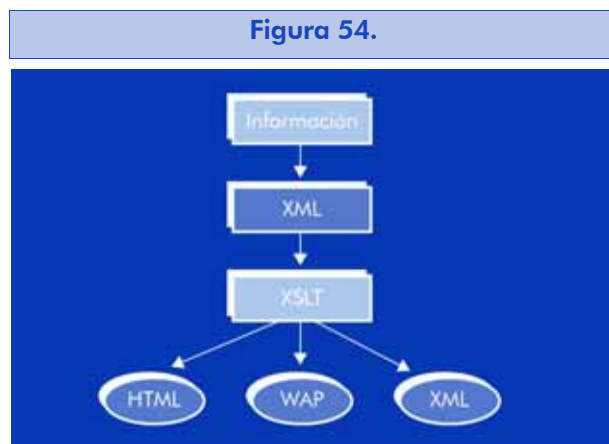
Figura 53.



Descripción de la solución

Con el fin de cumplir los objetivos clave en cuanto a la gestión del contenido, se decidió basar toda la solución en el uso de XML para la representación de la información.

El contenido se extrae de una base de datos y se expresa en XML. Mediante un proceso de transformación en el cual se aplican hojas de estilo (XSL), se genera la representación del contenido en diferentes lenguajes (XHTML, WML, XML, etc.) que permiten mostrarlo en múltiples plataformas.



Además, este proceso permite adecuar la representación gráfica de la información a su destino. Así, por ejemplo, una misma página web se mostrará de diferente forma según si va dirigida a usuarios del portal Derecho.com o a usuarios que la consultan a través de otros portales con los que Derecho.com tiene acuerdos.

Herramientas utilizadas

Con el fin de maximizar la estabilidad y el rendimiento de la plataforma, y ahorrar costes de desarrollo y mantenimiento, se optó por utilizar herramientas de código abierto, entre las cuales, las siguientes:

- GNU/Linux: sistema operativo de los diferentes servidores que albergan la solución.
- MySQL: sistema gestor de bases de datos relacionales donde se almacena toda la información.
- Apache y Tomcat: servidor web y contenedor de *servlets* bajo los que se ejecutan las diferentes aplicaciones.
- Cocoon: *framework* que facilita y optimiza el trabajo con documentos XML y las operaciones de XSLT.

- Librerías de terceros.

Figura 55.



4.6.2. Integración

En los siguientes apartados se presenta el proyecto de integración realizado por Cometa Technologies y la empresa 0 y 1 Factoría (<http://www.0y1.com/>) para la revista I+C2 (<http://ic.fsjd.org/>) de la Fundación Sant Joan de Déu (<http://www.fsjd.org/>).

Presentación del cliente

La Fundación Sant Joan de Déu (FSJD) es una entidad sin ánimo de lucro creada por la Orden Hospitalaria San Juan de Dios (Provincia San Rafael) con la finalidad de crear un ámbito de actuación en el que puedan converger sinergias relacionadas con la investigación y la docencia entre los diferentes centros y profesionales que forman parte de la Orden, principalmente los de Cataluña, sin excluir otros de España o incluso del extranjero.

La empresa de servicios profesionales 0 y 1 Factoría, junto con la que Cometa Technologies ha desarrollado el proyecto, está especializada en detectar innovaciones, estimular la creatividad y concebir espacios digitales diferenciales.

Presentación del proyecto

El boletín en línea I+C2 (Investigación, Innovación, Ciencia y Compromiso) es una iniciativa de la Fundación Sant Joan de Déu, con el objetivo de impulsar el conocimiento y la divulgación de las diferentes iniciativas innovadoras que se llevan a cabo desde esta institución en el ámbito de la investigación, la docencia y el desarrollo social.

Cometa Technologies ha sido la empresa encargada de ayudar a la Fundación Sant Joan de Déu a desarrollar y mantener la plataforma tecnológica que sustenta la publicación de la revista I+C2, trabajando en colaboración con la empresa 0 y 1 Factoría, encargada de la creación, edición y publicación de los contenidos de dicho boletín.

Figura 56.



Objetivos del proyecto

Los objetivos del proyecto fueron definidos por el cliente final, la Fundación Sant Joan de Déu, y por las dos empresas que debían suministrarle la solución final, 0 y 1 Factoría y Cometa Technologies, y eran los siguientes:

- Crear una plataforma tecnológica que provea las funcionalidades básicas para la gestión de una revista en línea, como el envío periódico de noticias, la creación de ediciones que agrupen dichas noticias, etc.

- Agregar ciertas funcionalidades que añadan valor al boletín aprovechando que utiliza Internet como canal de publicación, tales como buscadores, suscripciones personalizadas, soporte para múltiples idiomas, etc.
- Permitir el mantenimiento de la información generada por 0 y 1 Factoría o por el cliente final de la solución, la Fundación Sant Joan de Déu, de forma fácil e intuitiva.
- Preparar la solución para su mantenimiento evolutivo, planteándola de forma que se facilite la adición de nuevas características funcionales y el enriquecimiento de las ya existentes.
- Minimizar, en la medida de lo posible, el coste económico de la solución, así como el tiempo transcurrido entre su planteamiento inicial y su paso definitivo a producción.

Figura 57.



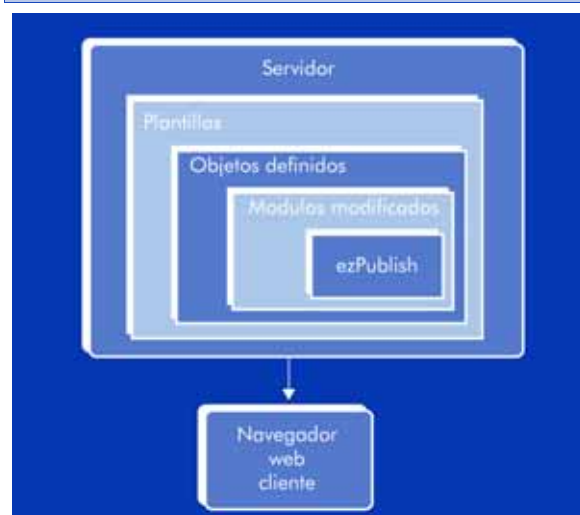
Descripción de la solución

Para cumplir los objetivos marcados se decidió basar la solución tecnológica en el uso de un gestor de contenidos bajo licencia de software libre. De esta manera, se consiguió tener disponible una importante base a partir de la cual trabajar, minimizando los costes económicos y el tiempo necesario para poder disponer del sitio web del boletín I+C2 totalmente operativo.

El gestor de contenidos elegido fue ezPublish en su versión 3.3, la última disponible en el momento de iniciar el proyecto. El uso de ezPublish implicó llevar a cabo las siguientes tareas:

- Instalación del gestor de contenidos ezPublish, integrándolo con otros elementos tales como el motor de bases de datos, el servidor web, etc.
- Creación de los objetos que permiten albergar el contenido del sitio web, tales como artículo, edición, noticia, suscriptor, etc., especificando sus atributos y vistas, y teniendo en cuenta el soporte para múltiples idiomas en éstos.
- Creación y modificación de una serie de plantillas a partir de las cuales el gestor de contenidos genera el HTML necesario para publicar el contenido del sitio web; en este caso, la revista I+C2.
- Creación y modificación de una serie de plantillas adicionales que el gestor de contenidos utiliza para la prestación de servicios del contenido del sitio web, tales como el buscador, destacado de novedades, etc.
- Modificación de ciertos módulos del gestor de contenidos, con el fin de incorporar funcionalidades no existentes inicialmente, propias de una revista en línea (agrupación de artículos en ediciones, gestión de suscripciones y datos personales de los usuarios, envío periódico del boletín, etc.).

Figura 58.



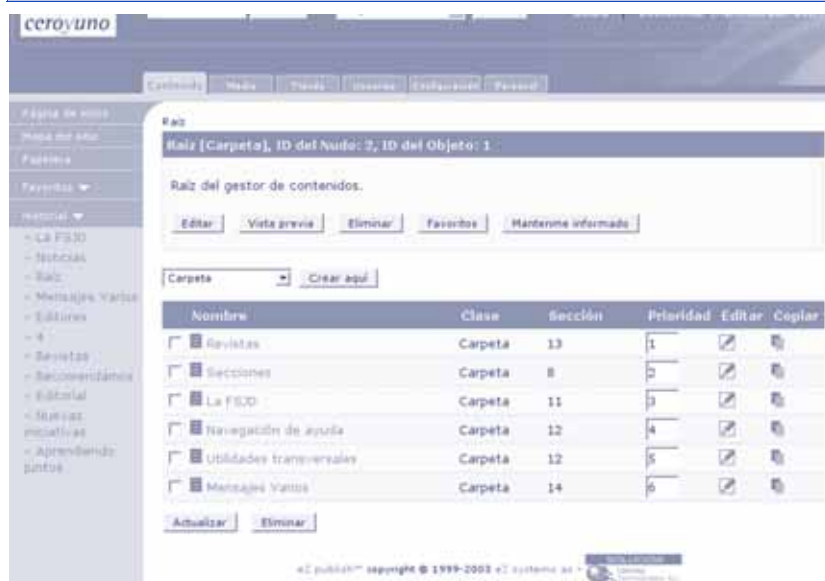
Herramientas utilizadas

Como ya se ha comentado, la solución desarrollada gira en torno al uso y modificación de ezPublish como gestor de los contenidos del sitio web del boletín I+C2. Esta aplicación y las que se han creado *ex profeso* para el proyecto descrito se apoyan en otras herramientas de código abierto, generando un *stack* de software que funciona de manera coordinada e integra una plataforma con las características que ya se han comentado en este módulo (fiabilidad, seguridad, bajo coste, etc.).

Algunas de las herramientas utilizadas son las siguientes:

- GNU/Linux: sistema operativo del servidor que alberga la solución.
- MySQL: sistema gestor de bases de datos relacionales donde se almacena toda la información con la que se trabaja a través del gestor de contenidos.
- PHP: intérprete para el lenguaje de *script* utilizado por el gestor de contenidos y las modificaciones que Cometa Technologies hizo sobre él.
- Apache: servidor web.
- ezPublish: gestor de contenidos bajo licencia GPL.
- Librerías de terceros.

Figura 59.



4.7. Resumen

En este capítulo se ha estudiado el caso de la empresa Cometa Technologies, dedicada a dar soluciones en tecnologías de la información basadas en el uso de herramientas de código abierto y estándares.

Cometa Technologies ofrece a sus clientes servicios relacionados con las áreas en las que dicha empresa posee un alto grado de conocimiento:

- Desarrollo e integración de soluciones tecnológicas, basadas en la utilización de herramientas de código abierto y estándares.
- Asesoría y formación en determinadas tecnologías, herramientas de código abierto y estándares.

Mediante estos servicios, Cometa Technologies pretende dar respuesta a los principales retos que se plantean hoy en día las organizaciones respecto a sus proyectos en tecnologías de la información:

- Disminuir el tiempo transcurrido entre la concepción de un proyecto y su puesta en marcha.
- Mejorar la integración entre los sistemas de la organización.
- Incrementar la seguridad de los sistemas.
- Mantener la independencia de proveedores.
- Mejorar el uso de las soluciones tecnológicas teniendo en cuenta diferentes países y culturas.
- Disminuir el coste total de propiedad de las soluciones.

En este sentido, el uso de herramientas de código abierto significa un importante avance, ya que éstas aportan las siguientes ventajas:

- Fiabilidad y seguridad.

- Mejor rendimiento y escalabilidad.
- Flexibilidad y libertad.
- Ahorro en los costes de adquisición y mantenimiento.

A modo de ejemplo, se ha estudiado cómo Cometa Technologies basa toda su infraestructura informática en el uso de soluciones de código abierto. Con el mismo objetivo, se han descrito dos casos de estudio de aplicación de este tipo de soluciones (Derecho.com y Fundación Sant Joan de Déu) enmarcados dentro de los servicios de desarrollo de proyectos a medida e integración respectivamente.

Bibliografía

Acero, F.; Hontoria, L. (2000). *Manual de LinEx (GNU/Linux): Guía de referencia para trabajar con este sistema operativo*. Madrid: EDIT-IN.

Asociación de Usuarios Linux/Unix de Extremadura (GULEX) [en línea] <http://www.gulex.org>

Asociación de Usuarios de LinEx (Sinuh) [en línea] <http://www.sinuh.org/web/index.php>

Asociación Regional de Universidades Populares de Extremadura (coord.) (2001). *Alfabetización Tecnológica: Manual de Buenas Prácticas de Alfabetización Tecnológica en Extremadura*. Mérida: Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.

Asociación Regional de Universidades Populares de Extremadura (coord.) (2003). *Metodología de Alfabetización Tecnológica: II Manual de Buenas Prácticas*. Mérida: Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.

Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología (2002). *Vivernet: Empezar en la Economía del Conocimiento*. Mérida: Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.

Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología (2004). *El viaje virtual de Linextrmix: Todo lo que deseabas saber en cómic sobre gnuLinEx GNU/Linux software libre*. Mérida: Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.

Cosgrove, Lorraine (2002). "Open Source Gains Momentum". *CIO Research Reports*. [en línea] <http://www2.cio.com/research/surveyreport.cfm?id=48>

Danish Board of Technology (2002). *Open source software in e-government*.

Fueyo Díaz, J. y otros. *Manual en español de Squeak* [en línea]: <http://www.small-land.org>

Fundación Insula Barataria [en línea]: <http://www.ibarataria.org>

GNU Operating System-Free Software Foundation [en línea]: <http://www.gnu.org/>

Grimaldos Parra, J.J. (2003). *Guadalinex-edu: Manual básico de usuario*. Sevilla: Consejería de Educación y Ciencia.

Gustafson, Paul; Koff, William (2004). *Open Source: Open for Business*. Computer Sciences Corporation.

Hamel, Gary; Prahalad, C. K. "The Core Competence of the Corporation". *Harvard Business Review*.

Hickman, Amanda (2004). *Choosing and Using Open Source Software: A Primer for Non Profits*. [En línea] <http://www.nosi.net/node/24>

Instituto Nacional de Estadística [en línea]: <http://www.ine.es/>

LinEx Debs [en línea]: <http://linexdebs.gnulinex.org>

Linextremix [en línea]: <http://www.linextremix.com/>

Margulius, Dave (2003). *The real cost of switching to Linux*. [en línea] http://www.infoworld.com/infoworld/article/03/08/29/34FElinux_1.html

Nuevos Centros del Conocimiento de la comunidad autónoma de Extremadura [en línea]: <http://www.nccextremadura.org>

Portal Empresarial gnulinex.net [en línea]: <http://www.gnulinex.net>

Portal www.linex.org, para la libertad [en línea]: <http://www.linex.org>

Programa Regional de Acciones Innovadoras: e-Extremadura [en línea]: <http://www.e-extremadura.org>

Proyecto Global de Sociedad de la Información de la comunidad autónoma de Extremadura [en línea]: <http://www.juntaex.es/consejerias/sect/dgsi/dgsihome.htm>

Proyecto Guadalinex [en línea]: <http://www.guadalinex.org>

Proyecto Guadalinfo [en línea]: <http://www.guadalinfo.net>

Proyecto LinExCol (LinEx de Extremadura para Colombia) [en línea]: <http://www.fundehumano.org/modules.php?name=linexcol>

Proyecto Vivernet [en línea]: <http://www.vivernet.com>

Red Corporativa: La intranet de Extremadura [en línea]: http://www.rte-extremadura.org/info_intranet/intranet.htm

Red Tecnológica Educativa de la comunidad autónoma de Extremadura [en línea]: <http://www.rte-extremadura.org>

Robert Frances Group Inc. (2002). Total Cost of Ownership for Linux in the Enterprise.

Servicio de Planificación, Estadística y Análisis Económico de la comunidad autónoma de Extremadura [en línea]: <http://www.estadisticaextremadura.com>

Sistema operativo LUX [en línea]: <http://www.lambdau.com/>

Small-Land [en línea]: <http://www.small-land.org>

Soreon Research (2004). *Saving Cash: A Comparison of Open Source and Proprietary Software*.

Squeak [en línea]: <http://www.squeakland.org>

Stoller, Jacob (2004). *Open source: assessing the TCO picture*. [en línea] http://www.managementmag.com/index.cfm/ci_id/1967/la_id/1

The Open Group. *Open Source and Standards*.

Wheeler, David A. (2004). *Why Open Source Software / Free Software (OSS/FS)? Look at the Numbers!*. [en línea] http://www.dwheeler.com/oss_fs_why.html

Ullán de Celis, A.; Redrejo Rodríguez, J.L. (2004). *Linex*. Madrid: Anaya Multimedia.

Bibliografía complementaria

Abella, A. y otros (2004). *El libro blanco sobre el software libre en España 2003: la informática libre en nuestro país*. Mérida: Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.

Álvarez Franco, P.M.; Martínez Montero, F. (2004). *Teseo Linex*. Mérida: Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.

Ball Satate University (2002). *Squeakers* [DVD]. [s.l.].

Biblioteca Serie Sociedad de la Información. Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología de la Junta de Extremadura [en línea]: <http://www.juntaex.es/consejerias/ect/dgsi/bibliotecasi.html>

Centro de Fomento de Nuevas Iniciativas (coord.) (2004). *Aprender con gnuLinEx: experiencias docentes curso 2002-2003..* Mérida: Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.

Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología (2004). *5 años de Alfabetización Tecnológica en Extremadura: 1999-2004* [DVD]. [s.l.]: Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.

Gómez Deck, D.; Redrejo Rodríguez, J.L. "Squeak en España como parte del proyecto LinEx" [en línea, en Swiki de Small-Land] http://swiki.agro.uba.ar/small_land

González Sánchez, J.L.; Gazo Cervero, A. (coord.) (2004). *Sociedad y software libre: Curso Internacional de Verano de la UEX sobre Software Libre*. Mérida: Consejería de Educación, Ciencia y Tecnología.

Guerrero Alonso, D.A.; Ortiz Durán, J.S. (2003). *Camino hacia Itaca*. Mérida: [s.n.].

Manual de gnuLinEx v.2.0 [en línea]: <http://www.vivernet.com/manual/linex/>

GNU Free Documentation License

GNU Free Documentation License
Version 1.2, November 2002

Copyright (C) 2000,2001,2002 Free Software Foundation, Inc.
59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA
Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies
of this license document, but changing it is not allowed.

0. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent.

An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

A section "Entitled XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title" of such a section when you modify the Document means that it remains a section "Entitled XYZ" according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition.

Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material.

If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.

B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.

C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.

D. Preserve all the copyright notices of the Document.

E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.

F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.

G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.

H. Include an unaltered copy of this License.

I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.

J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.

K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.

L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.

M. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.

N. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.

O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties--for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number.

Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements".

6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit.

When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form.

Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the

translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

ADDENDUM: How to use this License for your documents

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

Copyright (c) YEAR YOUR NAME.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.

A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the "with...Texts." line with this:

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.

