

L'empresa del programari lliure

Amadeu Albós Raya
Óscar David Sánchez Jiménez

PID_00201271

Índex

Introducció	5
1. Models de negoci	7
1.1. Desenvolupament	8
1.2. Consultoria	11
1.3. Instal·lació i integració	12
1.4. Migració de sistemes	14
1.5. Administració i manteniment de sistemes	15
1.6. Suport i formació	16
2. Pla d'empresa	19
2.1. Resum executiu	21
2.2. Introducció	22
2.2.1. Missió i visió	22
2.3. Descripció del negoci	24
2.4. Organització de la producció	24
2.5. Organització interna i recursos humans	26
2.6. Estudi de mercat	27
2.7. Pla de màrqueting	29
2.8. Anàlisi econòmica i financera	32
2.9. Forma legal	33
2.10. Gestió de riscos	33
2.11. Resum i avaluació	34
2.12. Pla d'empresa i programari lliure	34
3. Producció de programari lliure	35
3.1. Creació i presentació del projecte	36
3.2. Infraestructura	39
3.3. Organització de la comunitat	43
3.4. Desenvolupament	46
3.5. <i>Releasing</i> i <i>packaging</i>	49
3.6. Elecció de llicències	51
Resum	53
Annexos	55

Introducció

Aquest mòdul proporciona les bases per a conèixer els principals conceptes i característiques lligats al negoci empresarial del programari lliure.

Des dels seus inicis, el programari lliure sempre ha estat present en l'àmbit de les tecnologies de la informació, especialment en el context empresarial. La seva evolució al llarg del temps s'ha vist influenciada pels canvis estructurals que s'han anat produint a nivell tecnològic, econòmic i social.

Amb el pas del temps, s'han posat de manifest les diferents filosofies a l'entorn de la creació, producció i difusió del programari. En termes generals, cal destacar dues tendències principals amb característiques oposades:

- D'una banda, la filosofia propietària, que defensa la protecció del programari amb el tancament i privatització del codi font, així com la imposició de llicències amb fortes restriccions per a la seva utilització.
- D'altra banda, la filosofia lliure, que defensa la llibertat del programari i del codi font amb llicències que garanteixen els drets dels usuaris en l'execució del programa, l'estudi i l'adaptació del codi font, i la redistribució i la publicació de les millores que es puguin introduir.

Aquestes dues filosofies han generat models de negoci empresarial oposats en la ideologia, el funcionament, l'operativa i l'economia:

- El model de programari privatiu normalment estableix un valor econòmic que cal sufragar per l'ús restringit d'una còpia en format binari, fet que impossibilita l'adaptació, correcció o millora del codi font per part de persones o organitzacions que no en disposen dels drets d'autoria, o de l'acord explícit dels que els posseeixen. Cal fer notar que moltes llicències propietàries impedeixen cedir els drets d'utilització a un tercer sense el previ acord dels posseïdors dels drets d'autoria.
- El model de programari lliure tendeix a centrar-se a desenvolupar i adaptar solucions lliures i qualitatives que responguin a les necessitats d'usuaris i organitzacions, així com els serveis complementaris per a la seva posada en marxa i funcionament habitual. En aquest sentit, el model de negoci basat en el programari lliure permet les actuacions que impedeix o restringeix el model de programari privatiu.

La particular concepció filosòfica del programari lliure no només influeix directament en el model de negoci i en l'estratègia empresarial, sinó també en la definició, la gestió, l'organització i el funcionament de l'empresa tecnològica.

Vegeu també

Per tal de conèixer més aspectes històrics del programari lliure, consulteu el segon punt dels materials de l'assignatura d'*Introducció al programari lliure*.

Aspectes com la maduresa del programari lliure, la presència d'una comunitat mundial de col·laboradors en projectes de programari lliure, i la viabilitat dels models de negoci reconfiguren el projecte empresarial clàssic de forma substancial.

El primer apartat d'aquest mòdul es dedica a caracteritzar els principals models de negoci basats en el programari lliure, vàlids i viables de ser portats a la pràctica com a estratègia empresarial.

El segon apartat es dedica íntegrament a la concepció del pla de negoci empresarial, i s'hi detallen els principals aspectes lligats a la creació, organització, producció i funcionament de l'empresa del programari lliure.

El tercer apartat presenta la producció de programari lliure, caracteritzant les principals particularitats en la creació, organització, comunicació i desenvolupament del codi font.

Finalment, aquest mòdul disposa de dos annexos en els quals es presenten de forma breu i sistemàtica les principals llicències lliures i estàndards oberts que tenen relació directa amb el negoci del programari lliure.

1. Models de negoci

En aquest primer apartat es presenten els principals models de negoci basats en el programari lliure (a títol orientatiu i sense excloure'n altres plantejaments), així com les característiques i particularitats que el diferencien de les tendències de negoci basades en programari privat.

En general, la diferència més significativa entre el programari lliure i el privat des del punt de vista empresarial és la llicència. A grans trets, una llicència és un model contractual en el qual l'autor del producte (o aquell que en posseeix els drets d'autoria) estableix els drets i deures dels usuaris del producte, i l'escenari en el qual els poden utilitzar.

En aquest sentit, les llicències lliures¹ es basen en quatre principis bàsics de llibertat respecte al programari i el seu codi font:

- La llibertat d'executar el programa amb qualsevol propòsit.
- La llibertat d'estudiar el codi font i adaptar-lo a les necessitats particulars, per la qual cosa cal l'accés al codi font.
- La llibertat de redistribuir còpies del programari.
- La llibertat de millorar el programari i publicar les millores, per la qual cosa cal l'accés al codi font.

Els principis bàsics de llibertat del programari lliure contraposen el model privat centrat en l'explotació comercial de venda de llicències d'utilització restringida del format binari², tot i que no s'exigeix que el programari lliure s'hagi d'obtenir de forma gratuïta. Tanmateix, bona part del programari lliure existent a l'actualitat es pot obtenir mitjançant descàrrega directa i gratuïta des del portal a Internet de l'organització que el gestiona.

Descàrregues directes i gratuïtes

Uns exemples de descàrregues directes i gratuïtes:

Debian GNU/Linux de <http://www.debian.org/distrib/>

FreeBSD de <http://www.freebsd.org/where.html>

KOffice de <http://www.koffice.org/download/>

OpenOffice.org de <http://download.openoffice.org/>

⁽¹⁾Existeix una certa controvèrsia entre la Free Software Foundation (<http://www.fsf.org>) i l'Open Source Initiative (<http://www.opensource.org>) a causa de les implicacions dels termes "lliure" i "obert".

Web complementària

Trobareu la definició original de programari lliure a <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>.

⁽²⁾En anglès, *right-to-use licensing*.

L'obertura filosòfica del programari lliure afavoreix els models de negoci centrats en el capital humà, els coneixements, la personalització i l'adequació dels productes, així com l'evolució constant del programari. En aquest sentit, és important destacar el paper que hi juga la comunitat d'usuaris del programari lliure, que vetlla per la qualitat i per l'evolució dels productes lliures, amb un rendiment difícilment igualable en models propietaris.

Amb el temps, el model del programari lliure ha consolidat una oferta que abasta la majoria de sectors amb presència de programari privatiu, i ofereix un mercat madur, qualitatiu i segur sobre el qual basar una estratègia empresarial, tant per al desenvolupament de programari com per als serveis complementaris.

En certa manera, l'estratègia de negoci del programari lliure es fonamenta en els aspectes diferenciadors respecte al model de propietat, per exemple l'ampliació de funcionalitats, l'adaptació personalitzada, l'elevat i constant nombre de revisions, les garanties de seguretat i qualitat de funcionament del producte, així com tot un ventall de serveis complementaris per a la posada en marxa i el funcionament habitual.

En els següents apartats es presenten els principals models de negoci que es deriven de la filosofia conceptual del programari lliure: desenvolupament, consultoria, instal·lació i integració, migració, manteniment, i suport i formació.

Els models de negoci que es presenten no s'han d'entendre com a independents, sinó com a complementaris. És a dir, pot convenir la combinació de dos o més models de negoci per a donar resposta a l'estratègia empresarial.

1.1. Desenvolupament

El model de negoci de desenvolupament de programari es basa en la producció total o parcial d'un producte basat en programari lliure destinat a la seva comercialització, ja sigui directament o bé en el marc d'un projecte d'implantació per compte d'altri, com els presentats en la segona unitat de l'assignatura.

La definició de programari lliure no fa cap referència respecte a l'estratègia de vendre un producte lliure a un preu per còpia venuda, però les característiques de les llicències lliures converteixen aquesta possibilitat en una opció secundària, tot i que àmpliament utilitzada per algunes organitzacions.

Productes lliures empaquetats

Algunes organitzacions decideixen oferir els seus productes lliures empaquetats (caixa, discos, manuals, documentació, etc.) a canvi de l'abonament d'un import que, tot i ser

Web complementària

A <http://freshmeat.net/> i a <http://sourceforge.net/> trobareu un ampli ventall de projectes de programari lliure en les principals àrees d'aplicació de la tecnologia.

inferior al preu de solucions alternatives, és superior al preu de cost. Per exemple, es pot comprar la distribució Ubuntu a <http://www.ubuntu.com/getubuntu/purchase>.

En general, la producció de programari lliure respon principalment a la venda de serveis complementaris de valor afegit per al client que també serveixen per sustentar la continuïtat del programari, per exemple la personalització i adequació a un entorn determinat.

En els materials de l'assignatura d'*Introducció al Programari Lliure* s'ofereix una classificació de les possibles alternatives del desenvolupament de programari lliure, reproduïda breument a continuació:

- **Millor coneixement.** Es basa en el propòsit de rendibilitzar el coneixement sobre un o més productes lliures, oferint desenvolupaments a mida, modificacions o adaptacions (entre d'altres que es presentaran més endavant). La participació activa en la creació i desenvolupament dels productes lliures és el valor afegit de l'empresa davant el client i la competència.
- **Millor coneixement amb limitacions.** Es basa en el model anterior (Millor coneixement) però amb una implementació mixta de llicències lliures i de propietat –o eventualment patents– per a reduir la competència. Aquest model pot resultar inviable si el producte lliure s'escindeix en una branca suportada per la comunitat lliure, de manera que podria desaparèixer l'avantatge competitiu.
- **Font d'un producte lliure.** És similar al primer model (Millor coneixement) amb la diferència que l'empresa és la productora del codi de forma gairebé íntegra. El client valora el posicionament i l'avantatge competitiu respecte a la competència. Aquest model rep el suport de la comunitat lliure.
- **Font d'un producte amb limitacions.** Es basa en el model anterior (Font d'un producte lliure) però amb una implementació orientada a reduir la competència, per exemple iniciant la distribució sota llicència privativa i alliberant-se més endavant, o fent que la distribució inicial es limiti als clients de l'empresa.
- **Llicències especials.** Es basa en la producció d'un mateix producte que es distribueix sota diferents llicències, lliures i propietàries. El producte de propietat s'orienta a implementacions especials del producte, com la integració amb altres productes propietaris.
- **Venda de marca.** Es basa en la distribució de productes lliures amb una imatge de marca empresarial, que dóna qualitat i valor afegit des del punt de vista del client. Normalment, aquests productes s'acompanyen de nombrosos serveis addicionals als clients.

Vegeu també

Trobareu més informació i exemples d'aquesta classificació a l'apartat 5.2 "Models de negoci basats en el programari lliure" dels materials de l'assignatura d'*Introducció al Programari Lliure*.

La selecció de la tipologia de negoci associada al desenvolupament de programari ha de coordinar-se principalment amb l'estratègia empresarial i el mercat objectiu. En aquest sentit, una organització pot decidir utilitzar una tipologia personalitzada per a cadascun dels productes que pretengui introduir al mercat, en funció de l'estratègia i el mercat objectiu particular que persegueixi cadascun d'ells.

El model de negoci de desenvolupament de programari lliure també exigeix la selecció acurada de les llicències del codi font que manipula:

- La llicència del codi font que modifica, si el producte final és una millora d'un producte que ja existia abans.
- La llicència del codi font que enllaça, si el producte final requereix per a la seva operativa implementar crides a funcions de biblioteques externes.
- La llicència del codi font que crea, és a dir, quan el codi font és completament nou.
- La llicència del codi font del producte final, que considera el conglomerat de codi font del producte final.

La importància de determinar acuradament la llicència associada a cada part del codi font que es manipula rau en l'existència de diferències entre les diverses llicències lliures. És a dir, malgrat que totes les llicències lliures garanteixen les quatre llibertats bàsiques, difereixen en la política de llicenciament de la redistribució de codi modificat, que és precisament l'objecte del model de negoci de desenvolupament de programari lliure.

La selecció i combinació adequada de llicències influeix directament en la producció de programari lliure, i pot tenir implicacions legals si no es realitza acuradament. En el darrer apartat d'aquesta unitat, dedicat a la producció de programari lliure, s'aprofundirà en la selecció de la llicència més adequada a partir dels paràmetres del producte.

Finalment, cal dir que el programari lliure promou i utilitza especificacions públiques, anomenades estàndards oberts, per tal d'afavorir la universalitat i la interoperabilitat dels formats que manipulen. En l'annex II d'aquesta unitat didàctica presentem breument les principals característiques i exemples dels estàndards oberts.

Vegeu també

En l'annex I d'aquest mòdul, presentem breument les característiques més importants de les principals llicències del programari lliure, i exposem la política de redistribució i les compatibilitats de l'enllaç i de l'obra derivada.

1.2. Consultoria

El model de negoci de consultoria es basa en la producció de serveis professionals complementaris al programari lliure per a usuaris i organitzacions.

En certa manera, aquest model de negoci se centra en l'objectiu de proveir serveis tecnològics professionals externs de qualitat a organitzacions que no assumeixen totalment la creació, la gestió, el desenvolupament i l'avaluació dels seus projectes tecnològics interns.

La diversitat de serveis professionals que poden oferir les consultories és elevat, i dependrà de l'estratègia i l'entorn d'activitat empresarial. Tanmateix, tenen una forta relació amb les activitats d'estudi, anàlisi, disseny i avaluació pròpies del projecte d'implantació de sistemes de programari lliure presentat a la segona unitat d'aquest mòdul.

A continuació presentem una classificació breu dels principals serveis que una consultoria pot oferir als seus clients:

- **Gestió de projectes:** es basa en el propòsit de realitzar les funcions de creació i gestió funcional del projecte d'implantació de programari lliure. Les tasques que desenvolupa aquest servei es relacionen amb el cicle de vida del projecte, la gestió dels equips de professionals involucrats en cada etapa del projecte, el control del progrés efectiu del projecte i, en general, totes aquelles tasques de coordinació, informació, gerència i seguiment del projecte.
- **Execució d'etapes d'anàlisi i disseny del projecte:** es basa en el propòsit de realitzar una o més etapes d'anàlisi i disseny del projecte d'implantació d'un sistema en programari lliure. Les tasques que desenvolupa aquest servei es relacionen amb els encàrrecs de la contractació, per exemple l'estudi del sistema actual, l'estudi de requeriments del nou sistema, l'anàlisi de solucions en programari lliure i/o el disseny d'un nou sistema, d'acord amb les etapes presentades a la segona unitat del mòdul.
- **Avaluació i auditoria:** es basa en el propòsit de realitzar valoracions tecnològiques professionals d'una o més característiques de sistemes en funcionament. Les tasques que desenvolupa aquest servei poden estar emmarcades dins d'un projecte d'implantació de sistemes, com seria el cas de l'execució d'etapes vist anteriorment, però també es poden desenvolupar de forma independent i aïllada. L'avaluació o l'auditoria se centra a valorar un o més aspectes del sistema, com la seguretat, el rendiment, l'eficiència

Vegeu també

En l'apartat "Classificació per àmbit" del primer mòdul trobareu més informació de la tipologia de projectes productius.

Vegeu també

En l'apartat "Tipologia de projectes" del primer mòdul, i en l'apartat "Cicle de vida" del segon mòdul trobareu més informació de la gestió i del cicle de vida dels projectes de programari lliure.

Vegeu també

En els apartats "Estudi de la situació actual", "Estudi dels requisits de la implantació", "Anàlisi de les solucions en programari lliure" i "Desenvolupament" del segon mòdul trobareu més informació sobre l'estudi del sistema actual, l'estudi de requeriments del sistema, l'anàlisi de les solucions en programari lliure i el disseny del sistema, respectivament.

o l'eficàcia (entre d'altres), i es pot realitzar abans i/o després de la implantació del sistema.

- **Assessoria:** es basa en el propòsit de donar suport, ajuda i consell professional a la presa de decisions tecnològiques en l'organització. Les tasques que desenvolupa poden tenir lloc abans de l'inici de qualsevol projecte d'implantació, o bé en les fases d'estudi, anàlisi i disseny, però s'emmarquen en el suport professional a decisions estratègiques tecnològiques per al futur de l'organització.

La llista presentada no s'ha de considerar ni exhaustiva ni excloent, ja que el model de negoci pot estructurar dos o més serveis per a respondre a l'estratègia empresarial. Addicionalment, el model de negoci de consultoria pot combinar-se amb altres models de negoci per a oferir al client un servei tecnològic integral.

En aquest sentit, el millor coneixement de les plataformes tecnològiques implantades (o que cal implantar), així com l'excel·lència per a l'anàlisi i extracció d'informació i conclusions, o l'abast i la complexitat del projecte, són característiques decisòries a fi que l'organització decideixi externalitzar la gestió o les etapes de la implantació.

Normalment, els treballs de consultoria es formalitzen amb contractes oberts o tancats. En els contractes oberts la relació s'origina a partir de l'encàrrec d'un servei determinat i, en funció del resultat del servei, el contracte s'amplia amb l'encàrrec de nous serveis. Per exemple, l'execució d'una o més etapes del projecte pot estar subjecta a contractes oberts.

En canvi, en els contractes tancats s'adjudica l'acompliment d'un determinat objectiu, funció, resultat o treball, sense possibilitat directa d'ampliar la contractació en el mateix escenari. Per exemple, l'auditoria independent d'un sistema pot estar subjecta a contractes tancats, donades les eventuais característiques temporals de puntualitat i aïllament.

1.3. Instal·lació i integració

El model de negoci d'instal·lació i integració es basa en la implantació directa de sistemes en programari lliure per a usuaris i organitzacions, normalment emmarcats en projectes de programari lliure.

En certa manera, aquest model de negoci considera el programari lliure com a objecte per a la producció de serveis, més que com a producte en si mateix. D'aquesta forma, es fonamenta un mercat en el qual es ressalten els beneficis per al client:

- L'organització no ha de pagar llicències en productes de programari lliure que es distribueix de forma gratuïta i, per consegüent, pot reduir el cost d'implantació tecnològica.
- L'organització no ha de recórrer a la pirateria de productes i, per consegüent, no incomplirà la legalitat vigent.
- L'organització pot adaptar directament les solucions lliures i, per consegüent, podrà disminuir el cost d'implantació de sistemes especialitzats.
- L'organització pot adoptar paquets integrats d'implantació directa i, per consegüent, reduirà el risc d'implantació tecnològica.

A continuació presentem una llista breu dels principals serveis que pot oferir aquest model de negoci, tot i que la llista no és exhaustiva ni exclouent d'altres serveis:

- **Configuració:** es tracta de realitzar les tasques de configuració i ajust³ d'un sistema ja implantat amb l'objectiu de formalitzar la configuració inicial, millorar el seu rendiment, o ajustar-lo a nous propòsits no considerats inicialment. En qualsevol cas, els ajustos que s'introdueixen no modifiquen el codi font de l'aplicació, únicament la configuració d'aquells components que permetin l'ajust a les característiques particulars de la instal·lació.
- **Proves:** es tracta de proporcionar un banc de proves de sistemes, aplicacions o solucions en programari lliure sota una perspectiva determinada. Pot tractar-se d'una anàlisi comparativa de solucions lliures, les proves d'un nou disseny de sistema, o el test de programari d'implantació directa sobre maquinari específic, ja sigui en el marc d'un projecte d'implantació, o bé com a proves independents i aïllades.
- **Integració:** es tracta de realitzar i/o comprovar la integració entre dues o més solucions de programari lliure, amb l'objectiu de proporcionar un paquet únic que resolgui una funció operativa concreta⁴. Normalment, aquesta integració es pot resoldre amb la configuració apropiada de cada element i, eventualment, amb algun component addicional que permeti la integració amb més eficiència.
- **Instal·lació:** es tracta de realitzar la instal·lació massiva de programari d'implantació directa en màquines clients o servidors⁵. Aquest servei pot necessitar la configuració i l'ajust tant del programari lliure que es pretén instal·lar com del maquinari receptor de la instal·lació. També pot ser necessària la integració de les diferents solucions que es pretenen instal·lar. En els casos en els quals s'hagi d'implantar el mateix programari en un conjunt d'ordinadors amb idèntic maquinari, pot resultar útil utilitzar pro-

⁽³⁾En anglès, *set-up* o *tune-up*.

Vegeu també

En els apartats "Anàlisi de les solucions en programari lliure", "Desenvolupament" i "Implantació i migració" del segon mòdul trobareu més informació sobre l'anàlisi de les solucions en programari lliure, el disseny del sistema i la implantació i migració del sistema, respectivament.

⁽⁴⁾Per exemple, LAMP (*Linux, Apache, MySQL, PHP*) és un paquet integrat de programari amb diferents objectius particulars, però que conjuntament soluciona una problemàtica concreta de forma eficient i eficaç.

⁽⁵⁾En anglès, seria similar al terme *installfest*, però aplicat al negoci estructurat.

gramari de clonat i distribució d'imatges preconfigurades per a estalviar temps i cost, a més de millorar l'eficiència i eficàcia del procés.

- **Distribució:** es tracta de redistribuir programari lliure als clients, ja sigui en el format original⁶ o bé en configuracions personalitzades en relació a l'àmbit de negoci empresarial, per exemple la integració d'eines, l'orientació operativa a client, a servidor, a estació de treball⁷, entre d'altres. La redistribució de programari integrat està subjecta a les llicències de les solucions particulars. En l'annex I es presenten les principals llicències de programari lliure i la seva compatibilitat.

⁽⁶⁾A <http://freshmeat.net/> i a <http://sourceforge.net/> trobareu un ampli ventall de projectes de programari lliure en les principals àrees d'aplicació de la tecnologia.

⁽⁷⁾En anglès, *workstation*.

Tal i com es desprèn de la classificació anterior, aquests serveis tenen una forta relació amb les etapes d'anàlisi de les solucions en programari lliure i d'implantació i migració del projecte d'implantació presentat a la segona unitat. En aquest sentit, el millor coneixement de les plataformes tecnològiques, així com l'excel·lència i eficiència dels serveis, o l'abast i la complexitat del projecte, són característiques decisòries per tal que l'organització decideixi externalitzar la instal·lació i la integració del sistema.

1.4. Migració de sistemes

El model de negoci de migració de sistemes es basa en el fet de traslladar l'operativa de funcionament entre el sistema implantat i el nou sistema que cal implantar.

La migració és un procés complex, que cal executar amb la precisió i el rigor necessaris d'acord amb la importància que suposen les dades i configuracions com a capital per a l'organització.

La diversitat de situacions en què es poden trobar les empreses que es dediquen a la migració de sistemes són fruit de la combinatòria entre les plataformes d'origen i de destí de la migració. El coneixement profund de les plataformes i l'experiència en la migració fonamenten el valor afegit per al client.

A continuació presentem una llista breu dels principals serveis que ofereix aquest model de negoci, tot i que la llista no és exhaustiva ni excloent d'altres serveis:

- Serveis de sistema de fitxers, tant de servidor com de clients.
- Serveis d'impressió, tant entre clients com entre servidors.
- Serveis de directori i d'autenticació centralitzada.

Vegeu també

En l'apartat "Implantació i migració" del segon mòdul trobareu àmpliament detallades les característiques de la migració de sistemes. Concretament, en l'apartat "Migració dels serveis d'un sistema" trobareu més informació dels serveis que aquí presentem.

- Serveis de xarxa, especialment de protocols de gestió automatitzada de control de la xarxa, de les comunicacions i dels clients.
- Gestió i administració del sistema, tant la gestió de la xarxa com del programari.
- Serveis *web*, tant amb plataformes estàtiques com dinàmiques.
- Bases de dades, tant la migració de les dades com la verificació dels accessos.
- Entorns d'escriptori i aplicacions d'ofimàtica, tant les aplicacions com les dades d'usuari.
- Aplicacions corporatives, tant les aplicacions que es poden executar directament, com les que exigeixen ajustos o virtualitzacions.

La complexitat i l'abast de la migració, la capacitat de realitzar el procés de forma acurada, eficient, eficaç, i amb el mínim temps possible, així com el millor coneixement de les plataformes tecnològiques d'origen i de destí de la migració són característiques decisòries per tal que l'organització decideixi externalitzar la migració del sistema.

Tal com es pot concloure de la classificació dels serveis que hem presentat, el procés de migració pot necessitar altres serveis, com la instal·lació, la configuració, la integració o les proves per a assegurar la consecució dels objectius.

El programari lliure utilitza i fomenta els estàndards oberts per a l'intercanvi interoperable de les dades, i és especialment rellevant el seu paper en la migració dels sistemes. Per exemple, partir d'un sistema que no emmagatzemi les dades en estàndards oberts, podria complicar la migració a causa de la conversió dels formats, especialment si l'original és privatiu. En l'annex II d'aquest mòdul didàctic presentem els estàndards oberts, la definició, els organismes que els impulsen i alguns exemples.

1.5. Administració i manteniment de sistemes

El model de negoci d'administració i manteniment de sistemes es basa en el fet de realitzar les tasques de gestió i seguiment d'un sistema ja implantat i en funcionament.

El principal objectiu dels serveis que pot oferir aquest model de negoci és mantenir funcional tot el sistema al llarg del temps, ajustant la configuració als canvis que es produeixin, solucionant problemàtiques que puguin sorgir i reparant les avaries que impedeixin el funcionament habitual de l'organització.

A continuació presentem una llista breu dels principals serveis que ofereix aquest model de negoci, tot i que la llista no és exhaustiva ni excloent d'altres serveis:

- **Administració:** consisteix a proporcionar la gestió principal del sistema, l'ajust necessari amb el pas del temps, la supervisió del funcionament, la implantació de noves funcionalitats i l'evolució del sistema. Moltes de les tasques d'administració del sistema es poden executar de forma remota⁸.
- **Manteniment i evolució:** consisteix a proporcionar supervisió, seguiment i correcció de les incidències que es puguin originar en el sistema i que impedeixin el seu funcionament, així com el control i evolució de l'obsolescència dels components. Per exemple, les avaries i la desconfiguració de maquinari o de programari, el control i actualització de versions de programari, o el pla d'evolució de maquinari i programari.
- **Seguretat:** consisteix a proporcionar la gestió de la seguretat del sistema, controlant els riscos, mantenint polítiques de prevenció, contingència, diagnòstic i correcció de fallades. Per exemple, còpies de seguretat, o el control i manteniment de claus i certificats.

⁽⁸⁾Per exemple, l'ús conjunt d'ssh, cron i at.

Donades les característiques i particularitats d'aquests serveis, moltes organitzacions decideixen mantenir treballadors en plantilla que realitzin aquestes tasques, però algunes organitzacions petites o mitjanes no tenen prou capacitat per a assumir aquesta figura.

També cal tenir en compte que l'externalització d'alguns serveis, com servidors d'intranet i d'extranet, poden motivar la contractació de serveis externs d'administració i manteniment. Normalment, aquests serveis funcionen amb contractes amb quota fixa mensual o anual per a una determinada cobertura de serveis.

Intranet i extranet

Els serveis web, d'intranet o d'extranet són fàcilment externalitzables gràcies a la proliferació dels hotels de dades (*Data Hotels*) o centres de dades (*Data Centers*).

1.6. Suport i formació

El model de negoci de suport i formació consisteix a proporcionar ajuda tècnica professional per a l'educació i aprenentatge tecnològic d'usuaris i la resolució d'incidències i problemes relacionats amb l'explotació del sistema.

La implantació de sistemes en programari lliure pot necessitar mesures de suport i formació als usuaris durant els primers moments d'utilització, especialment si el sistema anterior estava basat en programari privatiu. Tal com s'ha vist en el segon mòdul de l'assignatura, el projecte d'implantació ha de tenir en compte la necessitat d'actuar en l'aprenentatge dels usuaris per a afavorir la gestió del canvi, el qual, juntament amb les seves particularitats, fa que acabi essent un servei fàcilment externalitzable a empreses especialitzades en aquest sector.

A continuació presentem una llista breu dels principals serveis que ofereix aquest model de negoci, tot i que la llista no és exhaustiva ni excloent d'altres serveis:

- **Formació:** es proposa de proporcionar educació i aprenentatge sobre eines de programari lliure a usuaris finals, per exemple sistemes operatius o eines d'ofimàtica. Aquest servei també pot incloure la formació de programari especialitzat resultant del desenvolupament produït en el projecte d'implantació de sistemes, per la qual cosa pot resultar convenient per a la gestió del canvi coordinar els esforços amb l'equip d'implantació.
- **Suport:** es proposa de proporcionar assistència tècnica als usuaris davant de problemes quotidians. Molts d'aquests serveis s'implementen en centres telefònics d'ajuda⁹, tot i que també pot resultar útil oferir bústies de correu electrònic per a la resolució d'incidències o missatgeria instantània¹⁰ amb un professional. També pot resultar convenient combinar els esforços amb l'equip del projecte d'implantació de sistemes per tal de resoldre possibles errors del programari implantat.

En general, aquest model de negoci demana recursos humans, tecnològics i materials adequats als objectius de la formació:

- Recursos humans amb coneixements profunds de la temàtica i amb capacitat per a transmetre els coneixements i resoldre problemes.
- Recursos tecnològics adequats a la formació i el suport, per exemple plataformes tecnològiques d'ajuda a l'educació o centres telefònics d'assistència tècnica.

Recursos materials adequats a la formació, com documentació i manuals específics de programari lliure¹¹ sota llicències lliures.

Vegeu també

En l'apartat "Formació, comunicació i suport a l'usuari" del segon mòdul trobareu més informació sobre la formació i el suport a l'usuari.

⁽⁹⁾En anglès, *call centers*.

⁽¹⁰⁾En anglès, *instant messaging o chat*.

Web complementària

Per exemple, Moodle és una plataforma d'educació a distància basada en programari lliure. <http://moodle.org/>.

⁽¹¹⁾El projecte SELF proporciona una plataforma europea per a crear i compartir materials educatius relacionats amb el programari lliure i els estàndards oberts (<http://selfproject.eu/>).

La qualitat d'aquests paràmetres són fonamentals per tal que l'organització decideixi externalitzar els serveis de formació i suport. Normalment, els serveis de formació es contracten per cursos amb estructura acordada prèviament, mentre que els serveis de suport es contracten per quotes mensuals o anuals, amb acord previ dels serveis coberts.

Vegeu també

En l'apartat 10.2 "Llicències d'altres recursos lliures" de l'assignatura d'*Introducció al programari lliure* trobareu dues llicències de documentació, materials i obres literàries àmpliament utilitzades en l'actualitat.

2. Pla d'empresa

Un pla d'empresa o de negoci és un instrument que identifica, descriu i analitza una oportunitat de negoci, examina la seva viabilitat i desenvolupa els procediments i estratègies per a crear l'empresa que exploti l'oportunitat de negoci.

Aclariment

En aquest apartat utilitzarem preferentment el terme pla d'empresa, ja que l'objectiu és presentar els elements necessaris per a la creació d'una empresa de programari lliure, com la il·lustrada en el cas Cometa Technologies, que es veurà en el segon apartat.

D'acord amb aquesta definició, els objectius del pla d'empresa són els següents:

- Realitzar un estudi de mercat que posicioni el projecte empresarial i determini la seva viabilitat tècnica, econòmica i financera.
- Desenvolupar les mesures necessàries per tal d'aconseguir els objectius fixats en el mateix pla d'empresa.
- Realitzar un seguiment de l'evolució de l'empresa i avaluar les desviacions respecte al pla d'empresa inicial.
- Servir com a targeta de presentació del projecte i dels emprenedors a fi d'obtenir finançament i suport de tercers.

Si bé els tres primers objectius són principalment d'ús intern, l'últim és d'ús extern i visible per persones alienes al projecte, almenys en principi. Durant el procés de preparació d'un pla d'empresa, cal tenir sempre en compte aquesta doble finalitat: ha de servir com a pla de projecte i alhora com a presentació del projecte.

Sens dubte, cal evitar la temptació d'ometre els riscos o aspectes negatius del projecte a fi de fer-lo més atractiu de cara als inversors. De fet, la falta d'aquests elements podria tornar en contra del propi projecte empresarial, ja que estaria basat sobre supòsits falsos. És per això que la veracitat dels aspectes tècnics i econòmics és un dels requisits bàsics a l'hora de redactar un pla d'empresa.

Tot pla d'empresa ha de respondre a una sèrie de preguntes sobre el projecte que es vol posar en marxa: qui, què, per què, on, quan i quant?

- **Qui?**
El nom de l'empresa, la marca dels productes o serveis oferts, els noms i trajectòria dels promotors.
- **Què?**

La descripció dels productes o serveis oferts, els mercats a què es dirigeixen i la quota de mercat que es fixa com a objectiu, entre d'altres.

- **Per què?**

En general, tot pla d'empresa busca obtenir i maximitzar els beneficis econòmics. Tanmateix, això no és incompatible amb altres objectius, com la millora de la qualitat de vida de la societat o la creació d'ocupació.

- **On?**

La zona geogràfica en la qual es comercialitzaran els productes o serveis, per exemple regional, nacional o internacional. Els canals de distribució que s'utilitzaran, incloent els possibles acords amb altres empreses que permetin accedir a altres regions.

- **Quan?**

L'inici previst de l'activitat empresarial i la seva planificació posterior, incloent condicions o limitacions temporals que puguin afectar l'empresa, com els tràmits d'obtenció de llicències, el temps de producció, l'obsolescència de determinades tecnologies o l'estacionalitat.

- **Quant?**

La inversió inicial necessària per posar en marxa el projecte empresarial, la facturació mínima necessària i la desitjada, el llindar de beneficis i pèrdues, la reinversió dels beneficis i la repartició de dividendes, entre d'altres.

Aquestes qüestions es tradueixen en els aspectes següents, els quals es troben en gairebé tot pla d'empresa:

- Resum executiu
- Introducció
- Descripció del negoci
- Organització de la producció
- Organització interna i recursos humans
- Estudi de mercat
- Pla de màrqueting
- Anàlisi econòmica i financera
- Forma legal

- Gestió de riscos
- Resum i avaluació

Depenent de la naturalesa de l'empresa o negoci, cadascun d'aquests aspectes tindrà més o menys importància en el pla d'empresa, i podrà organitzar-se de diferents maneres.

En els apartats que veurem a continuació revisarem cada un d'aquests aspectes i estudiarem la seva relació amb els models de negoci basats en programari lliure vistos en l'apartat anterior.

2.1. Resum executiu

El resum o sumari executiu és una nota breu¹² que apareix al principi del pla d'empresa i que resumeix els elements principals del document. D'aquesta manera, permet que per exemple potencials inversors puguin fer-se una idea completa del pla d'empresa, sense necessitat d'entrar en els detalls de cadascun dels apartats.

⁽¹²⁾En qualsevol cas, la seva extensió no hauria de superar les tres pàgines.

El resum executiu ha de repassar pràcticament tots els aspectes del pla d'empresa, que són aquests:

- Descripció del model de negoci, parant especial atenció a la cadena de valor i la font d'ingressos.
- Breu descripció dels promotors del projecte, la seva formació, els seus coneixements i les seves habilitats, la seva trajectòria professional i la seva dedicació al nou projecte.
- Descripció concisa del mercat, incloent-hi mida, clients, potencial de creixement i barreres.
- Anàlisi de les àrees funcionals del projecte: producció, qualitat, organització dels recursos humans.
- Resum de l'anàlisi financera del projecte i de la inversió necessària per a la seva posada en marxa.
- Resum dels riscos associats al projecte i els plans per prevenir-los i remeiar-los.

Resulta obvi que el resum executiu ha de destacar els punts forts del pla d'empresa, especialment pel que fa al model de negoci que es desitja desenvolupar, l'estratègia que es farà servir per a això i l'equip promotor.

Es recomana redactar-lo una vegada el pla d'empresa estigui acabat i fer-ho des del començament, és a dir, evitant reutilitzar textos ja escrits.

2.2. Introducció

A continuació del resum executiu i l'índex, el primer element del pla d'empresa ha de ser una introducció que presenti el nom de la futura empresa¹³ i l'equip promotor, així com la resta de professionals involucrats en la redacció del pla d'empresa.

⁽¹³⁾En cas que el pla descrigui un nou producte o servei d'una empresa ja constituïda, també convé presentar un resum de la seva activitat, la seva evolució històrica, la seva mida, etc.

La presentació de l'equip promotor ha d'incloure, com hem vist, l'història professional de cada un d'ells i els coneixements que aporta al projecte empresarial. És bastant freqüent que una part de l'equip promotor tingui un perfil especialitzat en gestió empresarial, però que també compti amb especialistes en determinades àrees tecnològiques, com en el cas de les empreses que treballen amb programari lliure.

Finalment, la introducció ha de proporcionar una breu descripció dels diferents apartats del pla d'empresa que es desenvoluparan després.

2.2.1. Missió i visió

La introducció és un bon lloc per a presentar la missió i la visió de la nova empresa, de manera que el lector pugui comprovar com aquests dos conceptes es desenvolupen en el pla d'empresa.

La missió i la visió d'una organització permeten definir d'una manera concisa les seves principals característiques, i els objectius i les estratègies per dur-los a terme.

La missió consisteix en una frase concisa que justifica l'existència de l'organització, és a dir, el propòsit bàsic cap al qual apunten les seves activitats, i els valors que guien les activitats dels seus empleats. La missió està fortament vinculada als valors interns de l'organització, i descriu en bona mesura com competir i generar valor al client.

La visió és també una frase concisa que descriu els objectius de l'organització a mitjà i a llarg termini. La visió està orientada al mercat, i ha d'expressar d'una manera acolorida i visionària de quina manera l'organització vol ser percebuda pel món.

Les principals diferències entre missió i visió es resumeixen en el següent:

- La missió descriu els aspectes interns de l'organització i el seu funcionament, mentre que la visió descriu els aspectes externs.
- La missió té el seu horitzó en el curt i mitjà termini, i posa més èmfasi en els aspectes que s'han de posar en pràctica immediatament en l'organització, mentre que la visió es fixa a mitjà i llarg termini, i dóna les línies generals de l'evolució de l'organització en el futur.

Corcariba Tecnología i eZ Systems

L'empresa Corcariba Tecnología, especialitzada en productes i serveis basats en programari lliure, es proposa la missió següent:

"Corcariba Tecnología aporta solucions tecnològiques que generen valor agregat en un model de negoci que permet oferir als seus clients el millor cost en relació als resultats obtinguts, ja que produeix autèntics beneficis, tan tangibles com intangibles, als seus membres i col·laboradors."

I la visió següent:

"Convertir-se en referència llatinoamericana d'èxit continuat en la implementació de solucions tecnològiques integrals aplicant preceptes i valors del coneixement lliure dins d'un model de desenvolupament sostenible."

De la mateixa manera, eZ Systems, que ofereix programari lliure de gestió de continguts es proposa la missió següent:

"Ser la primera plataforma de gestió de continguts el 2012."

Y la siguiente visión:

"Ayudar les empreses a gestionar, publicar i compartir la informació."

La definició d'una missió i una visió no és imprescindible en un pla d'empresa, però pot ajudar a sintetitzar els objectius a curt, mitjà i llarg termini del projecte empresarial, i a transmetre'ls eficaçment als potencials inversors.

2.3. Descripció del negoci

És recomanable començar aquest apartat amb una descripció de l'empresa que es desitja crear, i amb una breu presentació dels promotors del projecte, encara que s'hagi realitzat prèviament en la introducció.

L'objectiu essencial d'aquest apartat és descriure els productes o serveis per als quals s'està realitzant el pla d'empresa o de negoci, i el model de negoci sota el qual s'oferiran, tal com s'ha vist en l'apartat anterior.

S'ha de parar especial atenció a l'hora d'explicar les particularitats dels models de negoci basats en programari lliure, i tenir en compte sempre que el lector del pla d'empresa no té per què estar-hi familiaritzat. Per exemple, en els aspectes relacionats amb la protecció de la propietat intel·lectual i els drets sobre els productes o serveis.

De la mateixa manera, convé explicar les necessitats que els productes o serveis cobriran i les principals diferències respecte a l'oferta ja existent, a fi de mostrar que el projecte empresarial està ben posicionat en el mercat.

Finalment, cal presentar la capacitat de producció i prestació de serveis, la qual cosa servirà d'introducció al pròxim apartat dedicat a l'organització de la producció.

2.4. Organització de la producció

Dins del pla d'empresa, l'apartat dedicat a l'organització de la producció aporta una descripció de les tasques tècniques de la futura empresa.

Fins ara s'ha previst la possibilitat que el pla d'empresa o de negoci descrigui la comercialització d'un nou producte o servei, indistintament. Segons es tracti d'un o altre, aquest apartat del pla d'empresa tindrà una de les formes següents:

- En cas que l'activitat de l'empresa estigui basada en el desenvolupament, producció i posterior comercialització d'un producte, es descriuran en detall aquestes fases de desenvolupament i producció.
- En cas que l'empresa es dediqui a la prestació d'un servei sense cap procés productiu, es descriuran en detall els procediments per a la prestació del servei, i les necessitats tècniques.

Sens dubte, aquests dos casos no són excloents, i en un pla d'empresa es poden donar les dues. Per exemple, una empresa especialitzada en migració de sistemes a programari lliure, que també ofereix serveis de formació en tecnologies basades en programari lliure a usuaris i personal tècnic.

En general, l'activitat empresarial que implica les fases d'investigació, desenvolupament i producció presenta una complexitat molt més gran, i també riscos més importants:

- **Fase d'investigació i desenvolupament.** La descripció de la fase d'investigació i desenvolupament ha de parar especial atenció a l'estimació de la durada de la fase d'investigació i desenvolupament i de les necessitats d'inversió en recursos materials i humans. Especialment en sectors d'alta tecnologia, com és el cas del programari lliure, el pla d'empresa ha d'avaluar la capacitat dels recursos humans i les habilitats necessàries (saber fer o *know-how*) per a l'èxit de les tasques d'investigació i desenvolupament. D'altra banda, aquest apartat ha de descriure en detall la distribució de funcions i responsabilitats, els riscos inherents a tota activitat d'investigació i desenvolupament, les potencials sinergies entre projectes, el procés d'innovació i millora continuada dels productes, i la manera com s'integrarà aquest procés en el procés de producció.
- **Fase de producció.** La descripció del procés productiu ha de descriure, en primer lloc, el cicle operatiu¹⁴, la localització de les instal·lacions de producció, el seu cost, la seva accessibilitat. En segon lloc, cal descriure els locals, edificis i equips necessaris per a la producció o prestació dels serveis. Per a cadascun d'ells s'han de presentar les modalitats de finançament i adquisició¹⁵, les seves característiques, la seva disponibilitat, la seva durada i la seva amortització anual.

S'ha de parar especial atenció a la gestió de la qualitat, descrivint els estàndards i certificacions de qualitat que s'aplicaran tant als processos com als resultats del procés productiu.

Finalment, s'ha de donar una visió estratègica del procés productiu, per exemple en el cas que se subcontracti la producció d'alguns components, o una part del procés productiu¹⁶.

De nou, la descripció del procés productiu de programari lliure presenta una sèrie de diferències respecte al desenvolupament de programari propietari que han de ser explicades adequadament en el pla d'empresa, encara més quan pot passar que el lector no estigui familiaritzat amb el programari lliure. Igualment, convé incidir en la qualitat afegida que suposa el programari lliure respecte al programari propietari.

⁽¹⁴⁾ Això inclou la capacitat productiva en nombre d'unitats, i la producció prevista i també el personal i el nombre d'hores o torns necessaris per a la producció.

⁽¹⁵⁾ Igualment, es poden presentar els plans d'expansió de les instal·lacions i d'adquisició de nous equips.

⁽¹⁶⁾ Per exemple, un editor de programari lliure podria subcontractar la producció del suport de distribució i l'emalatge dels seus programes.

Vegeu també

En l'apartat "Producció de programari lliure" d'aquest mòdul s'estudien en detall les particularitats del procés de producció de programari lliure.

En qualsevol cas, cal recordar que sempre s'han de presentar els avantatges i desavantatges de les diferents alternatives, i també s'han de justificar totes les decisions.

2.5. Organització interna i recursos humans

Aquest apartat del pla d'empresa concreta l'organització de l'equip de treball necessari per al desenvolupament del projecte empresarial, i els perfils necessaris.

En primer lloc, s'ha d'incloure una descripció de les funcions i llocs de direcció clau, al costat dels perfils necessaris i fins i tot el nom i currículum¹⁷ de les persones que aniran a ocupar aquests llocs, en cas que ja estiguin decidides. En segon lloc, s'han de descriure les diferents categories professionals necessàries en l'empresa, les seves responsabilitats, les principals tasques que duren a terme i la modalitat de contractació, entre d'altres. Convindrà indicar la remuneració corresponent a cada tipus de treballadors, tant si ocupen càrrecs directius com si no.

L'organització interna de l'empresa es pot representar fàcilment mitjançant un organigrama, per departaments i àrees d'activitat, i amb les persones específiques, si n'hi hagués, als llocs de direcció.

Aquest apartat ha de concloure amb la descripció de la política general de l'empresa en l'àrea de recursos humans, i ha de concretar si caldria la creació d'un departament específic de recursos humans, o si la seva gestió podria realitzar-se de forma repartida en cada departament.

La necessitat i la disponibilitat de personal qualificat en una determinada àrea i a un cost apropiat pot suposar a vegades una barrera d'entrada important, com pot ser el cas d'especialistes en programari lliure¹⁸.

A més, una empresa que basi el seu model de negoci en programari lliure pot necessitar càrrecs i responsabilitats que s'adaptin a les seves particularitats. Per exemple, al costat dels llocs clàssics de director tècnic o director comercial, es poden trobar rols com a director de comunitat, responsable de la gestió de les relacions amb els desenvolupadors i usuaris de programari lliure, o director de projectes en cooperació, responsable de la gestió i coordinació de projectes que es duguin a terme en col·laboració amb altres empreses, centres d'investigació o universitats.

⁽¹⁷⁾ Inclouent la seva experiència professional, la seva especialització i les fites principals en la seva carrera. Aquest tipus d'informació compleix una doble funció: d'una banda, reforça la confiança dels inversors potencials, i de l'altra, permet descobrir les fortaleses i debilitats de l'equip gestor.

⁽¹⁸⁾ Per exemple, en el moment de l'edició d'aquests materials, si bé el programari lliure és ja conegut i les tecnologies i solucions que s'hi basen bastant populars, és difícil trobar professionals que hagin participat activament en projectes de programari lliure, ja sigui com a empleats en una empresa o per pròpia iniciativa.

2.6. Estudi de mercat

L'estudi de mercat és una part fonamental en un pla d'empresa, i per tant una de les claus del seu èxit.

Un bon estudi de mercat permetrà avaluar correctament la viabilitat tècnica i econòmica del projecte empresarial, i identificar els potencials clients i competidors de manera que sigui possible definir l'estratègia adequada per tal de vendre els productes o serveis objectes del pla d'empresa.

En l'elaboració d'un pla d'empresa convé realitzar l'estudi de mercat en primer lloc, o almenys en una primera aproximació, ja que els seus resultats poden afectar diferents parts del pla d'empresa.

Així, l'anàlisi de mercat ha de proporcionar informació sobre els aspectes següents:

- **Situació actual del mercat.** En primer lloc, cal segmentar el mercat d'acord amb les característiques més rellevants en el pla d'empresa i determinar el seu volum, així com la seva evolució històrica. Igualment, cal determinar el procés de decisió en el mercat i el comportament dels clients, en particular la seva reacció davant de la introducció de nous productes o serveis.
En segon lloc, cal avaluar les possibles necessitats que podria generar la introducció dels productes o serveis proposats en el pla d'empresa. Això depèn, en bona mesura, del fet que el producte o servei aportai alguna cosa nova o no, i de la capacitat d'influir en els hàbits dels clients.
- **Previsions sobre el creixement del mercat.** Una vegada es coneix l'estat actual del mercat cal ser capaç de realitzar previsions sobre la seva evolució futura. Es tracta d'un mercat en creixement, estable o en decadència? Quins és el nivell de fragmentació del mercat? S'està produint un procés de concentració?
De nou, cal tenir en compte la influència que els nous productes o serveis podrien tenir en el mercat. Per exemple, la introducció de solucions basades en programari lliure poden efectivament canviar el mercat, en propiciar la formació d'un nou sector especialitzat en programari lliure.
- **Identificació i classificació dels clients.** Un dels objectius fonamentals d'una anàlisi de mercat és descobrir els qui seran els clients potencials dels productes i serveis proposats. La tasca de classificar els diferents tipus de clients d'acord amb certes característiques comunes és també molt important, ja que permet definir diferents estratègies per a cada un d'ells. Per exemple, una empresa que ofereixi la implantació de sistemes de programari lliure per a empreses es presentarà de manera diferent als seus clients

segons aquest sigui una empresa familiar o una gran corporació. Cal tenir en compte, també, que un mateix producte o servei pot ser ofert a clients a priori diferents. La flexibilitat i interoperabilitat del programari lliure ho afavoreix.

D'altra banda, s'ha d'avaluar la recepció del producte o servei per part de cada tipus de client. Continuant amb l'exemple anterior d'una empresa especialitzada en la implantació de sistemes de programari lliure, una gran empresa que compti amb personal tècnic dedicat pot ser més reticent a l'adopció del programari lliure, en part per la por al canvi, mentre que una empresa familiar pot ser més receptiva.

Finalment, en cas que la futura empresa compti ja amb una cartera de clients, o que existeixin clients que hagin mostrat el seu interès en els seus productes o serveis, convindrà recollir aquesta informació en l'estudi de mercat.

- **Anàlisi de la competència i dels seus productes.** L'estudi de mercat ha de donar compte dels competidors de la futura empresa, així com identificar tant les seves fortaleses i debilitats com les dels productes o serveis que ofereixen.

S'ha de proporcionar informació sobre les característiques dels seus productes i serveis incloent el seu preu i la seva qualitat, així com la seva quota de mercat i la seva estratègia comercial. És molt important identificar els líders en el mercat de cadascun dels productes o serveis previstos en el pla d'empresa.

Igualment, no s'han de deixar de banda els potencials competidors en el futur, és a dir, quines empreses que encara no estan al mercat podrien entrar-hi; ni els competidors d'altres regions geogràfiques. En el context actual, i especialment en els sectors relacionats amb les tecnologies de la informació i les comunicacions com és el cas del programari lliure, la competència tendeix a ser global, i moltes empreses poden oferir els seus serveis, directament o indirectament, en qualsevol lloc.

- **Anàlisi de les barreres d'entrada.** Les barreres d'entrada són els obstacles que tota empresa es troba en entrar en un nou mercat. Per exemple, la necessitat d'una forta inversió en el cas d'empreses de nova creació, o l'absència d'una marca establerta. Per exemple, el programari lliure es troba sovint amb la falta de qualitat reconeguda davant d'empreses i solucions de programari propietari establertes al mercat.

Clar que, de la mateixa manera, es poden estudiar quines barreres d'entrada es poden aprofitar, una vegada instal·lats en el mercat, per tal de mantenir allunyada la competència.

- **Influència de les administracions públiques.** L'estudi de mercat ha de tenir en compte la manera com les administracions públiques, locals, regionals, nacionals o internacionals, poden afectar el mercat, i en conseqüència la viabilitat del pla d'empresa. Així, les administracions poden ac-

tuar com a reguladores del mercat, però també com a proveïdors i com a clients.

Això és particularment cert en el cas del programari lliure, que com s'ha vist al llarg de l'assignatura és motiu d'interès de múltiples administracions, com la Junta d'Extremadura o el Govern de Brasil.

La realització d'un estudi de mercat s'ha de planificar acuradament i passa diferents fases, que es resumeixen en les següents:

- 1) Recollida d'informació general, amb la qual s'obté un gran volum de dades sobre el mercat objecte d'estudi.
- 2) Anàlisi de la informació obtinguda.
- 3) Recerca selectiva d'informació, amb la qual s'obté la informació absent i necessària per a completar l'estudi de mercat, que s'haurà identificat després de l'anàlisi prèvia.

Per tal de dur a terme l'elaboració d'un estudi de mercat cal una gran quantitat d'informació, que no sempre és de fàcil accés. Existeixen nombrosos organismes i fonts d'informació, tant generals com especialitzades, en diferents regions o sectors: administracions i instituts d'estadística nacionals, administracions regionals i locals, organismes privats com les cambres de comerç o les associacions d'empreses, i revistes i publicacions especialitzades.

Un bon estudi de mercat ha de concloure amb una anàlisi estratègica¹⁹ que relacioni els resultats del propi estudi amb la descripció del negoci i els recursos previstos, i mostri el potencial del pla d'empresa.

⁽¹⁹⁾ Al seu torn, aquesta anàlisi pot recolzar-se en la utilització d'eines estratègiques, com és ara l'anàlisi DAFO (http://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_DAFO) o de les 5 forces de Porter (http://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_Porter_de_las_cinco_fuerzas).

2.7. Pla de màrqueting

L'objectiu del pla de màrqueting és la definició de les estratègies comercials que permetin assolir el volum de facturació previst en l'anàlisi econòmica i financera, que es veurà en detall en l'apartat següent.

Per tant, el pla de màrqueting detalla les accions que cal dur a terme per a explotar el model i l'oportunitat de negoci descrits en el pla d'empresa i aprofitar els seus avantatges competitiu.

D'aquesta manera, el pla de màrqueting ha de recollir els aspectes següents:

- **Estratègia comercial global.** L'estratègia global ha de definir de quina manera la part comercial s'integra en el projecte empresarial. S'ha d'explicar com s'identificaran i com es contactarà amb els clients potencials, quins són les motivacions dels clients en interessar-se o decidir-se pels productes o serveis oferts, i en conseqüència les característiques dels productes o serveis que es destacaran per tal de generar vendes, per exemple el preu, la qualitat, la garantia i el suport tècnic, etc.

El cas del programari lliure és bastant il·lustratiu, ja que el principal reclam per als potencials clients és la reducció de costos, i no tant la qualitat, que sovint és superior a la del programari propietari. En canvi, el client sol identificar els preus elevats del programari propietari amb una qualitat superior, i el programari lliure, que sol ser més econòmic, amb una qualitat inferior. És per això que, a l'hora de realitzar un pla d'empresa basat en un model de negoci de programari lliure, és essencial destacar la qualitat superior²⁰ del programari lliure.

- **Estratègia de vendes:** Defineix quins són els objectius de vendes a curt i llarg termini, així com els sectors del mercat als quals s'introduiran els productes o serveis oferts en una primera fase i en el futur. En qualsevol cas, s'han de justificar adequadament les decisions, recolzant-se en els resultats de l'estudi de mercat.

- **Estratègia de preus:** Determina en primer lloc els preus amb què es comercialitzaran els productes i serveis oferts, comparant-los si és possible amb els dels competidors, estima el marge brut de beneficis i avalua si aquest marge és suficient per a suportar tota l'activitat empresarial²¹.

És molt important justificar la política de preus, sobretot en comparació amb la dels competidors. En cas que el preu dels productes o serveis oferts sigui superior als de la competència, s'ha d'explicar en termes de novetat i qualitat, prestacions i garanties superiors. En cas que el preu sigui inferior, s'ha de justificar com es manté la rendibilitat, per exemple gràcies a una major eficiència i menors costos de producció. De nou, és molt important explicar les causes del baix cost del programari lliure i els beneficis que porta aparellats.

Finalment, cal tenir en compte que l'estratègia de preus ha de ser l'òptima, és a dir, aquella que maximitzi el marge de beneficis i per tant la rendibilitat. A vegades un preu més elevat, malgrat reduir en part les vendes, pot portar majors beneficis.

- **Política de vendes:** Recull la composició, forma de contractació i perfil de l'equip comercial o de vendes, incloent comercials i representants, en el moment de posada en marxa de l'empresa i la seva evolució a mitjà i llarg termini. Això inclou la política de marges comercials, les mesures de promoció, que s'oferiran a representants, comercials i també distribuïdors autoritzats.

⁽²⁰⁾Per exemple, posant en primer pla la interoperabilitat i la flexibilitat, i la constant revisió i millores a què està sotmès el programari lliure.

⁽²¹⁾Igualment, és recomanable comparar els marges propis amb els de la competència, en cas que es disposi d'aquesta informació.

Formen també part de la política de vendes: l'estimació de les vendes de cada comercial i representant, els incentius, els períodes de cobrament acordats als clients, les promocions especials com descomptes, avançaments, ràpels, etc.

- **Promoció i publicitat:** Ha de descriure les mesures que es posaran en pràctica per a atreure l'atenció de clients potencials cap als productes o serveis oferts. Aquestes mesures inclouen fer trameses, participar en fires i esdeveniments comercials, fer publicitat en llocs web, etc. Finalment, s'ha de quantificar el cost de la promoció i el seu retorn, en consultes a clients i vendes tancades.

- **Servei postvenda i garanties:** Ha de descriure el servei postvenda i les garanties que s'ofereixen als productes o a serveis oferts, sempre que sigui aplicable. És a dir, quin tipus de servei i garantia s'ofereix, la seva durada temporal, el seu preu, en cas que sigui optativa, i els seus costos per a l'empresa.

En el cas del programari lliure, una part del servei postvenda està proporcionat indirectament per la comunitat de desenvolupadors i usuaris, que en projectes d'èxit milloren constantment el producte. El pla d'empresa basat en programari lliure ha de tenir en compte això i presentar-ho com un avantatge, però mai com l'únic suport afegit. Cal tenir en compte que la immensa majoria dels clients desitgen que el servei postvenda estigui inclòs i garantit en les condicions de la venda.

Finalment, s'ha de valorar també la importància del servei postvenda i de les garanties ofertes en la decisió final del client, i comparar el servei propi amb el proporcionat pels competidors.

- **Política de distribució:** La política de distribució ha de descriure els canals de distribució que s'utilitzaran, i les polítiques de descomptes, comissions i marges assignats a cada un d'aquests canals.

En els models de negoci de programari lliure trobem amb freqüència l'existència de programes per a empreses associades ²² sota diferents formes: integradors de sistemes, venedors de programari, etc., i aquelles a les quals s'ofereixen comissions i es faciliten serveis i assistència dedicada i accés a canals de promoció.

D'altra banda, com s'ha comentat anteriorment, els productes i serveis de programari lliure poden oferir-se sovint sense problemes al mercat global, per la qual cosa el pla de màrqueting ha d'estudiar aquesta possibilitat i les particularitats que presentaria, incloent l'efecte de les lleis internacionals en l'activitat de l'empresa, la gestió dels cobraments a l'estranger, etc.

⁽²²⁾Per exemple, el programa d'associats de l'ERP basat en programari lliure Openbravo, que podeu consultar a <http://www.openbravo.com/partners/join-openbravo/details/>.

2.8. Anàlisi econòmica i financera

L'anàlisi econòmica i financera és també un dels elements bàsics de tot pla d'empresa, ja que el seu objectiu és avaluar la viabilitat i el potencial econòmic del projecte empresarial, detectar les necessitats d'inversió per a la seva posada en marxa, identificar els recursos disponibles inicialment i presentar les diferents possibilitats de finançament.

Contràriament al que podria semblar, l'anàlisi econòmica i financera és una de les parts més creatives de l'elaboració d'un pla d'empresa.

Els estats financers o aspectes fonamentals que ha de cobrir l'anàlisi econòmica i financera són els següents:

- Estat de la tresoreria durant el primer any desglossada per mesos, a fi de reflectir els efectes de l'estacionalitat²³.
- Anàlisi del fons de maniobra, que permet conèixer la liquiditat patrimonial de l'empresa.
- Càlcul del punt d'equilibri i alternatives en cas que el volum de vendes objectiu no s'assolís.
- Necessitats i alternatives de finançament, escollint les més rendibles i aportant els elements que justifiquin la decisió.
- Balanços anuals a cinc anys vista, amb el primer any desglossat per mesos.
- Origen i aplicació dels fons, que permet pronosticar situacions de risc per a l'empresa i avaluar la procedència i utilització de fons a llarg termini.

⁽²³⁾Fins i tot plans d'empresa amb un fort component tecnològic, com els basats en programari lliure, es veuen afectats per l'estacionalitat de l'economia, per exemple durant les vacances d'estiu.

Fons de maniobra

El fons de maniobra mesura l'equilibri patrimonial d'una entitat, ja que acredita l'existència de més actius líquids que no pas deutes amb venciment a curt termini.

Convé realitzar una anàlisi conjunta d'aquests estats financers i obtenir unes conclusions que aportin informació sobre el projecte empresarial en el seu conjunt: la quantitat de capital necessari i quan serà necessari, i el deute necessari i quan s'ha de pagar aquest deute, entre d'altres.

Igualment, s'ha d'explicar la rendibilitat que s'espera de la inversió i quan es recuperarà aquesta inversió.

Com es va comentar anteriorment, cal evitar caure en la temptació de presentar una anàlisi econòmica i financera massa optimista per tal de guanyar-se la confiança dels inversors, ja que tard o aviat es pot girar contra la pròpia empresa i posar en entredit la seva viabilitat i credibilitat.

2.9. Forma legal

Si l'objectiu últim del pla d'empresa és, efectivament, la creació d'una nova empresa²⁴, s'ha d'escollir la forma legal amb què aquesta es constituirà, el seu règim fiscal i els seus socis fundadors. De la mateixa manera, s'ha de recollir el nom de tots els socis i inversors, i la seva participació en la nova societat.

Convé detallar pas a pas tots els tràmits necessaris per a constituir la nova empresa, així com el seu cost i el temps necessari per a la seva execució. També s'ha d'especificar si es recorre a serveis d'assessoria externa especialitzada, i el seu cost.

2.10. Gestió de riscos

Tot projecte empresarial, tant si es tracta de la creació d'una nova empresa com d'una nova línia de negoci, implica nombrosos riscos que moltes vegades són ineludibles. És per això que el pla d'empresa ha d'incloure una descripció completa dels riscos i les seves conseqüències.

Els riscos poden classificar-se segons si són interns, amb origen en la pròpia empresa, o externs, i segons l'àrea funcional a què afectin: tècnica, comercial, etc.

Per exemple, riscos interns poden ser l'existència de retards en la producció o falta de personal qualificat, mentre que riscos externs poden ser una nova regulació del mercat, que redueixi en part la rendibilitat, o l'aparició de noves tecnologies, que deixin obsolets els productes o serveis oferts.

Per a cada risc s'ha de definir un pla de contingència, el qual ha d'incloure una sèrie d'accions de prevenció²⁵, que han d'evitar que el risc s'acabi materialitzant, i una sèrie d'accions de mitigació o remei²⁶, que caldrà adoptar en cas que s'esdevingui el risc.

Cal tenir en compte que alguns riscos poden provocar efectes negatius, però també positius. Per exemple, canvis en el marc legal o polític que poden afectar el model de negoci, però al mateix temps donar lloc a noves oportunitats de negoci.

La correcta identificació i avaluació dels riscos en un projecte empresarial, i la preparació de plans de contingència adequats, més que exposar debilitats del projecte, destaca les habilitats de gestió i de previsió dels promotors i augmenta la seva credibilitat.

(24) En cas que es tractés d'un pla de negoci per a una empresa ja constituïda, aquest apartat descriuria la seva naturalesa jurídica, i les possibles modificacions que comportés la implementació del pla de negoci.

Vegeu també

En l'apartat 1.4.8. "Gestió de riscos" podreu trobar una introducció general a aquest tema.

(25) Per exemple, per a prevenir l'aparició de noves tecnologies que poguessin deixar obsolets els productes o serveis previstos en el pla d'empresa, s'hauria de posar en pràctica una vigilància tecnològica activa i eventualment col·laborar amb empreses o organitzacions que treballin en la mateixa àrea.

(26) Per exemple, es podrien assignar recursos humans i materials provinents d'altres departaments a fi de recuperar el retard en la producció.

2.11. Resum i avaluació

L'últim apartat del pla d'empresa ha de resumir els punts forts i febles del projecte empresarial, els avantatges i oportunitats que ofereix i les principals amenaces i riscos.

El resum és l'última oportunitat per a convèncer un inversor potencial, així que s'ha de ser molt convincent i aprofitar per a reforçar els arguments que defensen els promotors en favor del projecte empresarial.

Tanmateix, pot donar-se la possibilitat que després de l'elaboració del pla d'empresa els propis promotors del projecte descobreixin que el projecte no sigui tan rendible com s'esperava, o fins i tot completament inviable. Això mostra la utilitat del pla d'empresa com a eina per a la identificació de les millors oportunitats de negoci.

2.12. Pla d'empresa i programari lliure

L'elaboració d'un pla d'empresa basat en programari lliure no presenta grans diferències respecte als plans d'empresa d'altres sectors, i algunes de les seves particularitats ja s'han presentat al llarg dels apartats anteriors.

En general, cal recordar que un pla d'empresa pot estar dirigit a diferents tipus de lectors: assessors, inversors, tècnics, banquers. És per això que s'ha d'emprar un llenguatge comprensible per a tots ells, i evitar la utilització d'un vocabulari massa tècnic. Quan la utilització d'aquests termes sigui inevitable, és recomanable explicar bé cadascun dels conceptes en un llenguatge accessible. Un inversor mai no invertirà en una cosa que no comprèn del tot.

Igualment, cal parar atenció a explicar les particularitats del programari lliure, posant èmfasi en les diferències respecte al programari propietari i els seus principals avantatges. No s'ha de dubtar a recórrer a exemples reals i casos d'èxit que reforcin els arguments presentats en el pla d'empresa.

D'altra banda, si bé el programari lliure comença a tenir un paper cada vegada més rellevant en els mitjans i en la societat gràcies al compromís de la comunitat de programari lliure, d'empreses i administracions públiques, la seva naturalesa i les seves implicacions econòmiques no són tan conegudes.

De nou, cal posar molta cura a explicar correctament els models de negoci basats en programari lliure i estar preparat per a respondre, fins i tot anticipadament, les preguntes més freqüents. Per exemple, com es pot invertir i guanyar diners en una cosa que qualsevol pot copiar?

3. Producció de programari lliure

Bona part dels models de negoci presentats en el primer apartat depenen en més o menys mesura del desenvolupament de programari lliure.

Un dels problemes a l'hora de parlar de projectes de programari lliure és que tan sols els projectes reeixits tenen repercussió en la comunitat, i només els molt reeixits arriben als mitjans no especialitzats.

Tanmateix, abans d'abordar la producció de programari lliure cal recordar que la immensa majoria d'aquests projectes són un fracàs, per unes o altres raons. Pot ser perquè el projecte no aconsegueixi produir un programari de qualitat i competitiu, o perquè no aconsegueixi atreure l'atenció de la comunitat de desenvolupadors i usuaris.

Sens dubte, i com s'ha vist en els materials de l'assignatura, no s'ha d'oblidar que un projecte de programari lliure s'ha de tractar com un projecte de programari, i en últim lloc, simplement com un projecte d'enginyeria. És per això que tot projecte de programari lliure presenta, en primer lloc, els mateixos riscos i problemes que qualsevol altre projecte.

Tanmateix, i donada la naturalesa lliure d'aquest tipus de projectes, es presenten també altres fortaleeses i debilitats que convé conèixer. Pel caràcter aparentment no professional de molts projectes de desenvolupament de programari lliure, pot semblar que la seva execució sigui més senzilla, en relació als projectes de desenvolupament de programari tradicionals. Res més lluny de la realitat.

L'objectiu d'aquest apartat és presentar les particularitats dels projectes de desenvolupament de programari lliure respecte al desenvolupament del programari propietari i mostrar una sèrie de bones pràctiques que facilitin el seu èxit. Aquestes pràctiques es corresponen amb les principals àrees i elements necessaris per posar en marxa i executar un projecte de programari lliure, que són les següents:

- Creació i presentació del projecte
- Infraestructura necessària
- Organització de la comunitat
- Desenvolupament
- *Releasing* i embalatge o *packaging*
- Elecció de llicències

Sens dubte, no tots aquests passos són obligatoris. Com s'ha vist en els models de negoci, una empresa dedicada al programari lliure pot ser la iniciadora del projecte, o bé, en la majoria dels casos, pot passar que s'incorpori a un projecte ja existent.

Aquesta última opció és amb freqüència la més recomanable: de fet, donada la naturalesa del programari lliure, no exclou la possibilitat que a partir d'un projecte existent se'n creï un de nou, amb la identitat de l'empresa o l'organització interessada en dirigir el seu desenvolupament.

3.1. Creació i presentació del projecte

Aquest apartat s'ocupa fonamentalment dels passos necessaris per tal de crear un nou projecte de programari lliure i presentar-lo a la comunitat:

Així, el primer pas abans de crear un nou projecte és descobrir si existeix algun projecte que realitzi almenys en part el que es pretén. Si hi ha un projecte similar de programari lliure a què es pot contribuir, o que es pot reaprofitar a l'hora de posar en marxa el nou projecte, convé posar-se en contacte amb els seus responsables, per a explorar les possibilitats de col·laboració i els seus plans futurs.

Si s'ha decidit crear un nou projecte, el primer que cal fer és escollir un nom que l'identifiqui en la comunitat.

Com a regla general, un bon nom ha de donar una idea clara sobre què fa el programari, o almenys sobre el seu camp d'aplicació, i ha de ser fàcil de recordar.

Per bé o per a mal, l'anglès és la llengua oficial de facto a Internet, per la qual cosa, sobretot si el projecte busca tenir un impacte global, i així hauria de ser en la majoria dels casos, convindrà que el nom tingui un cert significat en anglès, o bé que sigui neutre²⁷.

D'altra banda, s'ha de parar atenció als aspectes legals, de manera que el nom no entri en conflicte amb marques ja registrades, i que els potencials dominis d'alt nivell associats²⁸ a Internet estiguin disponibles.

De la mateixa manera que s'ha vist en l'apartat dedicat a la creació d'un pla d'empresa, tot projecte hauria de comptar amb una definició clara de la seva missió, que atregui l'atenció d'usuaris i desenvolupadors i els permeti decidir si estan interessats en el projecte o no.

Cercadors genèrics

Els cercadors genèrics són la primera etapa a fi de descobrir projectes existents, així com llocs de notícies, directoris i forjats públics com <http://freshmeat.net>, <http://directory.fsf.org> i <http://www.sourceforge.net>.

⁽²⁷⁾ És a dir, que sigui un nom comú en diverses llengües, per exemple Apachecom, o que no s'associï a cap altra llengua majoritària, per exemple Ubuntu.

⁽²⁸⁾ És a dir, .com, .net i .org.

Al costat de la missió, és igualment important identificar inequívocament el projecte com a programari lliure, la qual cosa implica fer una referència clara a programari lliure, a free software, o a programari de codi obert, *open-source software*

Altres elements importants a l'hora de presentar un projecte de programari lliure són:

- Llista de funcionalitats previstes²⁹ i requisits actuals. Redactada d'una manera senzilla, és a dir, sense tecnicismes. És, en certa manera, un resum detallat del que fa el programari, que permeti als usuaris saber fàcilment si es tracta de les funcionalitats que busquen.
De la mateixa manera, els requisits han de ser fàcils d'entendre, de manera que l'usuari sàpiga si pot instal·lar i utilitzar l'aplicació en el seu sistema.

(29) Es poden indicar amb una menció "en progrés" o "en desenvolupament", si pot ser amb la data o versió en què estaran disponibles.

- **Estat de desenvolupament.** En la comunitat de programari lliure, els usuaris solen estar molt interessats en la manera com avança el desenvolupament del projecte, tant si es tracta d'un nou projecte com d'un altre més avançat. És per això que s'han d'explicar els objectius a curt i llarg termini del projecte, les funcionalitats en les quals s'està treballant actualment i que estaran disponibles en futures *releases*, etc.

- **Descàrregues disponibles.** El codi font s'ha de poder descarregar sempre en formats estàndard, d'una manera senzilla, que no suposi cap complicació per a l'usuari³⁰.

(30) Per exemple, convé evitar processos de registre d'usuaris per a accedir a la secció de descàrregues.

El procés d'instal·lació també ha de ser senzill i sobretot d'acord amb els estàndards des del principi del projecte. Igualment, en un primer moment, no cal facilitar paquets binaris o executables, llevat que aquest procés (*build*) sigui molt complex.

- **Repositori de desenvolupament.** Els potencials desenvolupadors, al contrari que els usuaris, estan més interessats a accedir al repositori de treball, en el qual es pot seguir l'evolució del projecte dia a dia i participar-hi, ja sigui afegint noves funcionalitats o corregint errors. Per a això, convé que el repositori sigui accessible per a tots en lectura, mitjançant un accés anònim.

- **Seguiment d'errors.** Com en el cas del repositori, la base de dades de seguiment d'errors³¹ ha d'estar també oberta a tothom. Paradoxalment, un projecte és millor com més errors conté la seva base dades, ja que això implica un nombre més gran d'usuaris i més participació dels usuaris en el projecte.

(31) Amb freqüència, es fa referència als termes *bug tracker* o *bug database* en anglès.

A l'inici del projecte, el nombre d'errors serà molt baix. Una bona pràctica és registrar en la base de dades els errors resolts internament per l'equip que posa en marxa el projecte.

- **Canals de comunicació.** Un dels objectius de tot projecte de programari lliure és crear una comunitat al seu voltant d'ell, i llavors cal facilitar els canals de comunicació adequats perquè aquesta comunitat s'organitzi. Això inclou llistes de correu, canals d'IRC, fòrums, etc.
En una primera fase del projecte, convé no diversificar i especialitzar en excés els canals de comunicació, amb un únic fòrum o llista de distribució per a usuaris i desenvolupadors ja n'hi ha prou, i així s'afavoriran les interaccions entre ells.
- **Documentació per a usuaris i desenvolupadors.** La documentació és essencial en tot projecte de programari lliure, tant per a usuaris com per a desenvolupadors.
Una bona documentació d'usuari ha d'explicar a l'usuari com instal·lar el programari i com utilitzar les seves funcions. Es pot facilitar també un petit tutorial, pas a pas, que ensenyi a realitzar les tasques més freqüents. Un excel·lent complement a la documentació és mantenir una secció de preguntes freqüents o PMF.
La documentació per a desenvolupadors ha d'incloure la informació de contacte dels principals desenvolupadors del projecte, instruccions per a enviar informes d'errors i pegats, i una presentació de com s'organitza el desenvolupament i la presa de decisions entre els desenvolupadors.

Tots aquests elements es veuran en detall en els apartats següents.

Per concloure aquest apartat, podem destacar que l'aparença –és a dir, com la comunitat de programari lliure percep el projecte– juga un paper bastant important en l'èxit o fracàs d'un projecte de programari lliure.

Molts desenvolupadors no paren prou atenció a aquesta tasca de comunicació i de relacions públiques, que tanmateix és un element indispensable de pràcticament tots els projectes de programari lliure d'èxit.

Per a això, cal definir clarament quins són els objectius del nou programari, que normalment es poden resumir en els següents:

- **Definir clarament què fa el programari.** Les seves funcionalitats principals, l'estat actual de desenvolupament i els plans de futur, i el seu posicionament respecte a solucions i projectes ja existents.
- **Donar a conèixer el programari.** És a dir, fer-lo arribar a la comunitat o mercat d'usuaris i desenvolupadors potencialment interessats.
- **Potenciar l'ús del programari.** És a dir, que els potencials usuaris i desenvolupadors sàpiguen utilitzar el nou programari i l'adoptin davant les solucions alternatives

- **Involucrar nous desenvolupadors en el projecte.** És a dir, que contribuïxin al desenvolupament del projecte, tant en la implementació de noves funcionalitats com en els seus punts de vista sobre la direcció que hauria de prendre el projecte en el futur.

Els dos últims objectius són sovint els més importants: aconseguir molts usuaris i molts desenvolupadors. Tanmateix, cal posar en pràctica una estratègia diferent per a usuaris i desenvolupadors, que tot i pertànyer a la mateixa comunitat de programari lliure representen audiències molt diferents.

S'ha de definir clarament el missatge que es vol fer arribar a cada un d'ells, i estructurar-lo amb una complexitat progressiva, de manera que el nivell de detall ofert es correspongui amb l'esforç exigut per part del lector. Per exemple, no té sentit saturar l'usuari amb l'arquitectura del programari, ni tampoc introduir els desenvolupadors en detalls tècnics sense abans donar una visió adequada de l'arquitectura.

Finalment, aquest missatge ha de ser fàcilment accessible, i es pot difondre, mitjançant anuncis en fòrums o comunitats relacionades, en el lloc web del projecte i fins i tot en la documentació, entre d'altres.

3.2. Infraestructura

Qualsevol projecte de programari lliure necessita una sèrie d'eines que permetin gestionar la informació que es genera en el dia a dia del projecte, des del codi desenvolupat fins a les comunicacions entre els seus membres.

Algunes d'aquestes eines s'han introduït ja en l'apartat anterior, ja que són essencials per a posar en marxa el projecte:

- **Lloc web**
Proporciona una font centralitzada d'informació sobre el projecte i dóna accés a altres eines de gestió especialitzades.
- **Llistes de correu**
És un dels canals de comunicació utilitzats amb més freqüència en els projectes de programari lliure. Els intercanvis de missatges solen quedar arxivats i s'utilitzen com a referència i base de coneixement del projecte.
- **Sistema de control de versions**
Permet que els desenvolupadors gestionin la creació i gestió de codi, tornant a versions anteriors i unint diferents versions. Gràcies al sistema de

control de versions qualsevol pot visualitzar l'estat actual del codi, així com la seva evolució en el temps.

- **Sistema de seguiment d'errors**

Permet que els desenvolupadors realitzin un seguiment de les funcionalitats i errors en què està treballant cada un d'ells, es coordinin entre ells i planifiquin les pròximes releases. Si bé el seguiment d'errors és la seva principal funció, la base de dades pot utilitzar-se igualment per tal de realitzar el seguiment de qualsevol tasca en el projecte, com ara noves funcionalitats.

Gràcies al sistema de seguiment d'errors tothom pot conèixer si un determinat error ha estat solucionat o si algú hi està treballant per a trobar-hi solució. Juntament amb el sistema de control de versions, permet conèixer el dinamisme i l'activitat registrada pel projecte.

- **Xat o canal de conversa**

Propociona un canal de comunicació en el qual es poden resoldre dubtes i problemes ràpidament. Les converses no se solen arxivar, per la qual cosa és aconsellable que les discussions més complexes tinguin lloc en llistes de correu.

Cadascuna d'aquestes eines respon a unes necessitats concretes, principalment de comunicació i de gestió de la informació. L'experiència i les característiques de la comunitat d'usuaris i desenvolupadors al voltant del projecte dictaran la configuració i ús d'aquestes eines. No obstant això, val la pena comentar alguns aspectes que poden resultar d'utilitat en la majoria de projectes de programari lliure.

Les llistes de correu són un element essencial de tot projecte de programari lliure, per la qual cosa cal parar molta atenció a la seva gestió i el seu ús. És pràcticament obligatori disposar d'un sistema gestor de llistes de distribució, la configuració i manteniment del qual pot resultar complicat, al principi.

Les principals funcionalitats i opcions d'un sistema gestor de llistes de distribució són les següents:

- Subscripció mitjançant correu electrònic i mitjançant un interfície web
- Subscripció en modalitat digest o normal³²
- Moderació
- Interfície d'administració
- Configuració de capçaleres dels missatges

Webs recomanades

Entre els sistemes més populars hi ha Mailman (<http://www.list.org>), Smartlist (<http://www.procmail.org>), Ecartis, Listproc (<http://listproc.sourceforge.net>) o Ezmlm.

⁽³²⁾En la modalitat digest es rep una compilació de tots els missatges cada cert període de temps, habitualment un mes o una setmana, mentre que en la modalitat normal es reben els missatges immediatament.

- Gestió i consulta d'arxius

D'altra banda, les llistes de correu es poden integrar amb altres eines com el sistema de control de versions o el sistema de seguiment d'errors a fi de notificar, per exemple, canvis en el codi font o modificacions en l'estat d'errors i tasques en curs.

Igualment, el sistema de control de versions és un element indispensable per a qualsevol projecte de programari lliure que aspiri a articular una comunitat de desenvolupadors. El funcionament de gairebé tots els sistemes de control de versions es basa en l'existència d'una còpia remota, compartida per tots els desenvolupadors, i de la qual es poden consultar totes les versions. Cada desenvolupador disposa d'una còpia local d'aquesta còpia remota, sobre la qual treballa. Puntualment, cada desenvolupador envia les seves modificacions a la còpia remota, i les comparteix amb la resta.

Les principals funcionalitats d'un sistema de control de versions són:

- **Commit:** integrar els canvis de la còpia local a la còpia remota, que queden d'aquesta manera registrats en la base de dades de control de versions.
- **Update:** integrar els canvis dels altres desenvolupadors a la còpia local.
- **Checkout:** obtenir una còpia local a partir de la còpia remota.

Val la pena destacar que dins del projecte qualsevol document o arxiu editat pot ser i ha de ser objecte d'un control de versions, per la qual cosa aquest no s'hauria de limitar als arxius de codi font. La utilització d'un sistema de control de versions pot resultar molt pràctica per a editar i compartir documentació o informes tècnics, i en general, per a qualsevol document que sigui creat i mantingut en col·laboració.

Com s'ha comentat anteriorment, el sistema de seguiment d'errors permet realitzar moltes altres funcions, a més de la que indica el seu nom. Això inclou el seguiment de qualsevol tipus de tasca, com la implementació de noves funcionalitats, la preparació de releases o el suport als usuaris.

El cicle de vida d'un error sol ser el següent:

- **Notificació de l'error:** Tot error inclou almenys un resum i una descripció inicial que conté, si és possible, els elements necessaris per a reproduir l'error. La majoria de sistemes de seguiment d'errors permeten configurar camps específics. No s'ha d'oblidar que els errors poden venir tant de la comunitat d'usuaris com de la de desenvolupadors.
Una vegada arxivat, l'error queda en estat obert i no està assignat a ningú. Durant aquell temps la gent que accedeixi a la base de dades pot llegir la

descripció de l'error i eventualment demanar més informació a l'usuari o desenvolupador que ho ha notificat.

- **Reproducció de l'error:** Algú aconsegueix, seguint les indicacions de la descripció de l'error, reproduir l'error, per la qual cosa aquest queda validat. És a dir, es pot dir que l'error és autèntic.
- **Diagnòstic de l'error:** Algú troba la causa de l'error i si és possible estima el temps necessari per tal de resoldre'l. Igualment, se sol assignar un determinat nivell de prioritat a cada error, per exemple, no és el mateix un error en una funcionalitat aïllada que un altre que impossibilita la utilització habitual del programari o que compromet la seva seguretat.
- **Assignació de l'error:** Durant les fases anteriors pot passar que un desenvolupador es faci responsable de la resolució de l'error, o bé que algú amb autoritat dins del projecte l'assigni al desenvolupador més adequat. És essencial notificar això en la base de dades, a fi d'evitar que dos desenvolupadors estiguin treballant en la resolució del mateix error sense saber-ho. És possible notificar igualment la data esperada de resolució, o en la release en què l'error estarà solucionat.
- **Resolució de l'error:** Una vegada el desenvolupador resol l'error, marca el seu estat com a tancat o resolt.

A vegades, els errors es resolen ràpidament, per la qual cosa algunes d'aquestes fases es poden obviar. O fins i tot pot passar que l'error no sigui de fet un error, i es degui a un mal ús per part de l'usuari. En qualsevol cas, és sempre convenient registrar l'error, per senzilla que sigui la solució, i comunicar-ho adequadament a l'usuari.

Una altra situació freqüent es dona quan diversos usuaris notifiquen el mateix error, la qual cosa es coneix com a errors duplicats. En aquest cas és convenient agrupar totes les notificacions en una de sola, la qual cosa permet concentrar esforços i disposar de tota la informació al mateix lloc.

Finalment, pot passar que un error considerat com a resolt no ho estigui, en realitat, generalment perquè el patró de reproducció seguit no coincideix amb el proporcionat per l'usuari que ha notificat l'error. En aquest cas, l'usuari ha de poder reobrir l'error, aportant sempre tota la informació necessària. Existeixen nombrosos forjats públics que ofereixen aquestes i altres eines llestes per a ser utilitzades en els projectes de programari lliure. Aquestes plataformes ofereixen una sèrie d'avantatges i desavantatges.

Webs complementàries

Entre els forjats públics més populars hi ha SourceForge.net (<http://www.sourceforge.net>), Savannah (<http://savannag.gnu.org> o BerliOS.de (<http://www.berlios.de>). A més, algunes organitzacions ofereixen allotjament a projectes dins

de la seva àrea d'interès, como Apache (<http://www.apache.org>) o Tigris (<http://www.tigris.org>).

Entre els seus avantatges podem destacar la seva capacitat i l'ample de banda disponible: no importa l'eventual èxit del projecte, els servidors sempre estaran en funcionament. Val la pena recordar el treball addicional que suposa mantenir un servidor d'alta disponibilitat en marxa. D'altra banda, les eines proporcionades per aquests forjats estan ja configurades i normalment són molt senzilles d'utilitzar. Evidentment, el principal desavantatge és que la flexibilitat i les possibilitats de configuració de les eines ofertes són limitades.

Així, al començament del projecte pot ser recomanable optar per allotjar el projecte en un forjat públic, però alhora deixar oberta la possibilitat de disposar d'un allotjament propi en el futur, començant per registrar el nom de domini associat al projecte. Per exemple, disposar d'un lloc web informatiu del projecte que redirigeixi en un forjat públic per als aspectes lligats al desenvolupament del codi, la qual cosa, tot i que no acaba de ser una solució òptima, pot ser un bon compromís.

3.3. Organització de la comunitat

Una de les majors diferències entre els projectes de software lliure i els projectes de programari propietari és la manera com s'organitza la comunitat de desenvolupadors.

En un projecte de programari propietari l'organització correspon habitualment a l'organització jeràrquica de l'equip o a departament que dins d'una empresa du a terme el seu desenvolupament. Tanmateix, si bé en un projecte de programari lliure també s'hi veu sovint certa jerarquia, parcialment basada en els mèrits de cada desenvolupador, l'organització de la comunitat de desenvolupadors és més flexible i alhora més forta.

Paradoxalment, un dels motius que fan que la comunitat de desenvolupadors treballi i es mantingui unida és la possibilitat de crear un nou projecte independent³³ a partir del projecte original. La possibilitat que un projecte de programari lliure s'escindeixi és normalment perjudicial tant per a desenvolupadors com per a usuaris, i és precisament per aquesta amenaça que la comunitat s'organitza i s'esforça a prendre decisions conjuntament.

⁽³³⁾En anglès, *forkability*, és a dir, la possibilitat de realitzar un *fork*.

Dit d'una altra manera, el fet que existeixi la possibilitat d'escissió, fa que la comunitat busqui un consens més o menys democràtic en les grans decisions que afecten el projecte.

En general, existeixen dues formes d'organització de les comunitats de programari lliure, si bé la majoria dels projectes acaben adoptant una posició intermèdia entre ambdues. Aquestes dues formes són les següents:

- **Organització basada en un dictador benvolent**

El dictador benvolent és una figura amb autoritat per a prendre decisions definitives, d'importància per a la vida del projecte. Tanmateix, sovint el dictador benvolent no pren les decisions directament, sinó que sol actuar més aviat d'àrbitre en les discussions, tractant de compatibilitzar els punts de vista dels desenvolupadors, i identificar les aportacions més valuoses. Una altra forma d'actuació del dictador benvolent és delegar en experts que puguin ocupar-se de les decisions o discussions en marxa. El dictador benvolent sol ser un desenvolupador amb prou experiència en el projecte i en les tecnologies que s'hi relacionen, però no cal que sigui el més expert. N'hi ha prou que sigui capaç d'entendre el projecte en la seva totalitat i reconèixer les contribucions de major qualitat.

- **Organització basada en el consens**

Per consens entenem els acords que tota la comunitat accepta més o menys tàcitament, és a dir, quan ningú no s'oposa a les decisions i la direcció que van prenent en el projecte, per la qual cosa el procés de consens no sol ser en absolut formal. No obstant això, pot passar que quan no s'assoleix un consens en un determinat tema, s'hagi de realitzar una votació.

La majoria de discussions en la vida d'un projecte solen ser de naturalesa tècnica, per la qual cosa el consens es produeix quan tot el món està d'acord, per exemple, en el disseny o la implementació d'una funcionalitat, o en la manera de resoldre un error. En aquests casos, a més, un membre sol fer al final un resum de la discussió.

En general, totes les comunitats, especialment les basades en el consens, tenen un excel·lent suport en el sistema de control de versions, que permet tornar enrere per tal de desfer qualsevol decisió que es vegi que està equivocada.

Els projectes solen començar amb una organització basada en un dictador benvolent, i a mida que la comunitat creix es mouen cap a una organització més basada en el consens. Això sol passar en moments de la vida del projecte, per exemple quan el dictador benvolent abandona la seva posició i la seva autoritat es dilueix en la comunitat i especialment en els seus membres més respectats.

Al cap d'un temps, les convencions i acords preses per una comunitat al llarg del temps a través del consens poden ser molt grans, per la qual cosa convé recollir els elements principals en un document que serveixi de guia i referència en el futur. Això pot incloure tant la forma de govern de la comunitat, com les convencions i recomanacions per a desenvolupadors.

Finalment, podem preguntar-nos quin és el paper de les empreses en les comunitats de programari lliure.

Per una part, podem considerar el cas d'una empresa que desitja iniciar un projecte de programari lliure i crear una comunitat d'usuaris i desenvolupadors. D'altra banda, hi ha la situació en la qual una empresa s'uneix a un projecte de programari lliure ja en marxa. En qualsevol dels dos casos, l'empresa ha de definir clarament els seus objectius respecte al projecte de programari lliure i quina serà la seva participació en la comunitat.

Les possibilitats són molt variades. Per exemple, l'empresa pot buscar una posició de lideratge en la comunitat i dirigir el projecte, o senzillament tenir veu en les discussions, o participar activament en la implementació de noves funcionalitats, o tan sol dedicar alguns dels seus desenvolupadors a resoldre els problemes dels seus clients.

Sense oblidar la gran dificultat que suposa construir un projecte de programari lliure d'èxit, resulta evident que almenys en el cas de projectes iniciats per una empresa la comunitat ja existeix: és la que està formada pels desenvolupadors de l'empresa i pels seus clients.

En aquesta situació, el model d'organització basada en el dictador benvolent sembla que és el més adequat, almenys al principi, però caldrà definir les regles de participació de la comunitat. El repte és aconseguir que aquests clients es converteixin en usuaris actius que participin en la millora del projecte, d'una banda, i aconseguir que altres desenvolupadors s'hi involucrin, de l'altra.

La solució, si bé difícil, passa per oferir avantatges, o algun tipus de valor afegit, als usuaris i desenvolupadors que participin en la comunitat.

Una bona pràctica és que l'equip de desenvolupament de l'empresa treballi completament integrat en la comunitat, i seguint la metodologia de desenvolupament del projecte de programari lliure. Això implica que la participació dels desenvolupadors en el projecte ha de ser duradora, a fi de familiaritzar-se amb el funcionament de la comunitat i guanyar-hi credibilitat.

Webs recomanades

Podeu consultar les guies del projecte Subversion o de la Fundació Apache (<http://www.apache.org/foundation/how-it-works.html> i <http://www.apache.org/foundation/voting.html>).

3.4. Desenvolupament

En aquest apartat presentem el procés de desenvolupament d'un projecte de programari lliure, no des del punt de vista tècnic, que dependrà de la naturalesa de cada projecte, sinó des del punt de vista de la gestió del projecte i la coordinació dels desenvolupadors.

Respecte al desenvolupament, s'ha de tenir en compte que una de les diferències dels projectes de programari lliure respecte als projectes de programari propietari és l'absència d'una organització centralitzada. Per exemple, quan s'aproxima la data d'una nova *release*, una empresa pot dedicar un nombre arbitrari de recursos a la seva preparació. En canvi, els desenvolupadors voluntaris que formen la comunitat no són tan fàcils de dirigir. Les motivacions de cada un d'ells són diferents, i si bé alguns poden estar interessats a publicar una nova *release* a temps, d'altres poden estar interessats només en alguna funcionalitat concreta.

D'aquesta manera, la distribució de tasques en un projecte de programari lliure es basa fonamentalment en la seva independència, i la regla general és que cada desenvolupador treballi en el que desitja, i quan ho desitja.

No obstant això, aquesta aproximació no deixa de ser en part ideal, i en la majoria de projectes de programari lliure cal el treball d'una persona o un equip que coordinin la feina de tots els desenvolupadors voluntaris. Aquest equip pot estar format explícitament, per exemple pels iniciadors del projecte o el dictador benvolent, o implícitament, per exemple, pels membres amb més experiència i ascendència sobre la comunitat.

Algunes de les principals tasques de coordinació necessàries per a la bona marxa del projecte són les següents:

- **Delegar:** Una de les principals tasques dels coordinadors del projecte és delegar tasques en altres desenvolupadors. Quan algú delega una tasca en una altra persona, i aquesta accepta, el benefici és doble: el coordinador troba algú que fa el treball per ell, i aquest en canvi veu reconegut el seu treball, en tant que aquest treball li ha estat confiat. És per això que la millor manera de delegar una tasca és en un canal de comunicació visible per tota la comunitat, i donant sempre l'opció de declinar l'oferta. En aquest cas, el coordinador ha de conèixer, per tant, les habilitats i els interessos dels membres de la comunitat, i dirigir les seves demandes en funció d'això. Per exemple, no té sentit demanar alguna cosa a algú que no té la capacitat necessària per dur-ho a terme, ni tampoc a algú que ja realitza moltes altres tasques.

- **Realitzar crítiques i elogis:** L'adequada valoració de les contribucions de cada un dels desenvolupadors del projecte juga un paper molt important en la creació d'un ambient cordial dins de la comunitat, i sens dubte, les valoracions emeses pels coordinadors o membres amb major ascendència tenen molta repercussió en la comunitat.

És per això que, tant les crítiques com els elogis, s'han d'utilitzar acuradament. Cal recordar que les crítiques continuades o injustificades causaran segurament una mala reacció, com els elogis. Tanmateix, en una discussió tècnica, una crítica detallada pot considerar-se per ella mateixa positiva, ja que implica que la persona que la realitza s'ha pres l'interès d'analitzar el disseny o la implementació que ha estat objecte de la crítica.

- **Evitar la territorialitat:** Una situació que s'ha d'evitar és aquella en la qual certs membres de la comunitat pretenen apropiar-se d'una part ("la seva part") del projecte, i no accepten cap crítica o contribució dels altres. Encara que al principi aquesta actitud pot semblar positiva, ja que aquest tipus de membres solen ser experts i dediquen molt temps a la seva part del projecte, a llarg termini la conseqüència és que cap altre desenvolupador no revisa el codi realitzat, amb la consegüent pèrdua de qualitat, i la comunitat es fragmenta.

- **Automatitzar tasques:** En general, la majoria de desenvolupadors treballen en una part del codi i desconeixen que és la que fan els altres. És per tant responsabilitat dels coordinadors tenir una visió global del projecte, i saber a què es dedica cada membre. Gràcies a això, resulta fàcil identificar una sèrie de tasques inherents al desenvolupament de codi que tots els desenvolupadors duen a terme i que sovint pot convenir automatitzar i centralitzar.

L'exemple més evident d'això és l'automatització de tests³⁴, la qual permet que els desenvolupadors realitzin canvis i experimentin amb parts del codi amb els quals no estan familiaritzats.

- **Tractar adequadament els usuaris.** L'existència d'una comunitat d'usuaris activa i que proporcioni informació valuosa als desenvolupadors és essencial per a l'èxit de tot projecte de programari lliure. Tanmateix, sovint desenvolupadors i usuaris parlen, per dir-ho així, llenguatges diferents. Molts usuaris no estan familiaritzats amb el desenvolupament de programari, ni amb el funcionament de les comunitats de programari lliure. Els desenvolupadors han de ser capaços de posar-se al lloc dels usuaris, i tractar d'explicar-se de la millor manera possible.

Cal pensar que tot usuari pot contribuir a la comunitat en el futur, i ja que la immensa majoria d'usuaris no es dirigeixen mai a la comunitat de desenvolupadors, cal tractar amb especial atenció els que sí que ho fan. Per exemple, quan un usuari indica que una part de la documentació sigui incompleta, se li pot proposar que ell mateix la completi, i quan notifiqui

⁽³⁴⁾En particular, la creació d'un paquet de tests, un programa que executa el programari del projecte a fi de reproduir tots els errors coneguts i corregits anteriorment. Això permet que els desenvolupadors s'assegurin de no provocar de nou errors antics ja resolts.

un error, se li pot preguntar si podria intentar resoldre'l. I, sens dubte, sempre se li haurà d'agrair la seva contribució, sigui quina sigui.

- **Compartir tasques de gestió.** A més del desenvolupament del codi, tot projecte porta aparellades una sèrie de tasques de gestió que, a mida que el projecte va creixent, es van tornant més complexes. Els coordinadors o l'equip que va iniciar el projecte solen encarregar-se'n, però és una bona pràctica compartir-les amb altres membres del projecte, tal com s'ha vist en el punt dedicat a la delegació. Entre aquestes tasques destaquen les següents:
 - **Gestió de pegats.** Controlar quins pegats s'han rebut i analitzar-los a fi d'acceptar-los o, en la majoria dels casos, identificar els seus problemes i notificar-los a l'autor del pegat.
 - **Gestió de traduccions.** Coordinar la traducció tant de la documentació com del propi programari.
 - **Gestió de documentació.** Mantenir la documentació al dia i integrar les modificacions tal com aquestes van apareixent, i també la secció de preguntes més freqüents o PMF.
 - **Gestió d'errors.** Gestionar la base de dades d'errors, la qual cosa inclou assegurar la seva integritat o evitar l'existència d'errors duplicats, entre d'altres.
- **Gestionar permisos.** Una de les tasques de gestió que s'ha de mencionar a part són les gestions dels permisos, o en altres paraules, decidir qui té permís per a realitzar *commits* i per tant pot integrar el seu codi a la còpia remota del repositori. Igualment, la concessió de permisos implica també la seva possible revocació.

Els desenvolupadors que no tenen permís per a realitzar *commits* poden contribuir sens dubte al desenvolupament del projecte realitzant pegats que resolguin errors o afegeixin noves funcionalitats, els quals seran analitzats pels desenvolupadors del projecte i eventualment incorporats. De fet, el mecanisme més habitual per obtenir el permís de realitzar *commits* és que un desenvolupador contribueixi amb pegats al projecte, fins que l'equip de desenvolupadors consideri que les seves aportacions i el seu coneixement del projecte han servit.

Convé que el procediment per a obtenir el permís de realitzar *commits*, i la seva eventual revocació, sigui públic i com més transparent millor, a fi de motivar la participació de nous desenvolupadors.

3.5. *Releasing i packaging*

La preparació de les *releases* i l'empaquetat o *packaging* és una de les tasques més importants que s'han de realitzar en tot projecte de programari lliure, a part del desenvolupament del codi.

Una nova *release* implica canvis, especialment per als usuaris. En primer lloc, que tots els errors coneguts de l'anterior *release* han estat solucionats i molt probablement n'hi hagi altres de nous. A més, és possible que hi hagi noves funcionalitats i opcions de configuració. Fins i tot pot haver passat que apareguin incompatibilitats entre la nova versió del programari i les anteriors, com a formats de dades.

Ja que el canvi d'una *release* a una altra pot tenir conseqüències importants, i no totes positives, un dels primers aspectes que s'ha de decidir és com s'identificarà cada una de les *releases*. Per a això, existeix un bon nombre de convencions més o menys creatives, però el més habitual és numerar-les amb una sèrie de dígitos separats per punts. Per exemple:

- Release 3.4.1
- Release 3.4.2
- Release 3.5
- Release 4.0

El significat dels dígitos pot variar. Els canvis en el tercer dígit solen implicar solucions a errors o petites millores en algunes funcionalitats. Els canvis en el segon dígit solen realitzar-se per a la introducció de noves funcionalitats. Finalment, els canvis en el primer dígit impliquen nous grups de funcionalitats i probablement canvis importants respecte a la compatibilitat entre diferents versions.

Convé indicar el significat de la numeració de les *releases* al lloc web del projecte.

A més, algunes *releases* se solen identificar amb la paraula *alpha* o *beta*, segons el seu estat de desenvolupament. Per exemple:

- Release 3.4.1 (alpha 1)
- Release 3.4.1 (alpha 2)
- Release 3.4.1 (beta)

En general, la paraula *alpha* s'utilitza per a designar la primera *release*, en la qual els usuaris poden accedir al programari amb totes les funcionalitats, però del qual s'esperen encara un bon nombre d'errors. Els usuaris que instal·len i executen una versió *alpha* ho solen fer per a avaluar el programari i notificar

Web recomanada

Podeu consultar l'esquema de versions del projecte APR (<http://apr.apache.org/versioning.html>).

errors a l'equip de desenvolupadors. Una versió *beta*, en canvi, està molt més depurada, i si no s'hi troben gairebé errors es convertirà en la versió oficial: és el que s'anomena una *versió candidata*.

Per als desenvolupadors, un projecte de programari lliure està contínuament en procés de *release*, i utilitzen sempre l'última versió disponible al repositori per al seu desenvolupament, per la qual cosa pot ser difícil capturar el moment exacte de la *release*.

La millor pràctica per a realitzar això és mantenir una branca o *branch* al repositori que conté el codi que s'introduirà en la pròxima *release*, independentment del tronc *trunk*. D'aquesta manera, a més els desenvolupadors que no estan involucrats en la preparació de la *release* poden continuar treballant en el projecte.

En conseqüència, un de les parts més importants del procés de preparar una *release* és la seva estabilització, és a dir, decidir quins canvis i quines funcionalitats s'integraran en la branca de la pròxima *release*. El mecanisme de presa de decisions de la comunitat de programari lliure ha de posar-se de nou en marxa aquí, i de nou hi ha dues grans alternatives:

- Designar un propietari de la *release*, o *release owner*, que decideix quins canvis s'introduiran en la futura *release*.
- Votar els canvis que s'introduiran en la futura *release*, per la qual cosa caldrà definir les regles de la votació. Una solució intermèdia és fixar un nombre mínim de desenvolupadors que ha de votar per un determinat canvi, per tal que s'hi inclogui.

A més, es pot nomenar un o dos *release managers*, encarregats d'integrar i validar els canvis en la branca de la *release*.

El programari lliure se sol distribuir com a codi font, adequadament empaquetat i comprimit en un format estàndard³⁵. El nom del paquet sol estar format pel nom del paquet, el número de versió i el sufix apropiat segons el format. Per exemple:

- miproyecto-3.4.1.tar.gz
- miproyecto-3.4.2.zip

Entre la informació que ha d'acompanyar qualsevol nova *release* hi ha d'haver la llicència sota la qual es distribuirà, les instruccions d'instal·lació i configuració i els canvis i novetats respecte a l'última *release*³⁶.

⁽³⁵⁾En sistemes GNU/Linux la convenció és utilitzar el format TAR, comprimit per compress, gzip, bzip o bzip2. En sistemes Windows se sol utilitzar el format ZIP.

⁽³⁶⁾Aquesta informació es recull en una sèrie d'arxius de nom més o menys estàndard: LICENSE o COPYING, README o INSTALL, i CHANGES.

Finalment, l'usuari ha de realitzar la compilació del codi font i la seva instal·lació en el sistema, que s'ha de realitzar sempre de la manera estàndard, si es desitja que el programari arribi al major nombre d'usuaris possible. Una altra possibilitat, emprada sobretot amb programari ja avançat, és la distribució de paquets binaris, ja sigui com a executables o instal·lables, que en qualsevol cas eviten que l'usuari hagi de realitzar el procés de compilació manualment³⁷.

⁽³⁷⁾Per exemple, en sistemes GNU/Linux, el sistema RPM o DEB, i en sistemes Windows, arxius MSI o executables autoinstal·lables.

Des del punt de vista de l'empresa de programari lliure, la política de *releases* és un dels eines més importants per a atreure potencials usuaris del programari. Una planificació adequada de *releases* ha de donar resposta puntualment a les necessitats dels usuaris, tant respecte a noves funcionalitats com a correcció d'errors, per la qual cosa s'ha de trobar el ritme adequat de publicació de noves *releases*.

Per exemple, publicar noves *releases* amb massa freqüència pot saturar l'usuari, que probablement no les instal·laria totes, i al contrari, deixar passar massa temps entre releases podria motivar que l'usuari busqués solucions alternatives. De la mateixa manera, convindrà assegurar la qualitat de les noves *releases*, intentant corregir la major quantitat d'errors abans de la seva publicació. L'efecte d'una *release* plena d'errors dona una molt mala imatge del projecte i de l'empresa, que després pot resultar difícil d'esmenar. És per això que és especialment important recolzar-se en el caràcter obert i cooperatiu del programari lliure per tal de millorar la seva qualitat.

3.6. Elecció de llicències

Les diferències, i els avantatges i inconvenients de cada una de les llicències de programari lliure acaben essent uns dels temes més recurrents de discussió. Tanmateix, el que és cert és que l'elecció d'una o altra llicència juga un paper menor en l'adopció i l'èxit del projecte, sempre i quan aquesta sigui de programari lliure. La immensa majoria dels usuaris escullen una determinada solució segons la funcionalitat i la qualitat que ofereix, i no segons la seva llicència.

El més important és tenir clars quins són els objectius del projecte, i quins són els objectius de l'empresa de programari lliure en relació al projecte, i en funció d'això escollir la llicència més adequada, o bé definir-ne una de nova basada en les que ja existeixen³⁸.

⁽³⁸⁾L'annex I proporciona una llista breu de les principals llicències utilitzades en la producció de programari lliure.

Així, nombrosos projectes de programari lliure proporcionen la seva pròpia llicència, adaptada a les seves necessitats i objectius³⁹.

⁽³⁹⁾Per exemple, la llicència OpenBravo (<http://www.openbravo.com/product/legal/license/>) o la llicència dual de MySQL (<http://www.mysql.com/about/legal/licensing/>).

Les llicències de programari lliure, i les relacions i potencials incompatibilitats entre elles, poden resultar molt complexes i, en alguns casos, pot ser que faci falta l'ajuda d'advocats o juristes especialitzats.

Una de les principals fonts d'incompatibilitats és la reutilització de components lliures sota llicències restrictives. Un exemple típic és la llicència GPL, que obliga que tot programari que utilitzi components GPL ha de ser distribuït al seu torn sota llicència GPL.

Una bona pràctica és la realització, des de l'inici del projecte, d'un inventari o mapa del programari extern utilitzat dins del projecte, i també un altre de les seves llicències que descriu en quines parts del codi s'utilitzen.

Vegeu també

L'assignatura del Màster Oficial en Programari Lliure *Aspectes legals i d'explotació del programari lliure* aprofundeix en aquests aspectes.

Resum

En aquest mòdul s'han estudiat els fonaments del negoci del programari lliure i s'ha posat en relleu la transcendència que el model de programari lliure proporciona a l'empresa tecnològica.

A grans trets, els principals models de negoci del programari lliure s'articulen al voltant de la prestació de serveis entorn del programari, ja que normalment aquest darrer es pot obtenir lliurement (tot i que no se n'exclou la possibilitat de comprar-lo o de poder-ne adquirir variants amb funcionalitats addicionals). Serveis com els desenvolupaments a mida, la consultoria, la instal·lació i la integració de components, la migració de sistemes, l'administració i el manteniment, i el suport i la formació són habituals en les empreses de programari lliure.

També s'han presentat, de manera general, les principals idees d'un pla d'empresa basada en programari lliure, que inclou aspectes importants com la definició general, la missió i la visió, la producció, l'organització interna i de recursos humans, l'estudi de mercat i el consegüent pla de màrqueting, els imprescindibles plans econòmics i financers, i la forma legal de l'empresa. I com que el pla d'empresa és també la planificació d'un projecte important, cal incloure la gestió dels possibles riscos que s'hi puguin produir.

Després es tracta la producció de programari com un factor fonamental per a l'existència empresarial, en especial, de la majoria dels models de negoci vistos en aquest mòdul. Aspectes importants de la producció de programari lliure són les característiques que presenten en la seva creació, la infraestructura necessària per al funcionament quotidià, l'organització de la comunitat d'usuaris i desenvolupadors (imprescindible en qualsevol projecte de programari lliure), l'organització del desenvolupament de codi, la formalització del *releasing*, el *packaging* per a la distribució, i la definició de la imprescindible llicència lliure.

Finalment, el mòdul recull dos annexos: el primer revisa de manera breu algunes de les llicències lliures més comunes, com GNU/GPL, BSD License o l'Apache License, i el segon inclou una relació d'estàndards i d'organismes d'estandardització que permeten el desenvolupament d'empreses de programari lliure.

Annexos

Annex I: Llicències lliures de programari

A continuació es presenta una llista breu de les principals llicències utilitzades per a la producció de programari lliure. Algunes d'elles es presenten amb detall als materials de les assignatures d'*Introducció al programari lliure* i d'*Aspectes legals i d'explotació del programari lliure* (2a. part):

GNU/GPL v3

Les sigles GNU/GPL corresponen a la llicència *General Public License* del projecte GNU.

Manté una política de redistribució robusta, anomenada *copyleft*, que estableix que totes les obres derivades hereten la llicència original, inclús si s'han combinat amb d'altres. No es permet l'enllaç des de mòduls amb diferent llicència.

La política de protecció dels drets originals de l'autor i de l'obra –entre d'altres–, fa que la llicència GNU/GPL no sigui compatible amb qualsevol altra llicència, com per exemple amb la llicència BSD original o les llicències propietàries.

La versió 3 de GNU/GPL no és directament compatible amb la versió 2, tanmateix, molt programes llicenciats sota la segona versió permeten la utilització en els mateixos termes de versions posteriors de la llicència.

GNU/LGPL v3

Les sigles GNU/LGPL corresponen a la llicència *Lesser General Public License* del projecte GNU, una llicència derivada de GNU/GPL.

Originalment, aquesta llicència es va crear amb l'objectiu de permetre l'ús, l'enllaç i la integració de biblioteques i llibreries de programari lliure amb altres tipus de llicència –eventualment propietàries–, salvant les restriccions de les llicències GNU/GPL. La pràctica ha permès llicenciar un bon nombre de programes, alguns d'àmplia difusió en l'actualitat.

Entre els programes llicenciats sota GNU/LGPL figura la *suite* ofimàtica OpenOffice.org.

La versió 3 de GNU/LGPL no és directament compatible amb la versió 2, tanmateix, molts programes llicenciats sota la segona versió permeten la utilització amb els termes de versions posteriors de la llicència.

Web recomanada

Trobareu més informació de la llicència GNU/GPL a <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>.

Web recomanada

Trobareu una llista completa de compatibilitats a <http://www.gnu.org/licenses/license-list.html>.

Web recomanada

Trobareu més informació de la llicència GNU/LGPL a <http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>.

BSD License

Les sigles BSD corresponen a la llicència *Berkeley Software Distribution* de la Universitat de Berkeley.

Webs recomanades

Trobareu més informació de la llicència BSD a <http://www.debian.org/misc/bsd.license>. També podeu trobar un exemple de llicència derivada de la BSD original a <http://www.freebsd.org/copyright/freebsd-license.html>, anomenada llicència BSD de dues clàusules (*2-clause BSD license*) degut a l'abolició de dues clàusules de la llicència original.

Forma part d'un grup de llicències (*BSD-style* o *BSD-like Licenses*, entre elles *FreeBSD License*) anomenades permissives, perquè mantenen una política poc restrictiva amb els drets de l'usuari.

Aquesta política, anomenada *copycenter* en contraposició amb el terme *copyleft* de les llicències GNU, permet –entre d'altres– l'aplicació comercial del producte, la seva conversió a codi propietari o l'enllaç des de mòduls amb altres llicències.

La llicència BSD original incorpora una clàusula de publicitat que la fa incompatible amb GNU/GPL. La clàusula va ser abolida en posteriors versions, donant lloc a l'anomenada BSD de tres clàusules (en anglès, *3-clause BSD license*), compatible amb GNU/GPL.

MPL 1.1

Les sigles MPL corresponen a la llicència Mozilla Public License de la Fundació Mozilla (*Mozilla Foundation*).

Va sorgir de la iniciativa privada i és un híbrid entre les llicències BSD i GNU/GPL. Es considera com una llicència permissiva *semi-copyleft* perquè manté algunes possibilitats d'establir llicències propietàries a partir d'obres derivades. Permet l'enllaç des de mòduls amb llicència diferent.

L'article 13 permet llicenciar una o més parts del codi amb una llicència diferent, anomenada alternativa. Només en el cas que la llicència alternativa sigui GNU/GPL –o qualsevol altra de compatible–, la part actuarà com a compatible amb GPL, i es podrà enllaçar amb d'altres que també ho siguin.

Apache License 2.0

La llicència Apache License és una llicència de la Fundació de Programari Apache (*Apache Software Foundation*).

Web recomanada

Trobareu més informació de la llicència MPL a <http://www.mozilla.org/MPL/MPL-1.1.html>.

Web recomanada

Trobareu més informació de la llicència Apache License a <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>.

És força similar a la llicència BSD, i considerada permissiva perquè manté la possibilitat d'establir llicències propietàries a partir d'obres derivades, així com de ser enllaçada des de mòduls amb altres llicències.

L'ús de patents d'aquesta llicència i les provisions d'indemnització la fan únicament compatible amb la versió 3 de GNU/GPL, mantenint la incompatibilitat amb les dues versions anteriors.

X11 License

La llicència X11 License, erròniament anomenada MIT License, és una llicència de l'Institut Tecnològic de Massachussets (*Massachussets Institute of Technology, MIT*).

És força similar a la llicència BSD de tres clàusules, i considerada permissiva ja que permet llicenciar obres derivades com a programari propietari, així com l'enllaç des de mòduls amb diferent llicència.

És compatible amb GNU/GPL i està relacionada amb el projecte X. En aquest sentit, algunes versions antigues d'XFree86 la continuen utilitzant, mentre que les versions més modernes utilitzen la llicència XFree86 License 1.1, que és incompatible amb GNU/GPL degut als reconeixements que s'imposen en tota la documentació.

CDDL 1.0

Les sigles CDDL corresponen a la llicència *Common Development and Distribution License* de SUN Microsystems.

Està basada en la versió 1.1 de la llicència MPL, les principals diferències se centren en dos aspectes:

- L'autor (o el posseïdor dels drets d'autoria) pot restringir la jurisdicció legal dels drets i deures dels usuaris del programari.
- La llicència estableix el requisit d'identificar tots els autors que contribueixen en les modificacions introduïdes a les obres derivades.

Permet l'enllaç des de mòduls amb altres llicències, així com llicenciar els derivats amb llicències diferents, eventualment propietàries.

Les característiques relacionades amb la propietat intel·lectual la fan incompatible amb GNU/GPL.

CPL 1.0

Web recomanada

Trobareu més informació de la llicència X11 a <http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php>.

Web recomanada

Trobareu més informació del projecte X a <http://www.x.org/>.

Web recomanada

Trobareu més informació de la llicència CDDL a <http://www.sun.com/cddl>.

Les sigles CPL corresponen a la llicència *Common Public License* de IBM.

Té l'objectiu de promocionar el desenvolupament de codi lliure, mantenint la possibilitat de combinar el codi amb altres llicències –incloent llicències propietàries–, tot i que impedeix llicenciar els derivats amb un altre tipus de llicència. També protegeix que el codi derivat infringeixi les patents de l'original, obligant al descàrrec de qualsevol *royalty*.

És incompatible amb GNU/GPL degut a les clàusules relacionades amb la legalitat de les obres derivades.

EPL 1.0

Les sigles EPL corresponen a la llicència *Eclipse Public License* de la Fundació Eclipse (*Eclipse Foundation*).

Es basa en la llicència CPL i manté una política permissiva orientada al negoci. La principal diferència amb CPL se centra en el tractament de les infraccions de patents per part dels contribuïdors al programari.

Tot el codi llicenciat sota EPL manté la llicència en les obres derivades, tanmateix, es permet llicenciar les addendes separatament sota altres tipus de llicència, eventualment propietàries. Permet l'enllaç des de mòduls amb llicències diferents.

Les característiques relacionades amb la permissivitat de l'obra derivada i la gestió de l'autoria la fan incompatible amb GNU/GPL.

Annex II: Estàndards oberts

Definició

El Projecte SELF HYPERLINK defineix un estàndard obert com un format o protocol que:

- Està subjecte a la utilització i avaluació pública, sense constreyniments, i de forma equitativa per a tothom.
- No té cap component o extensió dependent de formats o protocols que no compleixen aquesta definició d'estàndard obert.
- És lliure de clàusules tècniques o legals que limitin la seva utilització per qualsevol part o en qualsevol model de negoci.
- És gestionada i desenvolupada independentment d'interessos comercials particulars, i mitjançant un procés obert i equitatiu entre competidors i terceres parts.

Web recomanada

Trobareu més informació de la llicència CPL a <http://www-128.ibm.com/developerworks/library/os-cpl.html>.

Web recomanada

Trobareu més informació de la llicència EPL a <http://www.eclipse.org/org/documents/epl-v10.php>.

Web recomanada

Trobareu més informació dels estàndards oberts del Projecte SELF a <http://selfproject.eu/en/OSD.html>.

- Es troba disponible en múltiples implementacions de diferents venedors, o bé en una sola implementació disponible equitativament per a totes les parts.

Tanmateix, no existeix una definició única d'estàndard obert, ja que cada organització preconitza un conjunt de característiques o pràctiques adequades als seus objectius particulars. Aquestes organitzacions poden ser organitzacions de desenvolupament d'estàndards, consells supranacionals o governs estatals. Algunes definicions imposen la publicació en condicions raonables i no discriminatòries (en anglès, *Reasonable And Non Discriminatory*, RAND), és a dir, no totalment exemptes de *royalties*.

Exemple

Com per exemple la definició de la Unió Europea (<http://ec.europa.eu/idabc/servlets/Doca2cd.pdf>) o de l'ITU-T (<http://www.itu.int/ITU-T/othergroups/ipr-ad-hoc/openstandards.html>).

Altres definicions incideixen més en els aspectes del procés que ha de seguir un estàndard per a ser obert, com per exemple les recomanacions del *World Wide Web Consortium* (W3C), de Bruce Perens o de Ken Kerchmer.

Webs recomanades

Trobareu més informació sobre aquests processos a:

<http://www.w3.org/Consortium/Process>.

<http://perens.com/OpenStandards/Definition.html>.

<http://www.csrstds.com/openstds.pdf>.

Organismes

Els principals organismes, associacions, instituts i consorcis relacionats amb els estàndards de les tecnologies de la informació són els següents:

ANSI (*American National Standards Institute*): L'institut nacional americà d'estàndards.

<http://www.ansi.org/>

ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*): L'institut europeu d'estàndards en telecomunicació.

<http://www.etsi.org/>

FreeStandards.org (*The Free Standards Group*): Organització independent que promou la utilització i l'acceptació de les tecnologies lliures a través d'estàndards.

<http://www.freestandards.org/>

ICANN (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*): Corporació d'Internet per l'assignació dels noms de domini a Internet.

<http://www.icann.org/>

IEC (*International Electrotechnical Commission*): Comissió internacional d'electricitat, electrònica i tecnologies relacionades.

<http://www.iec.ch/>

IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc*): Institut d'enginyeria, electricitat i electrònica.

<http://www.ieee.org/>

IETF (*Internet Engineering Task Force*): Institut per al desenvolupament arquitectural d'Internet.

<http://www.ietf.org/>

ISO (*International Organization for Standardization*): Organització internacional per a l'estandardització.

<http://www.iso.ch/>

ITU (*International Telecommunications Union*): Unió internacional d'entitats del sector públic i del privat per coordinar telecomunicacions i serveis globals.

<http://www.itu.int/>

JXTA (*JXTA Project*): Combinació d'estàndards oberts d'igual a igual (en anglès, *peer-to-peer* o P2P) amb implementacions obertes en Java.

<http://jxta.kenai.com/>

OASIS (*Organization for the Advancement of Structured Information Systems*): Organització per al desenvolupament, convergència i adopció d'estàndards en e-business.

<http://www.oasis-open.org/>

OpenGroup (*The Open Group*): Consorci internacional de venedors per a l'avanç neutral de la tecnologia.

<http://www.opengroup.org/>

RosettaNet (*Open e-business process standards*): Associació per afavorir els estàndards oberts en el comerç electrònic.

<http://www.rosettanel.org/>

VoiceXML (*Voice XML Forum*): Organització d'indústries per crear i promoure el *Voice Extensible Markup Language* (VoiceXML).

<http://www.voicexml.org/>

W3C (*World Wide Web Consortium*): Consorci mundial per promoure els estàndards a Internet.

<http://www.voicexml.org/>

WS-I (*Web Services Interoperability Organization*): Organització per a la interoperabilitat dels serveis *web*.

<http://www.ws-i.org/>

Estàndards oberts

A continuació s'enumeren els principals estàndards oberts identificats pel Projecte SELF (<http://selfproject.eu/standardshtml.html>):

- **Text no formatat**
 - ASCII
 - ISO8859
http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=28245
 - UNICODE.
<http://www.unicode.org/>

- **Text amb format**
 - ODT (*Open Document Text*)
http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=office
 - DocBook.
<http://www.oasis-open.org/docbook/>

- **Text científic**
 - ODF (*Open Document Formulae*).
 - MathML (*Mathematical Markup Language*)
<http://www.tug.org/>
 - TeX/LaTeX <http://www.latex-project.org/>

- **Imatges (trames)**
 - JPEG (*Joint Photographic Expert Group*)
<http://www.jpeg.org/>
 - PNG (*Portable Network Graphics*)
<http://www.libpng.org/pub/png/>
<http://www.w3.org/Graphics/PNG/>
 - PNM (*Portable Any Map*)
<http://netpbm.sourceforge.net/doc/pnm.html>
 - GIF (*Graphics Interchange Format*)
<http://www.w3.org/Graphics/GIF/spec-gif89a.txt>
 - BMP (*Bitmap*).
<http://atlc.sourceforge.net/bmp.html>

- **Imatges (vectors)**
 - SVG (*Scalable Vector Graphics*)
<http://svg.org/>

- ODG (*Open Document Graphics*)

- **Video**
 - OpenEXR
<http://www.openexr.com/>
 - Theora
<http://theora.org/>
 - RIFF (*Resource Interchange File Format*) <http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms713231.aspx>
 - AVI (*Audio Video Interleave*)
<http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms779636.aspx>

- **Impressió**
 - PDF (*Portable Document Format*)
<http://www.adobe.com/devnet/pdf/>
 - PS (*PostScript*)
http://partners.adobe.com/public/developer/ps/index_specs.html

- **Hipertext**
 - HTML (*Hyper Text Markup Language*)
 - XHTML (*Extended Hyper Text Markup Language*)
<http://www.w3.org/MarkUp/>

- **Presentació**
 - ODP (*Open Document Presentation*).

- **Àudio**
 - Vorbis (*OGG Vorbis*)
<http://www.vorbis.com/>
<http://xiph.org/>
 - FLAC (*Free LossLess Audio Codec*)
<http://flac.sourceforge.net/>
<http://xiph.org/>
 - RIFF
 - WAV (*Wave*)
<http://www.borg.com/~jglatt/tech/wave.htm>

- **Educació i aprenentatge**
 - LOM (*Learning Object Metadata*)
<http://zope.cetis.ac.uk/profiles/uklomcore>
 - SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*)
<http://www.conform2scorm.com/>

- IMS
<http://www.imsglobal.org/commoncartridge.html>
- LD (*Learning Design*)
<http://www.imsglobal.org/learningdesign/index.html>

- **Empresa**

- XBRL (*Extensible Business Reporting Language*)
<http://www.xbrl.org/>

