

Estudio de Prospectiva

SOFTWARE LIBRE 2020 EUSKADI

SOFTWARE LIBRE ADMINISTRACION VASCA 2020

v.1

Oficina Técnica de apoyo al software libre en el Gobierno Vasco

Indice

Prólogo.....	4
Introducción.....	5
Tendencias de futuro y gérmenes de cambio. Algunos ejemplos.....	7
Adopción del software libre.....	7
Tendencias referidas al cambio de modelo	9
2020 FLOSS Road Map.....	10
Análisis Estructural prospectivo. Identificación de los factores clave de futuro para el software libre en Euskadi.....	12
Identificación de variables clave de futuro	13
Puesta en relación de las variables clave.....	16
Clasificación de las variables. Plano Motricidad-Dependencia	17
Variables autónomas.....	20
Variables clave.....	21
Variables determinantes.....	21
Variables de entorno.....	22
Variables reguladoras.....	22
Variables objetivo.....	23
Variables resultado	23
Clasificación de variables según su motricidad	24
Clasificación de variables según su dependencia.....	25
El Eje de la Estrategia	27
Diagnóstico estratégico: DAFO del software libre en Euskadi.....	30
Diagnóstico interno.....	30
Puntos fuertes	30
Puntos débiles.....	30
Diagnóstico externo.....	31
Oportunidades.....	31
Amenazas.....	32
Resumen del diagnóstico estratégico DAFO.....	32
Escenarios.....	34
Análisis morfológico para la construcción de los escenarios.....	35
Variables clave de futuro seleccionadas para la elaboración de los escenarios.....	37
Espacio Morfológico.....	37
Descripción de los escenarios.....	39
Resumen de escenarios.....	39

Porrot: Aislamiento y decadencia del software libre.....	40
Saltoka: luces y sombras en el software libre.....	42
Izarren hautsa: estrategia unificada y coherente para el software libre.....	43
Estrategia: Algunas claves y medidas para el desarrollo futuro del software libre desde la administración vasca.....	45

Prólogo

Normalmente, la visión a largo plazo es la única que puede garantizar el éxito de las acciones que comprometen nuestro futuro y ello también sucede en el ámbito del software libre. El corto plazo implica políticas de parcheo y soluciones parciales, mientras que normalmente es en el largo plazo donde se inscriben aquellas acciones profundas que modifican el curso de los acontecimientos y nos permiten preparar y, sobre todo, construir el futuro.

La prospectiva es una disciplina con visión global, sistémica y dinámica que explora los futuros posibles y probables, sean más o menos deseables, permitiendo identificar los mayores retos y las principales palancas de acción para definir e implementar las estrategias adecuadas. Su importancia metodológica ha aumentado en los últimos años, hasta el punto que se ha llegado a considerar un elemento clave para el éxito de cualquier plan.

El concepto de prospectiva fue acuñado por G. Berger a comienzos de los años 50, y es utilizado con éxito en el contexto del mundo latino, la Europa del sur (España, Francia, Italia, ...) y Latinoamérica, mientras que los términos anglófonos "foresight" o también el de "forecasting" tienen una acepción cercana al término latino.

El método de escenarios pretende construir representaciones de los futuros posibles, así como los caminos que conducen a ellos. El objetivo de estas representaciones es evidenciar las tendencias y los gérmenes de ruptura del entorno general y competencial de una organización o de un sector de actividad como es el caso del Software Libre.

En síntesis un escenario es un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de una situación origen a una situación futura.

La velocidad y el calado de los cambios en las TIC y en el ámbito del software en general, y en el del software libre en particular, como fenómeno emergente que es, así como de aquellos cambios producidos en campos muy diversos, se dan a una velocidad tal que ha puesto en tensión a los mejores diseños de políticas.

Sin embargo, para poder paliar en buena parte estas dificultades, en el marco del estudio prospectivo sobre el software libre en Euskadi se puso en marcha un proceso abierto de consulta a diferentes actores y expertos del sector de forma tal de poder identificar factores clave, escenarios posibles y deseables en el desarrollo del software libre y de las innovaciones y cambios asociados.

Estos escenarios resultantes pueden servir como base para el diseño y la generación de instrumentos y políticas conducentes a la implantación del software libre en Euskadi, y servir como referencia para otros ámbitos geográficos.

Introducción

En el marco de sus labores de apoyo, la oficina técnica de apoyo al software libre en el Gobierno Vasco propuso la realización de un **estudio de prospectiva sobre el futuro del software libre en Euskadi** que ayudara a establecer una serie de escenarios futuros deseables y oriente en la toma de decisiones y en la elaboración de estrategias a medio y largo plazo.

Para ello, la oficina técnica de apoyo al software libre en el Gobierno Vasco conformó un grupo de expertas para asesorar a la misma. Se optó por crear de manera permanente un equipo de expertas de reconocido prestigio que ha dado asesoramiento a las distintas áreas de la misma en aspectos como definición de proyectos, identificación de escenarios, estrategia, comunicación y vigilancia.

El equipo, compuesto por personas relevantes de diversos ámbitos (grandes empresas, PYMEs, Centros tecnológicos, Administración, Universidad y Ciudadanía) relacionadas con el interés por el software libre, ha servido también de apoyo en el estudio de prospectiva, aportando su experiencia, talento, redes y visión al proyecto a fin de lograr de manera más efectiva los objetivos planteados.

Por lo tanto, el Estudio de Prospectiva que se presenta a continuación es el resultado de un esfuerzo colectivo de la comunidad de tecnólogos, científicos y empresarios del software libre con la vista puesta en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Euskadi, dirigido a definir el futuro de la misma y las oportunidades que presenta para el país. El trabajo, que se centra principalmente en el software libre, ha sido coordinado por la Oficina Técnica de apoyo al software libre en el Gobierno Vasco en el transcurso del segundo semestre de 2010 y en él han participado alrededor de un centenar de personas, relevantes de las empresas del sector, la administración y el ámbito académico.

En los últimos años, el término “Prospectiva” se ha venido utilizando ampliamente para describir un conjunto de enfoques tendentes a mejorar la toma de decisiones. Como indica el término, estos enfoques implican reflexionar sobre oportunidades y retos emergentes, tendencias y rupturas de tendencias, y similares. Pero el objetivo no es sólo generar “estudios de futuro” más intuitivos, escenarios más convincentes, y modelos económicos más precisos.

La reflexión prospectiva y estratégica implica juntar a agentes de cambio claves y fuentes de conocimiento, con el objetivo de desarrollar visiones estratégicas e inteligencia anticipativa. Paralelamente, se pretende también establecer redes de agentes, que puedan responder mejor a la política y otros retos. Ello es posible gracias no sólo a la inteligencia anticipativa que hayan desarrollado, sino también a la noción de los recursos de conocimiento y orientaciones estratégicas de otros miembros de la red.

Los contextos en los que la reflexión prospectiva puede ser empleada son igualmente amplios: gran parte del trabajo realizado hasta ahora se ha centrado en la competitividad

y especialmente la priorización y desarrollo de objetivos estratégicos para áreas de investigación en ciencia y tecnología.

Pero la reflexión prospectiva puede tratar y trata también con factores sociales, políticos y culturales. De hecho, una de las mayores lecciones de los ejercicios de prospectiva hasta la fecha es que los temas de ciencia y tecnología son inseparables a un conjunto más amplio de factores sociales (y viceversa). Las fuerzas sociales marcan el desarrollo y el uso de la ciencia y la tecnología y las implicaciones sociales asociadas.

Por otra parte, los estudios de prospectiva necesitan de un período amplio de reflexión y definición, normalmente superiores al año, pero además necesitan ser revisados y realizar un seguimiento del grado de cumplimiento de los mismos, de la persistencia en el tiempo de las premisas e hipótesis establecidas, así como de sus conclusiones.

El análisis prospectivo del software libre en Euskadi pretende en alguna medida abordar los objetivos anteriormente expuestos, pero su finalidad última es servir de apoyo en la gestión del Gobierno Vasco, en aras de dar un mejor servicio a sus ciudadanos.

En las páginas del estudio de prospectiva que sigue a continuación se recoge la síntesis de los trabajos realizados. En primer lugar se recoge una breve síntesis de tendencias, se aborda la identificación de los factores clave para el futuro del software libre en la Administración vasca al año 2020 (cap. 1), la priorización y selección de los principales factores de futuro para el software libre (cap. 2), se establecimiento las hipótesis de futuro y se elaboran los escenarios (cap. 3), se desarrolla un análisis DAFO preliminar para el software libre en la CAE (cap.4) y se finaliza con un capítulo de conclusiones y recomendaciones estratégicas derivadas de los escenarios (cap. 5)

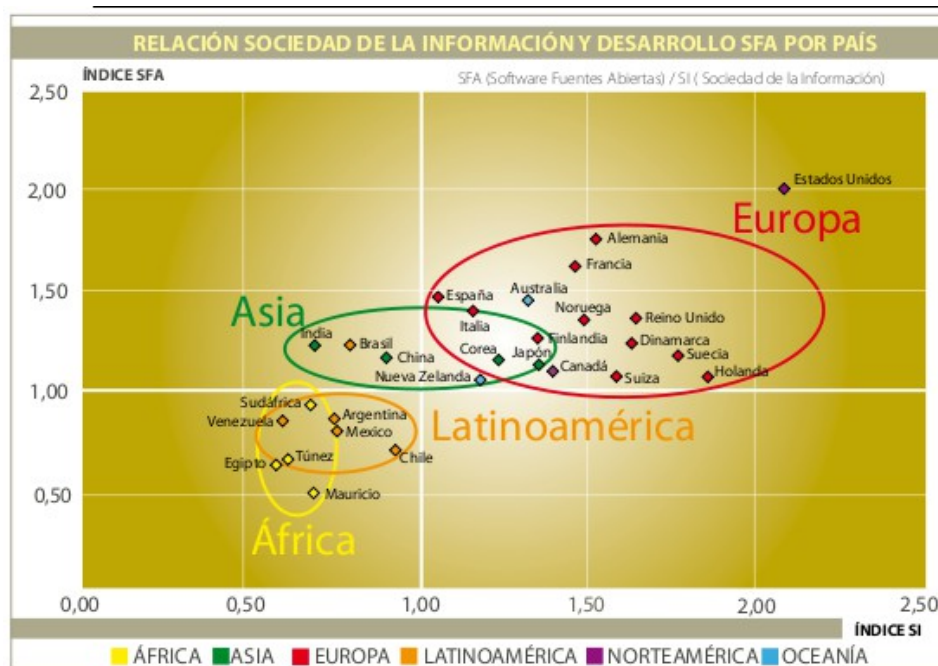
Tendencias de futuro y gérmenes de cambio. Algunos ejemplos

Sin ánimo de pretender ser exhaustivos, pero con la pretensión de contextualizar el trabajo, el presente capítulo recoge algunos breves ejemplos de tendencias de futuro y cambio relacionados con el software libre y su futuro.

Adopción del software libre

El reciente estudio de CENATIC¹ sobre el panorama internacional del software libre demuestra que aunque el grado de adopción y desarrollo del software de fuentes abiertas varía considerablemente entre las diferentes áreas geográficas del mundo, ésta variabilidad está, además, correlacionada con el grado de desarrollo de la sociedad de la información en dichas áreas.

Así, las áreas y países con un mayor grado de desarrollo de la sociedad de la información, como son Estados Unidos, Australia y los países de Europa del Oeste lideran el desarrollo y adopción del software de fuentes abiertas.



Por otro lado, pese a la crisis económica que se ha extendido en los últimos años en la

¹ CENATIC. Informe sobre el Panorama Internacional del Software de Fuentes Abiertas. 2010 . Septiembre 2010.

mayoría de los países occidentales y su impacto en el retroceso de algunos de los indicadores² de medición de la sociedad de la información, se constata un claro avance en el desarrollo de la sociedad de la información, que se prevé siga imparabile, con la mejora de la introducción y calidad de las TICs en hogares, establecimientos y empresas.

En términos globales, puede afirmarse que el crecimiento del software libre, en todos sus ámbitos de uso, es un fenómeno a destacar y se afianza como tendencia global en alza en sí mismo.

En el ámbito de la administración cada vez un número mayor de administraciones públicas están mostrando su apoyo y apuesta por el software libre, sea ya migrando total o parcialmente sus servidores y sistemas de escritorio, o bien sea subvencionándolo. Por ejemplo OSOR, the Open Source Observatory and Repository for European public administrations, suministra amplia información para el intercambio de experiencias y código para uso en la administración pública, pero pueden citarse numerosos ejemplos.

La consultora americana INPUT estima que el gasto público en EE.UU. en software de código abierto aumentará un 8% anual hasta 2014, año en el que han fijado sus previsiones³.

El ámbito militar es otro de los que cada vez apuesta más firmemente por el software libre, y varios acontecimientos en los últimos años han contribuido a aumentar la visibilidad del software libre en los EE.UU.. En febrero de 2009, la Agencia de Sistemas de Información de Defensa (DISA) lanzó forge.mil, una plataforma diseñada para aumentar la conciencia y la accesibilidad de soluciones de código abierto, o la emisión de un boletín del Departamento de Defensa de EE.UU. en octubre de 2009.

En el ámbito de la educación, numerosas organizaciones, administraciones educativas, universidades, han adoptado software libre en escuelas y universidades, han creado grupos de aprendizaje, o están desarrollando estudios específicos sobre software libre.

En el ámbito de la ciencia el uso del software libre se halla ampliamente extendido, de forma que por ejemplo, permitió al Proyecto del Genoma Humano terminar el ensamblado de genes antes que la empresa Celera Genomics, de esta manera aseguró que la secuencia genética no fuera patentada y sea de dominio público.

La NASA hace un amplio uso de software libre en sus programas o al amparo del Séptimo Programa Marco para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico, la Unión Europea financia proyectos tecnológicos que suponen desarrollos de software libre para los que involucran a varias empresas y universidades de diferentes países que aportan diferentes competencias para su ejecución.

² ONTSI "Informe del Sector de las Telecomunicaciones y de las Tecnologías de la Información en España año 2009" Edición 2010. Red.es ; Gobierno Vasco, "Indicadores de la Sociedad de la Información en Euskadi 2009 "

³ John K. Higgins, 16/11/2010 "Open Source and the Federal Budget Squeeze". <http://www.linuxinsider.com/story/71244.html> consultado el 04/12/2010

En Sourceforge, uno de las forjas más populares de software libre, 2,7 millones de desarrolladores han ido creando software en más de 260.000 proyectos. Más de 46 millones de usuarios se han conectado con estos proyectos de código abierto y se producen más de 2.000.000 de peticiones de descargas al día.

La implantación del software libre en las empresas crece cada día, desde el predominio de los servidores Apache, hasta el paulatino incremento del número de puestos de trabajo en los que se usa el sistema operativo Linux, o que la irrupción del software libre en ofimática se incrementa sin cesar, son señales o tendencias globales que lo atestiguan.

Las previsiones y estimaciones de introducción y adopción del software libre en organizaciones, administraciones y empresas son, en general, optimistas para el sector, tanto a nivel global como en lo que se refiere a entornos locales concretos⁴.

Tendencias referidas al cambio de modelo

El cambio en el modelo económico, tecnológico y incluso social que acompaña al software libre va cobrando también relevancia y difundiéndose incipientemente a varios niveles:

Así en el ámbito de la gobernanza, la tendencia a la apertura de datos (OpenData) y a la transparencia va tomando fuerza en países anglosajones, USA principalmente, y está siendo implantada en la Comunidad Autónoma de Euskadi.

En el ámbito de la industria tecnológica, importantes empresas, además de hacer uso del software libre en sus productos liberan su propia tecnología y buscan a través de la apertura y la colaboración con terceros el liderazgo en el mercado. Los casos de Google con Android y Nokia con Symbian son dos claros ejemplos.

En el ámbito de la educación, por ejemplo California ha optado por los recursos educativos libres y la creación de libros de texto digitales libres y su experiencia está siendo seguida con atención

En esta línea, en *“Escenarios de transformación socioeconómica provocados por la cultura y la tecnología digital”* Juan Freire y Antoni Gutiérrez-Rubí⁵ hablan del reto que supone crear modelos de negocio a partir de plataformas abiertas sin ánimo de lucro ni propiedad intelectual que explotar y precisamente ponen como ejemplo a las empresas de software libre que basan su modelo en la explotación de servicios asociados a productos

4 Por ejemplo: INPUT: “Emerging Technology Markets in the US Public Sector, 2009-2014”; GARTNER “Forecast: Open-Source Impact on Application Software, Worldwide and Regional, 2007-2012”; INFOWORLD : “The future of open source: 11 leaders outline the challenges and opportunities ahead”, Encuestas de la Linux Foundation, etc

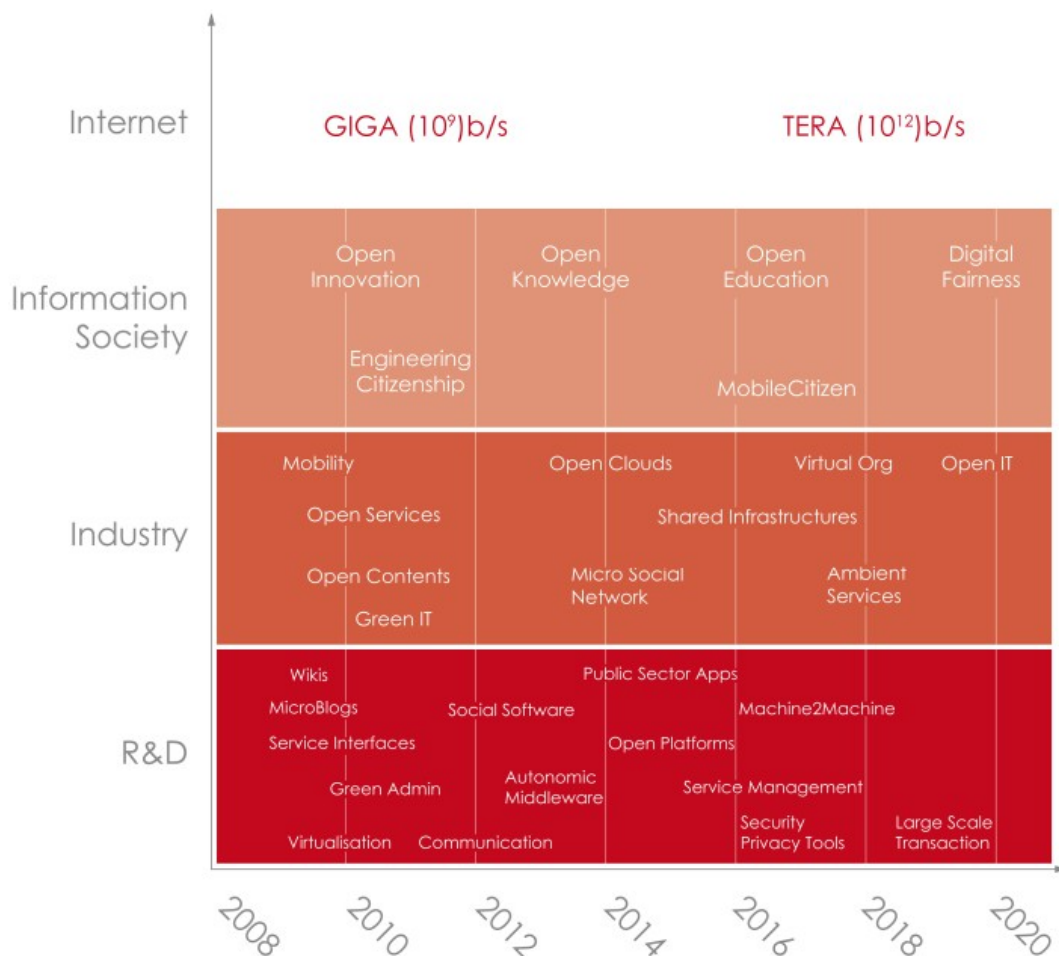
5 Juan Freire y Antoni Gutiérrez-Rubí 2020. Escenarios de transformación socioeconómica provocados por la cultura y la tecnología digital

abiertos, tendencia que los autores consideran en crecimiento. Como señalaba Jordi Mas, a nivel global parece darse una evolución hacía un modelo más racional para los usuarios con menos costes de licencia y intensificándose en la prestación de servicios. En ese sentido, el software libre es un catalizador.

2020 FLOSS Road Map

El proyecto “2020 FLOSS Roadmap”⁶ de prospectiva colaborativa sobre el software libre, que tuvo su origen en el foro mundial de París de finales de 2008, hace hincapié en la incertidumbre de hacer prospectiva sobre el sector de TIC, y reconoce incluso que no saben si su propia hoja de ruta, reflejada en el informe de septiembre 2010 y que reproducimos en la figura inferior, seguirá siendo válida en los próximos meses.

Figure 1: 2020 FLOSS ROADMAP



6 Floss Road Map 2020: <http://www.2020flossroadmap.org/>

Sin embargo, desde 2020 FLOSS Roadmap realizaban una serie de predicciones y recomendaciones que por su interés recogemos a continuación:

Siete predicciones sobre software libre en 2020

- 1: La brecha digital se habrá reducido gracias al software libre
- 2: El software libre será un eje principal es las Tecnologías de la Información
- 3: Las comunidades de software libre serán propiciadores de ecosistemas de negocios
- 4: El Cloud Computing será ubicuo
- 5: La industria de las Tecnologías de la Información será protagonista en la denominada eco-responsabilidad
- 6: El software libre será una herramienta estratégica de la Empresa TI 3.0, es decir de la Open TI
- 7: El 40% de los puestos de trabajo en TI están relacionadas con el software libre

Ocho recomendaciones para el software libre

- 1: Definición de un marco jurídico estable, claro y neutral
- 2: Invertir en I+D en software libre para tecnologías y servicios estratégicos
- 3: Desarrollar programas de educación, competencias y empleos en software libre
- 4: Creación de plataformas abiertas basadas en estándares abiertos y los servicios abiertos (open)
- 5: Establecer la apertura y el software libre como un estándar para la innovación y de negocios
- 6: Promover la adopción y uso de software libre
- 7: Animar a los usuarios de software libre para contribuir al software libre
- 8: Fomentar interacciones entre las comunidades de software libre

Los ejemplos de lo que en prospectiva se denominan tendencias de futuro y de germen de cambio que avalen el avance y la progresiva introducción del software libre a nivel global son innumerables. Sin embargo, el estudio de prospectiva pretende centrarse desde un punto de vista más estratégico, en el análisis de las claves de futuro para el software libre, y en los escenarios de futuro o “futuribles” que se presentan para el mismo, de manera que sirva como elemento de ayuda en el proceso de planificación de políticas y de toma de decisiones, por lo que se procedió a consultar a un amplio grupo de expertos en software libre.

Análisis Estructural prospectivo. Identificación de los factores clave de futuro para el software libre en Euskadi

La primera de las labores del estudio prospectivo consiste en tratar de identificar y jerarquizar en función de su importancia, cuales son los principales factores que determinarán el futuro del software libre en Euskadi en general y en la administración vasca en particular.

Como se ha señalado anteriormente, es importante concretar el ámbito temporal del trabajo y por ello se fija un horizonte temporal orientativo de 10 años, es decir el año 2020.

Para llevar adelante esta tarea se ha aplicado la herramienta denominada **análisis estructural**⁷. Esta herramienta es un método de estructuración de una reflexión colectiva que ofrece la posibilidad de describir un sistema, en nuestro caso el futuro del software libre en Euskadi al año 2020, con ayuda de una matriz que relaciona todos sus elementos constitutivos.

El método tiene por objetivo hacer aparecer las principales variables influyentes, es decir lo que realmente importa para el futuro, y las dependientes, y en definitiva con ello las variables esenciales de la evolución del sistema⁸.

Habitualmente el análisis estructural comprende tres etapas:

1. Determinación del listado de factores descriptivos del sistema y su definición.
2. Establecimiento de las relaciones entre factores en la matriz directa del análisis estructural.
2. Jerarquización y clasificación de los factores. Determinación de los factores estratégicos. Identificación del eje de la estrategia para el futuro del software libre en

⁷ GODET Michel. *De la anticipación a la acción: Manual de prospectiva y estrategia.*, Marcombo Boixareu. 1993.

⁸ GODET, Michel; PROSPEKTIKER; FUTURIBLES. *Problemas y métodos de Prospectiva: Caja de Herramientas.*. Unesco. 1990.

Euskadi.

Es decir, esta fase del estudio de prospectiva consta de tres sub-etapas, que se irán abordando a continuación:

- Identificación de variables clave. Elaborado a partir de listados abiertos de variables, obtenidos mediante consulta a personas de colectivos representativos, en nuestro caso el grupo de expertas, sobre los factores que pueden resultar clave para determinar el futuro del software libre.
- Establecimiento de las relaciones que se suscitan entre las variables para conocer su grado de influencia y de dependencia.
- Jerarquización y clasificación de las citadas variables.

Identificación de variables clave de futuro

Como primer paso, se procedió a la elaboración de un cuestionario abierto para recoger aportaciones sobre el tema y fue dirigido a las personas expertas y conocedoras de la cuestión, que colaboran con la Oficina Técnica de apoyo al software libre del Gobierno Vasco.

El resultado de esta etapa ha sido la confección de un listado de variables que, a priori, se consideran claves para el software libre en los próximos 10 años. Del conjunto de aportaciones se han seleccionado 20 variables, que se han agrupado en 5 ámbitos principales:

- **el ámbito formativo,**
- **el ámbito de la promoción y visibilidad,**
- **el ámbito político-organizacional,**
- **el ámbito empresarial y**

- **el ámbito propio o inherente al software libre**

Es decir, tras la consulta a los expertos y la unificación de los diferentes listados obtenidos, el listado de las variables con las que se ha trabajado son las siguientes:

Ámbito formativo

- **Formación y generación de conocimiento alrededor del software libre.** Dar prioridad a la utilización de SL en la Escuela y la Universidad: para que las personas usuarias del futuro se desenvuelvan sin ningún problema con las herramientas de SL
- **Difusión de la Cultura del software libre.** Por ejemplo, dejar de confundir software libre con software sin costes, y software propietario con software cuyo coste es conocido de antemano, difundir las características que definen al software libre, los aspectos colaborativos, su modo de utilización, sus beneficios, etc.
- **Cambios en los modelos educativos** apoyados en la filosofía del software libre, fomentando el trabajo colaborativo y en red así como la importancia de compartir y no reinventar ruedas.
- **Nivel de cultura informática de la ciudadanía.** La idea que subyace es que un nivel de cultura informática general más elevado de la ciudadanía, favorecería el desarrollo del software libre.
- **Introducción del software libre dentro de la formación tecnológica de ingenierías y otras carreras técnicas.**

Ámbito de la promoción y visibilidad:

- **Promoción para que el software libre deje de ser desconocido o marginal.** Propiciar mediante campañas de publicidad, eventos, cursos etc, el cambio de la visión que tiene actualmente la sociedad que asocia software libre con frikis
- **Documentación y accesibilidad online a herramientas de software libre**

Ámbito político-organizacional

- **Apoyo político de nivel máximo, plasmado en medidas concretas.** Por ejemplo: inversión pública en proyectos y subvenciones tractoras a todos los sectores verticales para implementación de software libre en sus herramientas tecnológicas.

- **Apuesta por la neutralidad tecnológica** en la administración pública.
- **Alineación de las estrategias “Open” en general** (Data, Conocimiento, eGov, estándares ...) **con las del software libre**
- **Existencia de asociaciones ciudadanas para la difusión del SL**
- **Existencia de asociaciones empresariales de apoyo al software libre.**

Ámbito empresarial:

- **Compromiso por parte de fabricantes y distribuidores** para la distribución de nuevos equipos con software libre.
- **Compromiso por parte de las empresas de creación y distribución de contenidos digitales** con la utilización de estándares abiertos y libres que permitan su acceso y utilización desde y con software libre.
- **Existencia de tejido empresarial** de empresas innovadoras que apuesten por el software libre. Existencia de empresas de servicio y desarrollo empresarial en torno al Software Libre. Consolidación de modelos de negocio claros que hagan sostenibles la actividad del software libre en la industria
- **Impulso a las empresas locales** que implanten y den soporte a herramientas de software libre, independientemente del tamaño de la empresa.
- **Inversión privada en grandes proyectos I+D** para desarrollar productos libres vendibles.

Factores inherentes al software libre

- **Costes del software libre.** Por ejemplo, el coste de migración de software propietario a software libre.
- **Seguridad del software libre.** Por ejemplo, el hecho de que muchos ojos puedan “controlar” la calidad de una aplicación, evitará fallos de seguridad o los corregirá con mayor velocidad
- **Calidad del software libre. Estabilidad y garantías** del software libre a largo plazo. Por ejemplo, garantizar la estabilidad de las APIs.

Puesta en relación de las variables clave

La segunda etapa se ha destinado a establecer las interacciones entre el conjunto de variables, al objeto de seleccionar aquellas que resultan ser más estratégicas y motrices para el futuro del sistema que estamos analizando.

La razón principal es reconocer que en un sistema a estudiar, en nuestro caso “el futuro del software libre en Euskadi al año horizonte 2020”, tan importante como los elementos principales que van a configurar el sistema en el futuro es conocer las relaciones entre las variables, identificar las tractoras y las dependientes para centrar nuestra atención y acciones estratégicas sobre las variables que resulten ser más tractoras.

Conocer el binomio causa-efecto de los elementos que influyen en el futuro del software libre es imprescindible para diseñar en el futuro las políticas públicas necesarias que permitan afrontar con éxito y potenciar las oportunidades que de este proceso puedan surgir. Visualizar esta interacción es también necesario para generar los argumentos pertinentes en la posterior redacción de los escenarios.

Las relaciones de cada uno de los factores con el resto se establecen en una representación matricial. En un cuadro de doble entrada se sitúan en filas y en columnas los 20 factores definidos, conformándose, así, la matriz de análisis estructural. Cada elemento de la matriz representa una relación de influencia directa que es evaluada por el grupo de reflexión prospectiva. Para cada factor se examinan las relaciones causales que mantiene con todo el resto, intentando precisar la intensidad de cada factor con el resto de los otros factores que componen el sistema. El relleno de la matriz no es por lo tanto meramente cualitativo, sino que se trata de cuantificar la relación en caso de que se considere que esta existe, independientemente de que la incidencia detectada sea positiva o negativa.

Se anota cada relación de influencia entre 0 y 3:

- 0 no influencia
- 1 influencia débil
- 2 influencia media
- 3 influencia fuerte
- P=4 influencia potencial⁹

⁹ Se denomina “influencia potencial” a aquella influencia que se considera que en la actualidad es muy débil o inexistente, pero que pudiera resultar darse en el horizonte estudiado, año 2030 en nuestro caso.

A continuación exponemos la matriz de análisis estructural que hemos obtenido según las puntuaciones otorgadas con las aportaciones del grupo de trabajo:

	1 : Form	2 : Difus	3 : Cam edu	4 : niv inform	5 : Sw I Univ	6 : promoc	7 : doc-acces	8 : Ap politic	9 : Neutralid	10 : Open estra	11 : Asoc ciud	12 : As empresa	13 : Fabr-distr	14 : Cont digit	15 : Tej empres	16 : Emp locale	17 : Inv privat	18 : Cost Sw L	19 : Segu Sw L	20 : Calidad Sw
1 : Form	0	3	3	1	1	0	0	1	0	1	3	1	2	2	1	0	0	0	0	0
2 : Difus	2	0	3	1	1	3	2	2	0	2	3	1	2	3	0	0	0	0	1	0
3 : Cam edu	3	2	0	2	1	3	0	0	0	3	2	0	3	2	0	1	1	1	0	0
4 : niv inform	0	3	3	0	1	2	1	2	1	1	3	0	0	2	1	1	0	0	0	0
5 : Sw I Univ	2	1	2	1	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2
6 : promoc	2	2	2	2	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0
7 : doc-acces	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	3
8 : Ap politic	1	1	2	0	0	1	1	0	0	3	1	1	1	1	1	2	1	0	0	1
9 : Neutralid	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	2	2	0	1	2	0	1
10 : Open estra	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
11 : Asoc ciud	2	2	1	0	0	2	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
12 : As empresa	2	1	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	2	2	0	1	0	1
13 : Fabr-distr	2	1	1	1	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	2
14 : Cont digit	2	3	2	1	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
15 : Tej empres	1	1	0	0	1	1	3	1	0	1	0	3	0	0	0	2	0	1	1	1
16 : Emp locale	0	1	0	0	1	2	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	2	1	2
17 : Inv privat	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
18 : Cost Sw L	1	0	1	0	1	2	0	1	0	1	1	0	1	0	1	2	2	0	0	2
19 : Segu Sw L	2	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	2	2	0	0	1	1	1	0	2
20 : Calidad Sw	1	1	1	0	3	1	0	2	1	2	2	1	2	2	3	2	2	1	1	0

© UPSOR-EPTA/MICMAC

Clasificación de las variables. Plano Motricidad-Dependencia

En las páginas que siguen a continuación se va a realizar un primer análisis aproximativo de los resultados obtenidos en el Análisis Estructural a partir de la distribución de las variables en el plano de la motricidad y la dependencia. Tal y como se ha explicado, las puntuaciones otorgadas por el grupo de trabajo y que han configurado la matriz estructural arrojan unos resultados de motricidad (suma en línea de los valores de cada variable integrante de la matriz) y dependencia (suma en columna).

Los indicadores de motricidad y dependencia registrados en la matriz de análisis estructural, nos indican la acción directa de los distintos factores del sistema sin integrar las relaciones ocultas de carácter indirecto entre factores que, por otra parte, tienen gran influencia sobre el sistema.

El programa MIC-MAC¹⁰ es un programa de multiplicación matricial que se aplica a la matriz directa del análisis estructural. Permite estudiar la difusión de los impactos por los bucles interactivos y de reacción y, en consecuencia, jerarquizar los factores teniendo en cuenta todos los efectos indirectos:

- por orden de motricidad teniendo en cuenta el número de caminos y bucles de amplitud 1,2.... salidas de cada factor.
- por orden de dependencia, teniendo en cuenta el número de caminos y bucles de amplitud 1,2... que llegan a cada factor.

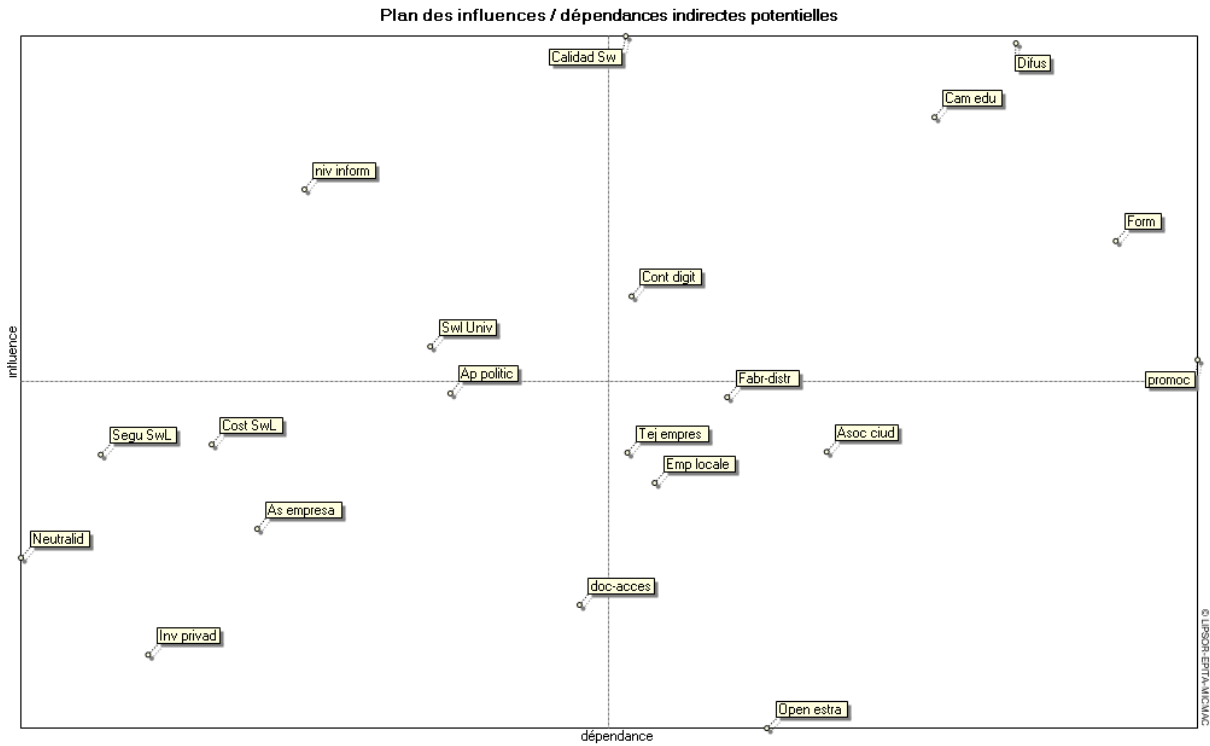
De hecho, la clasificación que más interesa es aquella que toma en consideración las relaciones de segundo, tercer, cuarto... orden. Es a partir de esta clasificación, también denominada indirecta, como se realizarán las valoraciones que siguen a continuación.

El grado de implicación de los factores en el sistema puede apreciarse a través de los indicadores motricidad y dependencia.

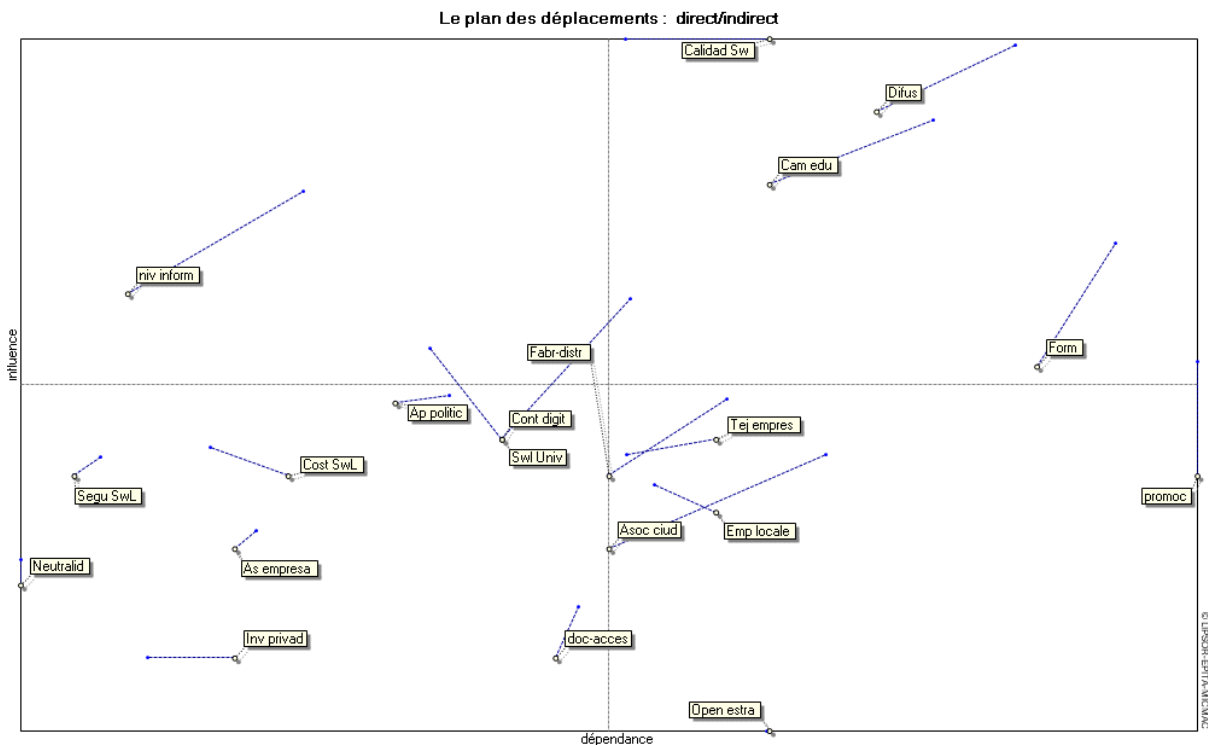
- La motricidad de un factor mide la acción de este factor en el sistema. En otras palabras, un factor fuertemente influyente es un factor de evolución importante para el sistema. La influencia puede ser motriz o por el contrario frenar la evolución del sistema.
- A la inversa, la dependencia de un factor señala cómo reacciona este factor a los cambios de estado o de evolución de otros factores del sistema: un factor es dependiente en la medida en que es sensible a las modificaciones de los otros factores y/o del sistema.

El plano de motricidad/dependencia en el que se representan las variables que hemos analizado es el que sigue a continuación:

¹⁰ Matrice d'Impacts Croisés *Multiplication Appliquée* à un Classement (MICMAC)
<http://www.lapropective.fr/methodes-de-prospective/les-methodes/51-micmac.html>



El gráfico que sigue a continuación refleja los cambios y desplazamientos que las variables experimentan al tener en cuenta las relaciones indirectas entre las variables.



Variables autónomas

Se trata de una serie de variables situada en el extremo inferior izquierdo que incluye a todas las variables con menor dependencia e influencia indirecta. Estas variables se conocen como variables autónomas y se puede considerar que, aunque todas las variables que se han incluido en el análisis son relevantes para el futuro del sistema, el grupo de variables autónomas lo es en menor medida que el resto de variables. A menudo se considera a las variables que se ubican en esta zona como tendencias del pasado o que aunque en el pasado hayan tenido importancia y hayan cumplido una función en el sistema, no tendrán tanta importancia estratégica cara al futuro del sistema analizado.

En este grupo se encuentran las siguientes variables:

Apuesta por la neutralidad tecnológica en la administración pública.

Existencia de asociaciones empresariales de apoyo al software libre.

Inversión privada en grandes proyectos I+D para desarrollar productos libres vendibles.

Consecuentemente se concluye que aunque se trata de variables relacionadas de manera importante para el software libre, no se trata tanto de aspectos importantes que determinan el futuro del sector, probablemente porque son prácticamente realidades

actuales.

Igualmente cercanas a este grupo se encuentran las variables relacionados con la seguridad y el coste del software libre se son tendencias del pasado, que aunque han tenido importancia en el sector.

VARIABLES CLAVE

En el ángulo contrario se nos sitúan las las variables claves, que se caracterizan por tener tanto un alto grado de motricidad como por ser muy dependientes del resto de variables. En el sistema del software libre se nos sitúan las variables relacionadas con la difusión, la formación y la promoción del software libre. En concreto, en este grupo podemos identificar a las siguientes 4 variables:

Formación y generación de conocimiento alrededor del software libre.

Difusión de la Cultura del software libre.

Cambios en los modelos educativos apoyados en la filosofía del software libre.

Con algo menos de influencia motriz, pero pudiendo ser englobada en el mismo grupo o en grupo de las denominadas variables objetivo, tenemos la variable:

Promoción para que el software libre deje de ser desconocido o marginal.

Es decir, las variables clave para el futuro del software libre giran en torno a la formación, la difusión y promoción, y el cambio en los modelos educativos.

VARIABLES DETERMINANTES

En la zona superior izquierda, se encuentran las variables determinantes, son poco dependientes y muy motrices, según la evolución que sufran a lo largo del periodo de estudio se convierten en frenos o motores del sistema, de ahí su denominación.

En nuestro estudio, únicamente un par de variables, el **nivel de cultura informática de la ciudadanía, y la calidad del software libre** (con una motricidad muy alta) se ubican en esta zona y resultan ser un freno o un motor para el futuro del sistema.

Es decir, la lectura parece clara: un nivel más elevado de **cultura informática**, con conocimiento de todas las opciones, por parte de la ciudadanía supondría un motor para el desarrollo del software libre, mientras que un nivel más bajo supone un freno para su desarrollo.

Y por otro lado, la **calidad del software libre**, su estabilidad y garantías a largo plazo, se convierte en otro de los motores o frenos para el desarrollo del software libre.

Variables de entorno

Las denominadas variables de entorno, se sitúan en la parte izquierda del plano, lo que demuestra su escasa dependencia del sistema, y hay que analizarlas como variables que reflejan un "decorado" del sistema a estudio. Pueden dar lugar a escenarios alternativos.

En el análisis realizado, la variable **neutralidad tecnológica** se sitúa en dicha zona, y efectivamente la observancia o no de neutralidad tecnológica por parte de la Administración puede dar lugar a escenarios muy contrapuestos para el software libre

Variables reguladoras

Las variables reguladoras, son las situadas en la zona central del plano, se trata de variables con una motricidad media y una dependencia media, y se convierten en "llave de paso" para alcanzar el cumplimiento de las variables-clave y que estas vayan evolucionando tal y como conviene para la consecución de los objetivos del sistema.

Por ello, en este grupo encontramos un número amplio de variables, como por ejemplo:

Introducción del software libre dentro de la formación tecnológica de ingenierías y otras carreras técnicas.

Documentación y accesibilidad online a herramientas de software libre

Apoyo político de nivel máximo, plasmado en medidas concretas.

Existencia de **asociaciones ciudadanas para la difusión del software libre**

Compromiso por parte de **fabricantes y distribuidores** para la distribución de nuevos equipos con software libre.

Compromiso por parte de las empresas de creación y distribución de **contenidos digitales** con el software libre.

Existencia de **tejido empresarial de empresas innovadoras** que apuesten por el software libre.

Impulso a las empresas locales que implanten y den soporte a herramientas de software libre.

Todas ellas son variables necesarias que ayudan a la consecución y cumplimiento de los retos que plantean las variables-clave y que, en consecuencia no han de ser desdeñadas.

Variables objetivo

Las variables objetivo, se caracterizan por un elevado nivel de dependencia y un nivel medio de motricidad. Se ubican en la parte central pero son muy dependientes y medianamente motrices, de ahí su carácter de objetivos, puesto que en ellas se puede influir para que su evolución sea aquella que se desea.

Su denominación viene dada porque su nivel de dependencia permite actuar directamente sobre ellas con un margen de maniobra que puede considerarse elevado, ayudando a su vez a la consecución de las variables clave.

En este grupo se nos sitúa la variable “**Promoción para que el software libre deje de ser desconocido o marginal**” sobre la que efectivamente puede actuarse directamente ayudando a su vez a la consecución de las variables clave.

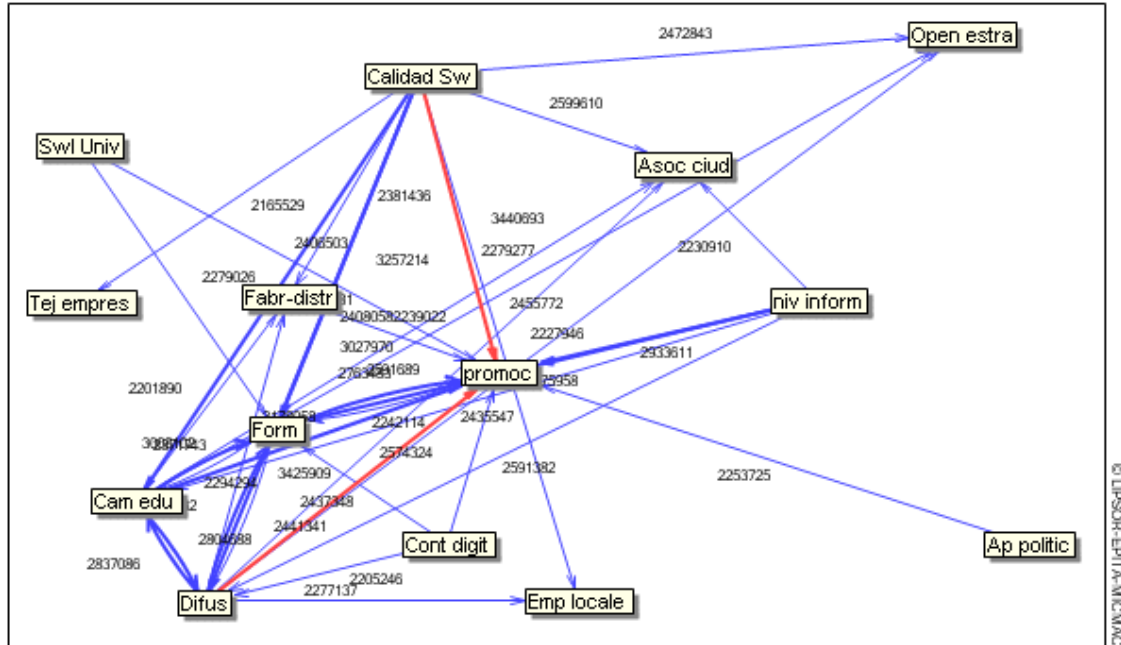
Variables resultado

Las denominadas “variables resultado” se caracterizan por su baja motricidad y alta dependencia, y suelen ser junto con las variables objetivo, indicadores descriptivos de la evolución del sistema. En el análisis la variable “**alineación de las estrategias “Open” en general (Data, Conocimiento, eGov, estándares ...) con las del software libre**”, parece situarse en ésta zona, es decir será resultado del éxito en el desarrollo del resto de las variables y del propio software libre.

Relaciones entre las variables

El gráfico que sigue a continuación nos refleja las principales relaciones entre las variables que han sido analizadas:

Graphe des influences indirectes potentielles



- Influences les plus faibles
- Influences faibles
- Influences moyennes
- Influences relativement importantes
- Influences les plus importantes

La promoción, la difusión y la calidad del software libre forman un triángulo de relaciones sólidas en las que se entrelazan los cambios educativos y la formación. Se trata de las variables que como veremos en el análisis del eje de la estrategia tienen un mayor valor estratégico de futuro para el software libre en el ámbito analizado.

Clasificación de variables según su motricidad

El programa mic-mac nos ofrece una salida que nos permite conocer las variables más influyentes o motrices del sistema ordenadas de mayor (más motriz o influyente) a menor (menos motriz o influyente)

Classements des variables selon leurs influences

Rang	Variable	Variable
1	20 - Calidad Sw	20 - Calidad Sw
2	2 - Difus	2 - Difus
3	3 - Cam edu	3 - Cam edu
4	4 - niv inform	4 - niv inform
5	1 - Form	1 - Form
6	8 - Ap politic	14 - Cont digit
7	5 - Swl Univ	5 - Swl Univ
8	14 - Cont digit	6 - promoc
9	15 - Tej empres	8 - Ap politic
10	6 - promoc	13 - Fabr-distr
11	13 - Fabr-distr	18 - Cost SwL
12	18 - Cost SwL	11 - Asoc ciud
13	19 - Segu SwL	15 - Tej empres
14	16 - Emp locale	19 - Segu SwL
15	11 - Asoc ciud	16 - Emp locale
16	12 - As empresa	12 - As empresa
17	9 - Neutralid	9 - Neutralid
18	7 - doc-acces	7 - doc-acces
19	17 - Inv privat	17 - Inv privat
20	10 - Open estra	10 - Open estra

© LIPSOB-EPITA-MICMAC

La calidad del software libre, la difusión, el cambio educativo, el nivel de informática de la ciudadanía y la formación son las variables más influyentes para el sistema.

El gráfico nos ofrece también los cambios experimentados por algunas variables al tener en cuenta las relaciones indirectas, de 2º grado, de 3er grado, ...) entre las variables.

La influencia de la generación de contenidos digitales en software libre y la asociaciones de ciudadanos son algunas de las variables que incrementan su influencia al tener en consideración dichas relaciones.

Clasificación de variables según su dependencia

El programa mic-mac nos ofrece una salida que nos permite conocer las variables más dependientes del sistema ordenadas de mayor (más dependiente) a menor (más independiente)

Classement par dépendance

Rang	Variable	Variable
1	6 - promoc	6 - promoc
2	1 - Form	1 - Form
3	2 - Difus	2 - Difus
4	3 - Cam edu	3 - Cam edu
5	10 - Open estra	11 - Asoc ciud
6	20 - Calidad Sw	10 - Open estra
7	15 - Tej empres	13 - Fabr-distr
8	16 - Emp locale	16 - Emp locale
9	11 - Asoc ciud	14 - Cont digit
10	13 - Fabr-distr	15 - Tej empres
11	7 - doc-acces	20 - Calidad Sw
12	5 - Swl Univ	7 - doc-acces
13	14 - Cont digit	8 - Ap politic
14	8 - Ap politic	5 - Swl Univ
15	18 - Cost SwL	4 - niv inform
16	12 - As empresa	12 - As empresa
17	17 - Inv privat	18 - Cost SwL
18	4 - niv inform	17 - Inv privat
19	19 - Segu SwL	19 - Segu SwL
20	9 - Neutralid	9 - Neutralid

© UPSOR-EPTRA-MICMAC

Al igual que en el caso de la clasificación de influencia o motricidad podemos observar las variaciones producidas al tomar en consideración las influencias indirectas.

Por otra parte, un número limitado de factores, en nuestro caso 20, no puede más que representar de modo esquemático la realidad. En la redacción definitiva de la lista de variables, para no alargarla en exceso, se han fusionado variables bajo un mismo epígrafe.

La ventaja del método es que nos permite integrar parámetros cualitativos que convierten al sistema en menos arbitrario de lo que generalmente son los métodos que únicamente retienen datos cuantitativos. Como señala M. Godet, "La previsión que no tiene en cuenta más que factores exclusivamente cuantitativos, sin tener en cuenta la evolución de los factores cualitativos, por ejemplo en relación con la aparición de nuevas tendencias emergentes, resulta muchas veces ser más una fuente de error que de utilidad".

El Eje de la Estrategia

Tras la descripción realizada de la distribución de las variables en función de su ubicación en el plano, el siguiente paso lo constituye el análisis del eje estratégico. Este eje está compuesto por aquellas variables con un nivel de motricidad que las convierte en importantes en el funcionamiento del sistema combinado con una dependencia que las hace susceptibles de actuar sobre ellas.

El análisis que se efectúa en el eje estratégico es complementario al realizado en los subsistemas. El análisis de subsistemas nos aclara la relación que existe entre las variables y permite conocer que la actuación sobre unas variables u objetivos, conlleva la consecución de otras o al menos provoca un efecto de arrastre hacia las situadas por encima, así hasta alcanzar a las variables-clave.

El eje de la estrategia, que es una proyección de la nube de variables sobre una bisectriz imaginaria que partiendo de la base se lanza hacia el vértice opuesto donde se sitúan las variables clave, nos ofrece una visión plástica de cuáles son los retos estratégicos del sistema.

La combinación de la motricidad o arrastre hacia el futuro con el valor de dependencia que origina el que actuar sobre ellas conlleva efectos de evolución en el resto, en función de su tipología (clave, reguladora, objetivo...), es lo que le otorga el concepto de reto o variable estratégica.

La proyección sobre el eje presenta, por tanto, los retos estratégicos para el desarrollo del software libre. En esta proyección se destaca la gran interrelación existente entre los diferentes factores: todos son piezas de un gran "puzzle" que deberán ir componiéndose en los próximos años tras el diseño, la puesta en marcha y la implementación de la estrategia que se elabore durante las siguientes fases que han de seguir a la reflexión prospectiva llevada a cabo hasta ahora.

El sumatorio de motricidad y dependencia nos permite ordenar de forma simple las variables según su capacidad estratégica. En el caso del análisis que nos ocupa, una vez realizado dicho sumatorio, el orden de importancia estratégica que aporta la bisectriz sería el siguiente:

Variable	Motricidad	Dependencia	Total
Difusion	752	736	1.488
Formac	608	790	1.398
Camb educ	698	691	1.389
Promoción	521	834	1.355
Calidad	757	524	1.281
Conten digit	567	527	1.094
Asoc ciuda	454	633	1.087
Fabric distrib	494	579	1.073
Niv Inform	645	349	994

Es decir, según el análisis realizado a través del eje de la estrategia, el TOP 5 de las variables a largo plazo con el objetivo puesto en el año 2020 sería:

- 1. Difusión de la Cultura del software libre.**
- 2. Formación y generación de conocimiento alrededor del software libre.**
- 3. Cambios en los modelos educativos apoyados en la filosofía del software libre**
- 4. Promoción para que el software libre deje de ser desconocido o marginal.**
- 5. Calidad del software libre. Estabilidad y garantías del software libre a largo plazo**

Sobre estas 5 variables que se consideran estratégicas, se construirán los escenarios del software libre en Euskadi cara al año horizonte 2020.

En este punto, conviene significar que la metodología prospectivo-estratégica trabaja sobre tres grandes principios que, a su vez, conllevan una serie de actuaciones. Todo proyecto para llevarlo adelante precisa de:

- una reflexión previa como la efectuada durante ésta fase prospectiva
- una acción para su puesta en marcha que se establece en las fases de estrategia
- una apropiación y movilización de todos los actores implicados en la consecución del proyecto.

Es decir, la reflexión y el análisis que estamos llevando a cabo nos está permitiendo identificar los aspectos claves de cara al desarrollo del sistema que estamos analizando, software libre en Euskadi, pero seguidamente o en paralelo es necesaria la puesta en marcha de acciones estratégicas y la implicación en las mismas de los actores que tiene capacidad de ponerlas en marcha.

Diagnóstico estratégico: DAFO del software libre en Euskadi

Diagnóstico interno

El diagnóstico interno, por definición, persigue identificar las fortalezas y las debilidades del sistema que se analiza. Es decir, el objetivo es realizar el diagnóstico de la situación actual del software libre, analizando sus fortalezas y sus debilidades respecto a los factores que en la fase de análisis estructural se habían considerado como claves para el futuro del sector.

El grupo de expertas ha colaborado en el diagnóstico aportando los puntos fuertes y débiles del software libre. Como resumen del diagnóstico se presentan los principales puntos destacados

Puntos fuertes

Voluntad Política:

Existe una voluntad política para apoyar y promocionar el software libre. Parlamento y ejecutivo.

Personal cualificado

Personal cualificado en la administración pública
Nivel de formación técnica en Euskadi

Estructura empresarial

Asociación de empresas de software libre
Empresas informáticas que desarrollan y prestan atención al software libre.
Empresas industriales que incorporan software libre

Existencia de sensibilidad y entornos comprometidos con el software libre (aunque minoritarios)

Asociaciones universitarias (deusto, Itsas, MU, ...) y entornos en la formación técnico profesional
Asociaciones y talleres de software libre

Puntos débiles

Desconocimiento generalizado sobre el software de código abierto.

Confusiones, mala información, ...

Falta de apuesta real por el software libre en la administración

Impresión de que todavía se está en el inicio del camino.
Desconocimiento también en la administración

Visión sesgada que tiene la sociedad acerca del software libre.

Se tiende a asociar SL con programas difíciles de manejar, solo destinados a expertos, sin soporte y que va a costar mucho comenzar a trabajar con él.

Utilización generalizada de software propietario y estándares propietarios

Hoy día, año 2010, aunque el software libre gana terreno, el software propietario es de uso generalizado, incluso imponiendo estándares.

Diagnóstico externo

Sobre las mismas unidades de análisis anteriormente citadas, se llevó a cabo una labor explorativa relativa al diagnóstico externo de las variables clave. En el diagnóstico externo lo que importa es analizar y estimar básicamente la evolución que estas variables presumiblemente van a tener en el entorno exterior.

En dicho diagnóstico las expertas identificaron las oportunidades y amenazas que de manera resumida se recogen a continuación:

Oportunidades

Falta de riesgo de adopción inicial

Es una realidad contrastada fuera de Euskadi, apoyada por la EU y no tiene el riesgo de adopción inicial.

Ya existe apuesta por el software libre por parte de algunas AAPP

La actual crisis puede suponer una importante oportunidad para el SL.

Ahorro de costes actuales (licencias) pero sobre todo futuros, para obtener un punto de apoyo para propiciar el cambio necesario.

Las inversiones en se re-invierten en local en un porcentaje muy alto cercano al 100%

La liberalización del código fuente que poseen las AAPP

Posibilidad de convertirse en un agente activo que no sólo utilice -que es un primer paso importante-, sino que también contribuya e influya sobre el desarrollo de las tecnologías de código abierto, y construya sobre ellas de forma colaborativa y

aportando a los demás también.

Apuesta por el software libre de grandes compañías informáticas para determinados productos.

En la actualidad grandes compañías tanto a nivel mundial (Oracle, Google, ...) como local están apostando por incorporar software libre en sus desarrollos y catálogo de productos y servicios.

Independencia Tecnológica

Mayor oferta de servicios

Generación de riqueza y tejido empresarial local

Generación de conocimiento y por ende innovación.

Amenazas

Presión de multinacionales privativas y dependencia de las AAPP

Los lobbys de presión que ejercen su presión sobre políticos o directivos con poca preparación tecnológica.

Presión para evitar el cambio de las empresas de S.P es muy fuerte.

La resistencia al cambio interno

La generalización del cloud computing

Aunque también el cloud computing es visto como una oportunidad para el software libre.

Resumen del diagnóstico estratégico DAFO

Como resumen del diagnóstico estratégico puede concluirse que el software libre presenta importantes debilidades, como el desconocimiento del software libre o la utilización generalizada del software propietario en contraposición a la implantación minoritaria del software libre, debilidades que deberán ser corregidas. Pero en contrapartida presenta un gran abanico de oportunidades de futuro que deben ser

aprovechadas.

Asimismo las fortalezas existentes – existencia de un sector incipiente, de empresas consolidadas que lo avalan, de profesionales competentes, ... - deben ser puestas en valor, al tiempo que se trata de evitar las amenazas, especialmente en forma de presión externa y de resistencia al cambio.

Escenarios

El método de escenarios pretende construir representaciones de los futuros posibles, así como los caminos que conducen a ellos.

Los escenarios son quizás el método más popular de los estudios del futuro. Surgieron primero en la planeación militar y luego fueron adaptados a ambientes empresariales y al nivel político.

Inventados primero por Herman Kahn a principios y mediados de los años sesenta, los escenarios hoy en día indican un nombre genérico para diferentes metodologías, entre otras, la del Stanford Research Institute (SRI), el Instituto Batelle, el Futures Group, la planeación estratégica por escenarios, la prospectiva—estratégica y la previsión humana y social, entre otras escuelas o enfoques. Autores representativos de la prospectiva, tales como Michel Godet, Ian Wilson, Pentti Malaska, Ute Von Reibnitz, Robert Ayres, James Ogilvy, Denis Loveridge, Ian Miles, Pierre Wack, Peter Schwartz, Paul Shoemaker, Kees Van der Heijden, Eleonora Masini, entre otros, han realizado propuestas relevantes en el desarrollo de principios, herramientas y criterios de análisis de escenarios.

Los escenarios son instrumentos que buscan bajar y manejar el nivel de incertidumbre y de error en el proceso de toma de decisiones, en situaciones de rápido cambio social y compleja interacción social (Coates, 1996). Los escenarios describen varias alternativas futuras, permiten analizar problemas conjuntos e interrelacionados. Facilitan un mejor conocimiento del grupo decisor acerca de sus asuntos estratégicos, tienen una importante función educativa y de toma de conciencia sobre la realidad por venir¹¹.

¹¹ El término “escenario” fue tomado prestado de las artes dramáticas. En el teatro, se refiere al perfil de una trama, en las películas un escenario es un sumario o set de direcciones para manejar la secuencia de acción. La palabra escenario se usa con mayor frecuencia en la industria cinematográfica para referirse a una descripción detallada de la acción de una película. Una situación inicial puede dar lugar a muchas películas diferentes. Es posible saber desde el principio como se desarrollará la película pero pueden describirse y tomarse en consideración líneas alternativas de desarrollo (Cfr. Schwartz, 1997; Leemhius, 1990).

A decir verdad, no existe un método único de escenarios, fueron introducidos en prospectiva por Herman Kahn en los EE.UU. y por la DATAR en Francia. Hoy, el método de escenarios que se ha desarrollado en el SEMA, dependiente del CNAM, de una parte y el método SRI (nombre proveniente del gabinete americano), por otra parte, son probablemente dos de los métodos más frecuentemente utilizados. Las diferentes etapas de estos dos métodos apenas se diferencian.

Los escenarios son descripciones narrativas del futuro que focalizan la atención en procesos causales y puntos de decisión (Kahn, 1967). Según Kahn, los escenarios responden a dos preguntas fundamentales: ¿Cómo ocurre, paso a paso, una situación hipotética en el futuro?, y Cuáles alternativas existen para los diferentes actores en cualquier momento de decisión para prevenir, desviar o facilitar un proceso? Un escenario puede definirse así como un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación de origen a la situación futura.

Analisis morfológico para la construcción de los escenarios

El análisis morfológico pretende explorar de manera sistemática los futuros posibles a partir del estudio de todas las combinaciones resultantes de la descomposición de un sistema.

En la práctica, el análisis morfológico permite analizar la conducta de los nuevos productos en previsión tecnológica pero también la construcción de escenarios.

La técnica fue desarrollada por el conocido astrónomo suizo F. Zwicky¹² en sus esfuerzos por descubrir nuevas inversiones en el campo de Turbinas para Jets.

El método persigue explorar todas las posibilidades hacia las que puede evolucionar un sistema determinado. para ello, es necesario identificar con gran precisión lo que se denominan los parámetros o variables (b) caracterizadores del sistema (o tecnología) bajo

12 Su trabajo original fue “Morphology of Propulsive Power”, en Monographs on Morphological Research, nº 1. Pasadena California: Society for Morphological Research.

estudio.

Mediante los escenarios se pueden establecer diferentes situaciones en el futuro y mediante su construcción se trata de facilitar la toma de decisiones.

Teniendo en cuenta que existen infinidad de futuros posibles, esta metodología nos ayuda a agrupar de forma más clara lo que puede pasar en un futuro cercano y permite seleccionar los futuros más probables.

Para poder determinar un buen escenario debemos tener en cuenta que estos se elaboran a partir de supuestos objetivos, es decir no se trata de un conjunto de situaciones que a alguien en cuestión le gustaría que se diesen en el futuro. Por el contrario, se trata de elaborar un relato sobre el futuro internamente consistente y plausible, pertinente, coherente, verosímil, importante y transparente.

De todas maneras, debemos recordar que los escenarios construidos no tienen por qué ocurrir exactamente como se espera, sino que deben ser considerados como una orientación para que se lleven a cabo las decisiones pertinentes en el presente.

En nuestro caso, y siguiendo el llamado Análisis Morfológico, formalizado por el investigador americano F.Zwicky, se trata de explorar de manera sistemática los futuros posibles a partir del estudio de todas las combinaciones resultantes de la descomposición de un sistema.

Para su desarrollo se han seguido las dos siguientes fases:

Fase 1: Construcción del espacio morfológico

Consiste en la descomposición del sector estudiado en sub-sistemas o componentes independientes, partiendo de los resultados del análisis estructural que hemos realizado previamente. Es decir, se utilizarán las variables de mayor valor estratégico obtenidas en el apartado anterior.

Cada variable a analizar tendrá tres diferentes hipótesis, y habrá tantos escenarios posibles como combinaciones de configuraciones. El conjunto de las combinaciones representa el campo de los posibles, llamado espacio morfológico.

Fase 2: Reducción del espacio morfológico

Dado que ciertas combinaciones resultan irrealizables, debemos reducir el espacio morfológico inicial por selección de preferencias, es decir, se seleccionarán los escenarios que más probables sean a nuestro juicio.

Variables clave de futuro seleccionas para la elaboración de los escenarios

A partir de la lista inicial de variables relevantes para el software libre, del análisis estructural y del cálculo del valor estratégico de cada una de ellas, se definió qué variables concretas tenían mayor relevancia estratégica.

Dado que dos de las variables que figuraban en las primeras posiciones del ranking estratégico se asemejaban bastante – concretamente, la **Difusión de la Cultura del software libre y la promoción del software libre** - y habida cuenta que la metodología aconseja que los componentes sean lo más independientes y diferenciados posibles, se procedió a agrupar ambas variables en un sólo componente diferenciado de los otros. Así, finalmente, se decidió trabajar con las variables siguientes:

Difusión de la Cultura del software libre y promoción del software libre

Formación y generación de conocimiento alrededor del software libre.

Cambios en los modelos educativos apoyados en la filosofía del software libre,

Calidad del software libre. Estabilidad y garantías del software libre a largo plazo

Espacio Morfológico

Una de las primeras etapas en el análisis morfológico es determinar todo el campo de escenarios posibles, esto es, lo que se conoce como espacio morfológico. Ello se consigue realizando todas las combinaciones posibles entre todas las configuraciones de todos los componentes tenidos en cuenta a la hora de elaborar el cuadro de escenarios. En este caso, con el número de componentes seleccionados (4 componentes o variables) y las configuraciones para cada componente, el número total de escenarios posibles asciende a 54 escenarios (3x3x2x3).

Este sería el espacio morfológico de nuestro estudio sobre el futuro del software libre.

Variable	Configuraciones		
Difusión de la Cultura del software libre y promoción del software libre	No hay programas especiales para la difusión del software libre. La ciudadanía desconoce el SwL.	Los proyectos de SwL hacen difusión individual y aislada de cada uno de ellos.	Existe una estrategia conjunta de los diferentes actores (administración, empresas, educación, asoc. Ciudadanas, ...) para la difusión
Formación y generación de conocimiento alrededor	No se articula formación en software libre, ni se incorpora a programas existentes, ni se genera	La formación y el conocimiento sobre software libre proviene del exterior. No hay generación ni	Proliferación de cursos sobre software libre, conocimiento, repositorios, forjas, ... y en general

del software libre.	conocimiento en torno al software libre.	desarrollo propio.	
Cambios en los modelos educativos apoyados en la filosofía del software libre	No se consolidan los cambios en el modelo educativo y hay una vuelta atrás.	La filosofía del software libre y su utilización es adoptada en la enseñanza en euskadi.	
Calidad del software libre. Estabilidad y garantías del software libre a largo plazo	No hay desarrollo de nuevos proyectos de software libre: Los actuales se consolidan pero no aparecen nuevos	Desarrollo de gran cantidad de programas de SwL pero sin continuidad en los proyectos.	Calidad de los proyectos de SwL. Estabilidad y continuidad

Trabajar con el espacio morfológico no es viable, además de no resultar necesario. La siguiente etapa del análisis morfológico consiste precisamente en reducir el campo de estudio. En primer lugar, eliminando aquellas combinaciones de configuraciones que sobre el papel son posibles pero que en realidad no resultan plausibles, al no resultar dichas configuraciones compatibles entre sí.

En segundo lugar, seleccionando únicamente aquellos escenarios que realmente se espera tengan una mayor probabilidad de ser factibles. Como en esta etapa el componente subjetivo es mayor, la recomendación es poner medidas de contingencia, como la existencia de escenarios optimistas, realistas (o el más probable), pesimistas, y deseados dentro del espacio morfológico final. Si se siguen estas pautas, la experiencia dice que alguno de los escenarios definidos (o una combinación de todos ellos) será el que realmente ocurra.

Descripción de los escenarios

A continuación se describen brevemente los tres escenarios globales que se ha retenido de los 54 posibles con la combinación de variables existente.

Resumen de escenarios

El primero de ellos, denominado "Porrot: Aislamiento y decadencia del software libre", es el reflejo de un fracaso y pretende reflejar que si no se presta de apoyo y difusión al software libre, las expectativas pueden no cumplirse y producirse una vuelta atrás.

El segundo de ellos, denominado "Saltoka: Luces y sombras en el software libre", refleja un escenario en el que pese a que algunos proyectos de software libre tienen éxito y son adoptados de forma generalizada, no hay una estrategia coordinada que produzca conocimiento y riqueza para el país.

Finalmente, el tercero de ellos "Izarren hautsa: Estrategia unificada y coherente para el Software Libre" trata reflejar un escenario en el que existe una estrategia de desarrollo coordinado de las principales variables de futuro para el software libre.

Porrot
Aislamiento y decadencia
del software libre

Saltoka
Luces y sombras
en el software libre

Izarren hautsa
Estrategia unificada
y coherente

Porrot: Aislamiento y decadencia del software libre

Pese a que las numerosas ventajas asociadas al software libre como el bajo costo de adquisición, la innovación tecnológica que conlleva, la independencia de proveedor al disponer del código fuente, la mayor capacidad en la corrección de errores y en la mejora del producto, las posibilidades de adaptación del software o las ventajas en cuanto a traducción y localización, auguraban un prometedor futuro al software libre, la falta de difusión y penetración en el mercado consumidor final y el escaso interés de distribuidores de software en el período 2011-2016 hicieron fracasar las expectativas de éxito del software libre.

Los modelos de software propietario han seguido teniendo la implantación generalizada que tenían desde los años 1990 y 2000, en el que el uso de las TICs se generalizó, y finalmente han impuesto sus estándares, que han sido adoptados sin problemas por una población que por término medio posee una baja cultura informática y no muestra interés especial por las opciones de software libre, sobre las que posee muy poca información.

La inexistencia de programas formativos sobre software libre, ni a nivel grado universitario o superior, ni a nivel de usuarios, hicieron que el software libre haya seguido desarrollándose o fuera de nuestras fronteras o en laboratorios hacker cada vez más infrecuentes y aislados. Todo ello impidió la generación y transmisión de conocimiento en torno al software libre y que éste calará de una manera sólida en empresas, universidades, centros educativos u hogares.

Tampoco los valores de la colaboración y el trabajo en red en los modelos educativos y el uso de software libre fueron adoptados con demasiado éxito en los programas de Escuela 2.0 iniciados en los años 2010, por lo que 10 años más tarde no existía ni colaboración para el desarrollo de proyectos de software libre, ni usuarios con conocimiento.

Fruto de todo ello, se produjo un abandono de los desarrollos de software libre, que sin recursos ni colaboración de desarrolladores y usuarios, ha sufrido una importante merma de calidad que le hace incapaz de competir con el software propietario que en 2030 sigue imponiendo sus reglas de juego y condiciones a empresas, administraciones y usuarios en general.

Saltoka: luces y sombras en el software libre

Como se señalaba en la introducción, el escenario denominado “Saltoka: luces y sombras en el software libre”, refleja una situación en la que pese a que algunos proyectos de software libre tienen éxito y son adoptados de forma generalizada, no hay una estrategia coordinada que produzca conocimiento y riqueza para el país.

Describiendo brevemente el escenario, en definitiva se trata de una situación en la que cada proyecto de software libre y la empresa o empresas que lo sustentan hacen cada la guerra por su cuenta. Es decir, los proyectos de software libre llevan a cabo una difusión individual y aislada de cada uno de ellos sin lograr generar un “ecosistema” conjunto. Ademśa, en general se trata de desarrollos que provienen del exterior, no hay generación ni apenas desarrollos propios y la formación y el conocimiento sobre provienen tambien de internacionales empresas sin apenas acuerdos con los actores locales.

Aunque la adopción de la filosofía del software libre y su utilización se produce en general en el ámbito educativo y poco a poco en el ámbito de los hogares, no ha tenido impacto real en el tejido productivo del país. En la práctica, se ha llevado a cabo el desarrollo de un buen número de programas de SwL pero sin lograr la continuidad en los proyectos, salvo aquellos que estaban ligados a iniciativas globales existentes a nivel internacional.

Los desarrollos sectoriales y personalizaciones para las necesidades de la industria o de las organizaciones locales que se intentaron en el período 2011-2015, no han gozado de la necesaria coordinación entre actores (demandantes y proveedores), lo que ha impedido, salvo contadas excepciones, que se consolidarán y llegarán a triunfar.

En definitiva, en el año 2020 hay luces y sombras en torno al software libre, las iniciativas globales han calado en algunos sectores como la educación y determinadas aplicaciones libres de éxito, pero no ha terminado de triunfar en la mayoría de los sectores productivos locales relevantes.

Izarren hautsa: estrategia unificada y coherente para el software libre

Finalmente en el tercer escenario, denominado Izarren hautsa: una estrategia unificada y coherente, se trata de recoger un escenario fruto de poner en marcha acciones estratégicas para desarrollar positivamente las variables identificadas como claves en el análisis estructural previo.

Es decir, se desarrolla una estrategia conjunta y pactada con los diferentes actores (administración, empresas, educación, asociaciones ciudadanas, asociaciones empresariales, ...) para la difusión y promoción del software libre dotándolo de presupuesto y recursos.

Paralelamente, se establecen programas de enseñanza de software libre adaptados a los diferentes niveles educativos (universidad, formación técnicas, educación secundaria, educación primaria) que se imparten en las universidades, institutos de bachillerato y formación profesional, escuelas y centros escolares, lo que permite generar un importante nivel de conocimiento y nuevos desarrollos sobre software libre. Todo ello sustentado a su vez en un cambio en el modelo educativo basado en la colaboración y el trabajo en red.

La base sobre la que sustenta el sistema permite mejorar la calidad de los proyectos existentes, garantiza la estabilidad y su continuidad, gracias al soporte que se ofrece desde empresas locales que también ayudan en el desarrollo de nuevos proyectos y los centros de excelencia de software libre que se han creado. Gracias a ello, y a la coordinación existente entre actores, se producen desarrollos que dan respuesta a necesidades sectoriales de la industria y de las organizaciones locales que permiten su consolidación y su apertura a mercados internacionales.

Igualmente, la estrategia contempla también que se introduce el software libre dentro de la formación tecnológica de ingenierías y otras carreras técnicas, o que la implantación y

accesibilidad online a herramientas de software libre tanto producidas desde la administración como impulsadas desde asociaciones de ciudadanos o de empresas, se produce de manera eficiente.

Por otra parte, existe un decidido apoyo político a todos los niveles en favor del software libre que se plasma tanto en políticas de contratación como en la adopción de estándares.

Éste apoyo político ha permitido alcanzar compromisos tanto con fabricantes y distribuidores para la distribución de nuevos equipos con software libre, como con empresas de creación y distribución de contenidos digitales locales para su uso preferente con software libre.

Asimismo, se han implementado medidas de impulso a las empresas locales que implanten y den soporte a herramientas de software libre, lo que a su vez ha fomentado la creación de un tejido empresarial de empresas innovadoras que apuestan por el software libre.

A nivel de administraciones públicas, la estrategia de apoyo al software libre se ha alineado en un todo coherente con las estrategias “Open” en general, OpenData, Conocimiento abierto, eGov, estándares ...

En su conjunto, el modelo estratégico de adopción y coordinación de software libre como elemento de desarrollo y transformación local, ha sido considerado desde 2015 como buena práctica y uno de los modelos referentes a nivel internacional, en las estrategias de desarrollo de software libre.

Estrategia: Algunas claves y medidas para el desarrollo futuro del software libre desde la administración vasca

En este capítulo final recogemos las claves de futuro que a juicio de las personas expertas consultadas pueden orientar la acción de la administración pública vasca para el desarrollo futuro del software libre en la Administración Vasca al año 2020, ejerciendo de tractor y con influjo para la implantación del software libre en el tejido económico vasco.

Las acciones propuestas se han agrupado en los seis ejes siguientes:

- **Formación en software libre**
- **Promoción – Apoyo – Difusión del software libre**
- **Gestión y desarrollo del cambio interno**
- **Política de compras y licitaciones**
- **Estrategias y políticas de apoyo en el ámbito de la innovación (I+d, OpenGov, ...)**
- **Apoyo al tejido empresarial y social**

En las páginas que siguen a continuación se desarrollan las medidas propuestas en cada uno de los seis ejes.

Formación en software libre

1. **Formación, cambio de cultura y educación a funcionarios.** Todavía existen un largo camino de concienciación y de educación en lo que es el software libre. Va a suponer una ardua y dura labor de educación a funcionarios, sobre todo porque los cambios siempre son costosos; pero va a ser un paso necesario.
2. **Cursos y formación técnica a los responsables de las tomas de decisiones técnicas** (jefes de servicio)
3. **Formación estratégica a responsables políticos y personal de dirección.**
4. **Programas de educación y difusión del software libre** y su utilización entre los ciudadanos.
5. **Motivación y sensibilización del personal de la administración pública: exposición de razones reales para cambiar al Software Libre, desmontando los mitos existentes**

Promoción – Apoyo – Difusión del software libre

6. **Crear un centro de excelencia en software libre, que ofrezca “evaluación tecnológica”** -donde se midan, y se comparen entre software de código abierto y

software propietario, parámetros de calidad del software, y también parámetros de la calidad del servicio y atención de los proveedores de software de código abierto vs los proveedores de software propietario.

7. **Fomento del trabajo con estándares** que otorgue **libertad al usuario** para seleccionar cómo quiere interactuar con la Administración (con qué dispositivo y desde qué sistema operativo o aplicación). Dado que la conexión móvil y a distancia será una tendencia cada vez más presente en la sociedad, será de vital importancia.
8. **Fomento de la Interoperabilidad** entre plataformas dentro de la propia Administración al trabajar con estándares.

Gestión y desarrollo del cambio interno

9. **Adopción de decisión política y directiva de migrar a Software Libre en la Administraciones.** En definitiva, migración a entornos libres en la administración pública
10. **Liberación del código fuente de las aplicaciones que poseen las AAPP vascas**
11. **Fomentar el cambio de mentalidad en la gestión de adquisiciones de software**, primar la independencia tecnológica, tener en cuenta los costes derivados de licencias actuales o futuras, directas o indirectas...
12. **Asegurar que los planes de cambio y migración tengan muy en cuenta la resistencia natural al cambio del personal involucrado**, lo gestionen y lo prevean.
13. **Evitar dispersión de esfuerzos y sobre-costes.** Por ejemplo, utilizar distribuciones de Linux que sean comunes en el mercado, en vez de crear una adicional como ha hecho algunas comunidades autónomas con el coste asociado y sin un beneficio diferencial claro
14. **Fijación de objetivos de ahorro derivado de la reutilización de desarrollos** (será importante que las Administraciones no sólo hagan uso de software libre sino que también liberen sus desarrollos para enriquecer y fortalecer a la comunidad).
15. **Elaboración de “Planes Estratégicos” de migración.** Por ejemplo, plantearse objetivos como “cambiar todos los servidores Unix a Linux en un plazo de 3 años”.

Política de compras y licitaciones

16. **Licitaciones que contemple la utilización de software libre.** Leyes de contratación que tengan en cuenta las particularidades del software. Mesa de compras de software que promueva el uso del software libre y las inversiones en software privativo deban justificarse adecuadamente.
17. **Creación de normas por las que se recomiende analizar**, antes de invertir en tecnología propietaria, **si no hay una alternativa válida basada en tecnología de código abierto**, que no limite el futuro del Sector Público de Euskadi

18. **Análisis de los costes (aprendizaje, cambio cultural) y beneficios (ahorro en licencias, personalización, innovación y mejora continua) que supondrían a la Administración la utilización del SL**
19. **Fijación de objetivo de limitación/disminución del gasto en licencias.** El alto **coste de las licencias** de los paquetes de software privativo así como la tendencia al acceso que tendrán estas tecnologías, hará que la Administración tenga que plantearse estrategias que no le aten a multinacionales y con las que tenga total control sobre sus datos. Un ejemplo de ello es el CRM Salesforce, que está en “la nube” y el coste de licencia por usuario es altísimo.

Estrategias y políticas de apoyo en el ámbito de la innovación (I+d, OpenGov, ...)

20. **Dotarse de fundamento legal** que respalde la decisión política de apoyo al S.L y que institucionalice su uso.
21. **Inversión en I+D+I en plataformas abiertas.** No solo hay que usar y apoyar herramientas abiertas como OpenOffice.org o MySQL sino que hay que colaborar con su desarrollo, mejora y mantenimiento de forma directa. Es decir, dotar a los proyectos con software de código abierto de presupuestos adecuados para que haya empresas y comunidad tecnológica que de un servicio adecuado alrededor del software, y lo continúe desarrollando
22. **Unificación de las políticas y estrategias Open: Software Libre, Open data, OpenGov, ...** Política de completa transparencia en el uso de software libre y su inclusión en los canales de datos de open government . En general, apertura de las aplicaciones de la Administración, así como de la información de la mano del open data.
23. **Apuesta por el I+D+i que contemple Software Libre,** fomentando proyectos de cooperación, y el conocimiento e innovación abiertos entre empresas de diferentes índoles.
24. **Fomento y mayor aplicación del euskera en las TIC,** que vendrá del software libre.

Apoyo al tejido empresarial y social

25. **Articular herramientas de comunicación con el tejido empresarial local** que desarrolla y/o da servicios de Software libre
26. **Programa de reconversión / cambio de las empresas que utilizan software privativo tradicional**
27. **Programa de incentivación para la creación de nuevas empresas en Software Libre.**
28. **Programa de información y ayudas a las empresas (entornos industriales y de servicios) para la implementación de Software libre.** Ayudas en formación e incentivos a las empresas locales que usen software libre. Es decir, programas que ayuden (con medidas diversas como subvenciones, gente especializada de apoyo, guías y documentación) a las **migraciones** de software propietario a software de código abierto.