

Col·lecció de guies d'innovació i desenvolupament empresarial



Gestió de projectes



El text pot ser reproduït totalment o parcialment prèvia autorització del Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM). Pel que fa al disseny gràfic i artístic, es reserven tots els drets.

© Generalitat de Catalunya
Departament d'Innovació, Universitats i Empresa
Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial
(CIDEM)
Passeig de Gràcia, 129 (08008) Barcelona
Tel. 93 476 72 00
info@cidem.gencat.net
www.cidem.com

Disseny i realització: www.acvglobal.es
Impressió: Artegraf S.L.

1a edició: octubre de 2002
3a reimpressió: gener de 2007
Edició: 500 exemplars
Dipòsit Legal B-

“Si el ritme de canvi d’una empresa és inferior al del seu entorn, el final de l’empresa està a la vista.

La pregunta que resta és saber quan serà el final.”

Jack Welch
expresident, General Electric

AGRAÏMENTS

La present guia ha estat elaborada sobre la base de les experiències i reflexions obtingudes a l'estudi del sistema d'innovació de les següents empreses:

| | |
|---------------------|--------------------------------------|
| Qualitex | Guilera |
| Nova Tèxtil | Gamegam |
| Textifibra | Detersa |
| Textilriba | Saifa Keller |
| JD Casanovas | Zanini Auto Grup |
| GTD | Editorial Bosch |
| Metalquimia | Sony BCN Plant |
| Telstar | Tallers Mecànics Comas |
| La Farga Lacambra | Cimsa |
| Tecniacero | Semen Cardona |
| Bordas | Pulso Ediciones |
| C..M. Marés | Kriter software |
| Clipterplast | Aplicaciones en Informática Avanzada |
| Arbucias Industrial | Oliva Torras |
| Expert Components | Trety |
| Jevsa | Isoco |
| Jjuan | Troquelaria Dover. |

I sobre la base dels projectes pilot desenvolupats pel CIDEM amb l'ajuda de les següents associacions:

Afamoto
Sernauto
Centre Espanyol del Plàstic
ASCAMM
Gremi de Fabricants de Sabadell
AMEC
SECARTYS

Aquesta guia ha estat elaborada des del CIDEM pels senyors:
Raimon Albiol, Xavier Ferràs i Joan Palmer.

Amb la col·laboració de:
Jaume Ribera (IESE), Joaquim Vilà (IESE), Xavier Ayneto (IDOM),
Perfecte Sanchis (Encopim).

Í N D E X

| | |
|---|--------|
| 1. LA INNOVACIÓ A L'EMPRESA | pàg.9 |
| 2. PREPARAR L'ORGANITZACIÓ PER INNOVAR..... | pàg.17 |
| 3. DEFINICIÓ I TIPOLOGIES DE PROJECTES D'INNOVACIÓ..... | pàg.25 |
| 4. LA INNOVACIÓ COM A FLUX DE PROJECTES..... | pàg.31 |
| 5. FASE 1: GENERACIÓ DE NOVES IDEES..... | pàg.39 |
| 6. FASE 2: SELECCIÓ DE PROJECTES..... | pàg.47 |
| 7. FASE 3: ESPECIFICACIÓ DE PROJECTES..... | pàg.59 |
| 8. FASE 4: PLANIFICACIÓ DE PROJECTES..... | pàg.67 |
| 9. FASE 5: L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE..... | pàg.77 |
| 10. FASE 6: TANCAMENT I REVISIÓ..... | pàg.83 |
| 11. BIBLIOGRAFIA..... | pàg.88 |
| ANNEX 1..... | pàg.90 |
| ANNEX 2..... | pàg.93 |
| ANNEX 3..... | pàg.95 |

LA INNOVACIÓ A L'EMPRESA

PER QUÈ HEM
D'INNOVAR?

BENEFICIS

Obtenim avantatges
competitius

QUÈ PASSA
SI NO INNOVEM?

RISCOS

No ens adaptem a
les exigències de
l'entorn i perdem
competitivitat

VOLEM INNOVAR

SÍ

NO

COM HO PODEM FER?

PASSOS

1

Assignar
responsabilitats

2

Identificar
la capacitat
d'innovar

3

Focalització
estratègica

4

Execució
de projectes

EL PROCÉS D'INNOVACIÓ ÉS UNA ITERACIÓ CONSTANT ENTRE
DIAGNOSI I ESTRATÈGIA, ENTRE CREATIVITAT I FOCALITZACIÓ
QUE HA DE GENERAR CONTINUS PROJECTES DE FUTUR.

1 LA INNOVACIÓ A L'EMPRESA

La innovació és, sens dubte, un dels processos més desestructurats a la majoria d'empreses, especialment a l'entorn de les pimes. Habitualment, s'identifiquen perfectament els passos dels processos que pertanyen al cicle de treball immediat de l'empresa, com el procés de facturació, de recepció de matèria primera o de reparació de maquinària. No obstant això, difícilment es troba temps (i recursos) per definir un aspecte tan important com la manera com la nostra empresa es renova i es prepara per competir en el mercat del futur. No podem pensar que les coses continuaran sempre com estan ara, i el ritme de canvi de les tecnologies i els mercats fa que el concepte d'innovació com a procés empresarial emergeixi amb força i se situï al centre de les polítiques públiques i dels sistemes de gestió empresarial del segle XXI.

Els directius i tècnics de les empreses, de forma natural, quan comencen a sentir parlar del concepte d'innovació, pateixen per definir exactament què és la innovació, quines activitats estan compreses dins el concepte d'innovació i quines no. Des d'un punt de vista legal, i a efectes fiscals, entenem per innovació **"l'activitat, el resultat de la qual és l'obtenció de nous productes¹ o processos de producció, o millores substancials tecnològicament significatives respecte a les ja existents. Es consideraran nous aquells productes o processos les característiques o aplicacions dels quals, des d'un punt de vista tecnològic, difereixin substancialment dels ja existents²".**

No obstant això, des d'un punt de vista de **gestió empresarial**, la innovació és un **procés** (conjunt d'activitats sistemàtiques) **que pretén obtenir avantatges competitius mitjançant la incorporació de novetats científiques, tecnològiques, organitzatives, cognitives o formals als nostres productes, serveis i maneres d'operar.**

En definitiva, la innovació parteix de l'afany per desmarcar-nos de la competència buscant noves formes de fer les coses, vies diferents d'actuació que passen per la introducció de noves tecnologies (innovació tecnològica), de noves maneres d'organitzar-nos, de nous valors estètics o d'usabilitat per als nostres productes (diseny), o de noves maneres de cultivar i utilitzar el *know-how* intern de les nostres empreses (gestió del coneixement).

La innovació parteix de

l'afany per desmarcar-nos de

la competència buscant noves

formes de fer les coses,

la introducció de noves

tecnologies, de noves maneres

d'organitzar-nos, de nous valors

estètics o d'usabilitat, o de noves

maneres d'utilitzar el know-how

intern de les nostres empreses.

¹ UNE-EN ISO 9000:2000: existeixen quatre categories genèriques de producte: materials processats, maquinari, programari, serveis oferts o combinacions de tots ells.

² Consulteu la guia *Nous incentivus fiscals per innovar*, CIDEM, 2001.

1.1. Implantant un procés d'innovació a l'empresa

En la mesura en què l'entorn de mercat i tecnològic de l'empresa és cada cop més difícil de preveure, cal realitzar un exercici de reflexió periòdic per definir les línies de treball futures. Aquest exercici, base del procés d'innovació, s'estructura en quatre passos fonamentals:

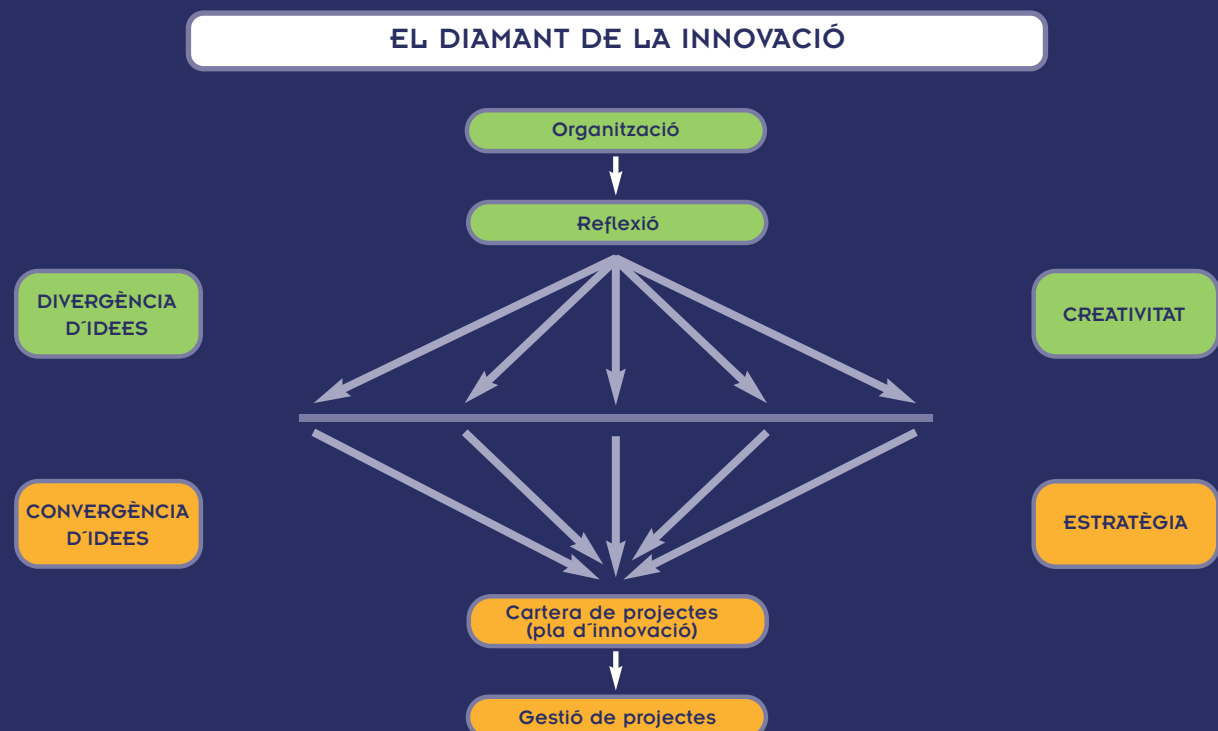
1- Organització i assignació de responsabilitat: al procés d'innovació han d'estar involucrats tots els departaments i personal de l'organització. No obstant això, **algú ha de liderar el procés**. Algú ha de tenir la responsabilitat de proposar i desenvolupar projectes d'innovació dins l'empresa, sotmès a una pressió temporal per obtenir resultats.

2- Autodiagnosi: anàlisi de la capacitat d'innovació de l'organització. Es tracta de revisar la manera d'operar de la nostra empresa i detectar oportunitats de millora respecte a les millors pràctiques d'empreses innovadores.

3- Estratègia: anàlisi dels escenaris de futur previsibles per a l'empresa, i aposta per un o més per focalitzar els recursos destinats als projectes d'innovació.

4- Execució de projectes d'innovació: un cop determinat el punt de partida i l'escenari futur previsible, cal seleccionar i executar de forma eficient els projectes sorgits d'aquest procés. Aquesta fase del procés és un exercici de gestió eficient de projectes.

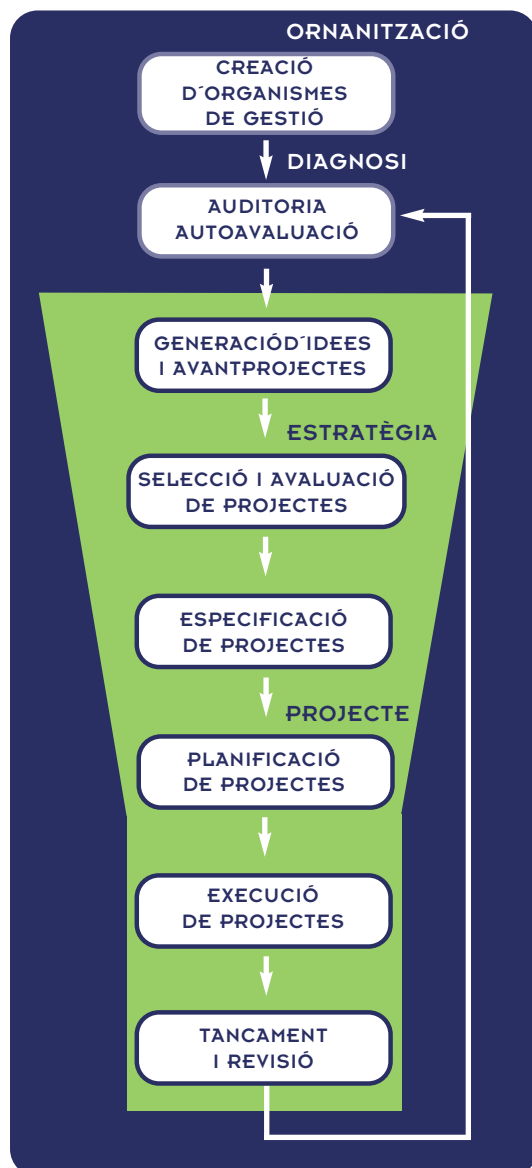
En aquest procés existeix un component de creativitat, posterior a la diagnosi de l'estat actual, en què l'objectiu és fomentar l'aparició d'idees de futur no restringides a l'àmbit d'operacions habitual; i un component d'estratègia (focalització), per seleccionar aquelles idees (projectes d'innovació) en línia amb la visió de futur de l'empresa. Es tracta d'un procés de divergència i convergència d'idees que ha de tenir un responsable definit i que culmina amb la selecció i execució de projectes concrets d'innovació. Atesa la seva representació gràfica, el procés s'assimila a un "diamant".



1.2. Els projectes d'innovació

Després de realitzar l'exercici de reflexió (autodiagnosi) interna³, obtindrem una radiografia de l'estat actual del procés d'innovació de l'empresa, des del punt de vista de la seva situació respecte a les pràctiques ideals. La realització d'aquesta auditoria ja ha suposat un esforç a l'organització, tant si l'ha desenvolupat un grup reduït de directius com si s'ha creat per això un equip pluridisciplinari més ampli. En qualsevol cas, és probable que la pròpia realització de l'exercici hagi permès de confrontar una sèrie d'idees o de percepcions sobre com es gestiona la innovació a l'empresa, i possiblement ja hagin aparegut propostes de canvi.

L'objectiu de realitzar una autodiagnosi és compartir i discutir diferents punts de vista entre els directius i tècnics de l'empresa, per tal de detectar la capacitat innovadora de l'organització.



Utilitzarem aquest punt de partida per estendre el model dels quatre passos del procés d'innovació (**organització, diagnosi, estratègia i projectes**). Aquests quatre passos, al seu torn, poden desglossar-se en les etapes de la figura adjunta que detallen el cicle de vida del projecte i que serviran de base per al desenvolupament de la present guia. Cal destacar que algunes de les etapes són iteratives i amb freqüència cal redefinir-les en funció de les següents.

Aquest procés comença amb la designació d'un equip de treball (unitat de gestió de l'R+D+I⁴ o comitè d'innovació), encarregat de fomentar la generació d'idees, la selecció, l'execució i la posterior revisió i millora dels procediments de gestió dels projectes d'innovació a l'empresa.

Aquest equip desenvolupa en primera instància l'autodiagnosi (auditoria) d'innovació, amb l'objectiu de detectar desviacions entre el perfil existent i el desitjat i de generar oportunitats de millora.

Sobre aquesta base es treballa per generar i extreure idees innovadores que donin resposta als problemes i a les oportunitats considerats anteriorment (la CAPACITAT CREATIVA és primordial en aquesta fase).

Aquestes idees generen projectes que seran avaluats i seleccionats segons diferents criteris. Alguns d'ells pas-

³ Guia per gestionar la innovació, CIDEM, 1999.

⁴ UNE 166000.

saran a l'etapa d'especificació i després a la de planificació per donar lloc, a continuació, a la seva implementació o execució. A la fase de selecció és imprescindible la CAPACITAT ESTRATÈGICA. A la d'execució, és necessària l'EFICIÈNCIA.

Per acabar, es realitza el tancament i revisió del projecte per tal de documentar els aspectes positius i negatius de cada experiència, amb la finalitat de crear una organització capaç d'aprendre de la seva pròpia experiència.

Tal i com es pot apreciar, els projectes van fluint a través del procés, experimentant una decantació natural, la qual està representada per l'embut de color verd del final. Un nivell d'activitat alt al llarg d'aquest embut implicarà un bon funcionament del nostre sistema estratègic d'innovació.

A vegades, els projectes realitzats en primer terme són simplement projectes de desenvolupament organitzatiu per poder gestionar millor el procés d'innovació en ell mateix, destinats a crear una estructura que permeti posteriorment de realitzar els segons (crear un departament d'R+D, un departament de màrqueting, un equip pluridisciplinari d'industrialització, un procediment d'estímul a les noves idees, etc.).

Per tant, l'aplicació del model d'auditoria ens condueix a obtenir:

- a) Una idea dels processos en què l'empresa té major i menor potencial d'innovació.
- b) Una cartera de modificacions a l'estructura amb l'objectiu d'obtenir la capacitat organitzativa necessària per gestar, analitzar i desenvolupar de **forma continuada** projectes d'innovació.
- c) Una nova perspectiva de l'empresa i les primeres nocions sobre els possibles projectes que cal desenvolupar.

L'aspecte més important

de l'exercici de diagnosi

és aconseguir que els

responsables dels

diferents departaments

formalitzin reunions

sistemàtiques per

posar-se d'acord sobre

el model d'empresa

actual i de futur.

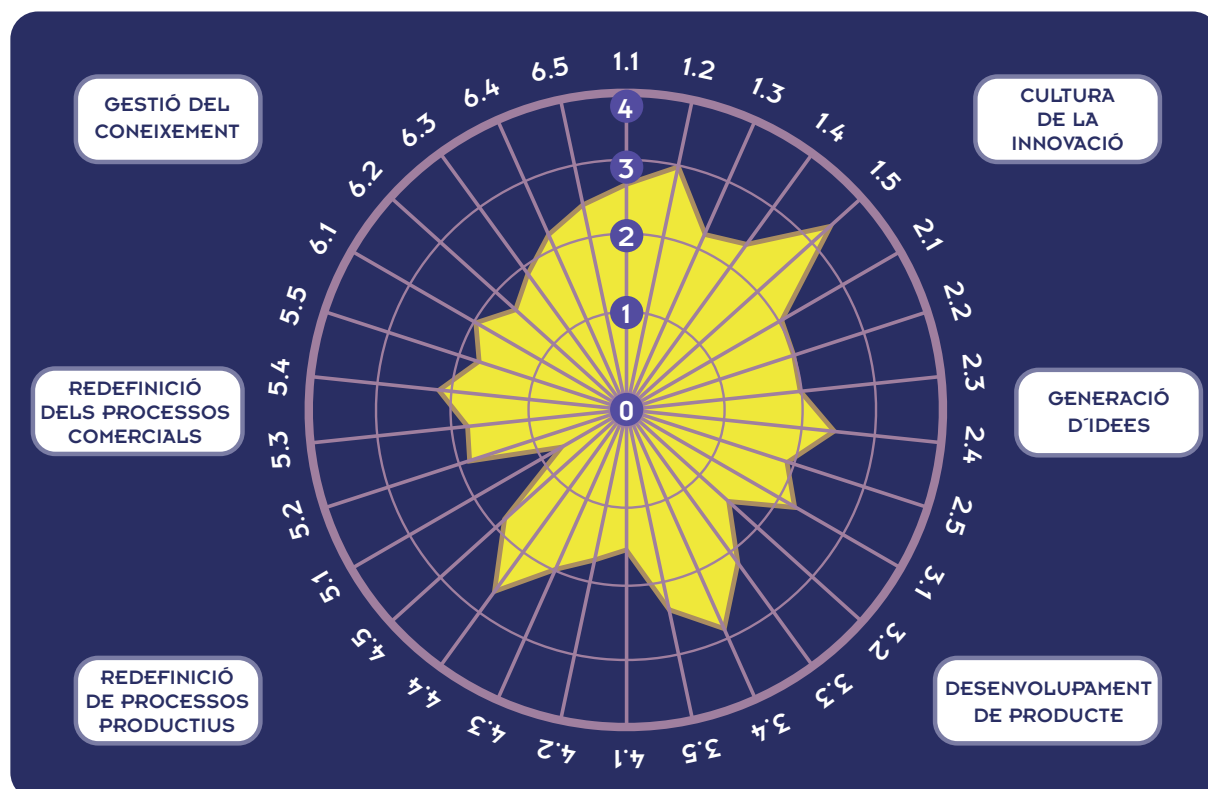
e x e m p l e

Aquest és el diagnòstic inicial⁵ sorgit en una empresa constructora de maquinària, obtingut després d'una sèrie de reunions de posada en comú dels seus directius.

L'autodiagnosi es va realitzar primer individualment i després es van posar en comú els diferents punts de vista plantejats.

Es va considerar, com a punts més alarmants, que no existien processos incentivats de generació de noves idees, i que encara que la tecnologia del sector havia evolucionat considerablement, l'empresa seguia construint la mateixa maquinària de feia cinc anys.

Com a conclusió, es van iniciar nous projectes destinats a potenciar aquestes debilitats, amb la creació per exemple d'un procediment de col·lecció, selecció i avaluació d'idees dels empleats, documentat al manual de qualitat ISO, la creació d'un equip d'anàlisi de valor d'aquestes idees, i d'un grup de treball per organitzar la informació sobre tecnologia i tendències de clients. Tots els que assisteixin a fires sectorials haurien de realitzar exposicions públiques del que han vist.



⁵ Guia per Gestionar la Innovació, CIDEM, 1999.

1.3. ELS QUATRE VECTORS DE LA INNOVACIÓ

La diagnosi és només un pas inicial. El procés d'innovació és una iteració constant entre diagnosi i estratègia, entre creativitat i focalització, que ha de generar contínuament projectes de futur.

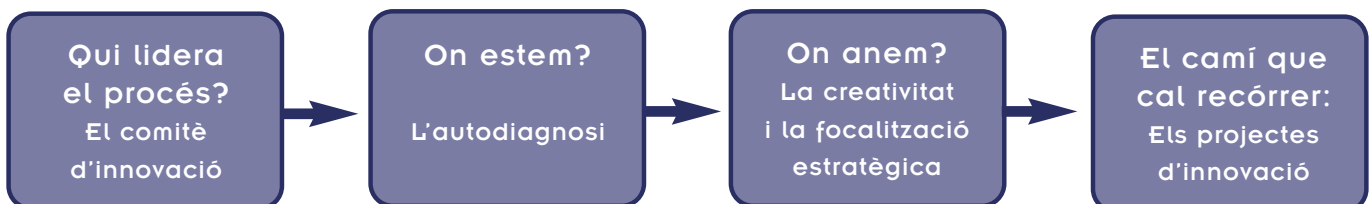
Els elements fonamentals d'aquest procés⁶, que coincideixen amb els passos descrits anteriorment, són els següents:

a) Lideratge: quan parlem d'innovació ens referim a un procés de caràcter estratègic per a l'empresa, que requereix el compromís de la direcció. Això suposa la definició d'una estratègia clara, amb objectius quantificats, que ha de transcendir a tota l'organització.

b) Creativitat: aquells directius que han apostat per potenciar la creativitat, tot reduint el seu control o canviant els mecanismes de comunicació tradicionals, han aconseguit canvis significatius en la capacitat d'innovació de les seves organitzacions.

c) Focalització: "Tenir un pla dolent és millor que no tenir-ne cap" (M. Botvinnik). En una organització creativa sempre manquen recursos per desenvolupar totes les idees interessants que sorgeixen. Cal escollir un pla de futur, d'acord amb l'estratègia corporativa, per assignar de manera eficient els recursos disponibles.

d) Eficiència: "La força s'aconsegueix sotmetent-se a les instruccions" (Sun-Tzu). La figura del cap de projecte a l'organització és fonamental per aconseguir un equilibri entre el temps d'arribada al mercat, els costos de desenvolupament i el cost del producte. L'eficiència s'aconsegueix optimitzant aquestes variables mitjançant una gestió correcta dels projectes d'innovació.



⁶ Kenneth Sandven, Cap Gemini Ernst & Young, *Expansión*, maig de 2002.

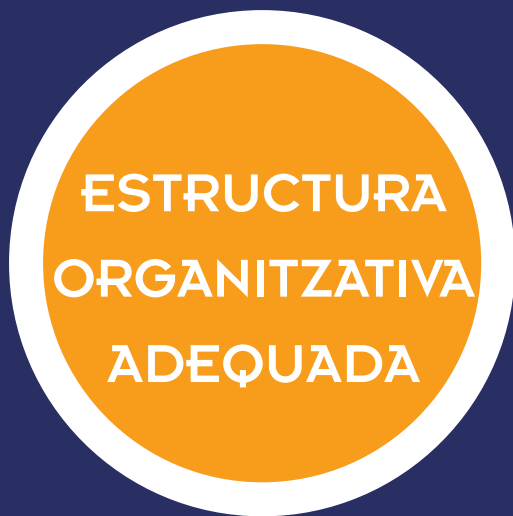
PREPARAR L'ORGANITZACIÓ PER INNOVAR



Persones

Valors

Visió de futur



Organització gestionada per persones

Multidisciplinarietat

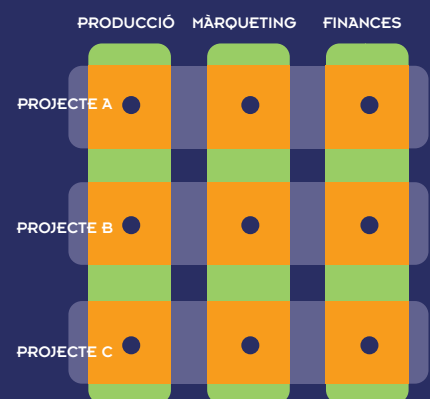
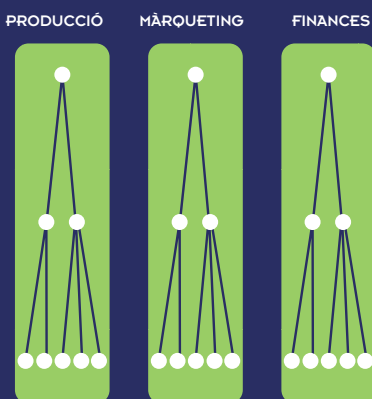
El projecte com a unitat de flux

ESTRUCTURA VERTICAL



ESTRUCTURA HORIZONTAL

ESTRUCTURA MATRICIAL



2 PREPARAR L'ORGANITZACIÓ PER INNOVAR

2.1 La cultura de la innovació

Quan es parla d'innovació a l'entorn de les pimes, la primera impressió que s'obté és que difícilment es pot trobar temps, en mig de la frenètica activitat diària, per reflexionar sobre el futur, per pensar en innovar. La innovació és una activitat que en primera instància crea conflicte amb les urgències del dia a dia, és a dir, és tensió organitzativa. De fet, és molt més senzill gestionar una organització en règim permanent que provocar i gestionar canvis.

Perquè una empresa comenci a gestionar la innovació de forma sistemàtica, cal un COMPROMÍS, destinar-hi recursos econòmics, financers, materials, humans i directius, amb la clara implicació de la direcció i els accionistes. Cal transmetre un sentiment d'urgència per a la renovació i estructuració del procés innovador.

La condició prèvia necessària és l'existència d'una cultura d'innovació a l'empresa, una cultura que incorpori alguns VALORS diferencials entre els quals s'inclouï la innovació. Aquests valors⁷ són: les qualitats característiques d'aquesta empresa per guiar el comportament dels seus directius i empleats, creences sobre el que és justificable, desitjable o valuós, així com una VISIÓ DE FUTUR de com ha de ser l'empresa a mitjà termini.

En termes estratègics, parlem de la visió de l'empresa quan ens referim al seu escenari futur pel que fa al seu posicionament en el mercat, a la manera com desitja ser considerada pels seus clients, als productes o serveis que oferirà, als avantatges competitius i a la forma organitzativa que la sustentarà.

Hem de parlar ja de

la innovació com d'un procés

omnipresent a l'empresa,

que traspasa les fronteres

dels departaments funcionals

i involucra diversos agents

de forma simultània.

Per tal d'idear aquesta visió de futur que la nostra empresa es proposa, els seus valors hauran d'incorporar la innovació com a motor de transformació. I la innovació serà més efectiva com més profundament hagin calat aquests valors a l'entramat de l'organització.

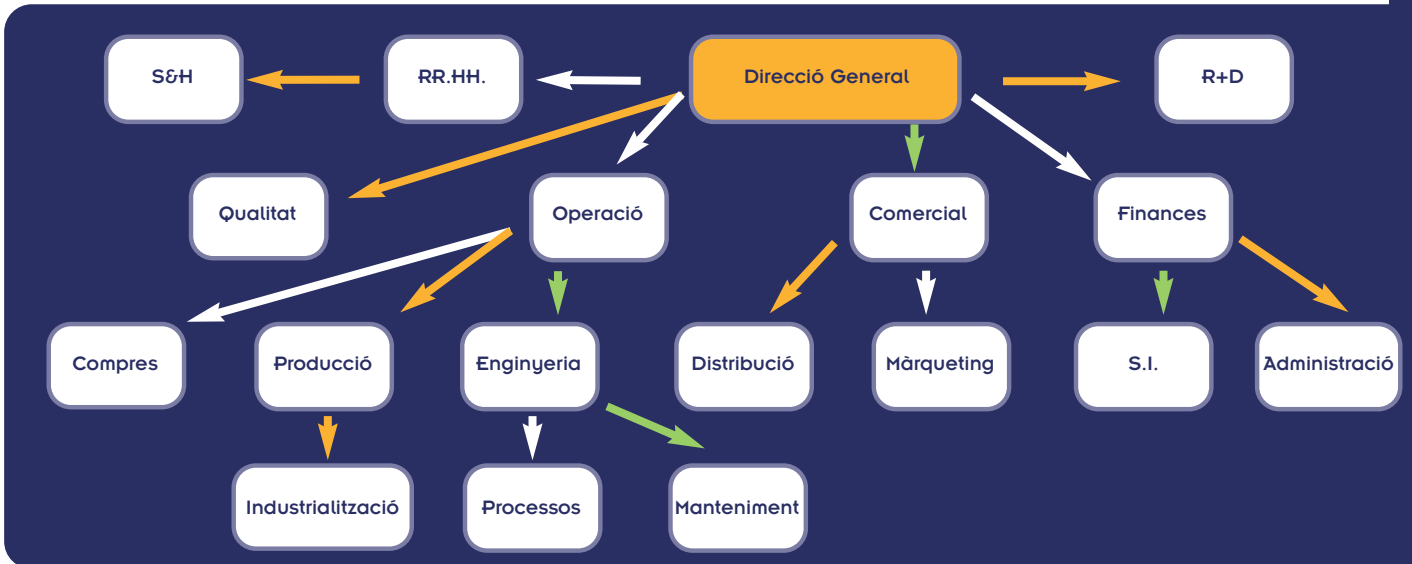
Hem de parlar ja de la innovació com d'un procés omnipresent a l'empresa, que traspasa les fronteres dels departaments funcionals i involucra diversos agents de forma simultània. La típica estructura jeràrquica està pensada per proporcionar estabilitat als processos més comuns de l'empresa, aquells més directament relacionats amb fabricar productes i aconseguir i atendre comandes. Normalment, aquesta estructura és estable i no està pensada per impulsar canvis, que és precisament el que la innovació comporta. Per tant, cal que els processos d'innovació flueixin a través de les estructures jeràrquiques existents, eliminant les típiques "sitges" funcionals, que en moltes ocasions s'enquisten en compartiments estancs que responen a subcultures diferents i a objectius parcials.

La condició prèvia necessària és l'existència d'una cultura d'innovació a l'empresa, una cultura que incorpori alguns VALORS diferencials entre els quals s'inclouï la innovació.

⁷ L'enfocament estratègic de l'empresa, Xavier Gimbert (ESADE). Ed. Deusto, 1998.

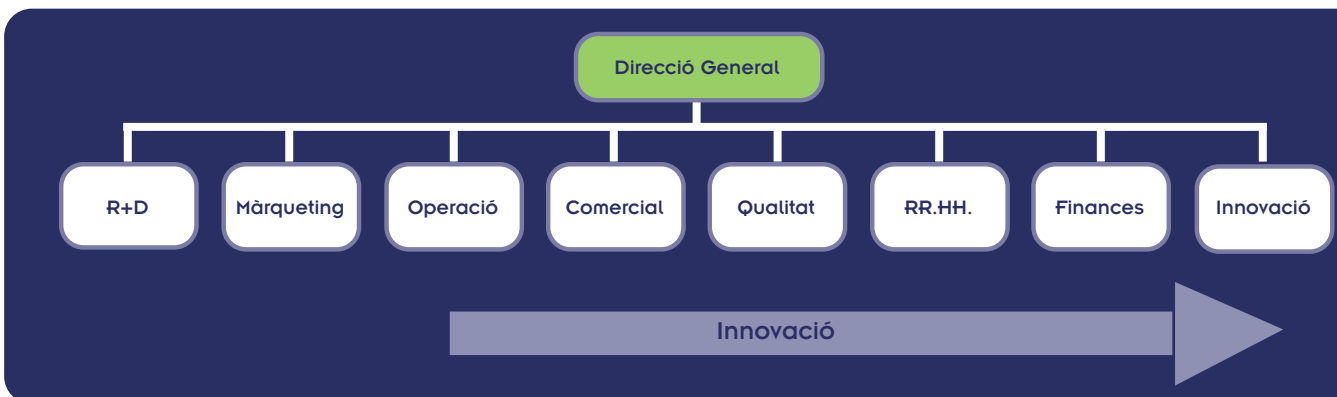
En passar a contemplar la innovació com a procés, cal posar-la en la perspectiva de l'organització gestionada per processos, en el context d'evolució a partir d'una estructura jeràrquica.

De l'estructura jeràrquica i funcional...



Quantes vegades el departament de màrqueting exigeix al de producció productes a preus que no deixen marge enfront dels costos? Quantes vegades li exigeix nous productes en terminis insostenibles? Quantes vegades el desenvolupament de nous productes no contempla la seva industrialització? L'organització orientada a processos permet una millor comunicació i planificació horitzontal, no una simple transmissió de pressió al proveïdor intern.

...a l'organització gestionada per processos



L'organització gestionada per processos és una organització plana i concurrent: idealment, els agents involucrats han de ser multifuncionals (tenir la visió completa del procés) i estar formats en diversos departaments, per poder entendre tots els punts de vista i alinear els objectius de cada departament amb els globals de la companyia. Els projectes d'innovació tindran un responsable, líder o "director de projecte", que s'encarregarà, entre d'altres funcions, d'assegurar que totes les habilitats i restriccions precises per al projecte estiguin involucrades o considerades en el projecte des del seu inici. Per això, reclutarà les persones adequades dels diferents departaments.

TELSTAR, empresa guardonada amb els Premis d'Innovació Tecnològica de la Generalitat de Catalunya (2001), escull els seus líders de projectes entre persones d'alta qualificació que han estat involucrades i han rebut formació en totes les etapes del procés de desenvolupament del producte: des de l'R+D fins a les vendes, passant per les finances o la qualitat. Això permet d'obtenir una perspectiva global del procés, i anticipar els possibles problemes del producte en fases posteriors. De la mateixa manera, la multidisciplinarietat permet una major taxa de generació de nous conceptes, base del llançament continu de nous projectes.

Els **processos** són conjunts d'activitats seqüencials que s'executen de forma recurrent i horitzontal a l'organització, amb l'objectiu d'obtenir un resultat (producte o servei) que satisfaci a un client concret (intern o extern).

En cada procés, existeixen unitats de flux que van passant d'una etapa a una altra, de manera que cada etapa afegeix **valor** a aquestes unitats.

En el procés de fabricació, la unitat de flux és el producte, que evoluciona des de la matèria primera i els components fins al producte acabat. En el procés d'atenció de pacients a un hospital, la unitat de flux és el pacient, que evoluciona des de la seva admissió fins a la seva alta. En el procés d'innovació, la unitat de flux és el projecte, que evoluciona des de la seva idea inicial fins a l'execució i l'impacte en la competitivitat de l'empresa. Quan descobrim i podem mesurar fluxos en els processos és quan comencem a ser capaços de gestionar-los.

La unitat de flux en un procés d'innovació és el projecte.

Cada procés necessita un responsable, un organisme o persona "propietària" del mateix que controli l'evolució i el lideri de principi a fi, a través de les barreres dels departaments funcionals. D'aquest organisme o comitè de procés depenen els diferents "líders de projectes" que duen a terme les activitats concretes del procés.

És important que cada "líder de projecte" tingui un PATROCINADOR a l'alta direcció que vetlli per la correcta execució i la disponibilitat dels recursos assignats pels directors funcionals, i doni suport als diferents directius a l'hora de resoldre els problemes que el projecte pugui generar durant la seva execució.

Cada procés necessita un responsable, un organisme o persona

"propietària" del mateix que controli l'evolució i el lideri de principi a fi.

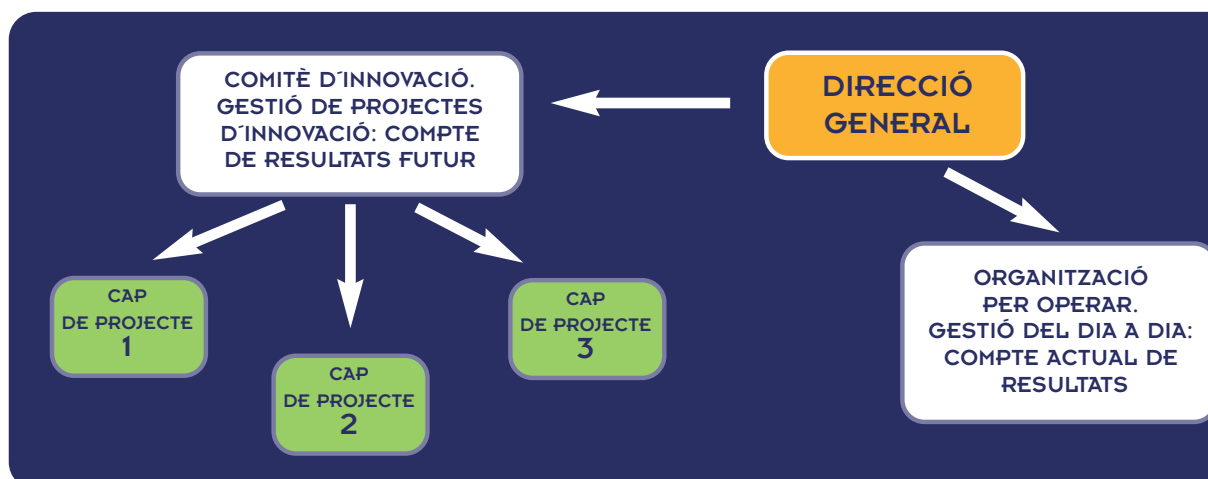
a través de les barreres dels departaments funcionals.



La necessitat de destinar recursos organitzatius a innovar, i també a gestionar el dia a dia (comprar matèria primera, planificar la producció, produir, distribuir, vendre i facturar eficientment) fa justificable l'existència de **dues organitzacions paral·leles**. La primera, que serà la base del futur compte de resultats, defineix l'estratègia i supervisa, entre d'altres, el procés d'innovació; la segona, més operativa, sustenta l'actual compte de resultats.

L'“organització per innovar” es dimensionarà en funció de la mida i els recursos de l'empresa. En una pime no parlem de centenars d'enginyers realitzant funcions d'R+D. N'hi ha prou amb un petit grup de persones que tinguin la responsabilitat de liderar el procés d'innovació, coneixement o experiència en tots els departaments (màrqueting, producció, desenvolupament, enginyeria, finances) i la potestat de dirigir equips de projectes per sobre dels seus responsables departamentals.

Exemple 1: el recurs més escàs, el temps dels directius. Una empresa tèxtil participant en un dels projectes pilot de gestió de la innovació del CIDEM, davant la impossibilitat de trobar espais de temps per reunir un comitè d'innovació, va establir agendes fixes dels seus directius, els divendres a la tarda, de 15:00 a 17:00 hores, cada quinze dies, per planificar el seu procés d'innovació. Des d'aleshores, un cop cada dues setmanes,



un total de 15 directius es reuneixen de forma sistemàtica per discutir propostes de futur i revisar el desenvolupament dels projectes d'innovació. Alguns d'ells, com els responsables de màrqueting i producció, pel fet de treballar en oficines departamentals ubicades en diferents edificis, rarament tenien l'oportunitat d'intercanviar experiències.

Exemple 2: un departament per innovar. Una pime del sector de construcció de maquinària especial, de gran èxit pel llançament continu de nous productes, ha estructurat un departament específic de tres persones, amb formació prèvia en totes les àrees de l'empresa, l'única responsabilitat del qual és presentar propostes de projectes d'innovació (nous productes o negocis) a l'alta direcció amb objectius numèrics fixos. Aquest departament genera, documenta i proposa al voltant de 100 nous projectes de futur anuals, dels quals únicament 3 o 4 són seleccionats per la direcció, dotats d'equip de projecte i recursos, i es converteixen en realitat de mercat.

2.2 Organització del projecte dins de l'estructura de l'empresa

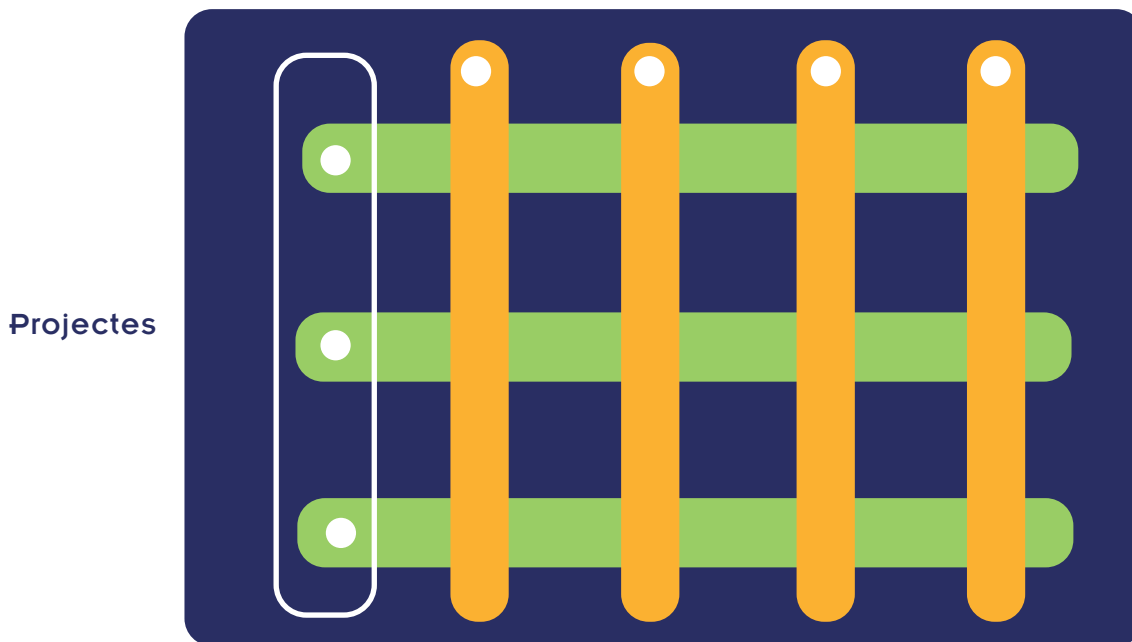
A qualsevol projecte se li pot assignar un o més responsables que desenvoluparan papers crítics al llarg de la vida del projecte. Aquests papers (rols) són:

| | |
|------------------------------|--|
| Patrocinador | Aquell directiu que té la responsabilitat última sobre el projecte. Pot estar assessorat per un comitè de seguiment, que és qui assegura que els recursos estaran disponibles i qui millor entén el vincle del projecte amb l'estratègia global de la companyia. |
| Clients | Són aquelles persones o departaments que utilitzaran els resultats del projecte. Poden ser el departament de màrqueting, el de producció, etc. |
| Director del projecte | El directiu que té la responsabilitat directa de l'execució detallada del projecte. |
| Directors funcionals | Són els directors de les diferents àrees funcionals de l'empresa que han d'aportar recursos al projecte. Convé que coneguin bé el projecte i siguin conscients de la seva participació. Entre els seus objectius específics cal incloure l'èxit del projecte. |
| Administrador | La persona o departament que té la tasca de mantenir la documentació i tots els registres del projecte. |
| Equip | Les persones de les diferents àrees que han de col·laborar en el projecte en períodes de temps significatius. |
| Proveïdors | Convé incorporar-los com abans millor, ja que poden aportar un <i>know-how</i> interessant al projecte. |
| Altres implicats | Totes aquelles persones que es veuran afectades per l'execució del projecte o |

Un tema clau que cal considerar en l'organització del projecte és la forma d'estructurar-lo dins l'operativa de l'empresa. Cal, com hem dit, que els projectes d'innovació coexisteixin amb les tasques funcionals de cada departament, i que l'equip del projecte es reuneixi periòdicament. D'aquesta manera, el director del projecte podrà coordinar-se amb els directors funcionals, compartint recursos amb ells amb el compromís de l'equip de desenvolupar projectes amb rendiments a mitjà termini.

Existeix la possibilitat de crear un grup autònom, grup de projecte, que s'alliberi de qualsevol altra activitat durant la duració del projecte, els components del qual passin a dependre exclusivament del director del projecte, tot perdent temporalment la dependència funcional amb els seus departaments. Entre aquestes dues formes organitzatives existeix una estructura matricial, que manté la doble dependència de cada persona amb el seu director funcional i amb el director del projecte.

Funcions (R+D, producció, enginyeria, màrqueting)



Finalment, cal insistir en el fet que l'organització tingui una actitud amigable respecte als projectes, facilitant-ne l'execució. Això significa fer:

- Procediments de gestió de projectes ben definits i protocolitzats.
- Lliuraments al final de cada etapa perfectament estandarditzats.
- Documents, plantilles i fulls de càlcul preparats de manera que cada director de projecte no hagi de reinventar-los en cada cas.
- Un sistema d'informació orientat a la gestió de projectes, que permeti un seguiment fàcil d'execució, els costos i la dedicació de recursos a cada paquet de treball.
- Una oficina de projectes que pugui donar suport als diferents directors de projecte i sigui la dipositària del coneixement generat en els diversos projectes realitzats per l'empresa (gestió del coneixement).

El sistema de gestió i documentació de projectes es detallarà en els capítols següents (consulteu els capítols 7 i 8, sobre l'especificació i planificació de projectes).

DEFINICIÓ I TIPOLOGIES DE PROJECTES D'INNOVACIÓ

LA INNOVACIÓ REQUEREIX
UN FLUX CONTINU DE PROJECTES



3 DEFINICIÓ I TIPOLOGIES DE PROJECTES D'INNOVACIÓ

3.1 Un projecte és:

Un procés únic consistent en un conjunt d'activitats coordinades i controlades amb dates d'inici i de finalització, dutes a terme per aconseguir un objectiu de conformitat amb requisits específics, incloent-hi compromisos de temps, cost i recursos⁸.

Un projecte d'èxit és aquell en el qual:

- S'aconsegueix l'objectiu previst (especificacions de producte, servei, pla, aprenentatge, etc.), proporcionant satisfacció al client.
- Es realitza en el temps estipulat.
- Es realitza dins el pressupost (consum de recursos) previst.

Aquests paràmetres defineixen les restriccions del projecte: cost (recursos consumits) de desenvolupament, termini i especificacions, per a les quals es detallen requisits inicials. En realitat, difícilment un projecte finalitza complint els requisits en les tres dimensions, ja que –a part de les variacions que pateixen tots els projectes– és habitual que durant la seva vida s'incorporin canvis en la definició a mesura que es va disposant de més i millor informació, o a mesura que el client o el patrocinador aprenen sobre la tecnologia i sobre el mercat. En molts projectes de desenvolupament, l'eliminació d'incertesa en la pròpia definició d'especificacions ja significa un avenç significatiu en el projecte.

Tota empresa ha estat innovadora en algun moment, i possiblement encara ho és de forma esporàdica. L'objectiu és aconseguir ser-ho de forma sistemàtica, assegurant que el flux de projectes d'innovació no està motivat per la sort o la casualitat, sinó que, dins del que és possible, **la innovació es gestiona com a procés de negoci, en forma de seqüència contínua de projectes.**

El primer pas que hem de donar per gestionar correctament la cartera de projectes d'innovació que han sorgit de l'aplicació d'auditoria (reflexió prèvia) és IDENTIFICAR-LOS CORRECTAMENT. Cada projecte ha de tenir una fitxa inicial amb les seves dades i característiques bàsiques.

La innovació es gestiona
com a procés de negoci,
en forma de seqüència
contínua de projectes.

⁸ UNE 66904-6:2000.

Aquest pas és bàsic, ja que és on “neix” el projecte. En aquest document s'especifica el projecte en línies generals, i s'inclouen les dades generals estimatives o calculades amb aquesta finalitat, per poder incorporar-lo en el circuit de selecció i aprovació de projectes, etapa inicial del nostre “embut de la innovació” que descrivim més endavant.

Aquest full de dades ha d'incloure bàsicament els punts següents, elaborats amb un nivell de detall suficient perquè la direcció pugui prendre decisions sobre la seva idoneïtat i permetre el seu pas al següent estadi:

- Nom del projecte, data de naixement, empresa i departament o àrea que el proposa (identificació del projecte).
- Breu descripció del que es proposa aconseguir (avaluació d'objectius), i justificació de la seva importància.
- Avaluació de recursos i anàlisi de viabilitat: síntesi de l'avaluació tècnica, econòmica i financera.
- Cronograma general d'accions.
- Circuit de signatures i aprovacions.

Quan una empresa comença a gestionar el seu procés d'innovació és habitual que no disposi de les fitxes de tots els projectes que de manera més o menys formal s'estan realitzant en aquell moment. És útil dedicar un cert esforç a censar els projectes més importants, encara que aquest fet no ha de servir d'excusa per no avançar fins que no es tinguin tots els projectes registrats i localitzats. Cal recordar que és més important concentrar-se en definir el que cal fer que no en descobrir els detalls del que s'està fent.

3.2 Tipologies de projectes

Després de la seva descripció inicial, pot resultar útil classificar els projectes d'innovació seguint el model ja utilitzat a l'autodiagnosi prèvia⁹. De forma més detallada, els projectes d'innovació poden ser:

D'arquitectura organitzativa: destinats a modificar l'organització per fer-la més eficient, o a crear equips que donin lloc de forma sistemàtica a nous conceptes o projectes d'innovació.

D'investigació bàsica: destinats a generar nous coneixements o tecnologies aplicables a productes i processos.

De desenvolupament de nous productes: destinats a llançar al mercat nous productes.

De desenvolupament de nous processos productius: destinats a generar els mateixos productes mitjançant processos nous o millorats.

De redefinició de processos comercials: destinats a aprofitar oportunitats de vetes de mercat inexplorades o reposicionaments comercials.

De gestió del coneixement i la tecnologia: destinats a transformar els fluxos d'informació que circulin per l'empresa en coneixement indexat i utilitzable, o a incorporar nous coneixements o tecnologies externes.

⁹ *Guia per gestionar la innovació*, CIDEM, 1999.

En qualsevol cas, un projecte d'innovació és aquell que no va destinat a solucionar el cicle habitual de negoci ni les urgències del dia a dia, sinó a sostenir o millorar considerablement els resultats de l'empresa a mitjà termini. Els resultats poden divergir dels objectius inicials, i no per això deixar de ser valuosos (UNE 166001).

A més, cadascun dels projectes anteriors, en cas de tenir una base tecnològica, poden classificar-se com:

De suport: projectes que no suposen cap variació tecnològica respecte a projectes anteriors ja desenvolupats, per als quals es preveu poc impacte en el mercat.

Derivats: projectes que suposen una variació tecnològica incremental, o una millora de la posició competitiva en el mercat.

Plataformes: projectes que suposen una nova generació tecnològica respecte a projectes ja desenvolupats, o una nova categoria de productes en el mercat.

De ruptura: projectes que impliquen la introducció d'una tecnologia completament nova respecte als projectes desenvolupats anteriorment, o dels quals s'espera que tinguin una repercussió radical en el mercat.

Els projectes d'innovació, sempre que tinguin com a resultat l'obtenció de nous productes o processos, millores substancials tecnològicament significatives respecte a allò existent, o siguin de recerca bàsica destinada a obtenir nous coneixements o una comprensió superior en l'àmbit científic o tecnològic, poden sotmetre's a una desgravació fiscal¹⁰.

Per això, és imprescindible gestionar-los i documentar-los de forma eficient¹¹ (consulteu els capítols 6 a 10).

Exemples de projectes d'innovació:

D'arquitectura organitzativa

- Elaboració d'un procediment de recollida i avaluació d'idees procedents de qualsevol punt de l'organització, amb responsable i temps.
- Elaboració de plans de formació contínua i avaluació, en funció de les necessitats tecnològiques de l'empresa. Creació d'un equip de vigilància tecnològica per a aquest efecte.
- Formació d'un equip multidisciplinari d'enginyeria concurrent, que incorpori enginyers dels proveïdors (*guest engineers*), amb la finalitat de reduir el temps de desenvolupament dels nous productes i d'afegir valor mitjançant nous dissenys.

¹⁰ *Nous incentius fiscals per innovar*, CIDEM, 2000.

¹¹ Consulteu les normes UNE 166000, 166001 i 166002.

Recerca bàsica

- Obertura d'una línia d'investigació per sintetitzar una nova molècula destinada a obrir un nou mercat en el camp de la farmacologia.
- Conveni amb la universitat per caracteritzar els paràmetres físics i químics del procés de vulcanització del cautxú.

Desenvolupament de producte

- Adquisició d'un programa de simulació amb la finalitat de prevenir defectes de fissures en un procés metal·lúrgic.
- Instal·lació d'eines CAD-CAM-CAE per optimitzar el procés de desenvolupament de producte.
- Instal·lació d'una línia auxiliar a escala per a prototips, mostres i presentacions.

Desenvolupament de processos productius

- Programació d'un sistema de traçabilitat d'estocs intermedis a la planta de producció. Aquest sistema tindria connectivitat a Internet i podria ser visualitzat des del domicili dels responsables.
- Compra i instal·lació d'un programa de gestió agregada de projectes. Creació d'un equip de reenginyeria que avaluï l'assignació de recursos i optimitzi la planificació agregada dels mateixos.
- Programació d'un sistema expert per determinar el circuit òptim de material dins el procés, tot aprenent de l'experiència d'un tècnic i prenent decisions sobre la base d'aquest aprenentatge.
- Instal·lació d'algoritmes d'intel·ligència artificial que minimitzin els desplaçaments de grua en una cadena de producció.

Redefinició de processos de comercialització

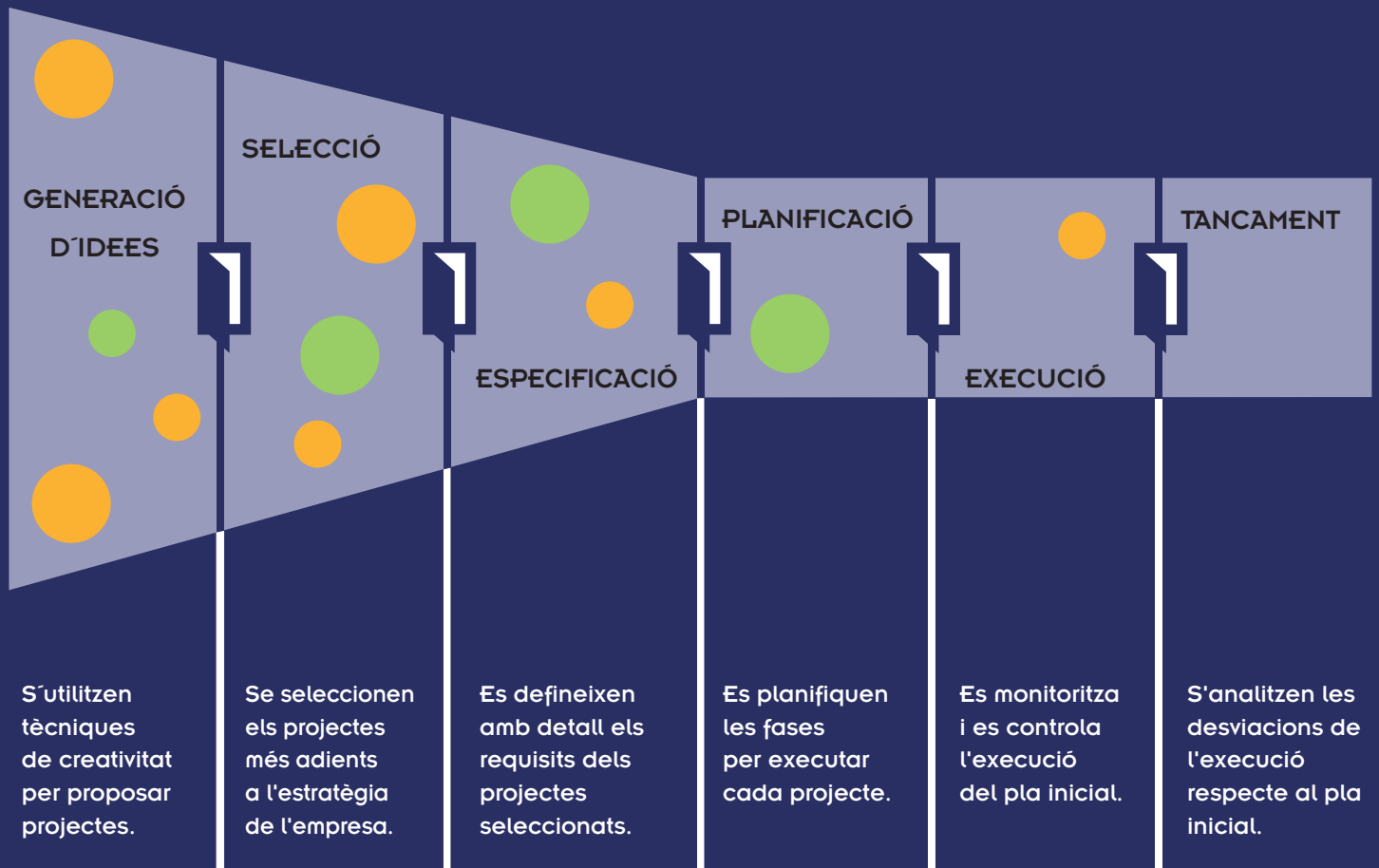
- Creació d'una nova imatge de marca, amb posicionament de qualitat per a una línia determinada de productes.
- Obertura d'un nou canal de vendes per Internet.
- Obertura d'un web d'assistència i servei en línia al client. Aquest web es podria utilitzar també per rebre l'opinió del mercat.

Gestió del coneixement i la tecnologia

- Programació d'un robot d'investigació automàtica de seguiment de les novetats dels productes de la competència a Internet.
- Instal·lació d'un programa de redefinició del manteniment preventiu de planta en base al registre històric d'avaries.
- Intranet on s'indexen els projectes de l'empresa, amb cercador intern intel·ligent de mòduls concrets.

LA INNOVACIÓ COM A FLUX DE PROJECTES

El procés d'innovació és un flux de projectes que es pot representar com un embut que comprén diferents etapes.



ENTRE CADASCUNA DE LES ETAPES,

CAL ESTABLIR PORTES DE CONTROL:

Mecanismes fixos que avaluin quins

projectes pasaran a la fase següent

4 LA INNOVACIÓ COM A FLUX DE PROJECTES

4.1. Les fases del projecte

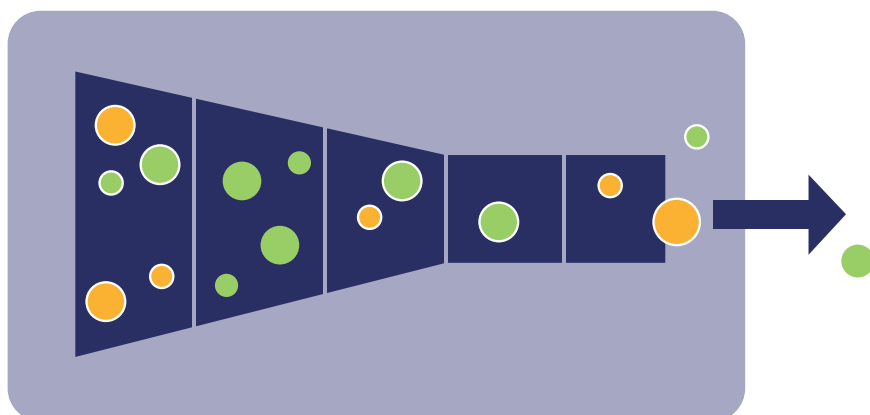
Ja hem dit que el procés d'innovació està format per una sèrie de projectes gestionats simultàniament. Cadascun d'aquests projectes pot tenir la seva tipologia, els seus propis recursos, trobar-se en diferents fases d'evolució i ser planificat i executat per equips multidisciplinaris.

El repte de les empreses innovadores és saber planificar i executar de forma constant diferents projectes d'innovació en paral·lel. La correcta gestió de la innovació es concreta a la pràctica amb un flux constant de projectes que neixen, s'executen i conclouen amb èxit.

Aquest procés genera, de fet, una mortalitat natural de projectes. No tots els projectes seleccionats arribaran a ser executats i implementats fins al final, per múltiples raons. A vegades, una selecció incorrecta fa que el projecte s'interrompi quan està en fase avançada, ja que nous condicionants duen a no considerar-lo prioritari. D'altres vegades, una planificació precipitada fa impossible l'execució per manca, per exemple, de recursos o d'escalabilitat. Algun projecte és aturat en el seu inici per no superar el límit de rendibilitat esperada per l'empresa. En altres casos, moviments dels competidors o canvis legislatius fan que projectes que semblaven prometedors deixin de ser-ho, i sigui més efectiu descartar-los (o congelar-los) que executar-los fins al final. Per això, cadascuna de les fases de desenvolupament del projecte ha de dur-se a terme amb molt de compte, sustentant les fases posteriors en les preliminars.

Hem comentat anteriorment el model del procés d'innovació com un flux de projectes que podem representar com un "embut" on entren un nombre determinat de projectes i es van filtrant al llarg del procés, arribant al seu final tan sols una part dels iniciats.

El repte de les empreses innovadores és saber planificar i executar de forma constant diferents projectes d'innovació en paral·lel. La correcta gestió de la innovació es concreta a la pràctica amb un flux constant de projectes que neixen, s'executen i conclouen amb èxit.



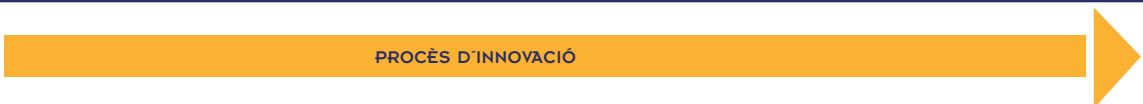
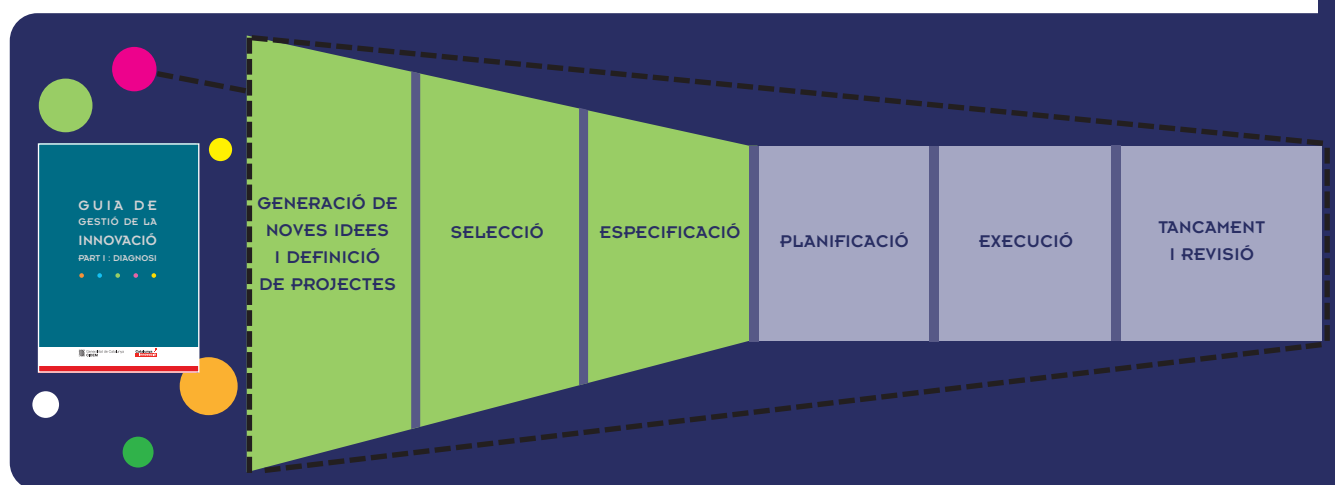
La forma de l'embut depèn del nivell de mortalitat dels projectes. A l'entorn de les pimes, la fase crítica sol ser la selecció dels mateixos, atès que la menor disponibilitat de recursos provoca que el nombre de projectes d'innovació reals en el procés sigui baix (encara que la generació de nous conceptes i idees sigui elevada). Una gran empresa pot permetre's d'iniciar un gran nombre de projectes i anar-los "filtrant" en etapes més tardanes.

Cada empresa ha de buscar el seu punt d'equilibri: eliminar al principi un nombre massa elevat de projectes pot provocar la pèrdua d'alguns que si s'haguessin seguit haurien demostrat posteriorment la seva capacitat de generació de mercat. D'altra banda, gestionar projectes per eliminar-los en fases més avançades suposa dedicar recursos a projectes que mai arribaran al mercat.

La millor condició del sistema és, evidentment, concentrar esforços en les fases inicials de generació de nous conceptes, selecció i especificació, per tal que els projectes que superen aquesta última etapa puguin arribar amb èxit a la seva implementació, tot evitant el malbaratament de recursos en projectes que mai arribaran a bon termini, i no aturant projectes que poden arribar a tenir èxit.

Si observem el gràfic següent, podem notar en color verd que la diferència de volum de projectes que es proposen i avancen va reduint-se fins que, a l'hora de planificar, ja només sobreviuen els que pràcticament arribaran al final. Si no poséssim èmfasi en el treball d'aquestes etapes inicials, tindríem una forma molt més allargada de l'embut de selecció, com el que indica la línia discontinua en negre, donant a molts projectes la possibilitat que continuïn el seu curs per ser eliminats en etapes molt més avançades, com per exemple en la mateixa implementació.

La millor condició del sistema és, evidentment, concentrar esforços en les fases inicials de generació de nous conceptes, selecció i especificació, per tal que els projectes que superen aquesta última etapa puguin arribar amb èxit a la seva implementació.



A l'esquema es representa una cartera de projectes amb una sèrie de cercles de diferents colors i mides. El color significarà la **tipologia** del projecte (recerca, desenvolupament de producte, desenvolupament d'un nou procés, redefinició comercial, gestió del coneixement o arquitectura organitzativa). El diàmetre seria proporcional als recursos estimats per a la seva execució.

El color significarà

la tipologia

del projecte.

La forma d'embut de la il·lustració representaria la quantitat extraordinària de recursos malbaratats (que en aquest gràfic estaria concretada per l'àrea entre la línia discontinua negra i l'àrea en verd). Fins i tot existeix el risc que projectes proposats, no definits correctament però seleccionats, arribin a completar-se i no siguin útils.

El diagrama de l'embut és una eina útil per visualitzar de forma gràfica l'estat del procés d'innovació: nombre de projectes en curs, quin volum relatiu de recursos es consumeixen (representat pel diàmetre dels cercles), i en quina fase es troben.

El model de gestió de l'embut és un instrument de la direcció per visualitzar de forma agregada el procés d'innovació.

Els projectes que sorgeixen del procés de generació d'idees han de concretar-se breument en un document inicial que els identifiqui i que defineixi de forma aproximada els seus objectius, costos de desenvolupament i cronograma (consulteu el capítol 3). A partir d'aquestes dades, iniciem una primera fase de **selecció** de projectes, d'acord amb l'estratègia tecnològica i de negoci. El conjunt de projectes seleccionats i en curs constitueixen en cada moment el **pla d'innovació** de l'empresa.

LA POSSIBILITAT DE DIVERSIFICAR. Quan es tracta de destinar recursos d'un patrimoni a diferents opcions d'inversió, qualsevol assessor financer aconsellaria diversificar la tipologia d'aquestes inversions. De forma anàloga, quan es planteja seleccionar una cartera de projectes d'innovació en el si d'una organització, és important reflexionar sobre la possibilitat de no comprometre tots els recursos disponibles en una sola categoria de projectes i valorar el **COST** de l'oportunitat perduda en d'altres projectes alternatius.

Un cop seleccionats els projectes, cal **especificar** què hem de fer exactament i com, amb la màxima exactitud possible, sense donar lloc a dobles interpretacions o malentesos per part dels que formaran part del projecte. Aquests han d'acordar un "llibre de contracte" amb els requeriments "especificats" del projecte (combinació entre requeriments del producte final, quan existeixen, o del procés pel qual es determinarà el producte final, en el cas de projectes de desenvolupament). No se supera aquesta fase fins que aquests requeriments estiguin clars, consensuats i registrats.

El diàmetre seria proporcional

als recursos estimats per

a la seva execució.

La fase següent és la **planificació**: de quins recursos disposem (temporals, financers, humans i materials), i quina serà la seqüència d'accions que caldrà desenvolupar en funció de les restriccions de recursos. Sovint, existeix un mecanisme iteratiu entre la fase de planificació i la d'especificació que serveix per ajustar les especificacions.

Per últim, el projecte s'ha d'**executar** de forma controlada, reaccionant enfront dels imprevistos i les desviacions en consum de recursos respecte al que s'havia planificat. Per aquest motiu és tan important el seguiment del projecte. Encara que pot resultar obvi, val la pena explicitar que si no existeix un pla és impossible que hi hagi un control.

I una vegada executat, l'han d'acceptar els agents implicats, escalar-lo (si cal), validar-lo i realitzar una anàlisi *post mortem* (**tan-cament** i revisió del projecte: fer una reflexió de les errades comeses i dels encerts aconseguits amb l'objectiu d'incrementar el coneixement organitzatiu de cara a futurs projectes).

El model de gestió de l'embut és un instrument de la direcció per visualitzar de forma agregada el procés d'innovació en la seva totalitat. Un conveni habitual és dibuixar cada tipologia de projecte amb colors diferents, i l'estimació de recursos amb diàmetres creixents.

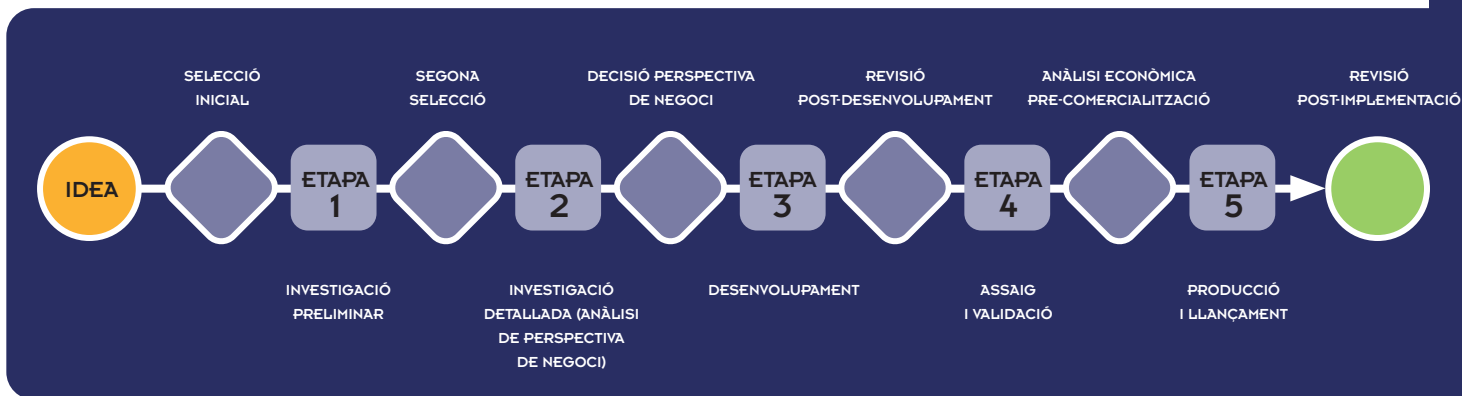
El conjunt de projectes seleccionats i en curs constitueixen en cada moment el pla d'innovació de l'empresa.

4.2 Com superar les diferents fases: model de portes de control

Cada projecte és injectat en un procés en què ha de superar les fases anteriors, cadascuna de les quals està desglossada en etapes que depenen del tipus de projecte. El fet de superar amb èxit aquestes etapes implica sotmetre'l a successives revisions, cadascuna d'elles assegurant que el projecte compleix un conjunt de criteris definits prèviament.

Un model senzill de gestió de projectes és el de portes de control.

Un model útil de gestió de projectes és el de portes de control¹², del qual es mostra un exemple en la figura següent:



¹² Robert G. Cooper, Product Leadership, *Creating and Launching Superior New Products*, Perseus Books, 1998.

El projecte s'inicia a l'esquerra amb una idea, que seqüencialment anirà superant les revisions de les diferents portes travessant les corresponents etapes. Les portes 1 i 2 corresponen a la selecció inicial. La primera és una definició ràpida d'abast que permet de reduir la incertesa i fer una eliminació inicial de projectes. Els projectes que aprovin aquesta etapa entraran a l'etapa 2 per a una investigació més detallada.

Després de l'etapa de desenvolupament (3) segueix l'etapa de prova i validació (4). L'etapa final és la de fabricació i llançament (5). Per tancar el procés cal passar per la "revisió postimplantació". Vegem aquestes etapes amb més detall:

Etapa 1 - Investigació preliminar. Investigació superficial i primera selecció de projectes. Aquesta etapa proveeix informació amb poc compromís de recursos per començar a seleccionar els projectes.

Etapa 2 - Investigació detallada. (Construcció de perspectiva de negoci). En aquesta etapa és quan es fa el treball més important de recerca d'antecedents i estudis preliminars, amb l'objectiu de donar una clara imatge de tot el projecte, amb els seus possibles diferents escenaris, conseqüències, riscos, estudis de mercat, etc. Com a resultat d'aquesta etapa, tenim la perspectiva de negoci que inclou la (possible) definició del producte, la justificació del projecte i el pla del projecte.

Etapa 3 - Desenvolupament. En aquesta etapa és quan el desenvolupament pròpiament dit del nou producte es du a terme, incloent-hi una etapa de prova. El resultat d'aquesta etapa, en cas de desenvolupament del producte, és un prototip.

Etapa 4 - Prova i validació. En aquesta etapa es validen totes les etapes comercials del producte i projecte. Per això són necessàries proves realitzades en laboratori, plantes productives i de mercat.

Etapa 5 - Producció i llançament. És l'etapa de comercialització del producte i marca l'inici de l'etapa de producció, màrqueting i vendes. En aquesta etapa s'executen els plans de màrqueting, producció, operacions, distribució, assegurement de qualitat i monitorització postvenda.

En aquest model de portes de control és important arribar a un acord sobre les dimensions que cal avaluar a cada porta i quins són els resultats esperats. Cadascuna de les etapes concretes, així com les condicions de pas a l'etapa següent, hauran de ser objecte d'una especificació i planificació detallades (capítols 6 i 7).

El model, d'altra banda, s'ha d'adaptar a les necessitats de cada empresa i projecte. Tanmateix, no podem desapropiar l'oportunitat que ofereix la revisió en una de les portes per tal que els diferents implicats (comercial, enginyeria, producció...) puguin ser posats al corrent de l'evolució del projecte.

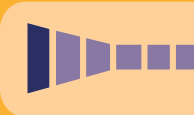
És important arribar a
un acord sobre les dimensions
que cal avaluar a cada
porta i quins són
els resultats esperats.

Un exemple de flux continuat de projectes: MEDTRONICS

Els directius de l'empresa Medtronic Corp., fundada el 1957 a Minneapolis, van aconseguir a finals dels 80 donar-li la volta al seu negoci de marcapassos cardíacs, que estava en franca decadència després de perdre participació de mercat des del 70% de principis dels 70 fins a menys del 30% el 1986. El 1997, l'empresa tornava a ser líder del seu mercat amb una participació superior al 50%.

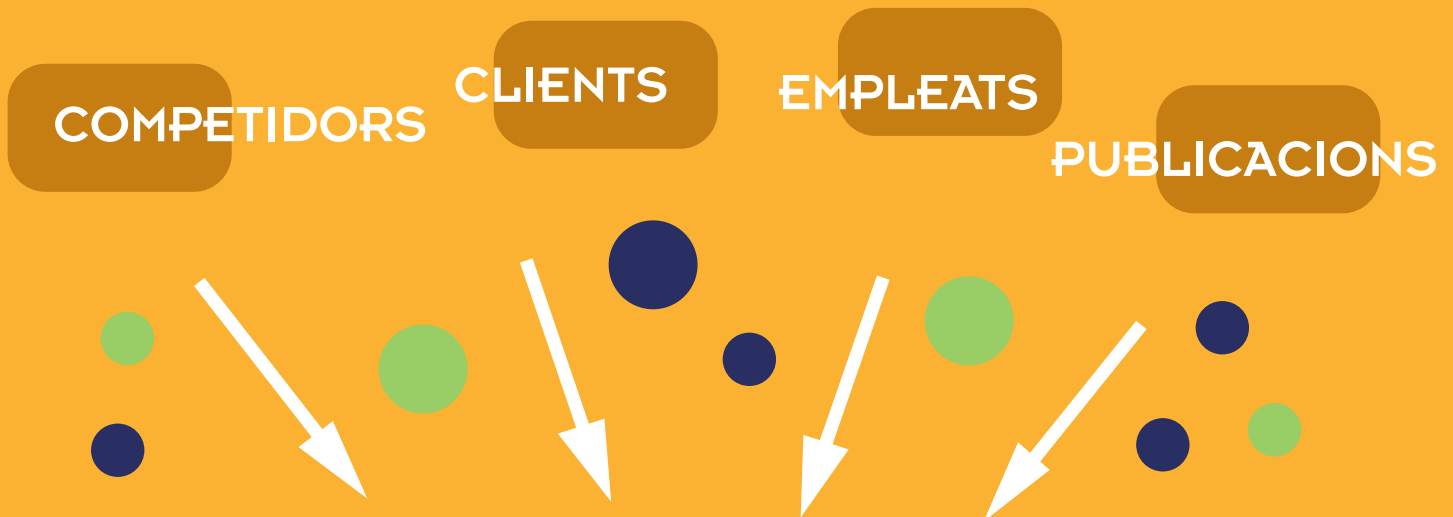
Els directius atribueixen bona part de l'èxit del canvi a la posada en funcionament d'una sèrie de "blocs estratègics", que incloïen: la combinació contínua de projectes de plataforma i derivats a la seva cartera; la vigilància i aprofitament de desenvolupaments tecnològics aliens (universitats i altres indústries); la creació d'equips "pesats" per a projectes de plataforma i equips "lleugers" per als de derivats; l'èmfasi en la dedicació a projectes com a element important de promoció i carrera professional; la planificació i seguiment de projectes en el seu embut d'innovació; la definició i mesura de progrés i èxit en els projectes; i de forma molt significativa, un agressiu programa d'innovació amb un ritme prefixat, com si es tractés d'un "horari de tren". Se sabia en cada moment l'etapa en què havien d'estar els futurs projectes per poder aconseguir el desenvolupament desitjat. Tot i no saber amb detall quins projectes es tractarien en concret, els directius i tècnics mantenien reservats blocs de temps a les seves agendes per assegurar la viabilitat del flux de projectes desitjat en cada moment futur.

Font: Clayton M. Christensen, Case HBS 9-698-004, We've Got Rythm!, Medtronic Corporation's Cardiac Pacemaker Business, Harvard Business School.



FASE 1: GENERACIÓ DE NOVES IDEES

PER ESTABLIR UN FLUX CONTINU DE PROJECTES CAL GENERAR CONSTANTMENT NOVES IDEES.



Fonts d'idees per identificar...

NOVES NECESSITATS I NOUS REQUERIMENTS

Amb l'ajut de tècniques de creativitat...

ENUMERACIÓ D'ATRIBUTS

Llista de característiques
(En podem millorar alguna?)

PLUJA D'IDEES

(Directa i inversa)

ANÀLISI MORFOLÒGICA

Descomposició en parts constitutives

MÈTODE 6-3-5

6 Persones - 3 Idees - 5 Minuts

5 FASE 1: GENERACIÓ DE NOVES IDEES

5.1 Antecedents

La capacitat d'una empresa per generar nous conceptes i noves idees no s'improvisa. No totes les idees ni tots els conceptes es poden tirar endavant per llançar-los al mercat: cal establir un mecanisme de selecció. Aquesta activitat ha d'anar molt lligada a avançar les necessitats dels clients o a crear-ne de noves.

Els negocis neixen amb una idea. I el seu creixement, estabilitat i èxit depenen, més que mai, de la innovació i el flux continu del pensament creatiu. Ara bé, la majoria de directius no tenen una idea clara de què és la creativitat, de com estimular-la ni de com treballar creativament per assolir els objectius corporatius¹³.

Diversos estudis han constatat les variables relacionades amb el màrqueting com les principals debilitats empresarials que condueixen al fracàs comercial en el llançament de nous productes: anàlisi de mercat insuficient, temps de mercat inadequat, poc esforç de màrqueting, defectes de producte, costos elevats, etc. Les recomanacions d'aquests estudis apunten a una major investigació de mercat, més esforç per posicionar els productes, tests de productes més efectius, etc. En definitiva, apuntaven a generar innovacions fortament orientades al mercat.

Els negocis neixen amb una idea.

I el seu creixement, estabilitat

i èxit depenen, més que mai,

de la innovació i el flux continu

del pensament creatiu.

Per generar una cartera creativa d'idees, no obstant això, cal fer-se preguntes respecte al mercat i la pròpia capacitat d'organització:

- **Com s'identifiquen les necessitats actuals i futures dels clients i les activitats de la competència per crear nous productes?**
- **Com estimula l'empresa la creativitat dels seus treballadors, l'aportació d'idees i l'esperit innovador?**
- **Es planifica en el temps la generació de nous conceptes? Qui participa en aquest procés?**
- **Com es filtren les idees i com se seleccionen els conceptes que rebran finançament per ser desenvolupats?**
- **Es fa un ús apreciable i continuat de les eines avançades per a la generació de nous conceptes?**

¹³ Franc Ponti, EADA, *La Empresa Creativa*, Ediciones Granica 2001.

5.2 Per què generar nous conceptes?

Normalment, la generació de nous conceptes és fruit d'accions espontànies i emergents, però això no vol dir que no es pugui introduir un cert grau de sistematització que aportï una major fertilitat d'idees. És en aquest sentit que podem enquadrar les tècniques d'estimulació de la creativitat.

L'objectiu de la generació de conceptes és proposar idees en nombre i qualitat suficient perquè en un procés rigorós i sistemàtic, l'atenció i l'esforç es concentrin cada vegada en menys idees de forma que, al final, els recursos de l'empresa es dediquin al(s) projecte(s) adequat(s).

Una analogia que pot ajudar a comprendre el que es pretén és la de l'embut vist abans: s'ha d'alimentar la part ampla de l'embut amb el major nombre possible d'idees les quals, en fases posteriors i en diferents graus de maduració, són filtrades per concretar finalment l'esforç d'anàlisi, d'avaluació i de desenvolupament en un nombre progressivament menor. Aquest mètode de treball assegura un equilibri dinàmic entre els costos i la incertesa; quan reduïm la incertesa, els costos augmenten com a conseqüència dels majors recursos que gradualment es van involucrant.

És fonamental generar moltes idees, però hem de saber aplicar un filtre inicial efectiu que ens permeti quasi al mateix temps de descartar ràpidament algunes d'aquestes idees, sinó el procés es torna poc operant. Cap empresa pot dedicar el temps i els recursos necessaris per analitzar en profunditat totes les idees que es puguin generar.

En general, el pensament creatiu actua en un nivell inconscient i intuïtiu, però es pot utilitzar un enfocament sistemàtic i estructurat que es pot aprendre, com qualsevol habilitat, i aplicar-lo en diferents ambients de treball, no només en àmbits de màrqueting i recerca.

5.3 Procés de generació de conceptes

L'objectiu és donar a llum el major nombre possible d'idees procedents de qualsevol àmbit o entorn. En aquest nivell es dona prioritat a la quantitat i no a la qualitat. Després, en etapes posteriors, ja s'eliminaran les idees poc aplicables o que no estiguin en consonància amb els objectius de l'empresa.

Principals aspectes per generar molts conceptes:

- Desafiar el sentit comú.
- Generar idees espontànies, i elaborar-les col·lectivament.
- Idees impracticables són benvingudes.
- Utilitzar mitjans gràfics i físics (pissarra, transparències, post-it).
- Fer analogies.
- Dubtar sistemàticament de les hipòtesis.
- Preguntar-se diverses vegades el perquè, per tal d'arribar a la raó última.
- Utilitzar estímuls relacionats i no relacionats.
- Treballar en grup.

5.4 De quina manera podem generar nous conceptes?

És de vital importància estimular la fertilitat creativa per generar el major nombre possible d'idees, i això es pot aconseguir per camins ben diferents però estretament relacionats entre ells.

D'una banda, tenim la identificació d'altres fonts d'idees de productes que siguin complementàries, com poden ser els clients, l'avenç científicotècnic, els competidors, els productes substitutius, el propi personal de l'empresa i altres fonts diverses.

Algunes idees poden ser conseqüència d'una relació estreta i fructífera amb els clients, amb l'objectiu de poder detectar en cada moment allò que ells realment necessiten. Els suggeriments del personal a tots els nivells de l'empresa, convenientment canalitzats, poden ser també origen d'idees per a nous conceptes.

En aquest sentit, per mantenir o millorar la posició competitiva, l'empresa ha de monitoritzar i fer un seguiment constant dels moviments dels seus competidors actuals o potencials. D'aquí poden sorgir idees de nous productes. També cal considerar la possibilitat d'aparició de productes substitutius, o de productes no relacionats que cobreixin les mateixes necessitats que els nostres.

Sempre és una bona idea consultar fonts diverses, com per exemple fer una recerca de noves patents i llicències, o revisar determinades publicacions periòdiques. La utilització de consultors especialitzats ens pot ajudar també a identificar noves idees per desenvolupar.

D'altra banda, cal conèixer algunes de les tècniques més importants d'estimulació de la creativitat. En podem destacar les següents:

a) Enumeració d'atributs

Fer un llistat dels atributs o les propietats d'un objecte per modificar-ne alguns i trobar una nova combinació que millori el producte.

b) Pluja d'idees (consulteu el requadre adjunt).

c) Anàlisi morfològica

Separar les dimensions més importants d'un problema per després estudiar totes i cadascuna de les relacions existents entre elles. Això provoca un nombre de combinacions producte del nombre d'alternatives que s'han considerat per a cada dimensió. L'etapa següent consisteix en passar revista a cadascuna d'aquestes combinacions per poder detectar noves idees. Algunes de les combinacions ens seran familiars i d'altres donaran lloc a idees absurdes o impracticables. Finalment, algunes provocaran idees noves o no convencionals.

d) Mètode 6-3-5

L'objectiu és la generació d'idees en grup. S'utilitza un procediment estructurat on els participants escriuen les idees i les intercanvien entre ells. Com a sistema, 6 és el nombre de participants de cada grup, 3 és el nombre d'idees generades i 5 és el nombre de minuts emprats a cada intervenció.

e) Pluja d'idees inversa

L'objectiu és l'avaluació i selecció d'idees. És quasi idèntic a la pluja d'idees clàssica, excepte pel fet que allò que es generen són crítiques en lloc d'idees. No es limita a idees generades a la pluja d'idees, sinó que també és aplicable a les derivades d'altres mètodes.

Brainstorming (pluja d'idees)¹⁴

El brainstorming és una reunió convocada específicament per generar noves idees. Idealment, el grup ha d'estar format per entre cinc i set persones. El grup ha de ser heterogeni, no és indispensable que estiguin involucrades en el problema (normalment, és positiu comptar amb aportacions externes). En una primera etapa, de 15 minuts aproximadament, s'explicaran breument els antecedents del problema i l'objectiu de la reunió. En aquesta primera etapa es pretén distendre, relaxar i crear confiança, per escapar de pressions i prejudicis.

El punt de partida serà la redefinició del problema. Exemple: quina ampliació dels nostres serveis poden desitjar els nostres consumidors?

A continuació començarà la sessió pròpia de brainstorming. Temps aproximat: 40 minuts. S'anotaran a la pissarra les regles a les quals han d'adaptar-se els integrants del grup. Aquestes regles són les següents:

- Qualsevol idea és vàlida.
- Posposar qualsevol judici sobre les idees sorgides.
- Millorar i elaborar aquestes idees.
- Deixar que aquestes idees generin noves idees.
- Prescindir de jerarquies.

Cadascun dels integrants del grup comença a emetre idees, que seran anotades pel moderador en una pissarra a la vista de tothom. Acabat el temps, el moderador considera si les idees han estat suficients. Pot succeir que el grup s'hagi estancat i que el flux d'idees sigui insuficient. En una segona fase, es poden aplicar nous estímuls qüestionant les idees mitjançant preguntes com:

| | |
|-----------------------------|---------------|
| Aplicar d'una altra manera? | Substituir? |
| Adaptar? | Reorganitzar? |
| Modificar? | Invertir? |
| Ampliar? | Combinar? |
| Reduir? | |

El principi bàsic demana **postergació del judici** durant l'esforç d'ideació per tal d'evitar que la facultat crítica anul·li la facultat creativa.

¹⁴ Per a més informació, consulteu *Eines Bàsiques de Qualitat*, Centre Català de la Qualitat, CIDEM.

Desafiant el pensament convencional.

Es tracta d'intentar trencar les regles del joc implícites.

“Un jardiner rep instruccions especials per plantar quatre arbres, de manera que cadascun d'ells es trobi a la mateixa distància que els altres tres. Com es poden disposar els arbres?”

El procediment corrent consisteix en intentar disposar quatre punts en un full de paper de manera que siguin equidistants entre ells; no obstant això, es comprova que és impossible ordenar-los de manera que cada punt es trobi a la mateixa distància dels altres tres. El problema sembla no tenir solució.

Es parteix del supòsit que els quatre arbres es planten en un terreny pla; però si es prescindeix d'aquest supòsit, es veu aviat la possibilitat de plantar-los de la manera exigida: un arbre es planta al cim d'un monticle i els altres tres al seu voltant, al peu del promontori. Això els fa equidistants entre ells (en realitat es troben als vèrtexs d'un tetraedre). El problema pot solucionar-se també plantant un arbre al fons d'una depressió i disposant els altres tres al voltant de la seva vora o perímetre.”

f) Descomposició

Un model ja existent és reduït a models més elementals. Per exemple, el problema que cal resoldre, “millorar la qualitat i rendibilitat del transport en autobús”, es podria fraccionar en:

- Selecció d'itineraris.
- Freqüència de serveis.
- Comoditat del servei.
- Nombre probable de viatgers.
- Capacitat de l'autobús.
- Altres formes de transport.
- Costos i ingressos.

Aquestes fraccions no constitueixen entitats independents, ja que se superposen en diferents aspectes. Exemple: els costos i ingressos s'associen amb la capacitat de l'autobús i el nombre de viatgers.

Aquestes fraccions se seleccionen per fer una reestructuració del problema. L'objectiu d'aquesta tècnica és disgregar i reordenar.

g) Desafiar el pensament convencional (consulteu requadre adjunt).

5. 6 Bloqueigs a la creativitat

Existeix una sèrie de mecanismes conscients i inconscients que impedeixen la generació fluïda de noves idees. Poden ser COGNITIVUS, és a dir, dificultats perceptives que impedeixen extrapolar altres realitats o solucions; EMOCIONALS (angoixes individuals, temors i inseguretats que impedeixen la llibertat creativa); o CULTURALS (normes i valors que en el procés de socialització es transmeten de generació en generació, o que pertanyen a la pròpia cultura organitzativa).

És important ser conscients de la seva existència amb l'objectiu de desinhibir conscientment la capacitat creativa. Per això, és imprescindible generar ambients adequats i relaxats.

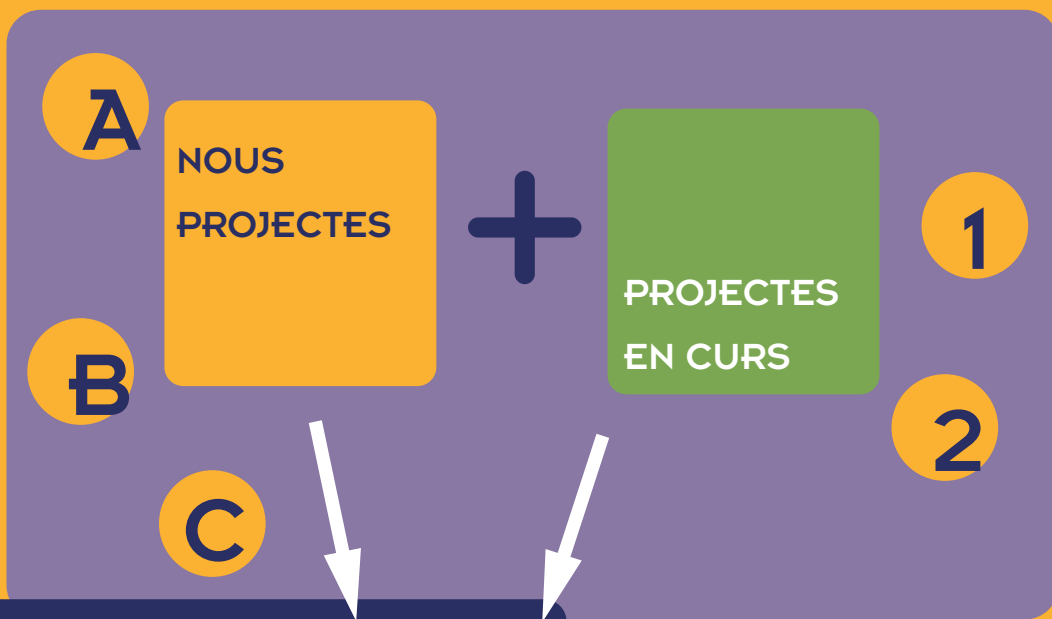
Existeix una sèrie de mecanismes conscients i inconscients que impedeixen la generació fluïda de noves idees.



FASE 2: SELECCIÓ DE PROJECTES



IDENTIFICACIÓ



CARTERA DE PROJECTES

Visualització

MAPA DE PROJECTES

Permet copsar, a partir de la representació gràfica, l'envergadura i diversificació dels projectes, localitzant les zones amb absència de projectes.

SELECCIÓ

L'ESTRATÈGIA DE L'EMPESA I LA VISIÓ DE FUTUR PROVEEIXEN ELS CRITERIS DE SELECCIÓ

- Quines són les competències clau de l'organització?
- En quins negocis volem estar presents?
- Quina és la nostra posició en relació al mercat (competidors, proveïdors, clients)?



A C

APLIQUEM CRITERIS QUANTITATIUS I QUALITATIUS PER AVALUAR EL RISC I LA VIABILITAT DELS PROJECTES

- Relació cost / benefici esperat
- Dimensions d'empresa
- Complexitat tècnica



C

ELS PROJECTES SELECCIONATS PASSEN A LA FASE SEGÜENT

6 FASE 2: SELECCIÓ DE PROJECTES

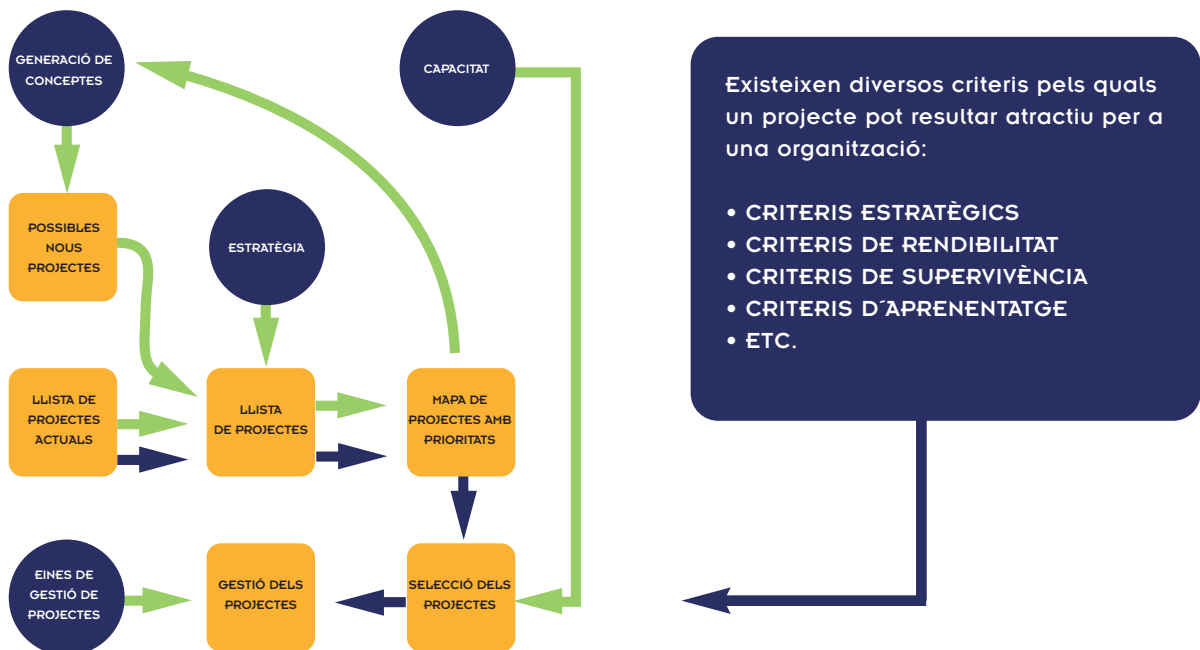
6.1 Introducció

L'adequada selecció de projectes als quals l'empresa dedicarà importants recursos és la primera i també la més crítica de les etapes de gestió de projectes. Si la selecció no és l'adequada, per més que gestionem els projectes perfectament no obtindrem els resultats que l'empresa necessita. Es tracta d'assegurar que fem el que cal fer abans d'assegurar que ho fem correctament.

És la primera i també la més crítica de les etapes de gestió de projectes.

Cal evitar la selecció de projectes consistent en avaluar-los un per un, Cal gestionar una CARTERA integrada de projectes, comparant-los entre ells.

Per poder seleccionar els projectes, cal identificar en primer lloc els projectes en els quals l'empresa està treballant i aquells en els quals hauria de treballar d'acord amb la seva alineació estratègica. La selecció es fa a partir de les fitxes o formularis de projectes (dades concretes), esquema que permetrà de prioritzar els projectes en funció del seu interès estratègic per a l'empresa i de la capacitat que l'empresa tingui per desenvolupar-los. Cal evitar la selecció de projectes consistent en avaluar-los un per un, a mesura que van apareixent i decidir sobre cadascun d'ells per separat. Ben al contrari, cal gestionar una CARTERA integrada de projectes. És important prioritzar els projectes, comparant-los entre ells, tenint-los tots a la vista, i elaborar un pla anual o fins i tot quinquennal.



Per poder fer això és convenient que l'empresa segueixi els següents passos:

1- Llistat dels projectes existents i dels proposats. Aquest llistat s'obté a partir d'un cens dels projectes que ja s'estiguin duent a terme a l'empresa i dels resultats de la generació de conceptes de l'apartat anterior (consulteu el capítol 5: "Generació d'idees"). Cal advertir en aquest sentit que no es tracta d'aconseguir un cens exhaustiu, de manera que el temps dedicat a "descobrir" el que l'empresa està fent ha de ser limitat, deixant més temps disponible per descriure allò que caldria fer.

2- Creació del mapa o de la cartera de projectes possibles. Inclourà els projectes existents i els proposats. És interessant visualitzar-los, de forma gràfica, incorporant dimensions com ara l'impacte esperat, la dificultat d'execució (o probabilitat d'èxit), el grau d'innovació en producte o en procés i els recursos estimats.

3- Determinació de les zones amb absència de projectes. Esforç per definir projectes nous a aquestes zones, si es considera rellevant (principi de diversificació del risc).

4- Revisió de l'estratègia de la companyia, amb especial èmfasi a l'estratègia tecnològica i d'innovació, per poder determinar quines són les dimensions importants d'avaluació dels projectes, amb l'objectiu de poder després seleccionar aquells projectes que millor s'ajustin a la visió de l'empresa.

5- Selecció, pròpiament dita, a partir dels projectes presentats segons els passos anteriors, tenint en compte les limitacions de capacitat de l'empresa i els diferents criteris (estratègics, econòmics, mediambientals, etc.).

Presentem a continuació un conjunt de conceptes i eines útils per desenvolupar les tasques que acabem de descriure.

Convé recordar un cop més que la unitat d'innovació és el projecte (i no necessàriament el nou producte!), i que en moltes empreses això pot conduir a confusions. Pensem en aquells projectes l'objectiu dels quals és desenvolupar plataformes tecnològiques o nous processos de fabricació o comercialització, que poden ser projectes decisius d'innovació encara que no resultin necessàriament en nous productes.

6.2. Llistat de projectes

En moltes empreses no existeix cap definició clara dels projectes en què s'està treballant o bé dels projectes als quals es proposa dedicar recursos. Per poder seleccionar en quins projectes convé esforçar-se és essencial que estiguin ben identificats i siguin ben coneguts per tots aquells que s'hi veuran involucrats (dins els límits de confidencialitat precisos). Per fer això és imprescindible generar una fitxa per projecte amb la seva identificació, els objectius previstos, els terminis i els costos de desenvolupament preliminars (consulteu el capítol 3).

6.3. Criteris de selecció

Existeixen diversos tipus de criteris que ajuden a seleccionar projectes d'innovació. Bàsicament, poden agrupar-se en qualitatiu, quantitatiu i mixtes.

Els criteris qualitatiu són aquells en què, encara que el retorn de les inversions pugui ser difícil d'estimar, es considera que aquestes inversions han de realitzar-se per motius estratègics, per assegurar els avantatges competitiu del futur de l'empresa, per assegurar nous mercats emergents o per potenciar competències clau.

Els criteris quantitatiu són aquells derivats de la quantificació de recursos estimats i de retorns de la inversió amb una mínima certesa.

Exemples de criteris per seleccionar projectes d'innovació:

Estratègics

Alineació estratègica. Respon a la visió de futur de l'empresa?
Modalitat competitiva de l'empresa (costos o diferenciació).
Avantatge competitiu que aporta el projecte.
Beneficis únics a clients.

Mercat atractiu

Mida del mercat.
Taxa de creixement de mercat.

Competències clau

Què pot aportar l'empresa que sigui singular i atractiu front als seus competidors?

Viabilitat tècnica

Mida del gap tecnològic.
Complexitat tècnica.
Certesa de resultats.

Retorn vs Risc

Rendibilitat esperada.
Criteris financers: TIR o ROI.
Període de retorn.
Fiabilitat d'estimacions.
Nivell de risc.

e
x
e
m
p
l
e

6.4. Criteris estratègics

Per poder seleccionar projectes cal conèixer els factors decisius per a la competitivitat actual i futura de l'empresa. És a dir, quins són els elements crítics de la seva estratègia. És fàcil comprendre que estratègies diferents potenciaran un conjunt diferent de projectes d'innovació. En aquesta secció repassarem algunes eines de definició estratègica que poden resultar útils a l'empresa.

6.4.1 Visió o propòsit estratègic de l'empresa

Un criteri per seleccionar projectes estratègics és el de llançar una VISIÓ de futur de la companyia, una imatge hipotètica de com l'empresa, idealment, vol posicionar-se enfront els seus clients, els seus accionistes i la societat. Aquesta visió condicionarà la seva forma de competir en el mercat, la seva forma d'operar, així com el procés d'assignació de recursos i de selecció de projectes

e
x
e
m
p
l
e

Metalquimia, empresa de Girona dedicada a la fabricació de maquinària per a la indústria càrnia, guardonada amb el Premi d'Innovació Tecnològica de la Generalitat de Catalunya (2001), va realitzar l'aposta estratègica de passar de ser un taller de construcció de màquines especials a un centre mundial de referència en estudis de la carn. La seva visió de futur va portar l'equip directiu a desenvolupar projectes d'innovació que potenciessin aquest posicionament, tot implantant potents sistemes de gestió del coneixement, de referència en el sector –al servei dels seus clients–, externalitzant activitats de poc valor (manufactura), i reforçant àrees d'estudi i millora del processament de la carn amb l'objectiu de ser especialistes en el disseny de màquines de procés.

6.4.2 Enfocament producte-mercat: negocis en què volem estar presents

Una altra eina de decisió estratègica és determinar en quins negocis (combinacions de producte, mercat i tecnologia) està competint l'empresa. Per això, podem realitzar una abstracció de la realitat segmentant categories de clients (mercats) i de línies de producte similars per aconseguir un mapa **d'unitats de negoci**. Cadascuna d'aquestes unitats tindrà, possiblement, una estratègia comercial, de màrqueting, de producció i financera diferent. Es tracta de decidir quina unitat o unitats de negoci seran aquelles a les quals destinarem més recursos en el futur. Els projectes d'innovació escollits hauran de reforçar aquestes unitats de negoci.

| Mercat | | Botigues | Sector públic | Gran distribució |
|--------------------|------------|----------|---------------|------------------|
| Tipus de productes | Producte 1 | 3 | NO | 1 |
| | Producte 2 | 4 | 2 | NO |
| | Producte 3 | | | |

A l'exemple de la figura, una hipotètica empresa ven tres productes diferents a tres mercats diferents. Els processos que suporten cada producte són diferents, així com les seves formes de distribuir, vendre i finançar la producció en cada mercat. L'empresa opta per agregar unitats de negoci que tinguin sinèrgies, i per prioritzar-les segons la seva aposta estratègica.

6.4.3. Reforç de les competències essencials

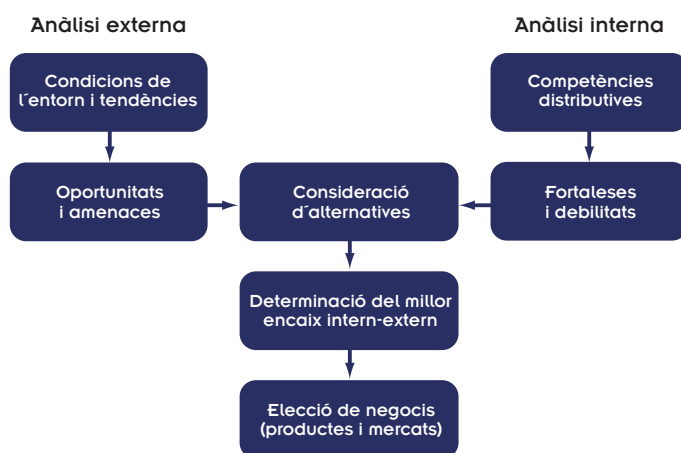
Un criteri de decisió estratègica pot ser identificar les **competències clau o essencials** de l'organització i proposar que qualsevol projecte d'innovació que es desenvolupi vagi destinat a enfortir alguna d'aquestes competències clau.

Una competència clau és un conjunt de capacitats subjacents a l'empresa que contribueix a generar un valor excepcional al client, que és única envers els competidors, i que és extensible a nous productes o serveis¹⁵.

CANON es defineix a ella mateixa com a líder en tres camps de la ciència i la tecnologia: òptica, microelectrònica i mecànica de precisió. Els projectes que llança, en conseqüència, aniran destinats a enfortir el seu lideratge en aquests tres àmbits. Els productes que estigui fabricant a cada moment els decidirà en funció de la demanda, tot mantenint la seva posició de lideratge en la combinació d'aquestes tres competències fonamentals.

6.4.4 Model d'Andrews (SWOT / DAFO)

Anàlisi de DEBILITATS, AMENACES, FORTALESES i OPORTUNITATS

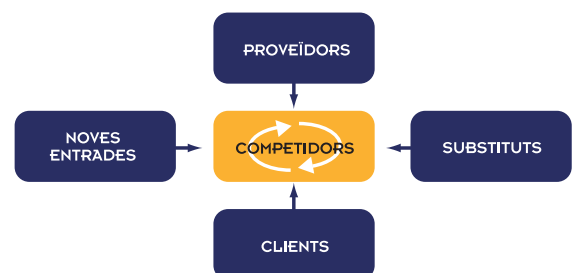


Aquest model proposa una anàlisi de l'entorn extern de l'empresa per determinar les oportunitats i els riscos, així com una anàlisi interna per detectar les fortaleses i debilitats. A partir d'ambdues anàlisis, es consideraran les possibles alternatives estratègiques (escenaris de futur) i les que resultin en el millor encaix intern-extern són les que determinaran els negocis (productes i mercats) on l'empresa s'haurà de posicionar.

6.4.5. Model de les cinc forces de Porter

L'essència d'aquest model està en la relació de la companyia analitzada amb el seu entorn. Els avantatges competitius d'una empresa estan fortament relacionats amb la seva habilitat per comprendre i gestionar correctament les forces externes del sector.

El nivell de competència en un sector depèn de cinc forces competitives bàsiques, les quals es mostren al diagrama anterior.



¹⁵ Gary Hamel, CK Prahalad, *Competing for the Future*, 1995.

El comportament i desenvolupament d'aquestes forces en conjunt determina la rendibilitat potencial d'un sector on el benefici potencial és mesurat, a llarg termini, en termes de retorn sobre capital invertit.

a) Quin nivell de competència interna té el sector: quin és l'avantatge adoptat per les empreses del mateix (diferenciació, guerra de costos, etc.)

b) Anàlisi dels proveïdors: quines relacions de dependència tenen els proveïdors amb la nostra empresa? Depenem d'ells? Depenen de nosaltres? Tenen capacitat d'associar-se? Podem obtenir descomptes de compres per volum?

c) Anàlisi dels clients: què determina la decisió de compra? Quines relacions de dependència tenim amb els clients habituals? Quin poder d'exigència ostenten? Quin és el seu grau de satisfacció?

d) Anàlisi de possibles noves entrades de competidors: quines barreres d'entrada té el negoci? Com podem protegir-les?

e) Anàlisi de possibles entrades de productes substitutius: quina possibilitat existeix que nous productes ens deixin obsolets?

6.5 Criteris quantitius

6.5.1. Taules de decisió

Els directius responsables prenen habitualment la decisió final sobre els projectes que cal iniciar amb un gran component d'intuïció de negoci. No obstant això, per poder assegurar que la intuïció té una bona base, cal tenir en compte una sèrie d'estimacions quantitatives, i per això s'utilitzen principalment taules de decisió i fulls de càlcul on es poden incorporar les previsions financeres.

El següent full il·lustra una taula de decisió per avaluar un projecte en funció de tres dimensions principals i les seves corresponents subdimensions:

| Criteris | AVALUACIÓ | | | | | Aval. | |
|------------------------------|-------------|-----------------|------------|--------------|-----------|-------|----------------|
| | Ponderació | 1 Molt pobre | 2 Pobre | 3 Regular | 4 Bona | | 5 Molt bona |
| Producció | 40% | | | | | | |
| Utilitza processos existents | 10% | 1 | | | | 0,1 | |
| Període de llançament curt | 15% | | 1 | | | 0,3 | |
| Corba d'aprenentatge alta | 5% | | | | 1 | 0,2 | |
| Disponibilitat de proveïdors | 10% | | | 1 | | 0,3 | |
| Màrqueting | 30% | | | | | | |
| Dimensió mercat potencial | 15% | | | | | 1 | 0,75 |
| Market share | 10% | | | | 1 | | 0,4 |
| Canibalització | 5% | | 1 | | | | 0,1 |
| Finances | 30% | | | | | | |
| VAN de la inversió | 5% | | 1 | | | | 0,1 |
| Període de recuperació | 10% | | | | | 1 | 0,5 |
| Necessitats de tresoreria | 15% | | | 1 | | | 0,45 |
| | 100% | | | | | | 3,2 |

6.5.2. Criteris financers

De cara a realitzar l'avaluació financera, els següents criteris són utilitzats freqüentment:

- Període de recuperació: el temps que trigarà el projecte en recuperar la inversió inicial.
- Índex de rendibilitat: el quocient entre els beneficis previstos i la inversió necessària.
- VAN (Valor actual net): el valor actual descomptat en el temps dels fluxos nets de fons (positius i negatius) al llarg de la vida del projecte.
- Taxa interna de retorn: aquella taxa de descompte que fa que el valor actual net dels fluxos descomptats sigui nul (és a dir, zero).

Per a l'avaluació financera, els fulls de càlcul són extremadament útils, ja que permeten no només d'analitzar una situació concreta, sinó també d'analitzar la sensibilitat dels resultats obtinguts a algunes variacions de les hipòtesis de partida.

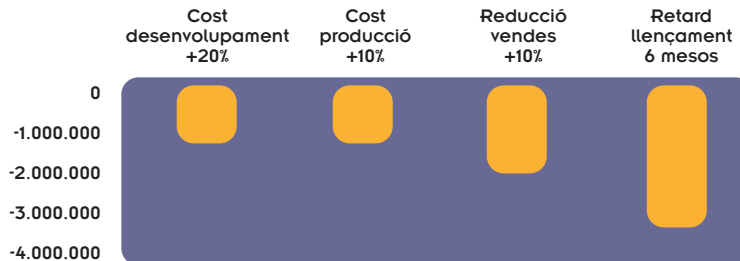
Veiem un exemple de full de càlcul amb projeccions de vendes i costos:

| | | ANYS | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Hipòtesi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Preu de venda unitari | | | | 7.000 | 6.300 | 5.670 | 5.130 | 4.593 | 4.133 |
| Reducció anual | 10 | | | | | | | | |
| Dimensió del mercat | | | | 10.000 | 20.000 | 40.000 | 60.000 | 40.000 | 20.000 |
| Participació de mercat | | | | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% |
| Vendes (unitats) | | | | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 6.000 | 4.000 | 2.000 |
| Vendes (€) | | | | 7.000.000 | 12.600.000 | 22.680.000 | 30.618.000 | 18.370.800 | 8266.860 |
| Cost unitari | | | | 3.500 | 3.430 | 3.361 | 3.294 | 3.228 | 3.164 |
| Reducció anual | 2% | | | | | | | | |
| Cost productes venuts | | | | 3.500.000 | 6.860.000 | 13.445.600 | 19.765.032 | 12.913.154 | 6.327.446 |
| Marge brut (€) | | | | 3.500.000 | 5.740.000 | 9.234.400 | 10.852.968 | 5.457.646 | 1.939.414 |
| Marge brut (% sobre vendes) | | | | 50% | 46% | 41% | 35% | 30% | 23% |
| Enginyeria | | 2.000.000 | 2.000.000 | 1.000.000 | 100.000 | 100.000 | 100.000 | 100.000 | 100.000 |
| Màrqueting (% sobre vendes) | 16% | | | 1.120.000 | 2.016.000 | 3.628.800 | 4.898.880 | 2.939.328 | 1.322.698 |
| Generals (% sobre vendes) | 5% | | | 350.000 | 630.000 | 1.134.000 | 1.530.900 | 918.540 | 413.343 |
| Costos operatius | | 2.000.000 | 2.000.000 | 2.476.000 | 2.746.000 | 4.862.800 | 6.529.780 | 3.957.868 | 1.836.041 |
| BAI | | -2.000.000 | -2.000.000 | 1.030.000 | 2.994.000 | 4.371.600 | 4.323.188 | 1.499.778 | 103.374 |
| BIA acumulat | | -2.000.000 | -4.000.000 | -2.970.000 | 24.000 | 4.395.600 | 8.718.788 | 10.218.566 | 10.321.940 |
| Període de recuperació | 4 | | | | | | | | |
| 10% VAN | 5.320.317 | | | | | | | | |
| ROI | 39% | | | | | | | | |
| ROS | 10% | | | | | | | | |

És també molt útil incorporar la incertesa a l'anàlisi del projecte. Això es pot fer mitjançant la simulació de diversos escenaris (canviant els paràmetres del model d'avaluació) o bé utilitzant algunes aplicacions de full de càlcul que permeten d'introduir directament la incertesa a les diferents caselles del full (distribucions de probabilitat en lloc de valors fixos), tot obtenint també els resultats en forma de distribució de probabilitats.

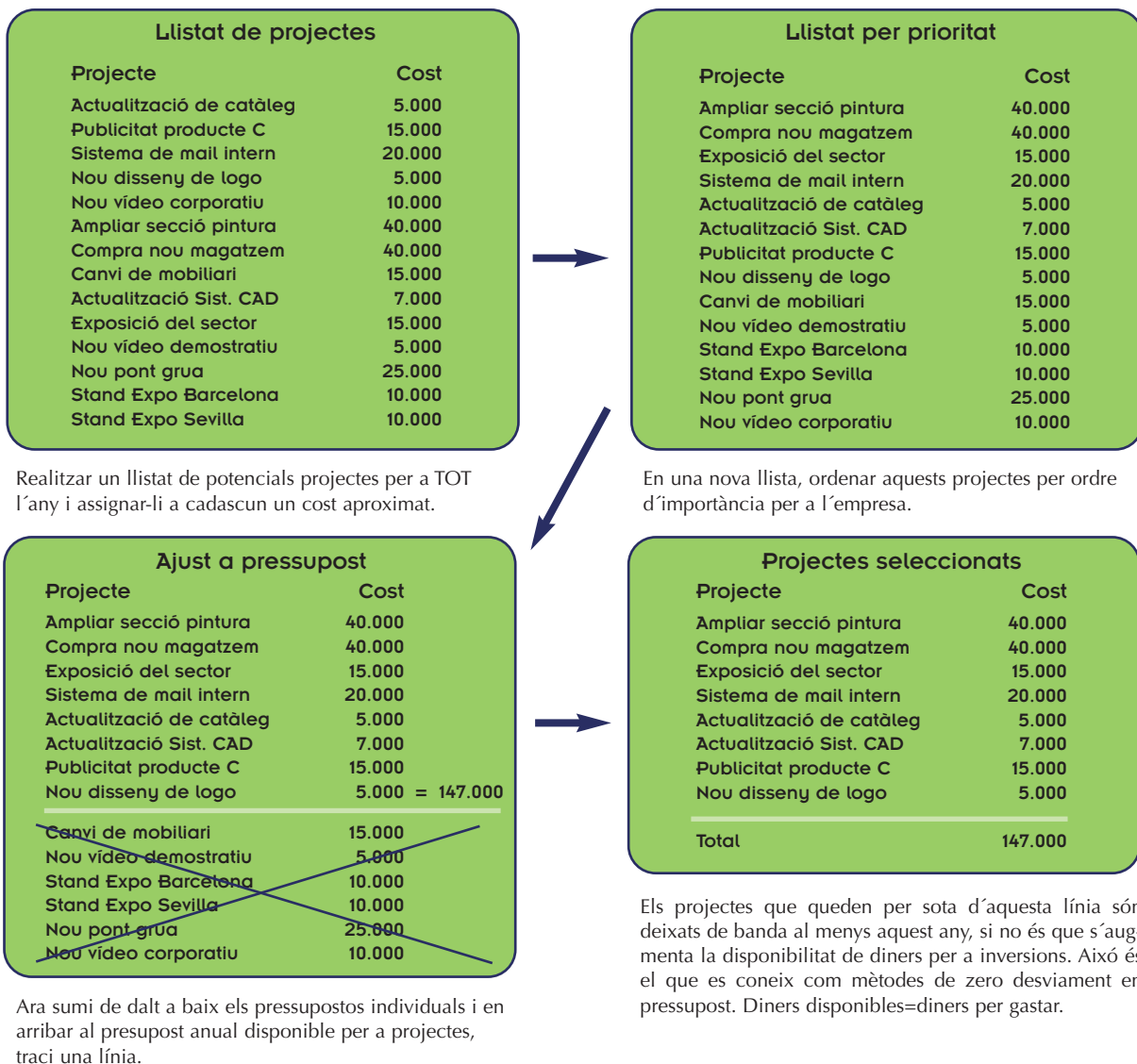
Amb l'ajuda d'aquestes eines es poden identificar els aspectes en què el projecte és més sensible. En el cas particular presentat com a exemple anteriorment, podem veure l'impacte que diferents esdeveniments poden tenir sobre els beneficis acumulats. Així, veiem en aquest cas, com és habitual en molts projectes, que varia-

cions als costos de producció, o al volum de vendes, no influeixen tant com els desviaments en el temps de llançament del producte.



6.5.3. Mètode del desviament zero: simple i efectiu

El mètode de desviament zero de pressupost és una forma efectiva per poder definir quins projectes prioritarem i quins haurem de postergar per al següent exercici.



6.5.4 Altres restriccions: anàlisi de la capacitat

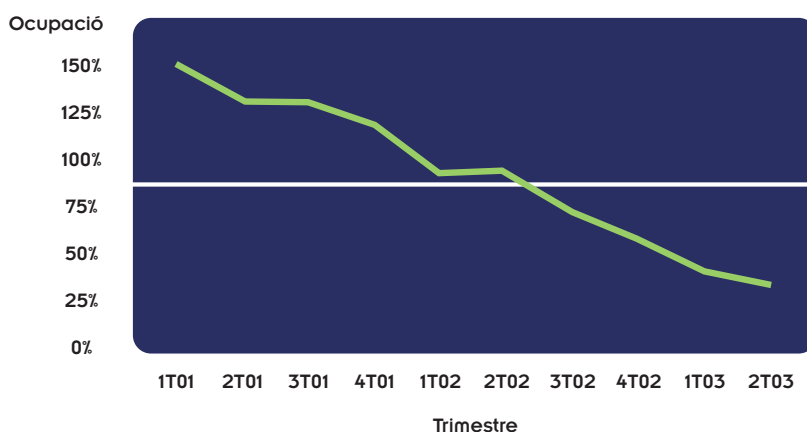
A més de les limitacions de pressupost, tractades al mètode de l'apartat anterior, és essencial incorporar les limitacions de capacitat de personal, departaments o altres recursos necessaris, ja que per molt bona voluntat que es posi, si no hi ha hores disponibles no es podran realitzar les tasques.

Una manera senzilla d'analitzar la capacitat compromesa d'un departament en una col·lecció de projectes és mitjançant el diagrama de capacitat agregada, que es pot elaborar per a cada departament a partir de la llista de les tasques que aquest departament estima que tindrà o que ja té assignades en cada projecte aprovat:

| Departament d'operacions | | | | |
|--------------------------|---|-----------------------------|--------------|--|
| Projecte | Activitat | Hores assignades (pendents) | Dia límit | |
| F 27 | Nou programari de control per a màquina de tall | 80 | 30 / 11 / 01 | |
| Miramar | Avaluar el nou operador logístic | 25 | 8 / 11 / 01 | |
| ... | ... | ... | ... | |

A partir d'aquesta taula es poden agregar les necessitats en els seus intervals de temps i completar el gràfic de necessitats acumulades de capacitat. D'aquesta forma es pot fixar que no es comprometin més recursos que els disponibles, tot donant la possibilitat d'acomodar aquestes tasques en el temps per no sobrepassar la capacitat de cap dels elements involucrats o de derivar la tasca a un altre departament menys ocupat (sempre que sigui possible).

És important fer notar que la sobreocupació d'un recurs té com a conseqüència habitual el **retard de tots els projectes** assignats a aquest recurs, ja que a falta de prioritització se sol distribuir el temps disponible entre tots els projectes, aconseguint que tots ells pateixin retards importants.

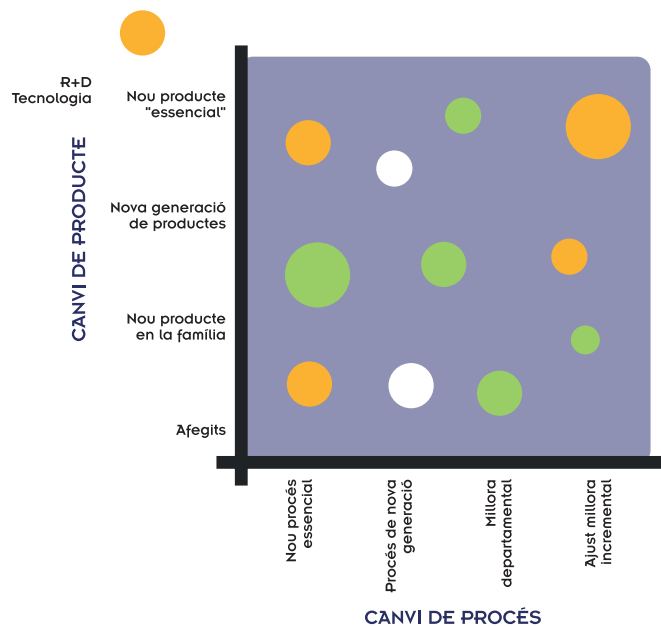


6.6. Visualització de la cartera: mapes de projectes

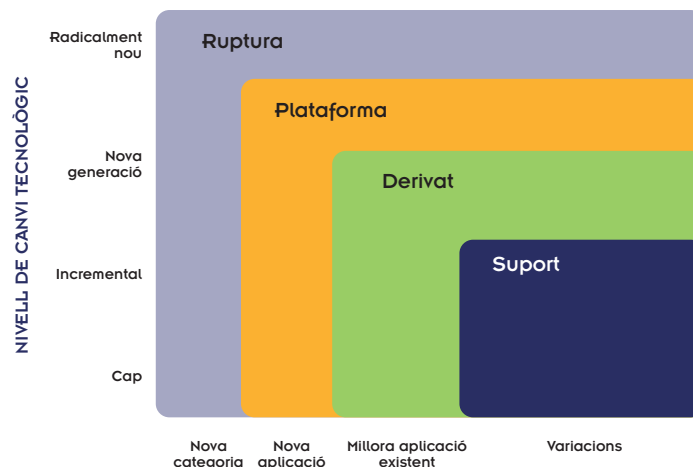
Per ajudar a la presa de decisions final, un cop acabades les anàlisis quantitatives, és molt útil presentar els resultats en forma de mapes, habitualment en dues dimensions, en què els projectes es posicionen com cercles on cada color simbolitza una tipologia, i el diàmetre simbolitza els recursos assignats. Aquests mapes són instruments de gestió útils per valorar el cost d'oportunitat de realitzar projectes d'una sola tipologia i observar el grau de diversificació de la cartera.

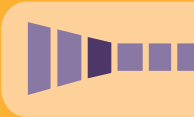
Entre els diagrames més comuns trobem els següents:

Diagrama de canvi de producte / procés



Classificació de projectes segons diagrama





FASE 3: **ESPECIFICACIÓ** DE PROJECTES (EDP)

QUÈ ÉS L'EDP?

Un document on es
detallen



Els passos que
cal seguir

Els requeriments que ha de complir el projecte

Què ha **DE CONTENIR L'EDP?**

IDENTIFICACIÓ

nom, patrocinadors.

RESPONSABILITATS

per a la relització del control,
seguiment i exploració
dels resultats.

MISSIÓ

què pretén el projecte
i en quin context s'insereix
(a quines necessitats respon).

OBJECTIUS

concreció de la missió
en elements mesurables.

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

quins han estat els criteris per a
la selecció, problema que resol,
grau d'innovació...

ABAST

delimitació del projecte
(què pretén i què no pretén).

PLANIFICACIÓ

seqüència detallada
d'activitats que inclou: fases,
temporalització, responsables,
control riscos, pressupostos.

PLA D'EXPLOTACIÓ

descripció dels escenaris
econòmics que fan viable
econòmicament el projecte.

ANNEXOS

gràfics, plànols,
estudis de mercat.

7 FASE 3: ESPECIFICACIÓ DE PROJECTES

7.1 Per què realitzar especificacions de projecte?

Quan al director de projecte se li assigna la responsabilitat de començar un nou projecte, molts dels recursos de l'empresa, com el personal, les instal·lacions, els pressupostos, etc. es veuen compromesos. Per poder utilitzar aquests recursos de forma efectiva, el director del projecte ha de comptar amb una llista perfectament definida dels requeriments i objectius que cal desenvolupar, així com de les fases d'actuació i dels nusos de decisió necessaris per fer el seguiment del projecte.

Les especificacions són el mitjà formal de comunicació entre les diferents persones, departaments i proveïdors que intervenen en el projecte.

No s'hauria d'iniciar cap projecte sense una especificació que el defineixi de forma clara i que documenti alhora els requeriments que cal complir. En projectes de desenvolupament és molt possible que les diferents etapes tinguin no només una incertesa en la seva duració, sinó també una incertesa estructural, de forma que l'estructura d'activitats i tasques del projecte no es determini en detall fins que no es vagi avançant en el mateix. Això no invalida, però, el fet que en tot moment hi hagi una definició clara del que es pretén amb el projecte i el seu àmbit d'actuació, encara que aquestes definicions es modifiquin al llarg del projecte.

Les especificacions de projecte (EDP) es poden definir com un document de treball on es descriuen detalladament els requeriments que cal complir i els passos que cal seguir per aconseguir un producte o procés comercialment vàlid o que aporti avantatges competitius a l'empresa.

Són manifestacions de la situació, de les necessitats que cal cobrir, i que el projecte ha de complir per ser un èxit.

Una EDP és el document que conté totes les dades relacionades amb el producte o procés que cal dissenyar o innovar. I és el millor instrument per poder deixar clarament explicat l'abast del projecte.

Les especificacions de projecte (EDP) es poden definir com un document de treball on es descriuen detalladament els requeriments que cal complir i els passos que cal seguir per aconseguir un producte o procés comercialment vàlid o que aporti avantatges competitius a l'empresa.

És un document dinàmic que evoluciona a mesura que avança el projecte.

7.2 Com ha de ser el document d'especificació de projecte?

És un document dinàmic que evoluciona a mesura que avança el projecte. Ha de ser a més un document compartit per tots els departaments involucrats de l'empresa, de manera que en qualsevol moment tots se sentin representats i compromesos amb el projecte. Totes les àrees han de contribuir a aquesta evolució, i molt especialment a l'inici del projecte.

El punt de partida de qualsevol projecte d'innovació és una idea que anirà evolucionant i definint-se a mesura que es disposi de resultats d'in-

vestigació, anàlisi de competència, estudis preliminars i altres. Amb tot això l'EDP s'anirà preparant i actualitzant, ja que els productes que sorgeixen d'un esquema d'idea en un full de paper, fruit d'idees senzilles no consensuades, no compartides entre departaments i no evolucionades a partir d'aportacions de diverses persones i departaments tenen poques possibilitats d'arribar a ser projectes competitius i diferenciats.

Si els requeriments canvien durant el projecte, les especificacions hauran de revisar-se formalment amb l'objectiu de mantenir-les actualitzades al ritme d'aquestes modificacions.

L'EDP ha de ser àmplia i ha de redactar-se en un llenguatge que pugui ser entès per tots els departaments involucrats.

L'EDP ha de desplegar de forma detallada la fitxa inicial confeccionada per seleccionar els projectes. Aquesta fitxa contenia (consulteu el capítol 3) la identificació del projecte, els objectius, els recursos i els terminis previstos.

L'EDP ha de desplegar

de forma detallada

la fitxa inicial

confeccionada per

seleccionar

els projectes.

7.3. Requisits bàsics d'una EDP

Llistat a títol de guia per a la confecció d'una EDP (descripció de mínims)¹⁶

- 1- Identificació.
- 2- Responsabilitats.
- 3- Introducció / Missió (oportunitat o problema que cal resoldre).
- 4- Objectius.
- 5- Memòria descriptiva.
- 6- Abast.
- 7- Planificació.
- 8- Pla d'exploració.
- 9- Annexos.

1- Identificació:

Dóna nom al projecte, identifica els seus patrocinadors i l'ubica dins l'organització.

2- Responsabilitats:

L'organització designarà un responsable que serà l'encarregat de l'elaboració, control, seguiment i explotació de resultats del projecte.

¹⁶ Consulteu la norma UNE 166001 - Requisits d'un projecte d'R+D+I.

3- Introducció:

Es tracta d'introduir aquelles persones implicades que no estiguin familiaritzades amb el projecte (i també tots els que hi participaran) en el problema o situació que genera el projecte, marcant els aspectes històrics i rellevants per a l'executor. Té com a principal objectiu oferir una visió compartida de la línia mestra del projecte, tot posant-lo en context. Ha d'indicar de forma concisa (30 paraules o menys) allò que es pretén amb el projecte.

Els objectius del projecte

concreten en elements

mesurables la missió

del mateix.

4- Objectius del projecte:

Els objectius del projecte concreten en elements mesurables la missió del mateix. Els objectius han de ser:

- Específics i clars per tal que qualsevol que els llegeixi els interpreti de forma similar.
- Mesurables, amb indicació de la seva mètrica, per tal que puguem posteriorment determinar si s'han assolit i en quin grau.
- Assolibles, no utòpics, però suficientment agressius per motivar l'equip en la seva consecució.
- Rellevants per a la missió del projecte.
- Definits en un horitzó de temps, amb dates previstes de consecució clares.

Una col·lecció d'objectius ben definits i compartits per l'organització és una de les millors formes d'assegurar l'èxit d'un projecte.

5- Memòria descriptiva:

S'expliquen experiències anteriors per poder referenciar al lector els criteris de selecció seguits pels òrgans de gestió per decidir llançar el projecte. Es considerarà:

- Problema que cal resoldre: es definirà el problema concret que el projecte pretén solucionar.
- Oportunitats que ofereix i importància per a les parts interessades.
- Estratègia per assolir els objectius previstos: resum de les principals activitats, estimació de recursos i assignació entre els participants.
- Descripció i quantificació de resultats: es descriuran i quantificaran aquests resultats, amb previsions de propietat dels mateixos, mecanismes d'explotació i difusió.
- Especificació del producte o procés, en cas de projectes de desenvolupament (especificacions tècniques i de mercat). És convenient formalitzar un document d'especificacions ("llibre de contracte") aprovat per responsables tècnics i representants del client al qual vagi destinat el projecte. Per tenir un exemple de metodologia per combinar tots dos enfocaments, *consulteu l'Annex 1: "Dues visions paral·leles, tecnologia i mercat"*.

Una col·lecció d'objectius

ben definits i compartits per

l'organització és una de les

millors formes d'assegurar l'èxit

d'un projecte.

- Normativa i legislació que pot afectar el projecte: no tan sols a nivell nacional sinó també a nivell internacional i de qualsevol país que pugui estar involucrat en la realització del projecte. Aquí cal fer referència també a la normativa de qualitat amb la qual es treballa¹⁷, així com a tots aquells aspectes ètics que calgui considerar.
- Grau d'innovació que suposa el projecte per a l'organització: estudi de l'estat de l'art, descripció de la novetat que aporta el projecte, situació tècnica actual, tipologia de projecte (consulteu el capítol 3) i diferència respecte als projectes habituals, limitacions tècniques per assolir els objectius, avenços científics o tecnològics que proposa el projecte (en cas d'haver-ne), originalitat i justificació del mateix.

És important, en el cas de desenvolupament de nous productes o processos, considerar en el moment inicial de la seva especificació i planificació, les restriccions d'escalabilitat i capacitat de la planta productiva on s'ubicarà industrialment aquest projecte (consulteu l'Annex 2: "Industrialització del projecte").

6- Abast:

Delimita clarament les fronteres fins on s'estén el projecte i és un punt fonamental per marcar el començament, el final i els desviaments que poguessin existir en el desenvolupament o la implementació del projecte. És important definir l'abast tant per la seva part positiva (allò que el projecte pretén fer) com per la negativa (allò que no es contempla), amb l'objectiu d'explicitar des d'un principi aquelles suposicions no compartides entre els membres del projecte que podrien ser causa de discrepàncies importants posteriorment. És fàcil caure en la temptació d'anar ampliant l'abast del projecte perquè resolgui d'altres problemes que es van descobrint a mesura que es va desenvolupant. És important anar revisant la definició inicial d'abast i definir altres projectes independents per tractar aspectes no inclosos.

La correcta identificació de l'abast del projecte permetrà de determinar les fases que cal seguir tant en l'execució com en la coordinació del projecte, així com la necessària assignació de recursos i personal per poder assegurar l'èxit del projecte.

7- Planificació d'assignació de recursos i terminis de lliurament¹⁸:

Aquesta és la secció amb més substància de l'especificació i és, en poques paraules, l'especificació real de la seqüència de treball. Es descriurà:

- Seqüència detallada de les activitats que cal desenvolupar i de les fases de què es componen, així com de les fites que cal assolir en cada fase i els recursos assignats a les mateixes.

És important definir l'abast

tant per la seva part positiva

(allò que el projecte pretén

fer) com per la negativa

(allò que no es contempla).

¹⁷ És important relacionar el projecte amb el sistema de qualitat de l'organització.

¹⁸ Per obtenir informació detallada sobre instruments de planificació de projectes, consulteu el capítol següent.

- Estructura organitzativa i de personal. Definició de responsabilitats per a cada fase del projecte. S'inclou una descripció de perfils i responsabilitats dels integrants principals de l'equip. Defineix clarament les funcions de cada persona o departament.

- Planificació d'activitats en el temps. Interaccions entre fases o tasques del projecte. Diagrames de flux (Gantt, PERT, etc.). Duració estimada de cada fase i grau d'incertesa associat.

- Estructura de control. Definició dels nusos de decisió i del procés de presa de decisions en funció del desenvolupament del projecte. Mesures de qualitat i de control que es prendran, freqüència de presa de dades i de reunions de seguiment. Registres i relació amb el sistema de qualitat de l'organització. Mecanismes i responsabilitats per garantir la superació de fites a cada fase.

- Identificació de riscos i punts crítics que puguin resultar rellevants per al desenvolupament del projecte. Previsió de gestió de canvis i contingències.

- Pressupost assignat i formats de control pressupostari que s'utilitzaran. Descripció dels recursos requerits per tasca.

Pla de qualitat: identificació dels projectes similars desenvolupats, relació amb el sistema de qualitat de l'organització (si existeix) i d'altres organitzacions (si participen en el projecte), mecanismes d'identificació i registre de la informació i documentació generada.

8- Pla d'exploració de resultats:

S'inclou una descripció d'escenaris econòmics associats al projecte que fan viable econòmicament la seva elaboració. En particular:

- Accions per explotar el projecte i disseminar els resultats.
- Impacte del nou producte o procés (en cas de ser aquest el resultat del projecte). Possibles aplicacions, públic objectiu, mercat potencial, descripció de les característiques del producte, política de preus, distribució i comunicació.
- Mecanismes de protecció i difusió de resultats.
- Explotació del resultat: agents involucrats, política de protecció de la propietat intel·lectual, mecanismes de retorn de la innovació. Quantificació del retorn (pla de negoci).
- Mecanismes d'inversió i finançament.
- Compte d'exploració provisional.
- Beneficis industrials i econòmics del projecte: com els resultats del projecte contribueixen al creixement econòmic i a la millora de la competitivitat de l'organització i del sector industrial.

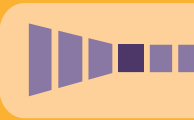
En el pla d'exploració de resultats s'inclou una descripció d'escenaris econòmics associats al projecte que fan viable econòmicament la seva elaboració.

Per obtenir una descripció més detallada de la documentació recomanada per elaborar l'especificació del projecte, consulteu la norma UNE 166001: "Requisits d'un projecte d'R+D+I".

9- Annexos:

Qualsevol tipus d'annex que acompanyi l'especificació i la faci més clara i explícita. Gràfics, plànols, estudis de mercat, etc.

Evidentment, el nivell de desenvolupament del conjunt d'especificacions pot ser molt més senzill en alguns projectes de baixa complexitat. Tanmateix, un cop més, hem d'insistir en la importància de la documentació com a forma d'explicitar i concretar la visió dels diferents directius i departaments involucrats.



FASE 4: PLANIFICACIÓ DE PROJECTES

Descomposició del projecte en tasques (subprojectes) i paquets de treball

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | X | | | | | | | | | | | |
| B | | X | | | | | | | | | | |
| C | X | | X | | | | | | | | | |
| D | | | | X | X | | | | | | X | |
| E | | | | | X | X | X | | | X | | |
| F | X | | | | | X | | X | | | X | |
| G | X | | | | | | X | | | | X | |
| H | X | | X | | | | | X | X | | X | |
| I | | X | X | X | | | | | X | | | |
| J | X | X | | | | | | | X | X | | |
| K | X | X | | | | | | | | | X | |
| L | X | | | | | | | | X | X | X | |

Estimació de la durada, recursos i costos

Assignació de responsables

Planificació en xarxa

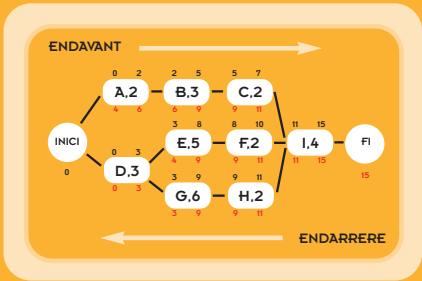
Pla de control dels paquets de treball i del lliurament

Gestió del risc

Pla d'activitats i desemborsament

Cadena crítica

Equilibri de recursos



Comunicació i documentació

8 FASE 4: PLANIFICACIÓ DE PROJECTES

Els projectes d'innovació s'han de planificar de la mateixa manera que qualsevol altre projecte que decidim dur a terme. El fet que la majoria de projectes d'innovació tinguin un gran nivell d'incertesa estructural no invalida la necessitat de planificació, ans al contrari, la fa més necessària, i garanteix la freqüent i fluïda planificació de seguiment entre tots els implicats. Si un projecte no es planifica és, per definició, impossible de controlar.

La planificació d'un projecte pot incloure les següents activitats, cosa que no significa que en tots els projectes calgui cobrir-les totes, ni que es contemplin al detall.

- 1- Descomposició del projecte en paquets de treball.
- 2- Assignació de responsables a cada paquet de treball.
- 3- Estimació de la durada, recursos necessaris i costos.
- 4- Pla de control dels paquets de treball i dels lliuraments.
- 5- Planificació en xarxa.
- 6- Gestió del risc.
- 7- Equilibrat de recursos.
- 8- Determinació de la cadena crítica.
- 9- Pla d'activitats i desemborsament.
- 10- Comunicació i documentació.

La fase d'especificació del projecte i la fase de planificació estan íntimament relacionades, de manera que en planificar és possible que calgui canviar l'especificació a causa de l'aparició de restriccions no previstes inicialment. És possible que calgui iterar ambdues fases diverses vegades fins que ambdues siguin coherents i factibles.

Passarem ara a descriure molt breument cadascuna de les activitats de planificació.

8.1 Descomposició del projecte en tasques i paquets de treball

Un projecte acostuma a ser més gran del que es pot controlar de forma integrada, i cal que es descompongui en subprojectes. Al seu torn, aquests subprojectes es descomposaran en paquets de treball i en tasques.

La definició d'una tasca no ha de donar lloc a cap ambigüitat, i el seu abast ha d'estar clarament delimitat, la qual cosa permetrà a posteriori assignar i controlar el seu temps d'execució i els recursos necessaris per a la seva compleció.

Un projecte acostuma a ser més gran del que es pot controlar de forma integrada, i cal que es descompongui en subprojectes. Al seu torn, aquests subprojectes es descomposaran en paquets de treball i en tasques.

Cada grup de tasques afins serà inclòs en “paquets de treball” amb un únic responsable, que en tot moment coneixerà el seu estat de progrés.

Cinc etapes fonamentals per planificar un projecte.

- I. Definir el treball com tasques independents amb la possibilitat de ser seqüenciades, assignades i traçables.
- II. Definir aquestes tasques amb el nivell de detall apropiat a la longitud i complexitat del projecte.
- III. Integrar les tasques en una seqüència general amb principi i fi. Això implicarà la combinació de tasques en “paquets de tasques” (també anomenats subprojectes).
- IV. Presentar la seqüència de tasques de manera que pugui ser fàcilment comunicada a tots els integrants de l'equip del projecte.
- V. Verificar el compliment de les tasques resultants, tot garantint el compliment de tots els objectius i requeriments del projecte.

Com més temps dediquem a l'etapa de planificació, més temps estalviarem un cop començada l'execució del projecte.

És igualment important la definició dels lliuraments (tangibles) relacionats amb les diferents tasques per poder mesurar el moment en què aquesta tasca s'ha executat en la seva totalitat. Aquest punt resulta fonamental a l'hora d'elaborar els informes de progrés i seguiment del projecte. Per fer això, es pot utilitzar el model de portes de control (capítol 4).

8.2. Assignació de cada paquet de treball a un responsable

Segons l'afinitat de les tasques, s'assignaran equips de treball (normalment multidisciplinaris) a cada paquet de treball. Aquests tindran un únic coordinador responsable del seu compliment.

Convé comprovar que no hi ha persones amb sobrecàrrega de responsabilitats mentre d'altres no tenen cap assignació. La bona voluntat no garanteix que després sigui possible complir el que s'ha promès si el compromís és excessiu.

Segons l'afinitat de les tasques,

s'assignaran equips de treball

(normalment multidisciplinaris)

a cada paquet de treball.

8.3 Estimació de durada, recursos necessaris i costos.

Per a cada tasca o paquet de treball cal realitzar una estimació de la seva durada (en dies de calendari) i de la dedicació precisa de cada persona, departament o equip. No s'han de confondre aquests dos termes, atès que una tasca pot trigar un parell de setmanes encara que només requereixi certes hores de dedicació (per exemple, perquè cal esperar una autorització o permís).

Calcularem les reserves
 buffers de temps que cal
 incorporar per aconseguir
 un cert nivell de seguretat en
 el compliment dels terminis.

En el cas dels projectes d'innovació, tant important com estimar la durada esperada d'una tasca és conèixer l'incertesa d'aquesta durada. Per a això cal que les estimacions es realitzin en rang, i no de manera puntual. És a dir, en comptes d'estimar que una activitat trigarà 3 setmanes de mitjana, és millor saber que pot trigar entre 2 setmanes (si tot surt bé) i 5 setmanes (si tenim tot en contra), sent 3 setmanes l'estimació amb major probabilitat. A més rang, més incertesa.

A partir de les estimacions més probables construirem seguidament el pla de treball. Sobre la base de la incertesa (rang en l'estimació) calcularem les reserves *buffers* de temps que cal incorporar per aconseguir un cert nivell de seguretat en el compliment dels terminis.

Pel que fa als recursos, es tracta d'estimar la dedicació de cadascun d'ells per a l'execució de la tasca. Aquesta estimació ens servirà per assegurar que no sobrecarreguem els recursos per sobre de la seva capacitat, i que podem complir els terminis definits.

Finalment, podem estimar els costos relacionats amb cada activitat de manera global o per partides pressupostàries, en funció de les preferències de l'empresa. Evidentment, un detall major permetrà un millor seguiment i un posterior aprenentatge, però també requerirà més esforços de captació de dades.

8.4 Pla de control dels paquets de treball i els lliuraments

En el cas d'aquells projectes més nous en què l'empresa o els diferents responsables no tinguin excessiva experiència, és important definir allò que significa "satisfer necessitats" i com es pot garantir que això s'està fent. En aquells paquets de treball o lliuraments en què es consideri necessari, es definiran les dimensions de qualitat precises i, si és possible, una llista de verificació que permeti de comprovar el seu compliment. Per a cada paquet de treball caldrà definir les condicions que determinen el seu compliment, els responsables de verificar-lo i els registres apropiats de tot això.

En els paquets de treball o lliuraments en què es consideri necessari, es definiran les dimensions de qualitat precises i, si és possible, una llista de verificació que permeti de comprovar el seu compliment.

8.5 Planificació en xarxa

Un cop definides les tasques estimades i les seves durades, és hora de posar-les en una escala de temps per determinar quan, cadascuna d'elles, pot i ha de començar. Per fer això hem de definir les dependències que existeixen entre elles, és a dir, quines tasques han de concloure's i proporcionar informació perquè d'altres puguin iniciar-se. És molt útil fer aquest exercici de definició en equip, amb els responsables de les diferents tasques, tot posant en comú les seves percepcions de com es realitzarà el projecte. Les idees de dependències que van sorgint durant la discussió poden representar-se mitjançant símbols en una matriu de dependències com la de la figura.

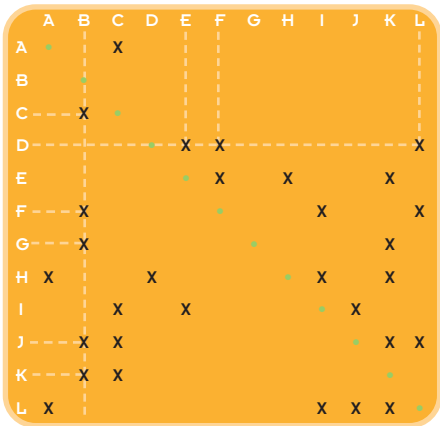


fig.1

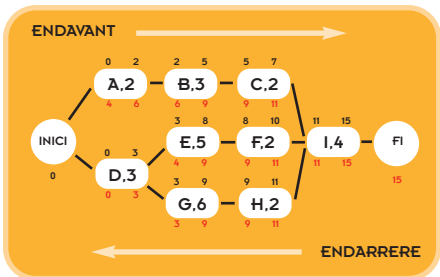


fig.2

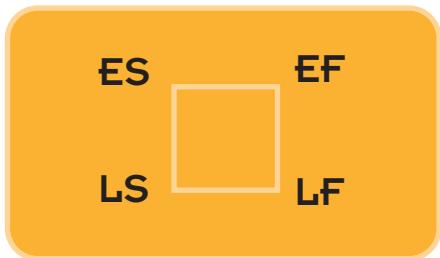


fig.3

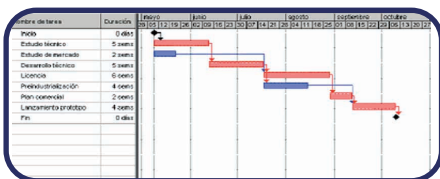


fig.4

Aquest projecte es descompon en dotze tasques, anomenades per lletres de l'A a l'L. Les "X" indiquen les dependències; així, la tasca D precisa informació de les tasques E, F, i L, i la tasca B transmet informació a les tasques C, F, G, J, i K.

Idealment, cada tasca ha de tenir un responsable encarregat de garantir el flux d'informació.

Un cop definides les precedències, podem diagramar el projecte en una xarxa.

A partir d'una fita d'inici, comencem dibuixant les activitats sense precedents, després les que depenen de les ja dibuixades, i així fins acabar. Aquelles que no tenen cap que les segueixi les connectem a la fita fi de projecte.

A partir del diagrama i la durada estimada de cada tasca podem calcular la data més propera en què cada activitat pot començar (ES) i terminar (EF), així com la més tardana en què ha de començar (LS) o terminar (LF) per tal que el projecte finalitzi en el mínim termini.

A la figura 2, veiem un projecte en 9 activitats, A, B, C, D, E, F, G, H, i I, on cada activitat s'ha representat, amb les seves respectives precedències, com una caixa amb el nom de la mateixa i la durada prevista. Així, l'activitat F es pot iniciar quan s'acabi l'E; en el millor dels casos s'iniciarà el dia 8 i acabarà el 10. Tenint en compte que el camí més llarg però mínim per completar el projecte en un cas ideal (**camí crític**) és el D-G-H-I (15 dies), la tasca F ha d'acabar-se, com a molt, el dia 11, i començar, com a molt tard, el dia 9.

La complexitat de la planificació pot ser extrema en projectes d'envergadura. L'ús de programari de projectes simplifica notablement aquesta etapa.

A partir del diagrama en xarxa i dels càlculs realitzats som en condicions de dibuixar un diagrama de Gantt, que és el més utilitzat per a la comunicació de plans i seguiment de projectes, atesa la facilitat de la seva elaboració i lectura (fig. 4).

Aquests diagrames probablement siguin molt més detallats en les primeres activitats, i molt més borrosos en les següents. Això no ens ha de preocupar. A mesura que s'avanci en l'execució del projecte, es generarà més informació i s'aniran definint les noves activitats amb claredat.

8.6 Gestió del risc

Per més optimistes que siguem a l'hora de la planificació del projecte d'innovació, la realitat pot seguir sent imprevisible i insistir en què les coses no surtin tan bé com les havíem dissenyat. Per això és convenient revisar de manera sistemàtica tots aquells esdeveniments que puguin tenir un impacte negatiu al projecte, per si fos possible evitar-los o, com a mínim, mitigar les seves conseqüències. Per fer això, utilitzarem un enfocament de cinc etapes, que consisteix en:

- a) Identificar els riscos: crear una llista amb tot allò que pugui produir-se.
- b) Avaluar impacte i probabilitat: classificar els esdeveniments segons l'impacte que puguin tenir en el projecte i la probabilitat estimada que es produeixi.
- c) Possibles accions: per als riscos amb probabilitat o impacte alts, analitzar possibles accions per millorar la possibilitat d'èxit del projecte:
 - Canvis per eliminar o reduir la possibilitat d'ocurrència.
 - Plans de contingència, destinats a disminuir l'impacte.
- d) Control i seguiment: implementar les accions decidides.
- e) Documentació: per aprenentatge i ús en projectes posteriors.

Dins aquest esquema genèric, existeixen tècniques específiques que ens permeten de prevenir millor alguns riscos i minimitzar-los sistemàticament mitjançant un sistema de valoració de la possibilitat d'ocurrència i impacte, i previsió de contingències segons gravetat. Una de les realitzades és l'AMFE (anàlisi modal d'errades i defectes)¹⁹.

Per més optimistes que siguem a l'hora de la planificació del projecte d'innovació, la realitat pot seguir sent imprevisible i insistir en què les coses no surtin tan bé com les havíem dissenyat.

En cas de produir-se una incompatibilitat de recursos dins el projecte pot ser necessari modificar la planificació i resoldre els conflictes.

8.7 Equilibri de recursos

En el cas dels projectes d'innovació (especialment les pimes), el més comú és que els recursos assignats a aquests no ho siguin de manera exclusiva, és a dir, que les persones col·laborin en diferents projectes d'innovació a més de realitzar moltes d'altres tasques relacionades amb les seves responsabilitats funcionals. Per tant, el problema d'equilibri de recursos no acostuma a produir-se dins les tasques d'un projecte, sinó que consisteix habitualment en aconseguir deslliurar-se de les tasques del dia a dia per poder dedicar el temps precís als projectes. No obstant això, l'assignació de recursos és de vital importància en el cas dels projectes d'innovació. Per aquesta raó és essencial la figura del patrocinador (directiu d'alt nivell) que garanteixi l'assignació i dedicació de recursos als projectes.

¹⁹ Consulteu *Eines Bàsiques de Qualitat*, Centre Català de la Qualitat, CIDEM.

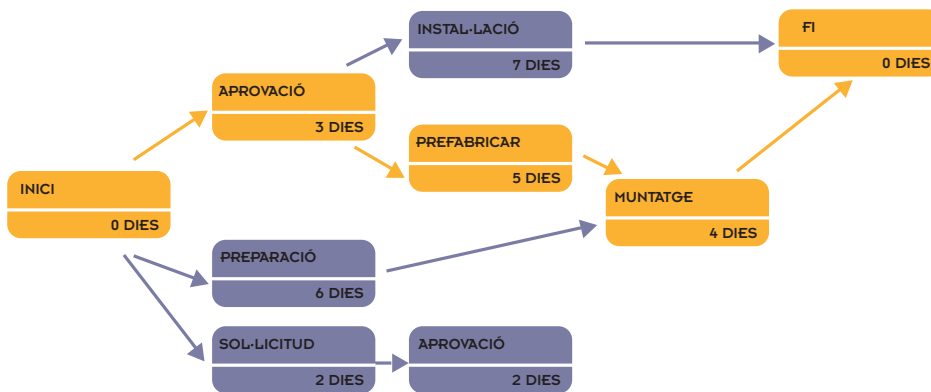
En cas de produir-se una incompatibilitat de recursos dins el projecte (una persona assignada a diferents tasques en el mateix període) o entre diferents projectes, o en tasques del dia a dia, i en cas que hi hagi una planificació per elles, pot ser necessari modificar la planificació i resoldre els conflictes, potser endarrerint algunes activitats i demorant el projecte.

8.8 Determinació de la cadena crítica (tasques crítiques)

Un cop muntat el diagrama en xarxa, i després d’haver incorporat les accions de prevenció o contingència de risc i d’haver resolt els conflictes de recursos, podem apreciar que la durada total del projecte queda determinada per una sèrie de tasques habitualment encadenades i seqüenciades (encara que també poden estar relacionades per utilitzar el mateix recurs escàs), les durades individuals de les quals sumen la durada total del projecte.

La “cadena crítica” està formada per aquelles activitats que determinen la duració total del projecte. En cas que no existeixi conflicte de recursos, la cadena crítica coincideix amb el camí crític que hem vist a l’exemple 2.

El director del projecte haurà de concentrar la seva atenció en la gestió de les tasques crítiques. Addicionalment, pot resultar prudent incorporar “contingències” de temps al final de la cadena crítica, així com al final de les cadenes de tasques que, tot i no ser crítiques, tenen una incidència en la cadena crítica. Mantenir controlada la cadena crítica és essencial per controlar el projecte. La incorporació de les contingències de temps permet de protegir la cadena crítica de les incidències de la resta d’activitats.



8.9 Pla d’activitats i desemborsament

A partir de la planificació i dels ajustaments realitzats, som en condicions d’identificar quan es preveu iniciar cada tasca i quan ha de ser completada. Aquesta informació, juntament amb la definició de recursos involucrats i altres costos relacionats amb la tasca, ens permet de preparar un pla d’activitats, d’ús de recursos i de desemborsament similar al de les figures següents.

Dates d'inici i fi de les activitats del projecte:

| Tasques | Data inici | Data fi |
|---------|------------|---------|
| A | 15-01 | 20-03 |
| B | 15-01 | 30-04 |
| C | 10-02 | 31-03 |
| D | 3-03 | 20-04 |
| E | 15-03 | 15-05 |
| F | 1-01 | 25-05 |

Hores del departament X assignades al projecte:

| Tasques | Gener | Febrer | Març | Abril | Maig | Total |
|--------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| A | 25 | 40 | 25 | | | 90 |
| B | 10 | 10 | 10 | 30 | | 60 |
| C | | 50 | 100 | | | 150 |
| D | | | 25 | 100 | | 125 |
| E | | | 10 | 20 | 35 | 65 |
| F | | | | 15 | 60 | 75 |
| Total | 35 | 100 | 170 | 165 | 95 | 565 |

Costos previstos del projecte:

| Tasques | Gener | Febrer | Març | Abril | Maig | Total |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| A | 7,900 | 12,600 | 7,700 | 2,500 | | 30,700 |
| B | 3,700 | 3,000 | 3,100 | 9,900 | | 19,700 |
| C | | 15,400 | 30,600 | | | 46,000 |
| D | | 2,000 | 8,000 | 30,200 | 1,500 | 41,700 |
| E | | | 3,700 | 6,900 | 10,500 | 21,100 |
| F | | | | 4,800 | 18,200 | 23,000 |
| Total | 11,600 | 33,000 | 53,100 | 54,300 | 30,200 | 182,200 |

8.10 Comunicació i documentació

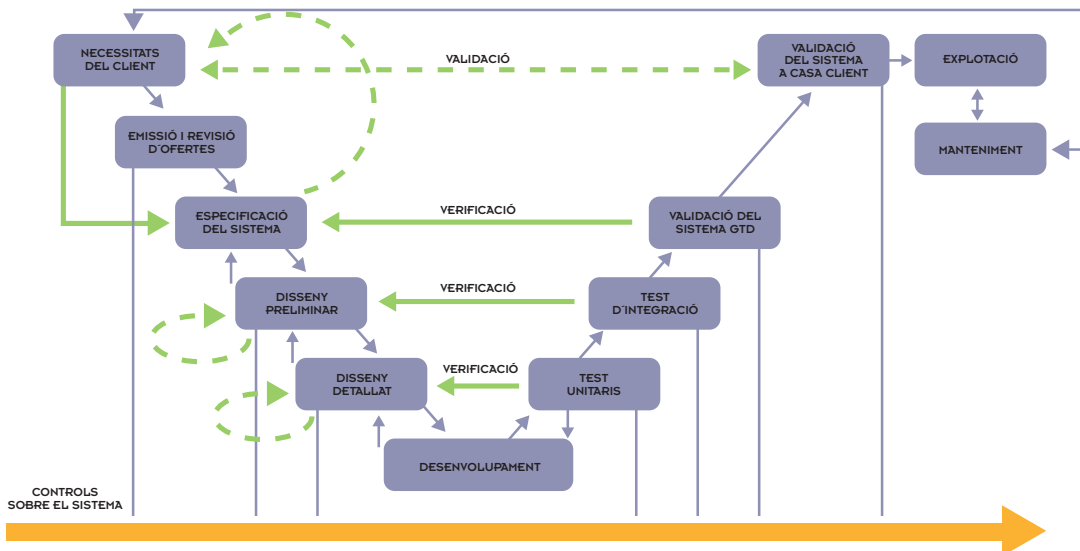
Els resultats de les diferents etapes de planificació que hem descrit a les seccions anteriors no tenen cap utilitat si no es documenten i es comuniquen a tots els implicats en el projecte. Evidentment, és essencial que aquests hagin participat en la planificació, però també han de ser informats del resultat final de la planificació i dels compromisos que els hi correspon assumir.

Aquesta comunicació s’haurà de mantenir durant l’execució i la monitorització del projecte.

La planificació de projectes en GTD.

GTD, empresa de programari de control, guardonada a l’edició de 2001 amb els Premis a la Innovació Tecnològica de la Generalitat de Catalunya, utilitza un sistema de gestió de projectes en V definit des de l’inici de la detecció d’una necessitat de client. Així, cada pas en el desenvolupament del projecte està documentat i auditat segons la norma UNE-EN-ISO 9000:2000.

ex
em
ple



FASE 5: L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE



DURANT L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE ÉS ESSENCIAL
UNA BONA MONITORITZACIÓ I ACTUALITZACIÓ
CONSTANT DEL PROGRAMA INICIAL.

QUÈ ÉS MONITORITZAR?

Estar atents a les possibles i inevitables **DESVIACIONS**
del programa per tal de controlar el seu
desenvolupament i **ACTUALITZAR-LO** puntualment

QUÈ I COM MONITORITZEM?

EFICIÈNCIA I TEMPS

(Obtenim els resultats esperats en
el temps assignat?)



Per mitjà de **REUNIONS** regulars d'intercanvi
d'informació registrades en actes.

PRESSUPOSTOS I RECURSOS

Són correctes les previsions de despeses?
(Cal recordar que les hores/home són també
un recurs assignat al projecte)



Per mitjà de **REVISIÓ DELS BALANÇOS**
de despeses i el control del temps de realització
de les tasques.

9 FASE 5: L'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

9.1 Monitorització i control de projectes – Mantenir els temps i els costos previstos

Tots els projectes pateixen desviacions. El més important és saber si aquestes són significatives o no. Un bon seguiment i monitorització ens permet de determinar la importància d'aquestes diferències amb allò planejat per tal de prendre les decisions oportunes.

Passos que cal donar per aconseguir un control amb èxit:

1- Utilitzi el programa de projecte (Gantt) com a element principal de coordinació del projecte. Aquesta és la raó fonamental per la qual aquesta guia dedica tant d'esforç a l'etapa de planificació.

2- Monitoritzi i actualitzi consistentment el programa. El programa que té penjat a la paret del seu despatx no garanteix el compliment dels objectius. Per tal de ser útil, cal actualitzar-lo regularment. És fonamental que aquest programa mostri l'estat de progrés actual.

3- Recordi que la comunicació / informació és la clau per a un bon control. Mai no és bo donar massa informació com tampoc no ho és donar massa poca. Cada persona, dins l'estructura organitzativa del seu projecte, requereix informació a diferents nivells de detall. Els alts directius requereixen resums de progrés, mentre que els membres operatius de l'equip exigiran una informació molt més detallada. Consulteu més endavant l'apartat de "reunions de seguiment".

4- Monitoritzi regularment el progrés del projecte contra el programa. Es tracta d'identificar i d'anticipar-se a desviacions en el pressupost, en els terminis i en les tasques definides al programa inicial.

5- Involucris. Independentment dels més sofisticats sistemes i mètodes de seguiment que tingui a la seva disposició, no deixi de verificar fins a l'últim detall. No hi ha cap projecte d'èxit que no exigeixi un esforç més gran del director de projecte que de la resta dels integrants de l'equip.

6- Sigui flexible amb els canvis en temps d'execució, pressupost i plans de treball per poder mantenir el projecte dins els seus paràmetres originals.

7- Documenti el progrés del projecte i els canvis apareguts. Asseguri's que aquesta informació arriba a tots els interessats, tant a la direcció com a tots els integrants operatius de l'equip.

8- Aprofiti els avançaments de les activitats per començar abans una activitat prevista. És a dir, no esperi als terminis del programa sempre que pugui anar avançant una activitat. Això li permetrà d'aprofitar desviacions positives per compensar d'altres de negatives posteriors.

Tots els projectes pateixen desviacions. El més important és saber si aquestes són significatives o no. Un bon seguiment i monitorització ens permet de determinar la importància d'aquestes diferències amb allò planejat per tal de prendre les decisions oportunes.

9.2 Reunions de seguiment com a procés de control de projecte (Project Review Meeting Process)

Les reunions de seguiment regulars són sempre una oportunitat única per poder transferir informació i aclarir punts importants. És una reunió de coordinació entre integrants / equips que participen en un mateix projecte.

Es realitzen en períodes de temps regulars i són moderades pel director de projecte, el qual procurarà donar més importància a les àrees que tinguin més protagonisme en el moment de cada reunió.

En aquestes reunions cal resoldre problemes i ser molt expeditiu per no convertir-les en un focus de noves activitats que compliquin el projecte. Així mateix, cal posar un èmfasi especial a plantejar reunions curtes i ben enfocades. És important redactar una acta dels acords i distribuir-la entre tots els membres de l'equip.

Es realitzen en períodes de temps regulars i són moderades pel director de projecte.

9.3 Monitorització i control de pressupostos

Les reunions de seguiment són normalment positives per monitoritzar eficiències i temps, però els pressupostos i costos exigeixen tècniques especials de seguiment.

A títol d'exemple, descrivim tres tipus de control i de seguiment de pressupostos:

1- Control activitat per activitat.

Al diagrama de Gantt es monitoritzen individualment les tasques tot seguint-ne el desenvolupament i contrastant allò gastat amb allò pressupostat. Per tal de poder controlar de forma òptima aquest tipus de seguiment, és aconsellable realitzar una corba o full de càlcul de despeses en què s'integrin totes les tasques.

2- Control sobre les contingències totals del projecte.

Aquest control es basa en la creació, un cop definit el projecte, d'un *buffer* de seguretat relatiu a costos i temps. És a dir, que donada la suma de totes les activitats sense coeficient de seguretat, a aquest total se li assignarà una contingència d'N dies i d'X pressupost addicional per cobrir imprevistos i desviacions (compte de "contingències"). És molt útil dividir les contingències en tres zones d'avís. La primera és realment la seguretat, mentre que la segona serveix d'alarma i la tercera requereix actuar si volem acabar dins de les previsions.

En conseqüència, en iniciar la monitorització i en entrar a cadascuna d'aquestes zones, és quan haurem de realitzar una sèrie d'accions dissenyades per poder actuar en funció d'aquests condicionals.

És molt útil dividir les contingències en tres zones d'avís. La primera és realment la seguretat, mentre que la segona serveix d'alarma i la tercera requereix actuar si volem acabar dins de les previsions.

3- Mètode del valor guanyat.

És habitual que molts projectes portin un control de despeses actualitzat amb freqüència i que aquestes es comparin amb el pla inicial. Tanmateix, el cost no és l'única variable d'interès i, en molts casos, un projecte que segueixi el pla de despeses no és un projecte necessàriament controlat. El "mètode del valor guanyat" permet de portar a terme un seguiment agregat de l'avançament del projecte i dels recursos emprats.

Per clarificar aquests conceptes, presentem a continuació un petit exemple. Imaginem un projecte en què es coneixen les activitats que haurien d'haver-se acabat en una data determinada. Suposem que el 01/01/02 s'haguessin d'haver completat les activitats 1 i 2.

e
x
e
m
p
l
e

El consum previst de recursos era:

PLA DE RECURSOS:

| | |
|------------------------|---------|
| Execució d'activitat 1 | 20 h.h. |
| Execució d'activitat 2 | 30 h.h. |
| <hr/> | |
| TOTAL PLANEJAT | 50 h.h. |

Tanmateix, el dia que revisem els resultats, decidim que la primera activitat està acabada, però la segona es troba al 50%. L'avançament del projecte, mesurat en les mateixes unitats que utilitzem per planificar, seria:

Dia de revisió: 01-01-02

CONTROL D'ALLÒ REALITZAT (01-01-02):

| | | | |
|------------------------|------|---|---------|
| Execució d'activitat 1 | 100% | → | 20 h.h. |
| Execució d'activitat 2 | 50% | → | 15 h.h. |
| <hr/> | | | |
| TOTAL REALITZAT | 50% | | 35 h.h. |

El projecte presenta un endarreriment en la seva execució de 15 h.h. (equivalent a un 30% -15/50-)

Comprovem ara el total d'hores-home reals emprades en el projecte:

RECURSOS CONSUMITS (01-01-02):

| | |
|------------------------|---------|
| Execució d'activitat 1 | 18 h.h. |
| Execució d'activitat 2 | 25 h.h. |
| <hr/> | |
| TOTAL consumit | 43 h.h. |

| | | |
|----------------|---------|------|
| TOTAL PLANEJAT | 40 h.h. | 100% |
|----------------|---------|------|

Com allò que s'ha fet estava pressupostat en 35 hores-home, podem concloure també que el projecte porta un sobrecost de recursos, ja que ha consumit 43 hores-home. Això significa una desviació en ús de recursos de $(43-35) / 35 = 23\%$.

Aquestes desviacions poden ser utilitzades per extrapolar-les a la resta d'activitats i fer una redefinició a temps de la data de finalització i dels recursos necessaris per completar el projecte.

(h.h.: hores-home)



FASE 6: TANCAMENT I REVISIÓ

1 TERMINACIÓ DEL PROJECTE

- Tancament administratiu (comptes, etc.).
- Pla seguiment posterior.
- Recollida d'informació dels membres de l'equip i preparació d'un informe.

ANÀLISI POST MORTEM 2

- Autocrítica
- Comparació execució-pla:
 - S'han assolit els objectius?
 - En el temps previst?
 - Amb els recursos previstos?

3 GESTIÓ DEL CONEIXEMENT

- Les tecnologies de la informació i la comunicació són un mitjà per aconseguir que el coneixement objectivable generat per l'execució del projecte sigui accessible a aquells que el puguin requerir.

10 FASE 6: TANCAMENT I REVISIÓ

En acabar un projecte, cal avaluar com s'ha desenvolupat per tal de documentar les experiències (bones i dolentes) i tenir-les en compte en projectes futurs.

És important preveure, des de l'inici del projecte, les seves tasques de finalització, tot incorporant també les tasques d'avaluació i la possibilitat d'eliminar-lo o congelar-lo abans que finalitzi.

En finalitzar un projecte, hem de considerar tres etapes diferents:

- 1) Terminació del projecte.
- 2) Anàlisi post mortem.
- 3) Gestió del coneixement.

6.1 Terminació del projecte

En acabar un projecte cal verificar el compliment dels requeriments i dels lliuraments previstos, tot acompanyant aquest procés amb un tancament administratiu i contractual que garanteixi la satisfacció del client (intern o extern). La llista d'activitats inclou:

- Tancament administratiu, comptes, etc.
- Tancament del contracte amb proveïdors, si escau.
- Pla de seguiment posterior.
- Recollida d'informació dels membres de l'equip i dels clients.
- Convocatòria d'una reunió de revisió del projecte amb el patrocinador.
- Reconeixement de la contribució de cada membre.
- Preparació d'un informe de tancament del projecte.

És important preveure,
des de l'inici del projecte,
les seves tasques de
finalització, tot incorporant
també les tasques d'avaluació
i la possibilitat d'eliminar-lo
o congelar-lo abans que
finalitzi.

6.2 Anàlisi post mortem

L'anàlisi post mortem es realitza en acabar el projecte amb l'ànim de revisar tot allò que ha tingut lloc durant aquest i extreure'n lliçons que permetin de millorar la planificació i execució de futurs projectes.

Aquesta revisió ha de fer-se de manera inclusiva, amb tots els participants en el projecte, sense evitar cobrir les zones o departaments amb problemes o aquells participants que puguin ser crítics. Cal animar a l'autocrítica, tot separant els aspectes personals (que cal obviar) d'aquells que fan referència al projecte. Cal utilitzar dades i fets, i no suposicions o rumors, tot actuant de manera professional i documentant tot allò revisat en un informe concís per escrit. A vegades, especialment en aquells projectes en què s'han produït tensions organitzatives o problemes, pot resultar molt útil demanar ajuda a un facilitador extern.

La revisió es pot fer cronològicament, des de l'inici del projecte fins a la seva finalització, per etapes, per departaments, o bé seguint qualsevol altra seqüència que permeti una revisió ordenada i exhaustiva. Convé revisar l'execució del projecte comparativament amb els plans pel que fa a la consecució dels objectius, el compliment dels terminis, l'ús de recursos, d'altres costos i la qualitat dels resultats. L'anàlisi ha d'incloure una llista dels aspectes positius així com aquells fets dels què l'equip estigui orgullós, dels aspectes que han fallat (tot intentant deduir les causes dels problemes i descriure les respostes de l'equip) i de les situacions més frustrants, així com un conjunt de recomanacions per a futurs projectes.

L'anàlisi post mortem es

realitza en acabar

el projecte amb l'ànim

de revisar tot el que ha

tingut lloc durant aquest

i extreure'n lliçons que

permetin de millorar

la planificació i execució

de futurs projectes.

En aquells projectes en què s'han

produït tensions organitzatives

o problemes, pot resultar molt útil

demanar ajuda a un facilitador

extern.

Aprofitant l'experiència

Una empresa líder mundial proveïdora de solucions d'interiorisme per al ferrocarril, que portava a terme projectes “claus en mà” per constructors i explotadors de línies de ferrocarril, va formalitzar aquesta activitat dintre dels seus processos organitzatius mitjançant dues actuacions. En primer lloc, el cap de projecte convoca una o diverses reunions en cloure el projecte, a les quals assisteixen tots els departaments implicats en el mateix (comercial, enginyeria, compres, producció, etc.), i on s'analitzen els principals encerts i les dificultats sorgides en les diferents fases del projecte, des de l'oferta comercial, passant per les solucions d'enginyeria adoptades, els proveïdors involucrats en el subministrament de materials, la realització de la premaqueta i maquetes d'interior, així com la logística dels lliuraments dels mòduls interiors al client. En segon lloc, el resultat de la reunió, degudament documentat per una sèrie de registres que recullen tots aquests elements crítics, s'incorporen a les especificacions del projecte, anomenades internament ERBP (Especificacions de Requisits Bàsics del Projecte), tot permetent la utilització d'aquesta valuosa informació en projectes futurs. Tanmateix, el més important d'aquestes actuacions és que aquests elements són el cor d'una base de dades de gestió del coneixement que l'empresa ha dissenyat. Aquesta base de dades permet, abans de dur a terme qualsevol oferta final de projectes d'interiorisme, que es pugui disposar ja d'una ERBP completa per al projecte que reculli les solucions d'enginyeria i producció, els proveïdors potencials, i la logística dels lliuraments adoptada en projectes d'èxit anteriors, tot evitant així una possible repetició d'errades comeses.

Així, convé que tota la informació que prové dels projectes d'innovació estigui compilada i indexada per tal que sigui accessible i profitosa en nous projectes. L'empresa que transforma la informació en coneixement útil és una empresa capaç d'aprendre d'ella mateixa. Per a més detalls, consulteu l'Annex 3 (“Gestió del coneixement en projectes d'innovació”).

BIBLIOGRAFIA

- Norma UNE 166000 EX, "Gestión de la I+D+I: Terminología y definiciones".
- Norma UNE 166001 EX "Gestión de la I+D+I: Requisitos de un Proyecto de I+D+I".
- Norma UNE 166002 EX "Gestión de la I+D+I: Requisitos del sistema de Gestión de la I+D+I".
- "La empresa Creativa. Metodologías para el desarrollo de la innovación en las organizaciones", Franc Ponti (EADA) Ediciones Granica 2001.
- "El enfoque estratégico de la empresa", Xavier Gimbert (ESADE), Ed. Deusto, 1998.
- "A Guide to the Project Management Body of Knowledge", Project Management Institute, Pennsylvania, USA. 2000 Edition.
- "I've got rhythm. Medtronic Corporations Cardiac Pacemaker business", Clayton Christensen, Harvard Business School Case Study, 1997.
- "Improving the Product Development Process at Kirkham Instruments Co.", Clayton Christensen, Harvard Business School Case Study, 1997.
- "Creating Project Plans to Focus Product Development", Steven C. Wheelright & Kim B. Clark, Harvard Business Review, 1992.
- "Product Design and Development", Karl T. Ulrich & Stephen D. Eppinger, Mc Graw Hill, 1990.
- "Defining Next Generation Products: An Inside look", Behnam Tabrizi & Rick Walleigh, Harvard Business Review, 1997.
- "Innovation at the Speed of Information", Steven D. Eppinger, Harvard Business Review, 2001.
- "How Do Companies Get to the Future First?", Linda Yates & Peter Skarzynski, Management Review, 1999.
- British Standard BS ISO 10006:1997. Quality management – Guidelines to quality in project management.
- "Make projects, the School for Leaders"; Kent Bowen, Kim Clark, Aharles Holloway & Steven C. Wheelright, Harvard Business Review, 1994.
- "Critical Factors of Effective project Management", Svetlana Cicmil, TQM Magazine, 1997.
- "From the Ladder of Science to the Product Development Cycle", Ralph E. Gomory, Harvard Business Review, 1989.
- "BancZero New Product Development", Charles Williams, Alberto Moel & Marco Iansiti, Harvard Business School Case Study, 1996.
- "Getting the Most out of Your Product Development Process", Paul S. Adler, Harvard Business Review, 1996.
- "IDEO Product Development", Stefan Tomke & Ashok Nimgade, Harvard Business School Case Study, 2000.
- "Product Development: A Customer-Driven Approach", Ellen Stein & Marco Iansiti, Harvard Business School Case Study, 1996.
- "Managing the New Product Devolpment Process", Robert J. Dolan, Harvard Business School Case Study, 1991.
- "The New Product Development Map", Steven C. Wheelright & Earl Sasser Jr, Harvard Business Review, 1989.
- "Learning from Projects: Note on Conducting a Postmortem Analysis", Stefan Thomke, Harvard Business School Case Study.

“La excelencia en el Proceso de Desarrollo de Nuevos Productos”, Enric Barba, Col. Gestión 2000, Barcelona.

“Ingeniería concurrente”, Enric Barba, 2001, Col. Gestión 2000, Barcelona.

“Conocimiento en acción”, T. H. Davenport, L. Prusak, Ed. Pearson Education (Prentice Hall), 2001.

“El capital intelectual”, A. Brooking, Colección Paidós empresa, Ed. Paidós Ibérica, 1997.

ANNEX 1

DUES VISIONS PARAL·LELES: LA TECNOLOGIA I EL MERCAT

Antecedents

La qualitat i l'èxit en el desenvolupament de nous productes i processos estan relacionats amb l'existència d'una política que fomenti la creativitat i la innovació en l'organització, amb l'adequada transmissió de la informació de mercat a les tasques de disseny, i amb l'agilitat en el desenvolupament de productes que només es poden aconseguir treballant amb l'anomenada "enginyeria simultània".

La preocupació per incorporar les visions de mercat i de tecnologia ja des del disseny dels nous productes i processos ha donat lloc a instruments de gestió de gran utilitat per sintonitzar ambdós conceptes. La idea consisteix a incorporar, ja a les etapes inicials (concepció i disseny), prestacions de mercat mitjançant sistemàtiques de treball, i no tractar de forçar aquest procés en el cas de productes amb dissenys complicats i processos excessivament complexos.

El disseny de productes i processos basat en l'enginyeria simultània tracta sempre d'obtenir productes senzills i sòlids per poder optimitzar i controlar els paràmetres més adequats aconseguint la màxima satisfacció del client al mínim cost.

Dit d'una altra manera, es tracta d'identificar fefaentment les necessitats dels nostres clients (interns o externs) i traduir-les a especificacions de productes i processos a fi i efecte de poder completar-les i controlar-les amb un grup de paràmetres que permeti de corregir-los i millorar-los contínuament.

La clau d'aquests mètodes es sens dubte la inclusió del concepte de qualitat del producte acabat en la seva gènesi, tot involucrant des d'aquest moment inicial tot l'equip multidisciplinari perquè opini i validi les necessitats, els riscos i les possibilitats de cada opció.

Com podem treballar de manera simultània?

En aquest context resulta molt útil un instrument com el QFD (Quality Function Deployment, Desplegament de Funcions de Qualitat), una eina concreta per desenvolupar tasques d'enginyeria simultània.

El QFD és un procés estructurat i disciplinat que pretén identificar les necessitats del client i convertir-les en requisits del projecte, mitjançant cada etapa de desenvolupament i implementació d'un producte o servei, amb la participació de totes les funcions de l'empresa que intervenen en aquest procés.

El QFD, que recorre a equips interfuncionals de màrqueting, enginyeria de disseny i producció, ha estat utilitzat per exemple per Toyota Motor Corporation, empresa que ha aconseguit reduir els costos de producció en els seus cotxes en un 60% gràcies a una important reducció dels processos de disseny.

El procés de desplegament comença estudiant i escoltant els clients per determinar les característiques diferencials d'un producte. Mitjançant una investigació de mercat, es defineixen les necessitats i preferències dels consumidors del producte i es divideixen i classifiquen en categories anomenades "requeriments dels clients". Pot tractar-se per exemple²⁰ d'un fabricant de vehicles que vulgui millorar el disseny de la porta d'un dels seus

²⁰ *Production and Operations Management*, R.B. Chase, N.J. Aquilano, F.R. Jacobs, Irwin McGraw Hill, 1998, adaptat de J.R. Hauser i D. Clausing, *The House of Quality*, Harvard Business Review, 1988.

cotxes (gràfic següent). Les enquestes i les entrevistes mantingudes amb els clients determinen que dos dels requisits més importants per a les portes dels cotxes són “que romanguí oberta en una pendent” i “que sigui fàcil de tancar des de fora”.

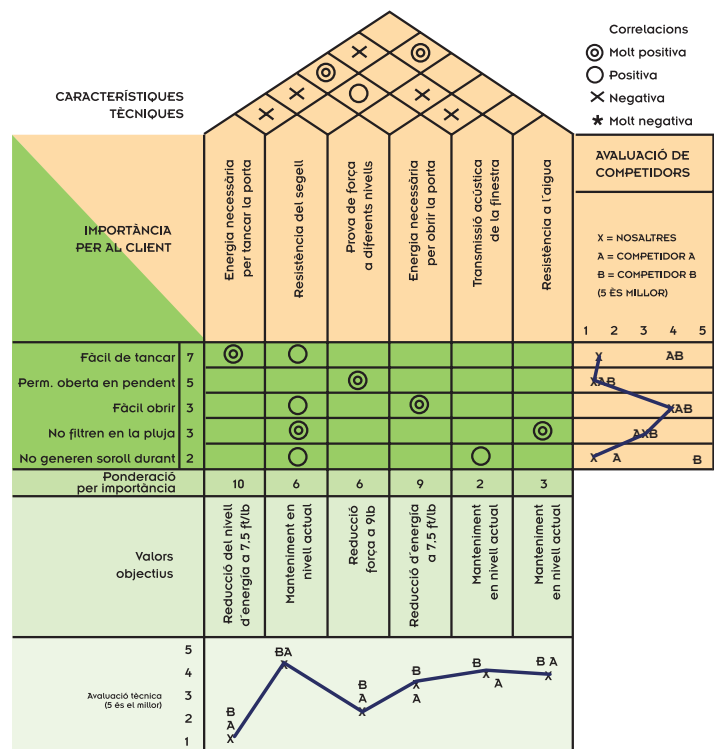
Un cop definits els requeriments del client, aquests es ponderen d’acord amb la importància relativa per al client. Es demana als clients que comparin i qualifiquin els productes de l’empresa en relació amb els de la competència. Aquest procés ajuda a l’empresa a determinar les característiques del producte que són importants per al consumidor i a avaluar el seu producte en relació amb d’altres. El resultat final és un millor enteniment i un enfocament cap a les característiques del client que són rellevants per a la satisfacció del client.

La informació requerida forma la base de la matriu anomenada “la casa de la qualitat”. En construir aquesta matriu, l’equip multifuncional de desplegament de funcions de qualitat pot prendre posicions d’acord amb criteris tècnics i de mercat simultàniament. La matriu ajuda l’equip a traduir els requeriments del client en decisions concretes. Les característiques importants del producte i els objectius de millora es decideixen conjuntament i es detallen a la “casa”. Aquest procés estimula els diferents departaments a treballar junts i permet una millor comprensió dels objectius i de les restriccions dels departaments involucrats. Això no obstant, l’avantatge principal de la “casa de la qualitat” és que ajuda a que l’equip s’enfoqui cap al desenvolupament d’un producte orientat a les necessitats de mercat.

El primer pas per construir aquesta “casa de la qualitat” és desenvolupar una llista dels requeriments de l’usuari del producte. Aquests requeriments han de ser ponderats segons la seva importància.

Es demana als clients que comparin els productes de l’empresa amb els de la competència. És important identificar usuaris “líders” (*lead user*), els més innovadors, amb major experiència i més exigents a l’hora de detectar defectes i exigir requeriments del producte.

Posteriorment es considera la sèrie de característiques tècniques del producte, també ponderades segons el seu pes específic per al client. L’avaluació d’aquestes característiques ha de sostenir o rebutjar la percepció del client envers el producte. D’aquesta forma, aquestes dades s’utilitzen per avaluar els punts forts i els punts febles del producte en allò que fa referència a les característiques tècniques.



En el cas de l'exemple que hem donat, l'atribut d'usabilitat més important per al client seria la facilitat de tancar, i l'atribut tècnic, la reducció de l'energia necessària per tancar la porta (ambdós correlacionats). Tècnicament, l'empresa de l'exemple es troba a un nivell baix pel que fa a l'objectiu, però igualada amb la competència. No obstant això, la percepció del mercat és que els competidors A i B tenen millors prestacions de tancament. L'esforç del projecte, possiblement, no hauria de centrar-se en millorar capacitats tecnològiques, sinó en millorar la imatge de mercat.

Algunes consideracions importants:

- QFD no és només una eina, sinó una metodologia que ens ajuda a estructurar i sistematitzar una sèrie de fases i operacions que tradicionalment s'han fet de manera poc ordenada.
- Implica un canvi de mentalitat a la cultura empresarial en un doble sentit: una mentalitat de satisfacció del client i de treball en equip.
- QFD requereix l'existència d'un equip interdisciplinari que inclogui personal de màrqueting, enginyeria i producció.
- Gestió de la informació. El QFD utilitza informació, ajuda a estructurar-la, a classificar-la, marca prioritats i, sobretot, identifica llacunes que cal cobrir.

Amb el QFD s'assoleixen objectius com ara:

- Tenir una visió global de tot el desenvolupament.
- Analitzar tots els paràmetres així com totes les influències positives o negatives.
- Ajuda a seguir un camí marcat enfocat sempre cap als requeriments del client. S'intenten preveure totes les necessitats del projecte durant la seva vida.
- Potencia la creativitat dels membres de l'equip.
- Ajuda a utilitzar d'una manera coherent i sistematitzada d'altres eines de gestió (AMFE, anàlisi funcional, etc.)²¹

Factors clau per a l'èxit del QFD:

- Suport absolut de la direcció. Això es demostra en dos aspectes: dotació de recursos i llibertat d'acció.
- Termes adequats per a l'obtenció de resultats.
- Motivació adequada.
- Plantejament correcte. És de vital importància l'elecció d'un projecte adequat, sobretot a les primeres experiències.
- Formació.

²¹ Consulteu *Eines Bàsiques de Qualitat, Materials didàctics sobre la planificació de Qualitat*, Centre Català de la Qualitat, CIDEM.

ANNEX 2

INDUSTRIALITZACIÓ DEL PROJECTE

Què és industrialitzar?

La industrialització d'un nou producte o procés productiu és, sense cap mena de dubte, "el moment de la veritat" per a les empreses manufactureres. Els esforços fets durant la concepció, el disseny i el desenvolupament han de ser transferits a la fàbrica tot assolint aquesta eficiència esperada.

No serveix de res desenvolupar un producte que, tot i ser òptim funcionalment, no pugui produir-se amb el marge de benefici suficient o per al qual no pugui garantir-se la qualitat esperada per l'usuari.

Assolir l'èxit a la industrialització, entesa com la *productivització* d'un concepte, requereix que a totes les fases del desenvolupament es compari contínuament la definició del producte amb les possibilitats del procés productiu previst.

Aprenent dels processos productius actuals.

Tot procés productiu evoluciona de manera natural, en el transcurs del temps,²² cap a un punt d'equilibri entre diverses forces antagonistes. Els esforços realitzats per incrementar la productivitat (elevació del ritme de producció, saturació de les capacitats productives, reducció de la mà d'obra, etc.) s'han contraposat als nivells de qualitat exigits pel mercat mitjançant els costos de la no qualitat. Aquest equilibri és un compromís que permet de garantir la sostenibilitat del binomi qualitat-cost en un context econòmic i en un mercat concrets.

Analitzar el per què del procés productiu actual, tot identificant i entenent els factors que l'han motivat, és una excel·lent posició de sortida per dissenyar nous i millors productes i processos.

Millora incremental dels processos.

La millora incremental, o basada en canvis parcials, d'extensió limitada i baix cost d'implantació, permet d'enfortir i depurar els processos fins a eliminar el "soroll de fons" o les ineficiències incrementals.

Amb freqüència, aquestes innovacions incrementals s'apliquen sota conceptes de qualitat total (Total Quality Management) i millora contínua (Kaizen) mitjançant instruments sistemàtics com els cercles de qualitat o els equips de millora.

En ocasions, es recolzen en models estadístics com el SQC (Statistical Quality Control) o el DOE (Design of Experiments) amb el mètode de Taguchi com un cas particular rellevant.

L'aplicació d'aquests models permet d'identificar les variables que caracteritzen el procés i acotar els rangs de variació que condueixen a un punt òptim.

Les tècniques DOE parteixen de la hipòtesi que els nivells actuals de les variables crítiques no són els òptims. Tot modificant-los de forma planificada i controlada i analitzant els resultats del procés, es poden establir les relacions primàries i les interaccions entre variables i, a partir d'aquestes, inferir els seus nivells òptims. Les accions derivades de l'aplicació d'aquestes tècniques poden ser: convertir en noves variables de control aquelles que fins ara no ho eren, ampliar o reduir els rangs de variació de les antigues o noves variables de control i redissenyar el procés (o producte) tot evitant aquelles variables que no poden mantenir-se sota control de forma eficient.

²² Malgrat que en ocasions el procés de millora contínua no estigui formalitzat, opera implícitament de forma més o menys subjacent.

Habitualment, les accions incrementals acaben esgotant, a mitjà o llarg termini, les possibilitats de millora econòmicament eficients i, en aquest cas, cal abordar canvis radicals per seguir avançant.

Innovació radical dels processos.

La irrupció de noves tecnologies de base possibilita el replantejament radical de processos productius fortament implantats fins aquell moment. Aquest tipus d'innovacions pot desencadenar autèntiques revolucions de mercat i importants evolucions socials (així, per exemple, l'abaratiment dels automòbils com a conseqüència de la fabricació massiva i automatitzada en línies de muntatge ha permès l'extensió a tota la societat d'un grau de llibertat i independència de mobilitat impensable fins fa no gaires anys).

Freqüentment, aquestes innovacions radicals de procés propicien l'aparició i l'arribada al mercat de nous productes, la concepció dels quals fa un temps hagués estat impensable (així, per exemple, la tecnologia de fabricació de circuits integrats miniaturitzats ha possibilitat l'extensió de l'ús d'ordinadors personals o telèfons mòbils). D'aquesta forma, la industrialització es converteix en el motor central de la innovació de producte.

La industrialització durant el disseny de producte.

Segueix sent molt freqüent la manca de visió d'industrialització durant la concepció i el disseny de productes de manera que, quan el disseny "arriba a la fàbrica", els responsables de producció descobreixen aquelles característiques del producte que, des de la perspectiva del procés, són crítiques o millorables.

Com evitar-ho? Anticipar sempre és millor (i més barat) que corregir, i en aquesta línia existeixen eines d'utilitat provada:

- **DFMA (Design for Manufacturing and Assembly)**

Tal i com indica el seu nom, consisteix en establir uns principis o regles bàsiques que, aplicats a les fases de concepció i disseny, permeten al dissenyador de seleccionar, entre les diferents alternatives de solució funcional per al producte, aquella que permetrà una fàcil industrialització futura. Un exemple ben conegut d'aquesta eina són els anomenats Poka-Yoke o característiques geomètriques que impedeixen les errades de muntatge.

- **Disseny estadístic (Statistical Design o Design Margin)**

A la fase de disseny, una característica quantitativa determinada del producte (per exemple una dimensió geomètrica) deixa de ser un valor suposadament constant o, com a molt, pot variar entre dos valors, màxim i mínim (límits de tolerància). Passa llavors a ser tractat com una variable aleatòria caracteritzada per una llei de distribució estadística amb un valor nominal i una dispersió (per exemple, la mitja i la desviació tipus per a una distribució normal). Els valors de dispersió emprats a l'anàlisi estadística realitzada durant la fase de disseny han de reflectir consistentment la dispersió intrínseca del procés de fabricació previst, i per a això s'utilitzen resultats històrics obtinguts al control estadístic de procés (SPC), suposadament implementat a la fàbrica.

Es pot predir el comportament de les unitats físiques fabricades amb procés productiu previst a la mitja en què un paràmetre funcional concret del producte pugui modelitzar-se en funció de diverses característiques quantitatives bàsiques, la seva dispersió i, per tant, el compliment de l'especificació funcional (que ha de traduir en última instància els requeriments de l'usuari final).

L'objectiu final de l'eina és doble: en primer lloc, classificar la bondat de les diferents alternatives de disseny sota l'òptica del procés industrial i, a més, ampliar al màxim possible els marges d'acceptació de les característiques crítiques del procés tot convertint-lo en intrínsecament més robust per disseny.

ANNEX 3:

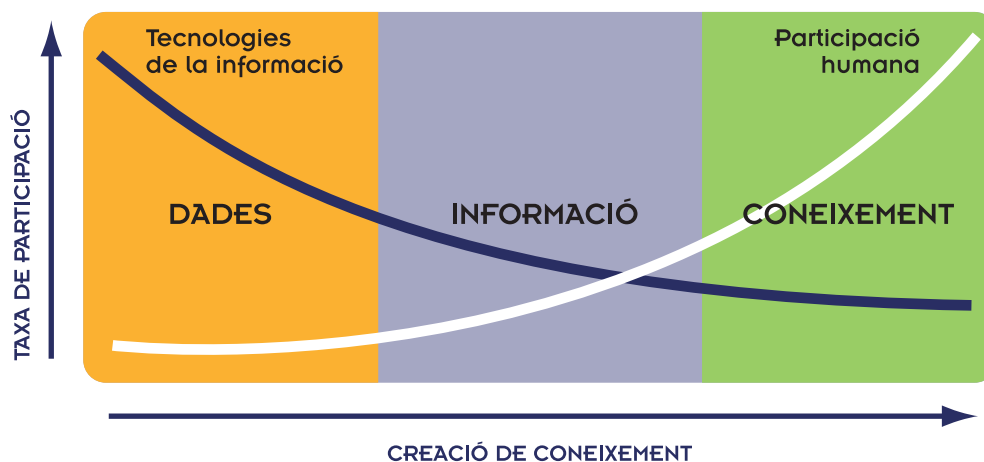
GESTIÓ DEL CONEIXEMENT EN PROJECTES D' INNOVACIÓ

Ningú no vol redescobrir allò que ja sap, tornar a cometre la mateixa errada ni oblidar valuosos coneixements que li van costar molts esforços d'aconseguir, especialment en el context dels projectes d'innovació. El coneixement és un dels factors econòmics més rellevants del nostre segle i la seva correcta gestió és un element clau per a la competitivitat a la denominada “**societat del coneixement**”.

Però el coneixement és al mateix temps intangible, atès que resideix a la ment de les persones, la qual cosa dificulta la seva captura, classificació i reutilització a nivell corporatiu. Per poder ser gestionat de forma autònoma, el coneixement ha d'explicitar-se, documentar-se i fer-se accessible. No obstant això, part del coneixement no respon a aquest esquema racional (intuïció, creativitat, experiència i habilitats) i ha de ser gestionat mitjançant la pròpia gestió dels recursos humans.

El coneixement, en sentit ampli, abasta una escala que inclou des de les simples dades fins a la comprensió de la ment humana, passant per la informació. Al primer graó se situen les **dades**: lletres, números, paraules sense context ni significat. Aquestes dades s'estructuren, es capturen i es transfereixen amb facilitat. Al segon graó se situa la **informació**: dades organitzades en un context. Al tercer graó se situa el **coneixement** pròpiament dit, informació organitzada amb significat. Aquest coneixement pot ser de primer nivell si s'orienta a l'acció, tot donant resposta al com (**know-how**), o de segon nivell si dóna resposta al perquè (**know-why**) assolint llavors la categoria de veritable **comprensió**.

En el pas de les dades al coneixement, passant per la informació, la participació humana és creixent, mentre que la viabilitat de l'ús de tecnologies de la informació (IT) és decreixent, tal i com es pot observar a la figura següent:



Gestió del coneixement als projectes d'innovació

El coneixement que s'utilitza i genera durant la realització d'un projecte d'innovació és de tres tipus:

- **Coneixement explícit:** és aquell que pot formalitzar-se mitjançant regles lògiques (racional) i que d'aquesta forma es fa accessible a qualsevol persona. Aquest coneixement pot ser extret del seu context original i generalitzat de manera que permeti la resolució futura de problemes similars a aquell que el van originar. Pot plasmar-se, en el seu nivell més baix, en forma de bases de dades, etc., o bé en nivells superiors en forma de coneixements teòrics, procediments, guies de disseny, protocols d'assaig, etc.
- **Coneixement implícit:** és aquell coneixement de base que es troba contextualitzat en la forma de treballar durant el dia a dia i al qual no es fa referència explícita (no està formalitzat) però l'existència del qual s'evidencia mitjançant els resultats.
- **Coneixement tàcit:** és aquell que té cada individu sobre una tasca determinada (habilitat o experiència) i que no pot ser explicat en correspondre a qualitats no racionals (intuïció, creativitat). Aquest tipus de coneixement fa a cada individu singular i diferent. La seva existència és un repte per a la gestió del coneixement.

La gestió del coneixement és l'encarregada, mitjançant l'aplicació de les tècniques oportunes i en la mesura del possible, de codificar i convertir el coneixement de cada individu de l'organització en coneixement explícit de tota l'organització, augmentant així la capacitat conjunta per a la resolució de problemes.

- **Coneixement aplicat:** que es demostra a la pròpia estructura dels resultats tangibles dels projectes d'innovació i que és en part plasmació del coneixement explícit i, en part, fruit dels coneixements implícits i tàcits de les persones que han realitzat el projecte. Aquest coneixement **s'externalitza i classifica, per exemple, mitjançant informes, documents, plans, etc.**

La coexistència d'aquests quatre tipus de coneixement dins de l'àmbit del desenvolupament dels projectes d'innovació comporta la necessitat d'utilitzar metodologies i eines diferenciades per aconseguir una gestió integral del coneixement.

Metodologies i eines per a la gestió del coneixement

Exposem a continuació algunes d'aquestes eines i metodologies... però atenció!, una de les errades més comunes a l'hora d'implantar la gestió del coneixement és tenir un nivell d'expectatives poc realista pel que fa a les possibilitats de les noves tecnologies. No podem oblidar que el **fet de compartir el coneixement pot ser percebut per algunes persones com una amenaça**. En aquest sentit, un clima de confiança i un tractament adequat del factor humà és essencial per a l'èxit. Convé destacar que el coneixement compartit ha de ser necessàriament complementat pel coneixement intransferible de cada individu.

Sistemes de gestió documental (EDM: Enterprise Document Management)

Ja hem comentat que el coneixement, en la mesura del possible, ha de convertir-se en coneixement explícit, la qual cosa genera la necessitat d'emmagatzemar aquest coneixement (informes, llibres d'instruccions, bases de dades de materials, metodologies de disseny, descripció de productes, descripció de processos, etc.) de manera **accessible** per a tot usuari i, per tant, cal establir eines per a la seva classificació, recerca, emmagatzematge i extracció. El fet que la informació estigui en suport informàtic facilita l'aplicació d'eines IT en aquest sentit.

Sistemes d'enginyeria basats en el coneixement (KBE)

El KBE (*Knowledge Based Engineering*) és una tecnologia que permet a les companyies de capturar i desenvolupar el coneixement explícit dels seus enginyers, conjuntament amb les millors pràctiques de fabricació, legislació, costos, etc.

Un sistema KBE proporciona un entorn de programari en què un enginyer de desenvolupament experimentat pot crear noves aplicacions, les quals són posteriorment utilitzades per enginyers i dissenyadors, usuaris finals, per als quals l'aplicació KBE proporciona una aproximació estructurada al disseny. La generació de geometria és automatitzada i controlada mitjançant regles codificades per l'enginyer de desenvolupament KBE, la qual cosa permet a l'usuari de concentrar-se en les necessitats funcionals del producte i no en els detalls de l'anàlisi d'enginyeria. Les evolucions successives del sistema KBE permeten la incorporació de nous coneixements i experiències.

Es tracta d'una eina molt robusta en un context d'innovació incremental (millora continuada d'una gamma de productes semblants), però no és del tot adequada per a una innovació radical.

L'enginyeria concurrent (CE)

Existeix actualment un ampli consens a l'hora d'afirmar que l'enginyeria concurrent (*Concurrent Engineering*) és la forma més eficient de fer enginyeria en un entorn cada cop més competitiu. L'enginyeria concurrent pot definir-se com el conjunt de tècniques destinades a retallar el temps de desenvolupament dels projectes (*time-to-market*), tot incorporant la veu del client i garantint al mateix temps la qualitat del producte durant tot el seu cicle de vida, des del disseny fins al reciclatge, mitjançant la realització simultània d'activitats i de treball en equips multidisciplinaris.

Una de les característiques distintives de l'enginyeria concurrent és precisament la integració de coneixements mitjançant la utilització d'equipaments multifuncionals (màrqueting, oficina tècnica, producció, etc.). Aquest fet permet de minimitzar un dels grans problemes de l'enfocament clàssic de l'enginyeria que és, sens dubte, la divisió de la feina en compartiments estancs i deficientment comunicats. És fonamental la integració entre departaments, especialment entre enginyeria de producte i producció, i amb els proveïdors, la qual cosa redueix l'impacte de la divisió de feina en àrees d'especialització i gestió. Únicament mitjançant la integració pot prendre's en consideració tot el coneixement de les disciplines importants en cada fase del desenvolupament del producte, àdhuc el de tipus tàcit.

Ja hem vist eines d'enginyeria concurrent a l'annex 1 (QFD). La qüestió fonamental és que la sistemàtica concurrent genera coneixement orientat al client, i no simple coneixement d'àrea funcional.

A més de millorar la comunicació, la integració evita la repetició innecessària de tasques per diferències de criteris o omissions, així com la suboptimització derivada d'enfocaments excessivament parcials.

Sistemes PDM/EDM.

Product Data Management (PDM) i *Engineering Data Management* (EDM). Són dos conceptes que es poden considerar sinònims, i àdhuc equivalents. No obstant això, alguns autors consideren que l'EDM gestiona les dades dins el desenvolupament d'un projecte d'enginyeria, mentre que el PDM no només gestiona les dades, sinó també el procés.

L'objectiu dels sistemes PDM és suportar el coneixement tecnològic aplicat i consisteix en maximitzar els beneficis de l'aplicació de l'enginyeria concurrent en allò que fa referència al *time-to-market*, tot mantenint un

control total sobre les dades i la seva distribució automàtica als individus que les necessiten quan les necessiten. Els sistemes PDM aconseguen aquests objectius gestionant les dades, que es desen en un suport únic, on la seva integritat queda garantida i tots els canvis realitzats són seguits, controlats i registrats.

Els sistemes de gestió de dades han de ser capaços de governar dades de producte, tant documentals com dels seus atributs, així com les relacions entre elles. La classificació és fonamental en els sistemes PDM. Tota la informació similar per atributs ha de poder-se agrupar de manera conjunta. A més de la gestió de dades del producte, alguns sistemes PDM gestionen també els processos de disseny i desenvolupament així com el flux de dades.

Sistemes específics per a la gestió del coneixement (KM)

S'estan desenvolupant actualment sistemes específicament dedicats a la gestió del coneixement, principalment basats en l'ús de la tecnologia d'Internet. Aquests sistemes són grans magatzems de coneixements formalitzats i estructurats (bàsicament explícits) suportats informàticament. El fet que estiguin construïts sobre una intranet facilita l'accés al sistema així com la interacció amb l'usuari. Per tant, aquests sistemes permeten de realitzar una part important de les funcions de la gestió del coneixement, és a dir, l'emmagatzematge, la classificació i la localització per facilitar l'accés al coneixement de tota l'empresa.

És previsible que aquestes eines vagin adquirint importància en el futur i probablement arribaran a integrar les funcionalitats de la resta d'eines presentades, tot sent un suport molt important per a la realització eficient dels projectes d'innovació.

Valor econòmic del coneixement

L'últim aspecte que cal considerar és que el coneixement generat als projectes d'innovació té un valor econòmic que ha de ser mesurat, tractat i protegit adequadament. Forma part del capital intel·lectual de l'empresa i constitueix un dels seus principals avantatges competitius. Caldrà, en cada cas, analitzar la conveniència de protegir el coneixement esmentat mitjançant patents, copyrights i altres instruments de protecció de la propietat intel·lectual. En tot cas, el projecte d'innovació d'èxit genera un temps d'avantatge (*lead time*) sobre els competidors que permet de consolidar i aprofitar el coneixement generat per llançar nous projectes de futur.

Oficina central

Pg. de Gràcia, 129
08008 Barcelona
Tel. 93 476 72 00
Fax. 93 476 73 00
info@cidem.gencat.net
www.cidem.com

Xarxa Territorial del CIDEM a Catalunya**Delegació Bages**

Av. Bases de Manresa, 1
08242 Manresa
Tel. 93 877 73 79
Fax 93 877 73 74
manresa@cidem.gencat.net

Delegació Berguedà

C/Barcelona, 49 3r
08600 Berga
Tel. 93 821 35 53
Fax 93 822 09 55
berga@cidem.gencat.net

Delegació Girona

C/Migdia, 50-52
17003 Girona
Tel. 972 94 01 20
Fax 972 94 01 64
girona@cidem.gencat.net

Delegació Lleida

Av. Segre, 7
25007 Lleida
Tel. 973 72 80 00
Fax 973 22 19 38
lleida@cidem.gencat.net

Delegació Tarragona

C/Pompeu Fabra, 1
43004 Tarragona
Tel. 977 25 17 17
Fax 977 25 17 10
tarragona@cidem.gencat.net

Delegació Terres de l'Ebre

C/ Montcada, 32
43500 Tortosa
Tel. 977 44 93 33
Fax 977 44 95 75
tortosa@cidem.gencat.net

