

GESTIÓ DE PROJECTES

MÒDUL 5 PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE

ASSIGNATURA : M2.411 - PROMOCIÓ DE NOUS PROJECTE

**MÀSTER UNIVERSITARI DIRECCIÓ D'EMPRESES (DIRECCIÓ
D'ORGANITZACIONS EN L'ECONOMIA DEL CONEIXEMENT)**

Autora : Elisabet Duocastella Pla

Professor coordinador materials : Ramon Gonzalez Cambray

Contents

Introducció	4
Objectius	6
1 Pla del projecte.....	7
1.1 Continguts del pla	8
1.2 Planificació	9
1.2.1 Orientada a objectius.....	9
1.2.2 Enfoc onada (Rolling wave).....	11
2 Processos de la planificació. La integració del pla	14
3 Planificar l'abast	17
3.1 Abast del producte i projecte.....	19
3.2 Estructura de desglossament del treball (EDT).....	20
4 Planificar el temps.....	23
4.1 Definir les activitats.....	24
4.2 Seqüenciar les activitats.....	25
4.3 Estimació dels recursos i de la duració de les activitats.....	27
4.3.1 Estimació PERT	28
4.3.2 Estimació Agile	29
4.4 Desenvolupar el cronograma	30
4.4.1 Calendari de Fites.....	31
4.4.1 Calendari complert.....	32
4.4.2 Optimització i compressió del cronograma	32
4.4.3 Cadena crítica.....	36
5 Planificació de costos	38
5.1 Estimar els costos.....	39
5.2 Determinar el pressupost.....	40
6 Planificar els riscos	43
6.1 Planificar la gestió dels riscos.....	44
6.2 Identificar els riscos.....	45
6.3 Fer l'anàlisi qualitativa de riscos	48
6.4 Anàlisi quantitativa dels riscos	50
6.5 Planificar la resposta als riscos.....	52

7	Altres àrees de coneixement.....	59
6.6	Planificar els recursos humans.....	59
7	Resum.....	61
8	Annex.....	63
9	Bibliografia	65

Introducció

L'acta de constitució del projecte (o *project charter*) es pot considerar el document que estableix la iniciació formal i oficial del projecte. S'hi autoritza el projecte, es nomena el responsable del projecte i se l'autoritza a utilitzar els recursos de l'organització o altres d'aliens. També és el lloc en què s'expliquen els objectius últims de negoci que es volen aconseguir, el perquè del projecte. Seguidament, en la definició inicial de l'*abast* (o "definició" sense més ni més) del projecte s'estableixen per primera vegada els objectius detallats, el que anomenem l'*abast* (el que es farà i el que no es farà), els productes que s'obtidran i la descomposició inicial del projecte en parts o línies de treball menors, que donen lloc a lliurables parcials.

Sigui com sigui, després de l'autorització, el pas següent en el grup de processos segons el PMBOK® és la seva planificació detallada (figura 1). Després d'entendre molt bé què cal fer i per què cal fer-ho, l'objectiu de la planificació és assegurar que s'obtenen els objectius acordats en temps, qualitat i cost, guiar l'equip de treball i la comunicació amb el client al llarg de l'execució de projecte. Es tracta d'establir com es farà el projecte, poder explicar-lo i predir-ne l'evolució.

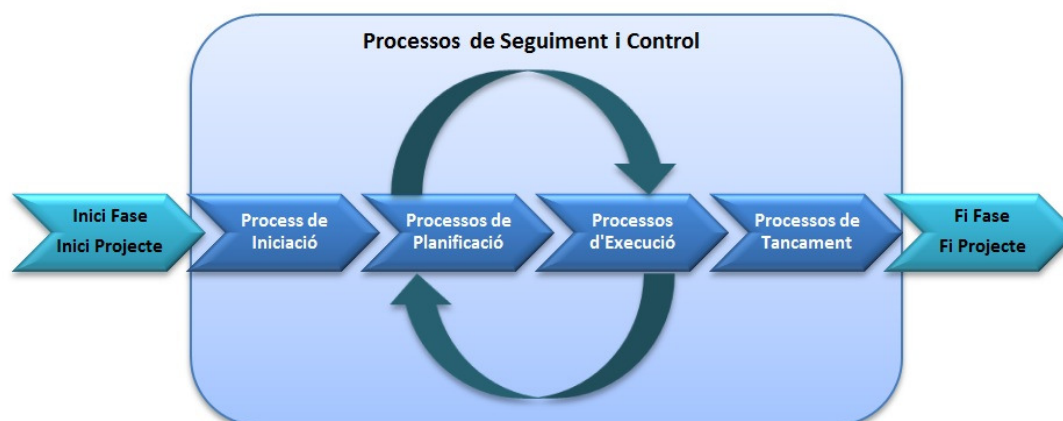


Figura 1 Grups de processos segons el PMBOK® .

Aquest mòdul explica la importància de planificar correctament un projecte, i la de fer-ho orientant-lo sempre als objectius i els requisits fixats en les etapes precedents. Més que una etapa, la planificació és una necessitat inherent a qualsevol projecte. La planificació estableix el mapa de ruta que cal seguir en el projecte, i permet orientar i ordenar el treball de tot l'equip per a aconseguir els resultats perseguits.

El mètode que presentem a continuació permet determinar, en un enfocament de dalt a baix i a partir dels objectius més generals del projecte, els passos i estats intermedis que convé aconseguir per a assolir-los, les activitats i tasques que es consideren necessàries en cada pas i els recursos que es requereixen per a dur-los a terme.

Veurem que, a la pràctica, l'exercici de planificació és una espècie de *zoom* que ens porta del que és general al que és particular i de les tasques a la visió global dels objectius del projecte i del client. Els bons directores de projecte han desenvolupat amb anys de pràctica aquesta habilitat de tenir la visió global i alhora saber baixar al detall i fer el camí de tornada.

Amb la referència del PMBOK®, segons el que hem vist, incorporem la idea d'un exercici de planificació i re planificació iteratiu i permanent al llarg de tot el projecte, de manera que l'execució i el seguiment i control del projecte ens van donant elements per a revisar i mantenir viu el pla. En segon lloc, el PMBOK® aporta una visió estructurada del conjunt d'àrees o àmbits de treball (les àrees de coneixement) que han de contenir el pla i que normalment apareixen dispersos o són oblidats en altres metodologies o a la pràctica, en particular els temes de comunicació, qualitat, gestió de riscos, recursos humans o administració.

Objectius

En finalitzar l'estudi d'aquest mòdul, haureu de ser capaços de conèixer i aplicar el conjunt de processos necessaris per a la planificació d'un projecte, i més en concret:

1. Entendre la importància de la planificació d'un projecte, els diferents tipus de planificació i l'enfocament de la planificació orientada a objectius, en particular el concepte de fita.
2. Quins processos componen l'etapa o grups de processos de planificació, quina és la seva estructura típica, les tècniques i eines i els productes principals que se n'obtenen. El cap de projecte té al seu abast un conjunt d'instruments (com una caixa d'eines), que ha de seleccionar i aplicar per a cada projecte, segons la mida, tipologia, etc.
3. Conèixer en profunditat les àrees clau, les eines i els productes de la planificació, en les tres àrees clau (anomenades *línies de base* o *baselines*) de la gestió d'un projecte:
 - La planificació detallada de l'abast
 - La planificació del temps i l'elaboració del calendari de projecte
 - La planificació de costos i l'elaboració del pressupost de projecte
4. Conèixer l'eina clau de la planificació, l'Estructura de Desglossament del Treball i la seva importància al llarg del projecte.
5. Disposar d'un coneixement suficient de la resta de les àrees de coneixement que s'han d'incloure en la planificació, amb l'abast i la profunditat que es determinin en cada cas i segons el tipus de projecte:
 - La planificació de la qualitat
 - La planificació dels recursos humans
 - La planificació de la comunicació i gestió de les expectatives del client
 - La planificació de riscos
 - La planificació de l'administració i gestió de compres i contractes

1 Pla del projecte

Planificar és determinar què cal fer, qui ho farà, en quin temps i amb quins recursos, per a complir un objectiu. El pla de projecte és l'eina principal, el quadern de bitàcola, que utilitza un gestor de projecte per a assegurar la consecució dels objectius del projecte.

Un **pla de projecte** es pot considerar:

- Un mapa de ruta estructurat que estableix totes les activitats que cal fer per a assolir els objectius de negoci.
- Una definició dels temps i recursos –tecnològics i de negoci– necessaris per a completar el treball.
- Un mecanisme per a monitorar avenços, controlar l'abast i gestionar el projecte per a assegurar els resultats finals dins del marc del temps i pressupost definits.
- Un mitjà per a comunicar els progressos i comprometre els participants del projecte.

En la figura següent es mostra un resum dels avantatges que ofereix la planificació estructurada d'un projecte informàtic.



Figura 2 Característiques d'un projecte planificat. Font Rodríguez, García, Lamarca (2007)

Planificar projectes és, en definitiva, estructurar i descriure les activitats requerides per a assolir els objectius del projecte fins a la seva conclusió, tenint en compte les responsabilitats i els recursos requerits en quantitat, tipologia i experiència. A més, la planificació permet millorar la qualitat, ser eficient i millorar les perspectives del projecte a llarg termini. Finalment, però no en darrer lloc, el pla és un instrument de comunicació i diàleg, amb el client i dins de l'equip de treball.

La planificació és un procés iteratiu i permanent que té lloc al llarg de tot el cicle de vida de la gestió de projectes i que es realimenta dels processos d'execució, seguiment i control, que permeten i obliguen a adaptar el pla a la realitat de l'execució.

1.1 Continguts del pla

El pla d'un projecte ha de preveure tots els elements següents:

- Els **objectius i els resultats** que s'esperen del projecte, de manera que permetin l'avaluació de l'èxit o fracàs del projecte, tal com s'han descrit en els capítols anteriors.
- Les **fites** principals del projecte coincidents amb punts de decisió, lliurables, acabament d'etapes, etc. Una definició més detallada de *fita* s'estableix en els apartats següents del capítol.
- Els mecanismes de control de l'**abast** del projecte, i de gestió de canvis en aquest.
- La involucració dels diferents **agents** participants en el projecte, els seus **rols** i les seves **responsabilitats**.
- La definició de les **activitats** del projecte, és a dir, les tasques o grups de tasques de què es compon, els **recursos tècnics i humans** necessaris i el **resultat** o fita que s'ha d'obtenir fent aquestes activitats.
- El **calendari** de treball, amb els temps de realització segons la data d'inici i la data d'acabament de cada una de les activitats i la de cada una de les fites.
- L'**organització** i l'**equip** assignat al projecte, amb la matriu de rols i responsabilitats per a les diferents fites i activitats.
- El **pressupost** del projecte, amb les estimacions d'inversió i cost pressupostades a partir del consum de recursos, la seva previsió d'evolució al llarg del temps de durada del projecte i la previsió de beneficis esperats.
- El sumari de les assumpcions fetes sobre els **riscos** identificats prèviament a la implantació del projecte, el seu possible impacte sobre el pla de projecte i el pla de gestió d'aquests riscos.
- La **qualitat** dels treballs duts a terme, segons els resultats funcionals i operacionals esperats i la definició de les condicions i els principis d'acceptació d'aquests.

L'última edició del PMBOK® (4a., 2008) identifica dins del grup de processos de planificació fins a nou àrees, que es mostren en la taula següent amb els seus corresponents plans:

Àrees de Coneixement	Grups de processos de Planificació	Plans
4. Gestió de la Integració	4.2. Desenvolupar el Pla de Projecte	Pla de Projecte Pla de Gestió del Canvi Pla de Gestió de la Configuració
5. Gestió de l'abast	5.1. Recopilar requeriments	Pla de Gestió de l'Abast

	5.2. Definir l'abast	Pla de Gestió dels Requeriments
	5.3. Crear l'EDT	
&. Gestió del temps	6.1. Definir activitats	Pla de Gestió del Temps
	6.2. Seqüenciar activitats	
	6.3. Estimar els recursos	
	6.4. Estimar les duracions	
	6.5. Desenvolupar el cronograma	
7. Gestió dels Costos	7.1. Estimar costos	Pla de Gestió dels Costos
	7.2. Determinar el Pressupost	
8. Gestió de la Qualitat	8.1. Pla de Qualitat	Pla de Gestió de la Qualitat Pla de Millora dels Processos
9. Gestió dels Recursos Humans	9.1. Pla de Recursos	Pla de Gestió dels recursos
10. Gestió de les comunicacions	10.2. Pla de Comunicació	Pla de Gestió de la Comunicació
11. Gestió dels Riscos	11.1. Pla de Riscos	Pla de Gestió dels Riscos
	11.2. Identificar Riscos	
	11.3. Anàlisi Qualitatiu	
	11.4. Anàlisi Quantitatiu	
	11.5. Pla de Resposta	
12. Gestió de les Adquisicions	12.1. Pla d'Adquisicions	Pla de Gestió de les Adquisicions

Taula 1 Grups de processos de Planificació segons el PMBOK®

1.2 Planificació

Ampliar el contingut actual amb la descripció d'altres metodologies de planificació, com la típica "Rolling wave" i les Agile.

1.2.1 Orientada a objectius

Hi ha la tendència a planificar les activitats o blocs d'activitats d'un projecte i construir el pla per agregació de baix a dalt (*bottom up*), és a dir, des de les tasques i les activitats fins als productes. La planificació orientada a objectius és un enfocament metodològic de dalt a baix (*top down*) de planificació i gestió de projectes dirigit a obtenir resultats i, per tant, se centra a tenir sempre present l'orientació dels objectius (*goal directed project management*, GDPM) que es persegueixen en el treball, i a partir d'aquí baixar fins al nivell dels productes que es volen obtenir, les línies de treball o productes parcials en què el treball es descompon (EDT) i seguidament les activitats i les tasques que s'han de dur a terme.

La base de la planificació orientada a objectius és definir abans què s'ha d'aconseguir que no pas com s'ha d'aconseguir. El **pla de fites** és el pla lògic del projecte i l'instrument de diàleg amb la direcció. El **pla d'activitats** és el pla físic i l'instrument de diàleg dins de l'equip de treball. Com assenyalen Andersen i altres (2003), el pla d'activitats no s'ha d'elaborar fins que no sigui estrictament necessari.

En els apartats següents, analitzarem els processos de treball de planificació prenent com a referència metodològica la que suggereix el PMBOK®. Tanmateix, i per a posar-nos en acció i no perdre el fil conductor del que cal fer en realitat, tot seguit proposem la seqüència física d'activitats necessària per a l'elaboració del pla projecte. Per tant, per a l'elaboració del pla:

- 1) En primer lloc, s'han d'acordar i revisar amb el client els objectius últims del projecte, tal com s'han definit en el mandat o **acta de constitució del projecte** i en la **definició inicial de l'abast** (què cal fer i per què). De vegades, com hem esmentat en el mòdul anterior, la definició inicial, el mapa d'interessats i la definició de rols i responsabilitats s'incorpora a l'acta de constitució.
- 2) Per a completar aquesta definició, hem de recollir dels **interessats** quins són els seus **requisits**, discutir-los amb el client per a assegurar que encaixen dins del mandat de projecte i de la definició inicial i establir, si escau, les prioritats.
- 3) En aquest moment, podem fer una **definició detallada de l'abast**, o revisar, si escau, l'abast inicial.
- 4) A partir d'aquests objectius, s'han d'identificar els estats intermedis, o **fites** que s'han d'assolir per a avançar en l'assoliment dels objectius finals del projecte, i el nivell de dependència o relació que hi ha entre aquestes fites. Les fites normalment es corresponen amb productes o línies de treball que donaran lloc a resultats o lliurables intermedis. Aquesta distribució de l'estructura del treball l'anomenem **EDT**.
- 5) En aquest nivell, hem d'establir ja quines persones són responsables de la consecució de cada fita i de la seva aprovació, dins del client i de l'equip o, dit d'una altra manera, l'estructura de **responsabilitats per a la consecució de les fites**.
- 6) Les fites i EDTS es poden descompondre llavors en activitats i tasques que són necessàries per a assolir la fita i, de nou, les relacions i dependències que hi ha en l'àmbit de les activitats. El PMBOK® i altres metodologies anomenen aquesta fase **definir les activitats**.
- 7) Tot seguit, s'ordenen les activitats en la seva **seqüència de realització**, i es mostra en quin ordre s'han de fer i quines es poden fer en paral·lel.
- 8) En aquest moment, s'estima el **temps (esforç, càrrega o quantitat de treball) requerit** per a la realització de cada activitat.
- 9) Això ens permet establir el **calendari o línia de base de temps**, encara inicial o provisional.
- 10) Es pot valorar llavors el **tipus de recurs necessari** per a fer una tasca determinada i la càrrega de treball que requereix. D'aquesta manera podem fer una **estimació de recursos i perfils, i la seva dedicació**.
- 11) La dedicació i cost dels recursos humans i altres recursos tècnics ens permet **preparar el pressupost** d'execució. El pressupost constitueix la **línia de base de cost** del projecte, encara inicial o provisional.

- 12) També en aquest moment establim les **responsabilitats per a cada activitat**, dins de l'equip de treball.
- 13) Una vegada establertes les **línies de base del projecte** (abast, temps i pressupost), podem establir els **plans complementaris** de qualitat, recursos humans, comunicació i administració del projecte.
- 14) Però els recursos que necessitem pot ser que no estiguin disponibles, o que no ho estiguin en el moment que els necessitem. O poden aparèixer altres limitacions a l'hora de considerar els estàndards de qualitat, les necessitats de comunicació i la gestió de les expectatives del client o la disponibilitat o els costos dels proveïdors de recursos tècnics o sub contractistes. **El pla de treball, Calendari i pressupost s'han de revisar d'acord amb els recursos i les capacitats de què realment disposarem.**
- 15) A continuació s'examinen els **riscos** i es preveu el nivell de **contingències o reserves** necessari per a pal·liar els riscos.
- 16) Una vegada revisat el pla, es col·loca en un **calendari definitiu** i es prepara el **pressupost d'execució** definitiu.
- 17) El **pla de projecte, calendari i pressupost s'han de discutir en profunditat amb el client** (i eventualment, també dins del departament o l'empresa proveïdora) per a assegurar la comprensió, el compromís i l'assumpció per part de tothom. O s'han de revisar, en el nivell de les fites, les activitats, els recursos o els plans complementaris, si és necessari.
- 18) També en aquesta fase, i molt especialment, **s'ha de confrontar el pla definitiu amb els objectius i les necessitats que contingui la definició de projecte**, és a dir, amb el mandat de projecte i la definició inicial d'*abast*.

Es pot veure que la preparació del pla, en si mateixa, té una naturalesa complexa i iterativa, que ens obliga a revisar-lo i discutir-lo a mesura que avancem en la seqüència d'activitats. Aquest plantejament més físic i seqüencial, i sovint més fàcil d'entendre, es mostra en la figura següent (encara que ja es veu que algunes de les activitats es poden fer en paral·lel i d'altres són iteratives).

1.2.2 Enfoc onada (Rolling wave)

El PMBOK® planteja que la planificació del projecte ha de tenir un **enfoc onada** (Rolling wave) molt similar al plantejat per la metodologia "Orientada a Objectius". Segons aquest plantejament la planificació és un procés iteratiu que comença amb la definició de l'abast, temps i costos, en el qual es van incorporant les diferents àrees de coneixement i es retorna a iterar sobre el nucli d'abast, temps i costos. Aquest procés iteratiu normalment es realitza de manera paral·lela però en un sentit estricte es seguiria el següent procés:

- 1) **Primera iteració:**

- a. Determinar com es realitzaran els plans
- b. Determinar la línia de base de l'abast
- c. Determinar la línia de base del temps
- d. Determinar la línia de base del cost

2) Segona iteració:

- a. Determinar els estàndards, processos i mètriques de qualitat.
- b. Revisió dels recursos.
- c. Inclusió de les activitats de qualitat a les línies bases i revisió de les mateixes.

3) Tercera iteració:

- a. Determinar els rols i responsabilitats del projecte i les activitats del pla de comunicació.
- b. Revisió dels recursos.
- c. Revisió de les activitats de qualitat.
- d. Inclusió de les activitats de comunicació a les línies bases i revisió de les mateixes.

4) Quarta iteració

- a. Determinar les activitats relacionades amb la gestió de riscos: accions preventives, identificació, control . . .
- b. Revisió dels recursos.
- c. Revisió de les activitats de qualitat i comunicació.
- d. Inclusió de les activitats de riscos a les línies bases i revisió de les mateixes.

5) Cinquena iteració

- a. Determinar les activitats relacionades amb l'adquisició.
- b. Revisió dels recursos.
- c. Revisió de les activitats de qualitat, comunicació i riscos.
- d. Inclusió de les activitats de riscos a les línies bases i revisió de les mateixes.

6) Finalització

- a. Creació dels plans de gestió del canvi
- b. Desenvolupar amb tota la informació el Pla de Projecte definitiu

c. Assolir l'aprovació del Pla de Projecte

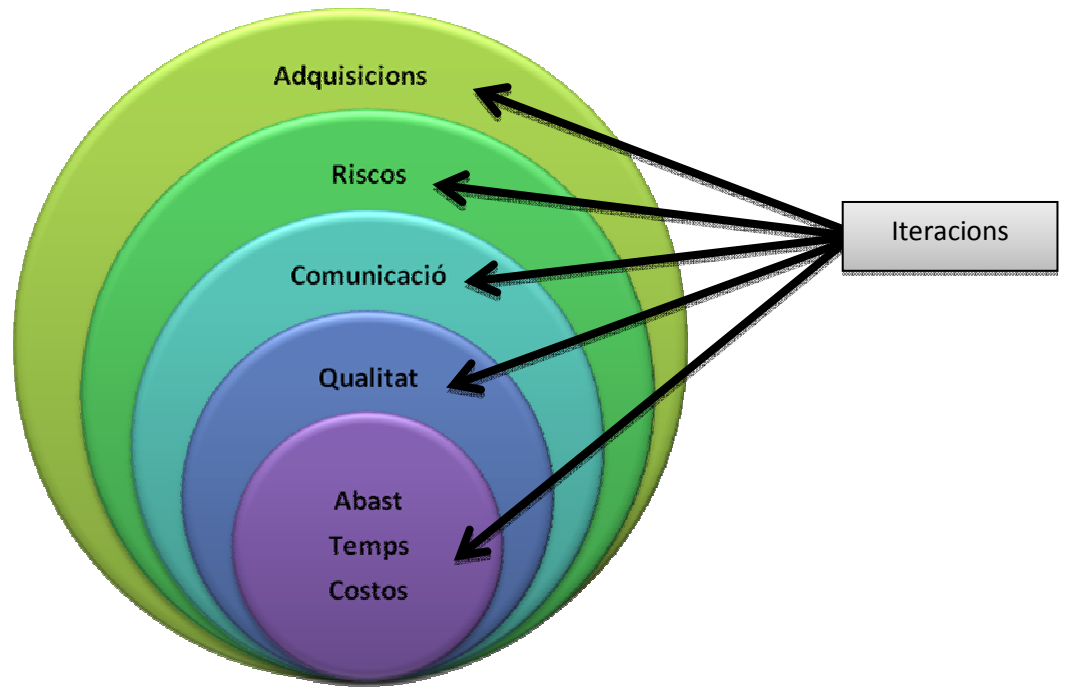


Figura 3 Procés Rolling Wave de creació del Pla de Projecte

2 Processos de la planificació. La integració del pla

Tot seguit adoptarem l'enfocament metodològic que proposa la 4a. edició pel PMBOK®, matisat per la nostra experiència professional, la consulta d'altres autors (en especial, els que també prenen com a referència el PMBOK®) i els aspectes bàsics del mètode de gestió de projecte orientat a objectius, el qual, com comentem, ens sembla especialment útil per a establir la connexió entre els objectius del projecte i els objectius de negoci, per a establir un diàleg pràctic i senzill amb el client sobre el progrés del treball i per a vincular el personal del client en la realització del projecte, anticipant el que ara s'anomena *gestió del canvi*.

Segons el que hem vist en el mòdul "Components de la gestió de projectes: les àrees de coneixement", el PMBOK® s'estructura en un conjunt d'àrees de coneixement que s'apliquen de manera variable i segons el judici expert del director de projecte al llarg del progrés del cicle de gestió del projecte. Justament, el director de projecte és el responsable de la preparació del **pla de gestió de projecte**.

Els components del procés de preparació del pla de gestió de projecte es presenten en la figura següent.



Figura 4 Procés de Desenvolupament del Pla de Gestió del Projecte

ENTRADES

Els *inputs* principals per a la preparació del pla són l'acta de constitució del projecte (el mandat que marca la iniciació formal del treball, en resposta a una necessitat de negoci), la identificació d'interessats (qui té alguna cosa a veure o a dir en el projecte) i la definició inicial de l'*abast* (què cal fer i quins productes s'han d'obtenir).

Això no és una formalitat. El més important quan es planifica (i també quan s'executa) el projecte és entendre molt bé quins són els objectius que es volen aconseguir, amb quin nivell de detall (abast) i qualitat i, si ja s'ha acordat per endavant, de quant temps i pressupost disposem. Tot això s'ha d'establir en la definició del projecte. Abans de preparar el pla, les preguntes següents s'han de respondre correctament.

Preguntes que s'han de respondre abans de començar a preparar el pla

- Per què es vol fer el projecte?
- Què cal tenir al final del projecte que no es tingui ara: quins són els productes (lliurables) del projecte?
- Cal fer o lliurar alguna cosa més, encara que no s'hagi expressat formalment?
- Hi ha alguna cosa que estigui específicament exclosa de l'abast?

- Les fronteres del projecte són clares? Com afecten altres projectes el nostre, o al revés?
- Assumpcions o restriccions del projecte: coses que suposem que passaran o que no passaran.
- Problemes significatius que afectaran el projecte
- Condicions específiques d'execució que ha demanat el client (per exemple, aportació de recursos, treballar a casa, relacionar-se d'una manera o d'una altra amb l'organització, etc.).

Font: R. Newton (2006). *Project management step by step. How to plan & manage a highly successful project*. Harlow: Prentice Hall Business.

El pla és una responsabilitat principal del director de projecte i es basa en el seu propi judici i la seva experiència. Ell ha de decidir (o proposar o consensuar, segons el seu estil de direcció i la pràctica de la seva companyia i la del client) quin mètode de producció s'adoptarà (quin és el cicle de vida del projecte des del punt de vista del producte), quins processos, eines i tècniques de gestió són més útils en cada fase del projecte, quin serà el cicle de *reporting* i quins documents es produiran.

Tot això no és trivial. Hi ha una tendència a fer les coses com les hem fet sempre o segons els costums de la casa o del client. Encara que hi ha projectes i clients semblants, cap no és igual, i el director de projecte està obligat a pensar cada vegada quina serà la millor aproximació, dissenyar-la a mida i discutir-la amb l'equip (almenys les persones més sènior, que seran responsables de fites o EDT i el client).

SORTIDES

El pla de gestió del projecte, que estableix quins processos de gestió s'han d'aplicar a un projecte i integra i consolida tots els plans de gestió subsidiaris i les línies de base. El pla de gestió del projecte hauria d'incloure:

- Plans de gestió subsidiaris:
 - Pla de gestió l'abast i dels requeriments
 - Pla de gestió del temps
 - Pla de gestió dels costos
 - Pla de gestió de la qualitat i de la millora de processos
 - Pla de recursos humans: L'organigrama de projecte i la matriu de rols i responsabilitats
 - Pla de comunicació: amb el client i les parts interessades.
 - Pla de gestió de riscos
 - Altres plans:
 - Gestió dels canvis: que haurà d'incloure el procediment de control del canvi, els nivells d'aprovació dels canvis i nivells de responsabilitat.
 - Gestió de la configuració: sistema de informació compost per les eines i tècniques utilitzades per recopilar, integrar i difondre els resultats de la direcció del projecte.
- Línies de base de rendiment:
 - Cronograma / Abast / Cost
- Inclou:
 - El cicle de vida del projecte
 - Descripció de tècniques u eines a utilitzar
 - Com s'executarà el projecte.

- Un pla de gestió de canvis.
- ...

Així com comentàvem que els objectius havien de ser SMART, el pla de gestió del projecte ha de ser **BARF**:

B	ought into	Acceptat per tot l'equip del projecte i els principals interessats
A	pproved	Aprovat pel patrocinador i comitè de direcció.
R	ealistic	Ha de ser realista i adaptat tant al projecte com a l'organització.
F	ormal	Ha d'estar documentat i reconegut formalment per l'organització i els principals interessats.

3 Planificar l'abast

La gestió de l'abast del projecte és potser el procés més crític de tota la gestió del projecte, com hem dit. És on es produeixen les desviacions més importants i, sovint, fracassos absoluts, en el contingut (què volia el client), el temps i els costos. I sens dubte en la satisfacció de clients i usuaris i, sovint, en la seva repercussió pública (la resposta dels accionistes, en l'empresa privada; penalitzacions o impacte negatiu en la premsa i l'opinió, en el sector institucional).

Els processos de gestió de l'abast, en la definició del PMBOK®, són "els que es requereixen per a assegurar que el projecte inclou tot el treball requerit, i només el treball requerit, per a completar el projecte amb èxit. Gestionar l'abast del projecte es refereix fonamentalment a definir i controlar el que està inclòs i el que no està inclòs en el projecte" o, com hem dit tantes vegades, el que es farà i el que **no** es farà.

En l'etapa o grup de processos de planificació, la planificació de l'abast inclou tres processos:

- 1) La **recollida de requisits**, és a dir, la definició i documentació de les necessitats que, segons el parer dels interessats, permetran cobrir els objectius del projecte.
- 2) La **definició detallada de l'abast**, és a dir, la descripció detallada del projecte i del producte o productes (lliurables) que s'obtindran.
- 3) La **definició de l'estructura de desglossament del treball (EDT)**, és a dir, subdividir el conjunt del treball i els seus lliurables en parts o components menors.

RECOLLIDA DE REQUISITS

Si la gestió inadequada de l'abast estava en les causes principals de fracàs dels projectes, segons l'Standish Group i altres fonts, al seu torn la causa principal de fracàs en la gestió de l'abast és que els requisits s'han establert malament o que aquests canvien contínuament al llarg del projecte.

Snyder i Parth (2007) esmenten un estudi empíric desenvolupat en un gran projecte de la força aèria nord-americana en què es van analitzar les fonts d'errors (*bugs*) en el programari desenvolupat. Segons aquest estudi, el 41% dels errors es devien a problemes amb els requisits, seguits del 28% d'errors de codi. La resta de les causes no eren rellevants.

La definició dels requisits hauria de complir amb la mateixa definició SMART dels objectius, i a més a més haurien de **complets** (que no necessiti altres requisits posteriors) i **consistent** (que no sigui contradictori amb altres o estigui potencialment subjecte a canvis permanents). Aquests dos criteris valen per a cada criteri separatament i per a tots junts.

El procés de presa de requisits, segons el PMBOK®, es representa en la següent figura.

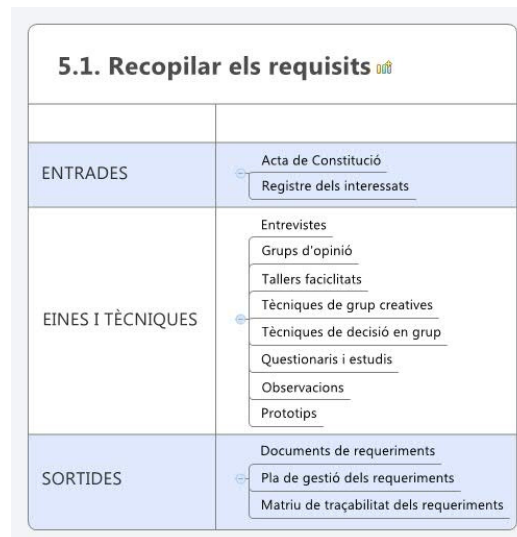


Figura 5 Procés de Recopilació dels requisits

La matriu de traçabilitat de requisits

El PMBOK® suggereix una eina útil i recomanable per a tancar aquesta secció. Es tracta de la matriu de traçabilitat de requisits, mitjançant la qual relacionem en una taula de doble entrada cada requisit amb els productes intermedis o finals que s'elaboraran al llarg del projecte. Aquesta taula també permet prioritzar, en cas de conflicte, la importància d'uns requisits davant els altres, per exemple:

- Requisits comparats amb objectius de negoci
- Requisits comparats amb objectius del projecte
- Requisits comparats amb fites, productes i EDT
- Requisits comparats amb disseny
- Requisits comparats amb construcció
- Requisits comparats amb test
- Requisits d'alt nivell comparats amb requisits de detall
- Etc.

DEFINICIÓ DETALLADA DE L'ABAST

Efectivament, el fet de disposar de requisits detallats, de qualitat, prioritzats, acordats i traçables és el que ens permet transformar la definició inicial de l'abast o definició del projecte, que fem en l'etapa d'iniciació, en una definició operable, accionable, que podem convertir en un pla.

Normalment, ni el client ni l'empresa de serveis per a la qual treballem no ens admetrà un contracte subordinat a la presa de requisits de detall, ni internament donarà un mandat a un director de projecte amb aquests condicionants. La realitat és així. Necessitem un pressupost inicial, un calendari inicial i un abast inicial per a començar a treballar. Però per a poder planificar el projecte, necessitem una definició de requisits molt més precisa.

Una altra diferència és que, en el nivell de definició inicial, normalment treballem en l'àmbit de projecte, i no necessàriament hem fet una selecció o aprovació definitiva d'un producte o d'una manera de produir-lo. En el nivell de la definició detallada pròpia de la planificació, ja estem en el nivell dels productes, quin producte es construirà o implantarà i com es construirà.

La definició detallada de l'abast, per tant, és un producte no gaire diferent de la definició inicial, però més refinat, precís i detallat i que incorpora una descripció del producte o dels productes.

El procés de definició detallada de l'abast, tal com es presenta en el PMBOK®, es mostra en la següent figura.



Figura 6 Procés de definició de l'abast

La definició detallada de l'abast inclou els productes següents:

- **Descripció actualitzada del producte**, servei o resultat i, freqüentment com a annex, la documentació de requisits.
- **Criteris d'acceptació dels productes**.
- **Lliurables del projecte**, tant si són productes com serveis, components del projecte o material complementari (per exemple, documentació).
- **Exclusions del projecte**. Per diferents raons, molts directors de projecte o companyies de servei no s'atreveixen a incloure aquest apartat, que és extremament crític. És una descripció argumentada del que no es farà i per què, que ajuda d'una manera extraordinària a gestionar les expectatives de clients i interessats.
- **Limitacions i assumpcions**. Són les condicions organitzatives, de calendari o de pressupost, sota les quals es durà a terme el projecte i, si escau, les condicions per a modificar-lo. Actualment, molts projectes es fan sota pressupostos tancats, però s'estableixen condicions sota les quals el pressupost es pot revisar. O, al contrari, es fan "per administració" (hores esmerçades), però s'estableixen uns productes mínims que s'han d'obtenir i unes condicions per a substituir-los.

El document *Definició detallada de l'abast* és un dels que hem considerat bàsics per a la gestió de projecte. Es proporciona un formulari indicatiu de com preparar-lo en el cas exemple.

3.1 Abast del producte i projecte

Recordem de nou que una cosa és l'**abast del producte** (és a dir, les coses, funcionalitats, característiques, que el producte o servei ha de proporcionar al client) i una altra cosa és l'**abast del projecte** (el treball que cal fer per a construir o lliurar aquest producte o servei, i els treballs associats al mateix producte, com ara documentació, formació, gestió del canvi, etc.). Molts dels problemes d'una gestió inadequada de l'abast provenen de confondre l'un amb l'altre i de no definir les responsabilitats de cada cosa. Un producte es considera acabat quan compleix els requisits del producte tal com es van definir en el moment en què es van haver de definir (que no sempre és l'inici del projecte, perquè no hi ha prou elements suficients per a fer-ho). Un projecte es considera acabat quan s'han complert les previsions establertes en el pla de projecte. Són dues coses ben diferents.

3.2 Estructura de desglossament del treball (EDT)

Segons el PMBOK®, crear l'estructura de desglossament del treball (*work breakdown structure* o WBS) és el procés de subdividir l'abast del projecte en components més petits i manejables. Per tant, és una descomposició jeràrquica i orientada a productes i lliurables. Idealment, es tracta de dividir un producte gran en altres de més petits, fins a un nivell final que s'anomenen *paquets de treball* (*work packages*). Cada paquet de treball és més fàcil de costejar, controlar i col·locar en un calendari.



Figura 7 Procés 5.3. Crear l'EDT

SORTIDES

La principal sortida d'aquest procés és l'EDT, Estructura de Desglossament i el seu diccionari. A continuació es presenta un exemple d'un projecte de construcció d'una planta de producció. A la següent figura podem veure el desglossament del projecte a un primer nivell de lliurables finals:

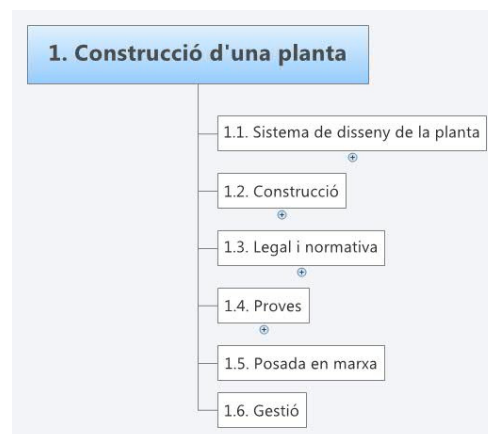


Figura 8 Exemple EDT primer nivell de desglossament

Els cinc primers lliurables serien els principals que inclourien tot l'abast del projecte i un final per integrar tot l'abast de la gestió del projecte. I aniríem desglossant l'abast de cada nivell en altres de més petits, com per exemple si desglossem el lliurable final 1.3. Legal i normativa a un segon nivell. En aquesta figura també podem veure com es compleix la norma del 100% de l'EDT:

- **L'EDT comprèn el 100% de l'abast del projecte.**
- **El primer nivell de l'EDT és suficient per realitzar el 100% del projecte:** els lliurables 1.1.-1.6. equivalen al 100% del projecte.
- **Els elements inferiors d'un nivell equivalen al 100% del nivell:** els paquets de treballa 1.3.1.-1.3.5. equivalen al 100% del lliurable final 1.3.

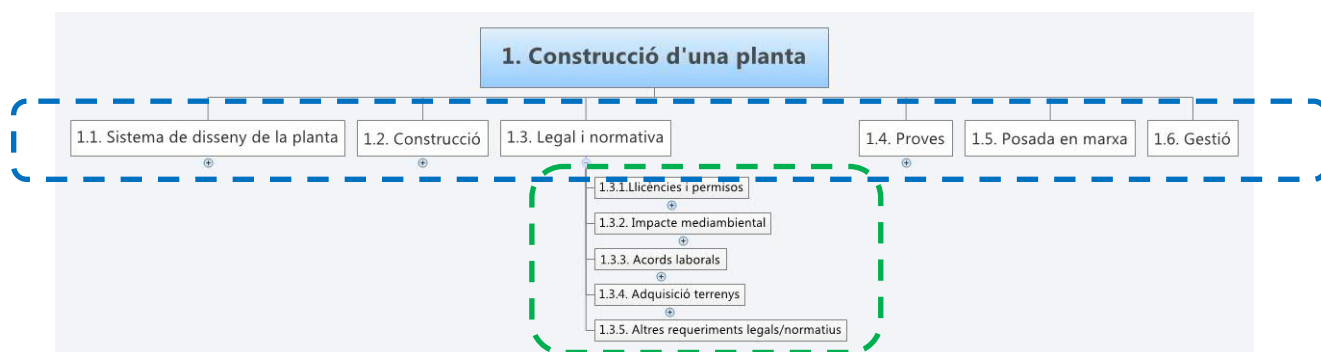


Figura 9 Exemple EDT segon nivell de desglossament

I aniríem desglossat l'abast del projecte fins a arribar a un últim nivell que s'anomena paquet de treball que la seva mida ha de permetre que es pugi definir correctament i assignar un responsable. En la següent figura hem arribat a un tercer nivell que en aquest cas podríem considerar que ja és el definitiu ja que ens permet definir correctament el responsable, contingut del paquet de treball, estimació del temps i costos i dependències amb els altres paquets de treball.



Figura 10 Exemple EDT tercer nivell de desglossament

Hi ha moltes maneres de fer la descomposició: per fases del cicle de producció, pels productes que s'han de lliurar, per sub projectes i, fins i tot, per desplegament territorial o per oficines o plantes del client, etc. El Project Management Institute (PMI) ha publicat un llibre d'estàndards que proporciona guies per a l'elaboració d'EDT i a ***l'Annex 1 Eines de la direcció de projectes - Estructura de Desglossament del Treball*** es pot trobar informació detallada.

Consells que tal tenir en compte al realitzar l'EDT:

- **No és un llistat de tasques:** l'EDT del projecte comprèn l'abast, el què, no el com hem de fer les coses per tant no és un llistat de tasques sinó de lliurables. Per tant és recomanable l'ús de noms i no de verbs.

- **Nivell de paquets de treball:** no deixar la descomposició tan amunt que el projecte es converteixi en immanejable, i sigui impossible d'assignar recursos, costos i responsabilitats; no baixar tan avall que el cost del control es converteixi en insuportable.
- **Traçabilitat:** vincular tant com es pugui les EDT als productes i les fites. Això fa més fàcil la comprensió i el diàleg amb el client i amb l'equip, i l'orientació dels uns i els altres al resultat. Molts productes intermedis o activitats auxiliars de tipus tècnic no interessen a ningú al final del dia.
- **Incloure les activitat de suport:** no cal oblidar-se d'afegir totes les activitats de suport del projecte.

4 Planificar el temps

Temps i cost són els dos àmbits per excel·lència de la planificació.

Si examinem els processos del PMBOK®, els grups de processos o àrees de coneixement de temps i cost es concentren en l'etapa de planificació del projecte (el seguiment i control del qual es persegueix, òbviament, després). Per a molts directors de projecte, temps i cost es converteixen també en una obsessió, que malauradament passa per sobre dels objectius del projecte, la gestió de l'abast i la qualitat del treball i, sobretot, la satisfacció del client.

El procés de planificar el temps agafa l'abast que havia definit anteriorment, el què de realitzar en el projecte, com a punt de partida i el transforma en el com es realitzarà el treball i quan, definint les activitats i el cronograma del projecte. En la següent figura es pot veure representat aquest procés.

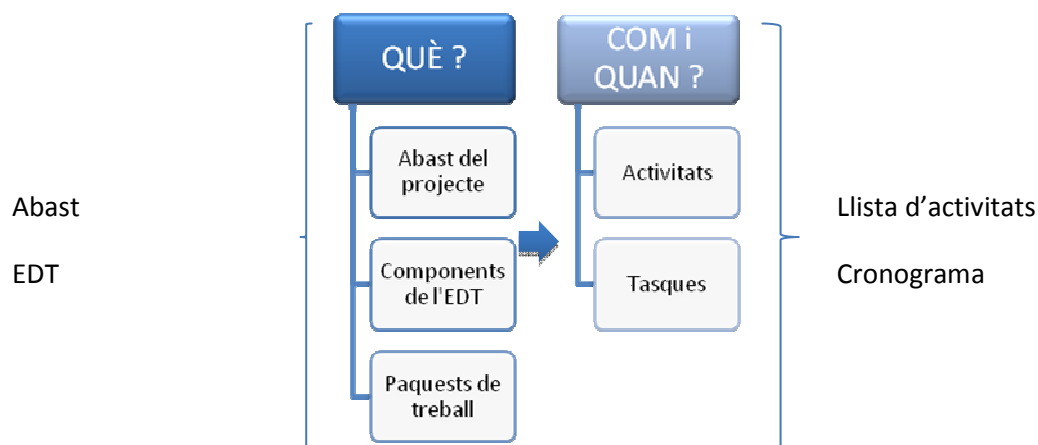


Figura 11 Procés del què al com i quan del projecte.

Segons la presentació que en fa el PMBOK®, els processos compresos en aquest procés són els següents:

- 1) **Definir les activitats**, és a dir, identificar les accions específiques que s'han de dur a terme per a produir els resultats parcials i finals del projecte. Com hem dit abans, els objectius es converteixen en fites i lliurables i els lliurables i EDT es converteixen en activitats. Les activitats, al seu torn, es desglossen en tasques.
- 2) **Seqüenciar les activitats**, és a dir, identificar i documentar les relacions i l'ordre de realització de les activitats definides.
- 3) **Estimar els recursos per a les activitats**, és a dir, estimar el tipus i quantitats de recursos humans (temps de persones), equipament, materials o subministraments necessaris per a dur a terme les activitats. De tots aquests recursos, el més important en els projectes TIC és el temps (o temps equivalent) de persones de diferent tipus i qualificació. **Esforç** és la càrrega o quantitat de treball necessari per a completar una tasca.

- 4) **Estimar la durada de les activitats**, és a dir, establir de manera aproximada el nombre de períodes de treball (temps equivalent en hores, jornades, setmanes) per a completar les activitats individuals amb els recursos estimats anteriorment.
- 5) **Establir el calendari o cronograma** de treball, és a dir, analitzar i relacionar la seqüència d'activitats, la seva durada, els requisits i disponibilitat de recursos i les limitacions d'agenda i calendari de projecte, per a crear el calendari de treball.

És important observar que totes aquestes accions, en aparença discretes i ordenades, s'interrelacionen les unes amb les altres i encara més en projecte complexos, amb molts sub projectes i en entorns de recursos escassos, on determinats perfils no estan disponibles quan es necessiten. Quan tot això se situa en un calendari, si es produeixen variacions en una activitat o un grup d'activitats, afecten tot el conjunt o algunes activitats crítiques del conjunt, de manera que part del treball d'execució és un exercici continu de re planificació, demanda i reubicació de recursos. Això consumeix molt temps i energia del director de projecte.

El PMBOK® i altres metodologies presenten separatament el conjunt de processos, tècniques i eines necessaris per a la planificació del temps i la preparació del calendari, i el director del projecte en pot fer ús segons la seva conveniència i la mida i complexitat del projecte.

4.1 Definir les activitats

La **definició de les activitats** i tasques és un procés que es deriva de l'EDT i el seu diccionari i consisteix en passar el QUÈ del projecte l'abast al COM definint tot el treball que caldrà realitzar per realitzar el projecte.

En la següent figura es pot veure el procés segons el PMBOK® .

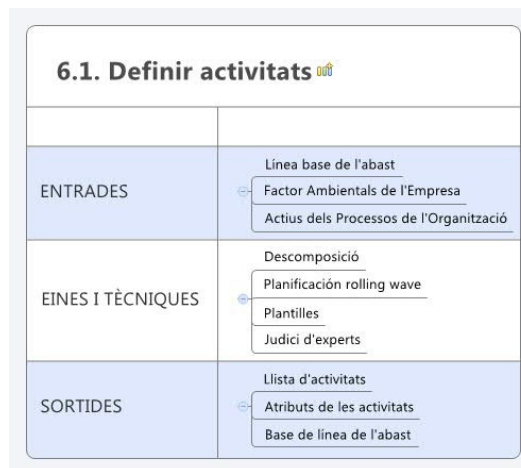


Figura 12 6.1. Procés de definició de les activitats

Les **activitats** són accions necessàries per a assolir els lliurables i les **tasques** són accions dins de cada activitat.

La manera més habitual de representar un pla d'activitats és utilitzar un diagrama de Gantt.

El diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt mostra el temps en l'eix d'abscisses, mentre que en cada línia de l'eix d'ordenades es disposen totes les activitats que formen el projecte. En la part esquerra s'escriu el nom de les activitats, mentre que en la part dreta es marca una línia inicial des de la data de l'inici fins a la data d'acabament de cada activitat.

En l'exemple que s'exposava referent a la construcció d'una planta s'han definit les activitats dels paquets de treball que integren el nivell 1.3.4. Adquisició del treball i es mostren en la representació del gràfic de Gantt de l'MS Project en la següent figura.

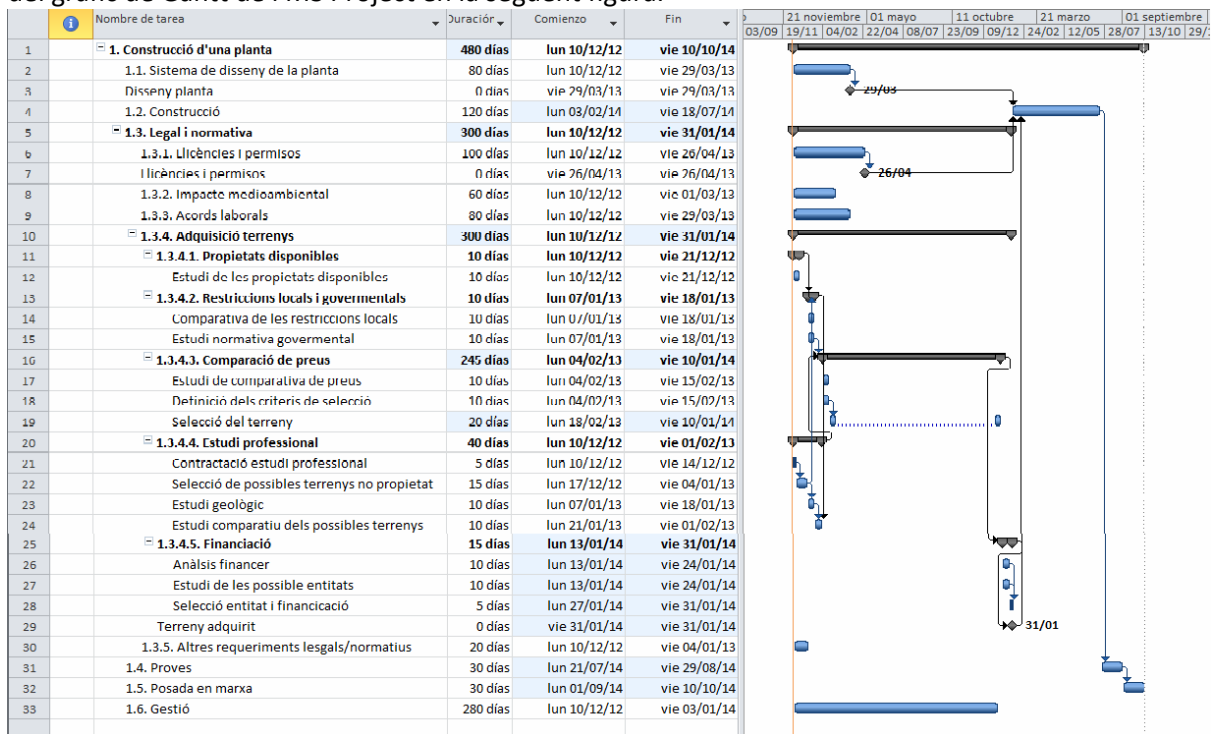


Figura 13 Representació gràfica de les activitats.

Ús de l'MS Project i el Project Server

L'MS Project és una eina molt intuïtiva i actualment està integrada amb la resta de les aplicacions de l'MS Office. A més, si feu servir el Project Server, podreu agregar altres documents, compartir la informació del projecte amb l'equip o el client i publicar informació al Web.

El procés de definició de les activitat és un treball de descomposició successiva. El problema habitual és decidir fins a quin nivell de detall és convenient arribar. Com a regla general, el nivell de detall necessari és el que facilita l'execució del treball i la comunicació amb el client i l'equip de treball. També és el que necessitem per a l'estimació de l'esforç i el pressupost. Alguns consells complementaris:

- Cada activitat individual no hauria de implicar una càrrega gaire gran de treball, per exemple un total de 10 a 15 dies/persona.
- S'hauria de poder observar i avaluar fàcilment si s'ha completat o no l'activitat.
- S'hauria de poder fer un control de qualitat del resultat de l'activitat.

4.2 Seqüenciar les activitats

Si descomponem un projecte en cinc fites i cada fita en quatre activitats i cada activitat en cinc tasques, en teoria podríem començar totes les tasques alhora i el projecte duraria tant com la tasca més llarga. Però la pràctica no té res a veure amb això. Hi ha dependències o relacions entre

activitats que obliguen a dur a terme les activitats en un cert ordre. No totes les activitats es poden fer en paral·lel, encara que això seria l'ideal.

Després de desglossar les activitats es identifiquen les relacions lògiques entre les activitats, de manera que iniciem una seqüència que ens estableix com es realitzarà el treball del projecte. En la següent figura es pot veure el procés segons el PMBOK®.

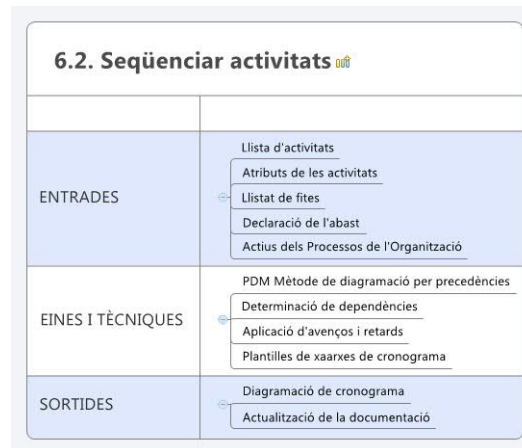


Figura 14 6.2. Procés de seqüenciar les activitats

Entre les dependències, és important identificar les que no estan sota el nostre control, les que són externes al projecte. En determinades circumstàncies, un projecte pot anar més ràpid posant més recursos en els temes que són sota el nostre control. Això no passa amb les activitats o dependències externes. Per tant diferenciarem les dependències segons la seva tipologia:

- **Dependències obligatòries:** aquelles dependències que són inherents a la naturalesa del treball a realitzar.
- **Dependències discrecionals:** seran dependències de lògica preferent i que no són imprescindibles. Normalment limitaran opcions posteriors.
- **Dependències externes:** la dependència és d'una organització externa la projecte, per exemple l'administració pública.

Per representar la seqüenciació entre les activitats s'utilitza el **Mètode de Diagramació per Precedències (PDM)**. En aquesta tècnica, la més utilitzada, l'activitat es representa per una rectangle i les dependències amb fletxes. La duració de l'activitat es col·loca en el interior del rectangle amb la lletra que designa l'activitat. I en el requadres superiors es col·loca el més aviat que pot començar o acabar l'activitat, i en els requadres inferiors el més tard que pot començar o acabar.

- **ES: early start**, el més aviat que pot començar.
- **LS: late start**, el més tard que pot començar.
- **EF early finish**, el més aviat que pot acabar.
- **LF: late finish**, el més tard que pot acabar.

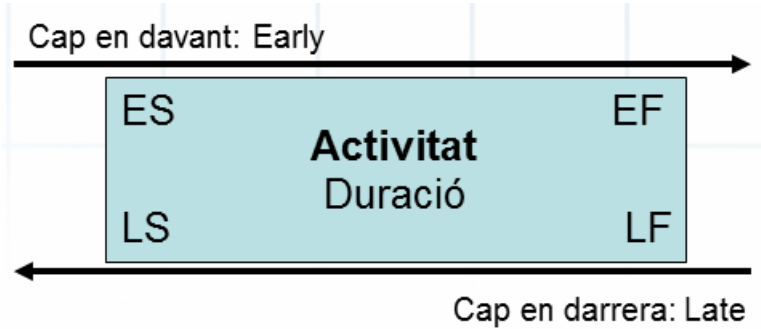
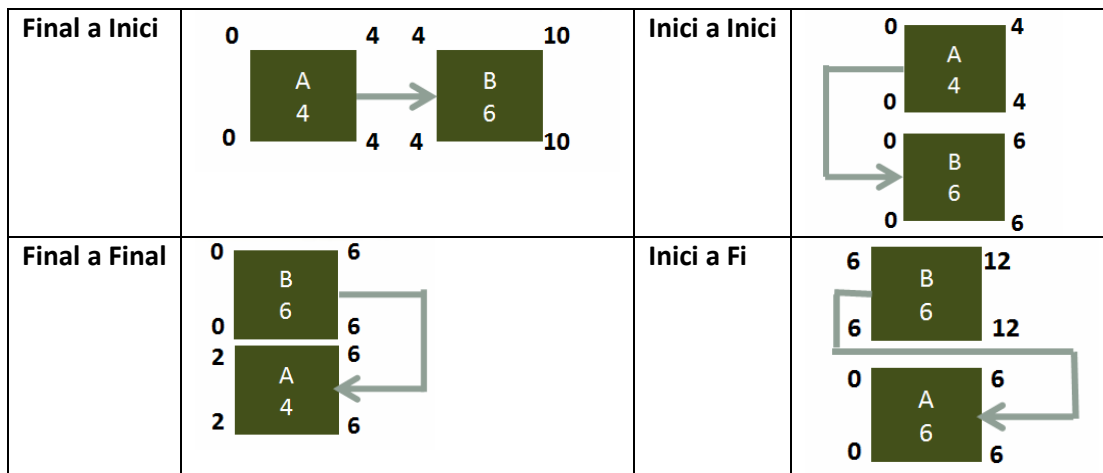


Figura 15 PDM - representació d'una activitat.

Hi ha quatre tipus de dependència entre activitats:



Finalment podem veure una representació de la diagramació d'un projecte en el qual s'han representat les relacions de dependència entre les activitats i en la qual podem veure clarament la seqüència.

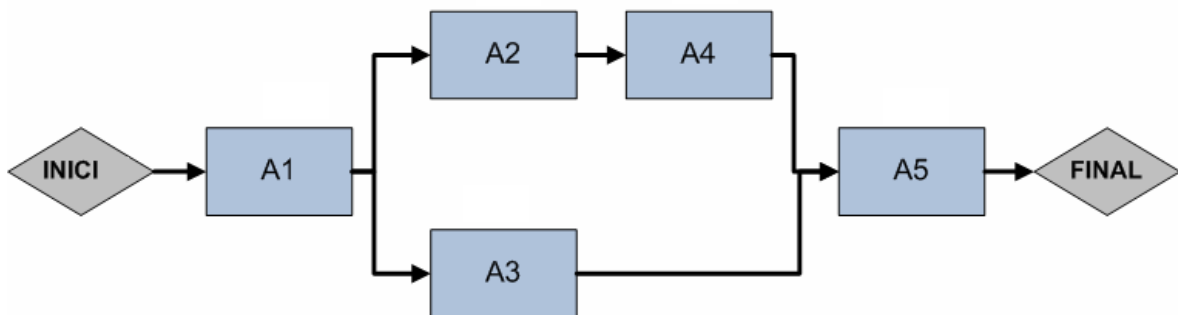


Figura 16 Seqüència de les activitats d'un projecte utilitzant la tècnica PDM.

4.3 Estimació dels recursos i de la duració de les activitats

Efectivament, per a tothom aquesta és la part que sembla més complicada. És difícil fer una estimació precisa de l'esforç que requereix un projecte, en especial si es tracta de coses que no s'han fet abans, si inclouen activitats o equips de naturalesa molt diferent o si tenen molts components d'integració. L'estimació d'esforços té molt més d'art que de ciència i, com totes les arts, s'aprèn amb l'experiència més que amb els llibres. Mentrestant, preguntar a qui en sap o comparar-ho amb altres projectes similars pot ser d'ajuda.

El primer que s'ha de tenir en compte és que en aquesta etapa estem estimant quina és la càrrega o quantitat de treball necessari normalment per fer una activitat (el nivell de temps o **esforç** requerit), no quan la completarem en el calendari del projecte (la **durada** estimada). Llavors encara que el procés del PMBOK® indiqui duració el que realment estimarem és l'esforç requerit en funció dels recursos que haguem estimat que realitzaran l'activitat. Per tant el primer pas serà una estimació dels recursos que realitzaran l'activitat.

En la següent figura es poden veure els dos processos segons el PMBOK® :

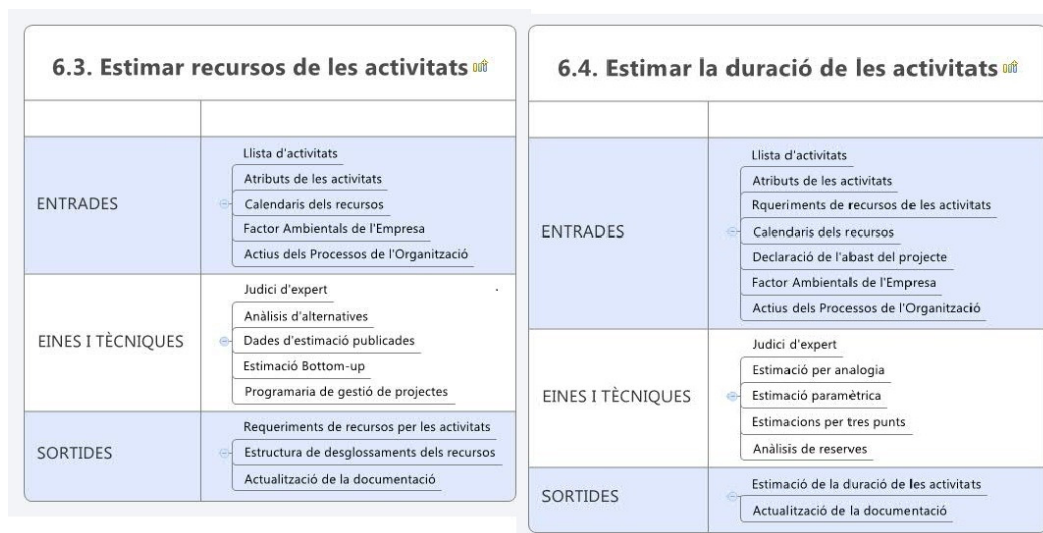


Figura 17 6.3. Estimar recursos de les activitats i 6.4. Estimar la duració de les activitats

Una mateixa activitat, amb una mateixa estimació d'esforç, es pot completar abans o després segons el nombre de recursos que s'hi dediquin, les demores o els temps morts o les dependències d'altres activitats. Per tant la duració de l'activitat no la definirem fins que no completem el cronograma.

La unitat de temps (insistim: esforç) que utilitzem per a les estimacions depèn normalment del tipus i mida de projecte. Un projecte es pot estimar en hores, dies, mesos o anys/persona. Normalment, la unitat dies/persona és útil per a projectes de mida diferent.

El nivell d'esforç d'un projecte depèn de les activitats que s'han de dur a terme i és independent de la seqüència en què les fem o de l'equip de projecte. Però, com veurem en els apartats següents, el calendari i el cost depenen d'aquestes i altres variables. És molt important, per a planificar i pressupostar el projecte, tenir en compte aquestes distincions de concepte.

De totes les tècniques que recomana el PMBOK® comentarem en detall l'estimació per tres punts o també anomenada PERT, així com algunes de les tècniques que s'utilitzen en les metodologies àgils.

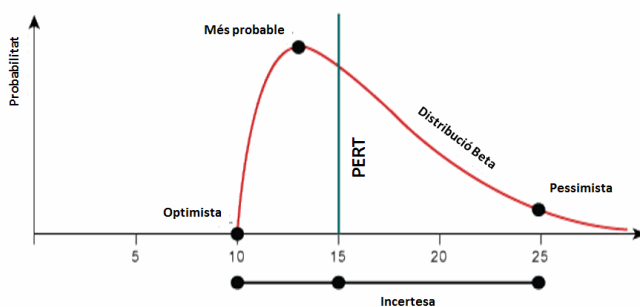
4.3.1 Estimació PERT

El mètode PERT¹ es basa en que la duració d'una activitat no sempre és possible conèixer-la amb exactitud. Amb la qual cosa té en compte la incertesa de la duració de les activitats utilitzant mètodes estadístics a fi de determinar un temps mitjà i la seva probabilitat en base a uns temps que es defineixen per cada activitat i utilitzant una distribució beta:

¹ PERT: Program Evaluation Review Technique

- O = duració més optimista
- M = duració més probable
- P = duració més pessimista

Per exemple en una activitat que ens hem de desplaçar amb cotxe de Manresa a Barcelona, el més probable és que triguem uns 45min, si no ens trobem gens de tràfics podríem trigar uns 35min i en el pitjor dels casos podem trigar uns 60min. Això sense tenir en compte la possibilitat de riscs. En aquest cas O=35min, M=45min i P=70min i l'estimació de duració de l'activitat seria, duració $(35+4*45+70)/6= 47,5\text{min}$



Duració de l'activitat $\frac{O + 4M + P}{6}$

Desviació estàndard $\frac{P - M}{6}$

Variància $\left(\frac{P - M}{6}\right)^2$

Figura 18 Mètode PERT

En la següent taula es pot veure un exemple senzill de com es calcularia la duració total d'un projecte utilitzant el mètode PERT.

Activitat	P	M	O	Duració estimada	Desviació estàndard	Variància de l'activitat	Rang de l'estimació
A	50	30	15	30,83	5,83	34,03	30,83 ± 5,83
B	65	50	40	50,83	4,17	17,36	50,83 ± 4,17
C	60	40	20	40,00	6,67	44,44	40,00 ± 6,67
D	35	30	25	30,00	1,67	2,78	30,00 ± 1,67
Projecte				151,67	9,93	98,61	151,67 ± 9,93

Taula 2 Exemple de càlcul de la duració d'un projecte amb el mètode PERT.

Avantatges de l'ús de l'estimació PERT:

- Es recomana el seu ús quan la incertesa de l'estimació és alta.
- Permet estimar el risc associat a les estimacions.
- Permet decidir si cal dedicar més esforç per obtenir unes estimacions més precises.
- Permet calcular la probabilitat que es pugui complir amb un objectiu de temps o cost a nivell de tot el projecte.

4.3.2 Estimació Agile

La tècnica d'estimació més utilitzada per les metodologies àgils és el **Planning Poker**, en la qual es calcula una estimació basant-se en el consens i utilitzant una baralla de cartes que segueix una sèrie de nombres similar a la sèrie de Fibonacci.

?	0.5	0	1	2	3
5	8	13	21	34	89

Figura 19 Sèrie de nombres del Planning Poker

- a) **Tècnica:** tots els membres de l'equip tenen una baralla de cartes de Planning Poker amb una sèrie de nombres definida que és similar a una sèrie de Fibonacci, el Product Owner llegeix una història d'usuari (una activitat) i cada un dels membres decideix una estimació segons les cartes i deixa la carta boca avall damunt de la taula. S'aixequen totes les cartes i es deriva en una conversa per avaluar les diferències, principal pauta per arribar a un consens sobre l'estimació de l'activitat. Si fa falta es repeteix la ronda per segona vegada. Perquè l'estimació sigui relativa totes les estimacions han de ser en base a una estimació inicial d'una activitat. No és necessària la presència del Scrum Master.
- b) **Avantatges:**
- No es suggereix als membres de l'equip en la primera ronda.
 - Tothom opina.
 - Es discuteix l'activitat en més detall i la conversa li afegeix més detall.
- c) **Desavantatges:**
- Pot ser molt lent i es pot entrar en discussions molt llargues i fins hi tot encallar-se el procés.
 - Per les històries d'usuari petites la discussió pot ser excessiva.
- d) **Aplicació:**
- S'aplica en equips poc madurs.

A partir d'aquesta tècnica n'apareixen variants en les quals amb la mateixa baralla i en equips ja més madurs cada un dels membres estima directament una de les activitats i els altres només la modifiquen si no la veuen correcta. I només es discuteixen aquelles activitats en les quals hi ha discrepàncies.

4.4 Desenvolupar el cronograma

En aquesta fase, tanquem el cercle o els cercles de la planificació. Posem en el calendari el pla de treball real, tenint en compte els recursos disponibles i les restriccions de temps i de cost; examinem els riscos i establim el nivell de contingències per a les desviacions o els incompliments que es poden produir; ho revisem tot, per a veure si hi ha oportunitats d'optimització del procés o activitats que hem oblidat, i finalment ho discutim amb el client i, si escau, amb la nostra pròpia organització.

El cronograma serà la línia base del temps del nostre projecte.

En la següent figura es pot veure el procés segons el PMBOK® .

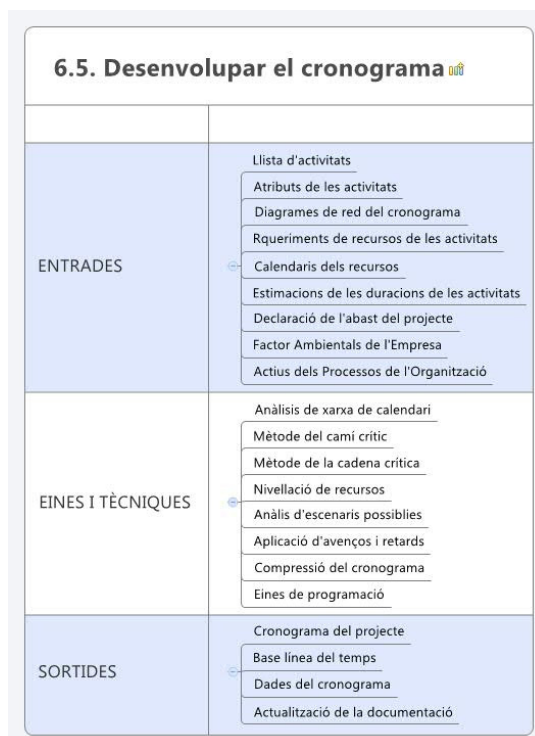


Figura 20 Procés 6.5. Desenvolupar el cronograma.

4.4.1 Calendari de Fites

Tornem a l'inici. Les fites són els elements que ens permeten conèixer i comunicar el progrés del projecte. Normalment són estats en què es produeixen lliurables parcials que el client ha d'aprovar. També és el moment de revisar la planificació i d'establir plans més detallats per al treball que ens queda per fer. Ara ja estem en condicions de posar dates que indiquin la realització de cada fita. Les dates per a completar les activitats poden variar. Les dates de lliurament o de consecució de fites haurien de variar el menys possible.

En l'exemple que estem presentant el calendari de fites seria el següent:

Nom de la tasca	Duració	Començament
1. Construcció d'una planta	480 días	lun 10/12/12
Disseny planta	0 días	vie 29/03/13
Finalització construcció	0 días	vie 18/07/14
1.3. Legal i normativa	300 días	lun 10/12/12
Llicències i permisos	0 días	vie 26/04/13
1.3.4. Adquisició terrenys	300 días	lun 10/12/12
Terreny adquirit	0 días	vie 31/01/14
Reunió acceptació proves	0 días	vie 29/08/14
Reunió accpetació posada en marxa	0 días	vie 10/10/14

Taula 3 Calendari de fites.

4.4.1 Calendari complet

El calendari complet, o almenys, per EDT, ha d'incloure el detall que es requereixi en cada cas d'activitats, tasques, la seva durada, les interdependències, les dates d'obtenció dels productes, etc. Microsoft Project, Open Project i altres eines permeten seguir tot el cicle de planificació de temps i recursos, i també la seva representació gràfica (encara que moltes vegades només s'utilitzen com una eina de presentació). El calendari complet és l'eina habitual de treball en l'àmbit de l'equip i per al detall de les activitats i tasques. El

Ús de l'MS Project

De forma simplificada, la manera de treballar amb l'MS Project seria la següent:

- **Informació del projecte:** data inici, calendari . . .
- **Tasques i fites:** introduir-les sense duració ni esforç.
- **Jerarquies:** definir les jerarquies entre fases/activitats/tasques i agrupar les tasques.
- **Delimitacions temporals:** definir les mínimes necessàries.
- **Tipus de tasca:** definir el tipus de tasca, duració, treball o duració fixa.
- **Precedències:** definir les precedències tipus inici-inici, fi-fi, inici-fi, fi-inici.
- **Recursos:** donar d'alta els recursos, tipus i calendaris propis.
- **Duració/treball/esforç:** definir la duració, treball i esforç de les tasques.
- **Assignacions:** realitzar les assignacions de recursos a les tasques.
- **Sobre assignacions:** solucionar les possibles sobre assignacions

4.4.2 Optimització i compressió del cronograma

Un cop definit el cronograma del projecte hi ha dues franges totalment diferenciades per la millora de la seva eficiència:

- **Optimització:** una **franja d'optimització** en la qual es pot reduir la duració del projecte sense augmentar-ne les costos aplicant tècniques com la anàlisi del camí crític.
- **Compressió:** una **franja de compressió** de cronograma a on per reduir el temps del projecte s'augmenten els costos aplicant tècniques com el **fast-tracin** o el **càsting**.

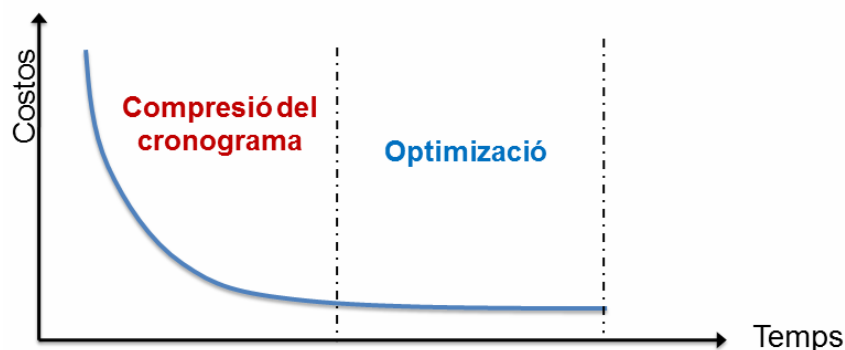


Figura 21 Relació d'eficiència del cronograma

EL CAMÍ CRÍTIC²

El camí crític és la cadena d'activitats crítiques des del principi del projecte fins al seu acabament. El camí crític és:

- El conjunt d'activitats que determinen la duració del projecte.
- És el camí més llarg entre el inici i el final de projecte.
- Les activitats del camí crític encara que no siguin les més importants del projecte, són les que tenen menys flexibilitat dins del calendari i s'han de controlar amb precisió.
- Si una tasca del camí crític es retarda un dia, el projecte sencer es retarda un dia.

El mètode del camí crític proveeix d'una via per a identificar fàcilment la manera més ràpida de completar el projecte en el temps, a partir de la durada estimada de les activitats. El mètode permet identificar i analitzar les activitats que constitueixen colls d'ampolla. L'*input* per al mètode del camí crític és una llista de cada activitat, de la seva durada esperada i de les activitats que la precedeixen immediatament. En aquest cas, la precedència immediata significa que les activitats predecessores s'han de completar abans que l'activitat subjecta pugui començar, i no hi ha altres activitats entre aquestes i les seves predecessores.

El camí crític permet:

- Calcular la duració del projecte.
- Ajuda al cap de projecte a determinar a on focalitzar els seus esforços.
- Identifica a on cal actuar per reduir la duració del projecte.
- Identifica les tasques que tenen marge i que per tant es poden retardar sense que afecti la duració del projecte.

Mètode per calcular el camí crític

- 1) Es calcula el **EARLY** començament i finalització, el més aviat possible.

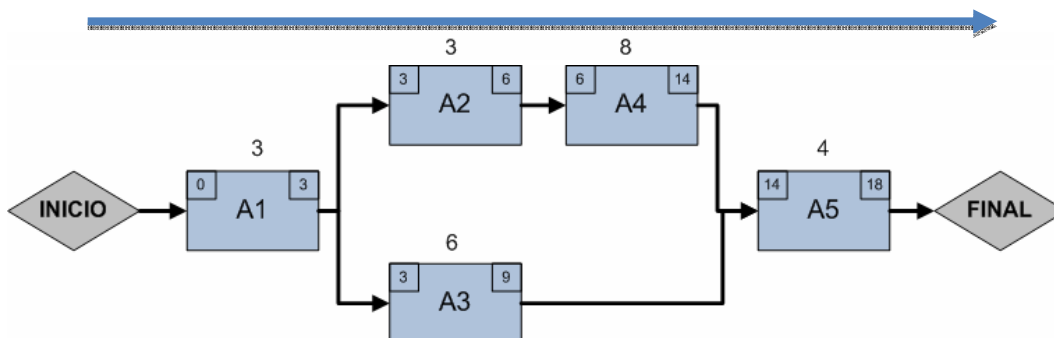


Figura 22 Dades de començament i finalització EARLY.

² CPM – Critical path method

- 2) Es calcula el **LATE** començament i finalització, el més tard possible.

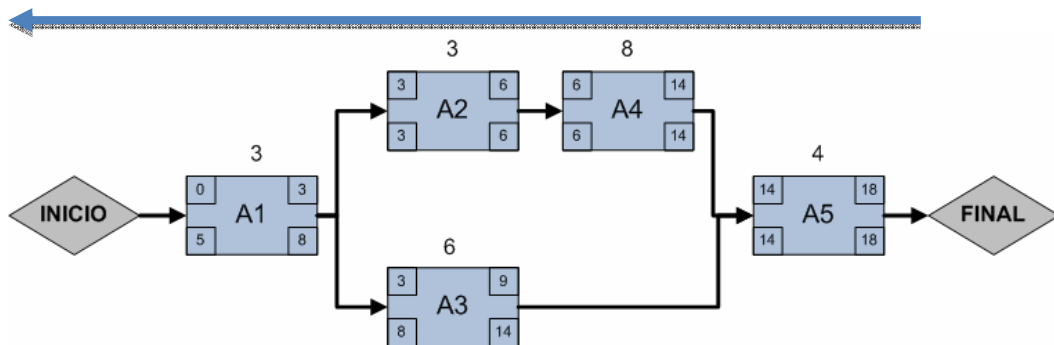


Figura 23 Dades de començament i finalització LATE.

- 3) Aquelles activitats que no tenen marge, que el $ES=LS$ i $EF=LF$, seran les que formen part del camí crític.

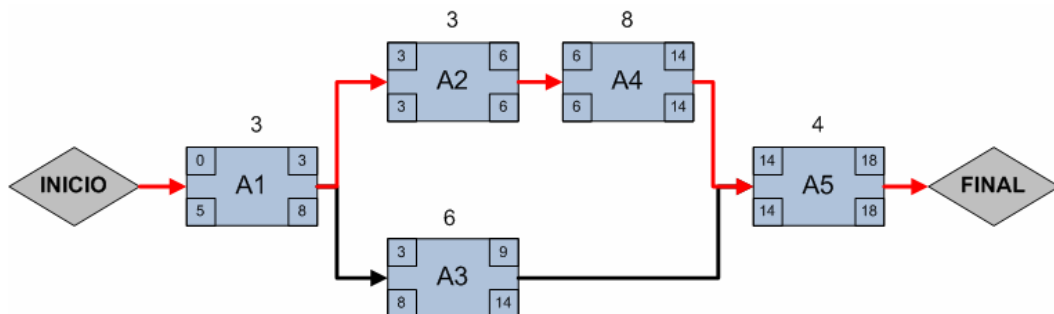


Figura 24 Activitats que formen part del camí crític.

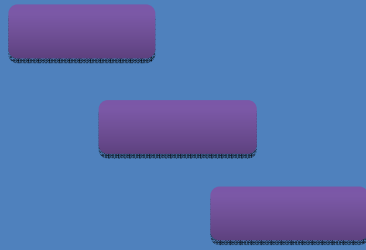
FAST TRACKING (Execució ràpida)

Consisteix en realitzar en paral·lel activitats que originalment s'havien planificat seqüencialment. Aquest mètode augmenta el nivell de risc del projecte ja que pot donar com a resultat: re procés i sobretot augment de les comunicacions. Pot suposar un augment de costos, però sempre menor que el mètode de crashing.

CRASHING (Intensificació)

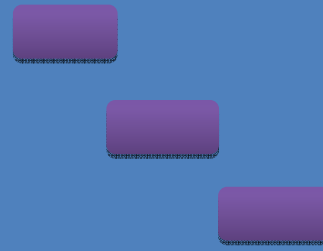
S'analitzen les concessions de costos o cronograma per determinar com obtenir la major compressió de temps amb el mínim increment de costos. Sempre suposa un increment de costos.

FAST TRACKING



Modificar les dependències per treballar en paral·lel, sobre les tasques del camí crític.

CRASHING



Afegir més recursos en les activitats del camí crític.

4.4.3 Cadena crítica

Un cop acabat el cronograma moltes vegades som conscients que cada responsable de l'activitat ha afegit un "buffer" (un esmorteïdor) a la seva activitat, ja perquè l'estimació correspon a duració pessimista o perquè ha afegit temps com a marge dels possibles problemes que pugin succeir. I és molt possible que al final el nostre cronograma sigui semblant a la figura següent, amb "buffers" de seguretat a totes les activitats:

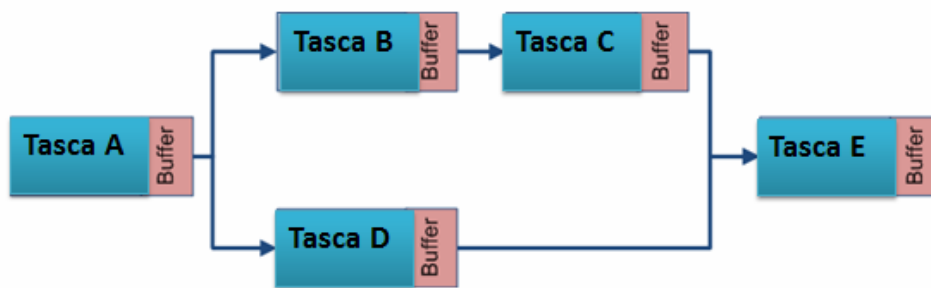


Figura 25 Calendari amb "buffers" a les activitats.

Aquesta pràctica habitual no només retarda la duració total del projecte sinó que permet posar en pràctica tot un seguit de síndromes:

- **Procastinació:** acció de ajornar activitats, substituint-les per altres més agradables i irrelevantes. Ja sigui per evasió o por al fracàs, per indecisió perdent el temps intentant trobar la millor manera de fer-la, o per activació quan ja no hi ha més remei.
- **Síndrome de l'estudiant:** ajornar el inici d'una activitat només quan s'aproxima la data d'entrega.
- **Síndrome de pàrkinson:** allargar una activitat durant tot el temps que es disposa per realitzar-la.

Aquests síndromes formen part de la naturalesa de l'ésser humà, per tant en la immensa majoria dels casos farem servir el buffer de seguretat. Bé perquè hem començat tard convençuts que teníem temps de sobres, amb la qual cosa no podrem reaccionar si finalment sorgeix un problema; síndrome de l'estudiant. O bé farem servir tot els temps que tenim disponible; síndrome de pàrkinson. De manera que farem servir els buffers i ni tan sols en serem conscients.

El mètode de la cadena crítica³ ens proposa varis principis per millorar el nostre cronograma:

- Treure els "buffers" ocults i acumular-los en un "**buffer**" final. D'aquesta manera el buffer és visible per tot l'equip del projecte i la seva gestió deixa de ser individual per correspondre al Cap de Projecte.

³ Cadena Crítica: mètode de la cadena crítica presentat per Eli Goldratt el 1997 en el seu llibre "Critical Chain".

- **Utilitzar el LS** i no el ES. Començar totes les tasques que no siguin del camí crític el més tard possible, però afegint el buffer necessari al final del projecte.
- Practicar el “**monotasking**”, evitar que es treballi en paral·lel.

El mètode de la Cadena Crítica en sí és més complexa ja que considera els buffers en base a no només les activitats crítiques sinó també segons els recursos crítics. El nostre cronograma anterior aplicant el mètode de la Cadena Crítica quedaria de la següent manera, aplicant-se tots els buffers individuals al final del projecte:

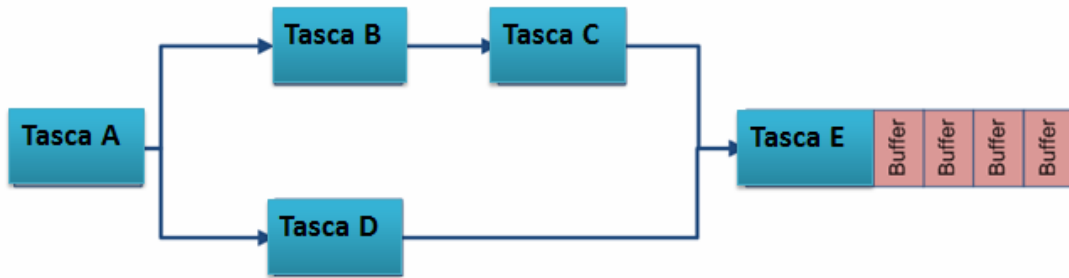


Figura 26 Cronograma aplicant la Cadena Crítica.

5 Planificació de costos

El grup de processos de planificació de costos inclou l'estimació i valoració dels costos de tots els recursos que estaran involucrats en el projecte i la preparació del pressupost.

A la pràctica, aquests processos interaccionen amb els del grup anterior (estimació de temps) i sovint es preparen conjuntament. Són processos iteratius i permanents, que es revisen i s'adapten amb l'execució i el seguiment del projecte.

Per a la preparació del pla de costos s'han de tenir en compte molts factors, que normalment depenen del tipus i la mida del projecte, de les característiques dels recursos que hi participen i de l'organització en la qual es treballa. Els més importants són:

- La base o objectiu del mesurament. El més habitual i recomanable és fer-ho al nivell de les EDT, és a dir, de les parts o paquets de treball en què hem dividit el projecte. És freqüent i recomanable establir un compte de cost, almenys intern, per EDT, al qual s'aniran "carregant" els costos reals en què s'incorri.
- Una segona decisió és fins a quin nivell de descomposició arribem (grups d'activitats, activitats, tasques, etc.), que dependrà principalment de l'experiència de l'organització (i del fet que les seves bases de coneixement estiguin ben documentades) o del cap de projecte o de la classe de treball. En tot cas, mentre que la planificació d'abast té una visió més estratègica i de dalt a baix (*top-down*), la planificació de temps i costos té una dimensió més operativa i tàctica i de baix a dalt (*bottom-up*).
- Les unitats de mesura, que depenen del tipus de recurs. En el cas dels recursos humans, normalment s'adjudica un cost, preu o tarifa objectiu per unitat de temps (hora, dia, setmana) per persona. En el cas de recursos tècnics, és recomanable disposar de les tarifes o llistes de preus, per a les estimacions inicials, i sol·licitar a diversos proveïdors el millor pressupost.
- El nivell de precisió de les estimacions, o ordre de magnitud (*rough order of magnitude*, o ROM), que acostuma a ser molt alt al començament del projecte (de fins i tot un 50% en l'etapa d'iniciació!) i es delimita a mesura que el projecte avança (entre un 10% i un 20% quan es prepara el pla de costos).
- El nivell de reserves o contingències necessari per a cobrir les incerteses (els riscos) del projecte pot variar d'un projecte a l'altre, en funció del pla de riscos establert, al qual dediquem un altre apartat en aquest mòdul.
- Els llindars de desviació o variacions acceptables sobre la línia base de cost, fora dels quals haurem de fer sonar les alarmes i prendre decisions més importants relacionades amb el temps, l'abast, la qualitat, etc.
- Els formats de presentació del pressupost i dels informes o *reporting* interns i al client, que depenen del tipus d'organitzacions (la nostra i la del client) per a les quals treballem.

Però la planificació de costos no serveix únicament per a la preparació i el control posteriors del pressupost (i les seves desviacions), sinó per a analitzar el rendiment o valor aportat pel projecte, globalment i en cada moment. Per a això hi ha diferents tècniques. El Project Management Institute ha desenvolupat la tècnica del valor guanyat (*earned value management*), de la qual presentem un resum en un altre mòdul d'aquest material.

Segons el tipus de projecte i el tipus d'anàlisi que el client requereixi, és convenient tenir en compte diversos aspectes addicionals:

- L'estimació de costos del projecte hauria de cobrir tots els costos en què s'incorri, i també els costos de qualitat, comunicació, formació de l'equip, etc.
- L'estimació de costos també hauria de cobrir els costos en què incorrerà el client, a causa del projecte o, almenys, presentar-los en el capítol d'assumpcions i limitacions de la definició d'*abast*.
- Els costos d'un projecte (en especial, si inclou el desenvolupament o la instal·lació d'un producte) haurien d'incloure tots els costos presents i futurs, i també els de manteniment, evolució, formació, etc., en definitiva el que es coneix com a *cost total de la propietat* (*total cost of ownership*).

5.1 Estimar els costos

El procés d'estimar els costos implica desenvolupar una aproximació dels costos dels recursos necessaris per completar les activitats del projecte.

En la següent figura es pot veure el procés segons el PMBOK®.

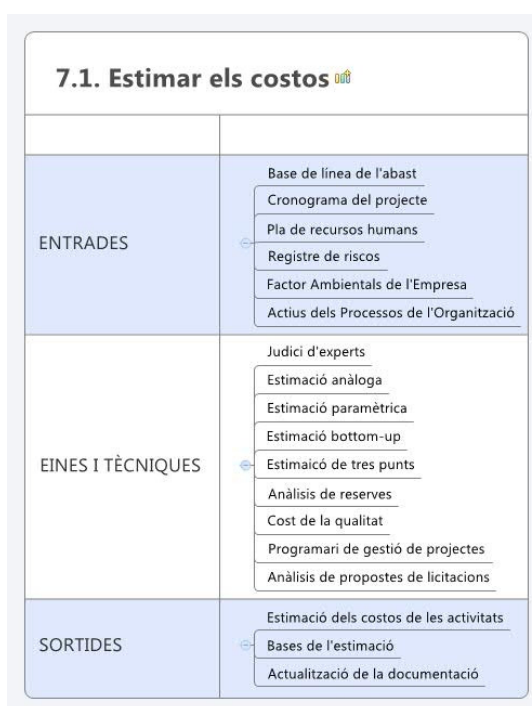


Figura 27 Procés d'estimació dels costos.

TÈCNIQUES

Estimació Bottom-Up (Ascendent): (D'avall cap amunt) es parteix del detall dels costos de cadascun dels components a partir de l'EDT.

L'estimació ascendent dels costos del projecte es dedueix del consum de temps i recursos en l'equació següent:

$$\text{Cost} = \text{dedicació de recursos} * \text{temps} * \text{cost unitari de temps}$$

El càlcul s'aplica partint del càlcul de dedicacions estimades per a cada una de les tasques assignades als membres del projecte i els costos unitaris de treball de cada un dels professionals.

En aquests costos s'han d'incorporar el conjunt de tots els costos relatius al projecte: costos d'equipaments, costos de materials, els costos de recursos humans, els costos de recursos físics (espais, materials, etc.) i altres costos generats pel projecte (dietes, desplaçaments, formació, lloguers etc.).

Estimació Top-Down (Anàloga): (D'amunt cap a avall) es basa en l'experiència històrica de projectes anteriors. Estimacions més ràpides i més imprecises per les fases inicials.

Taula d'avantatges i desavantatges de les estimacions Bottom-Up i Top-Down.

	Avantatges	Desavantatges
Estimació Top-Down	<ul style="list-style-type: none"> • Ràpida • No és necessari identificar activitats. • Cost menor. • Nivell d'expectatives de direcció. • Limitació en el cost. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menys precís. • Informació i coneixement limitats. • Requereix experiència. • Requereix esforç i lluites internes per justificar-se. • Difícil para projectes complexes. • No té en compte diferències entre projectes..
Estimació Bottom-Up	<ul style="list-style-type: none"> • Més precís. • Genera dinàmica d'equip. • Basat en un anàlisis complet. • Proveeix una base pel control i seguiment. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alt cost i temps. • Tendència a inflar les estimacions. • Alt nivell d'informació i coneixement. • Requereix temps desglossar el projecte.

Taula 4 Comparativa entre les estimacions Bottom-Up i Top-Down.

5.2 Determinar el pressupost

El procés de determinar el pressupost implica sumar els costos estimats de les activitats del cronograma o paquets de treball individuals. Per tal d'establir una línia base de cost tota per poder mesurar el rendiment del projecte. No s'hi inclouent les reserves de gestió.

En la següent figura es pot veure el procés segons el PMBOK® .

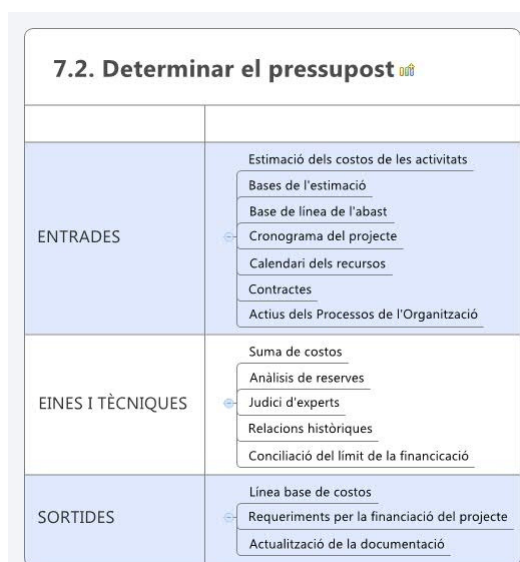


Figura 28 Procés per determinar el pressupost del projecte.

SORTIDES

La **línia base de costos** consisteix en la distribució del pressupost que s'utilitzarà en el projecte al llarg de les diferents fases per mesurar i monitoritzar la seva utilització. S'estableix al sumar cadascuns dels costos de les tasques individuals pels períodes establerts i es representa en corba que s'anomena **corba-S**.

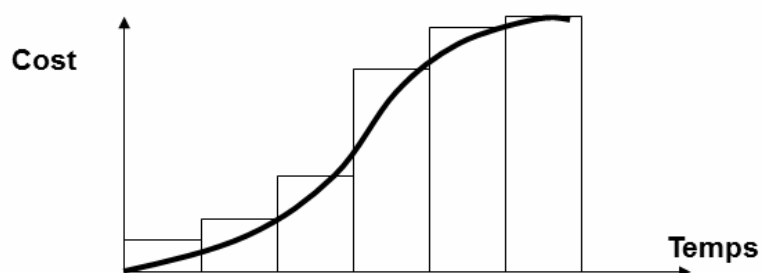


Figura 29 Representació gràfica de la corba-S.

A la línia de base del projecte s'hi inclou també el marge de contingència del projecte, però no el marge de gestió. El marge de contingència són els costos estimats que utilitzarà el Cap de Projectes per gestionar els esdeveniments previstos però no certs, és a dir el cost de les accions correctives del Pla de Riscos. En el següent apart de riscos es comentarà com es calculen. En canvi el marge de gestió és un pressupost reservat per a canvis i riscos no planificats, però potencialment necessaris. El marge de gestió formarà part del pressupost del projecte, però no de la línia de base, per tant la seva gestió recau en el patrocinador i no en el Cap de Projectes. En la següent figura es pot veure una representació del pressupost d'un projecte. La línia base del projecte té un cost de 90.000€, amb un marge de contingències de 5.000€ del qual en té disposició el Cap de Projecte. I el cost total del pressupost del projecte és de 100.000€ amb un marge de 10.000€ de gestió que serà responsabilitat del Patrocinador del projecte.

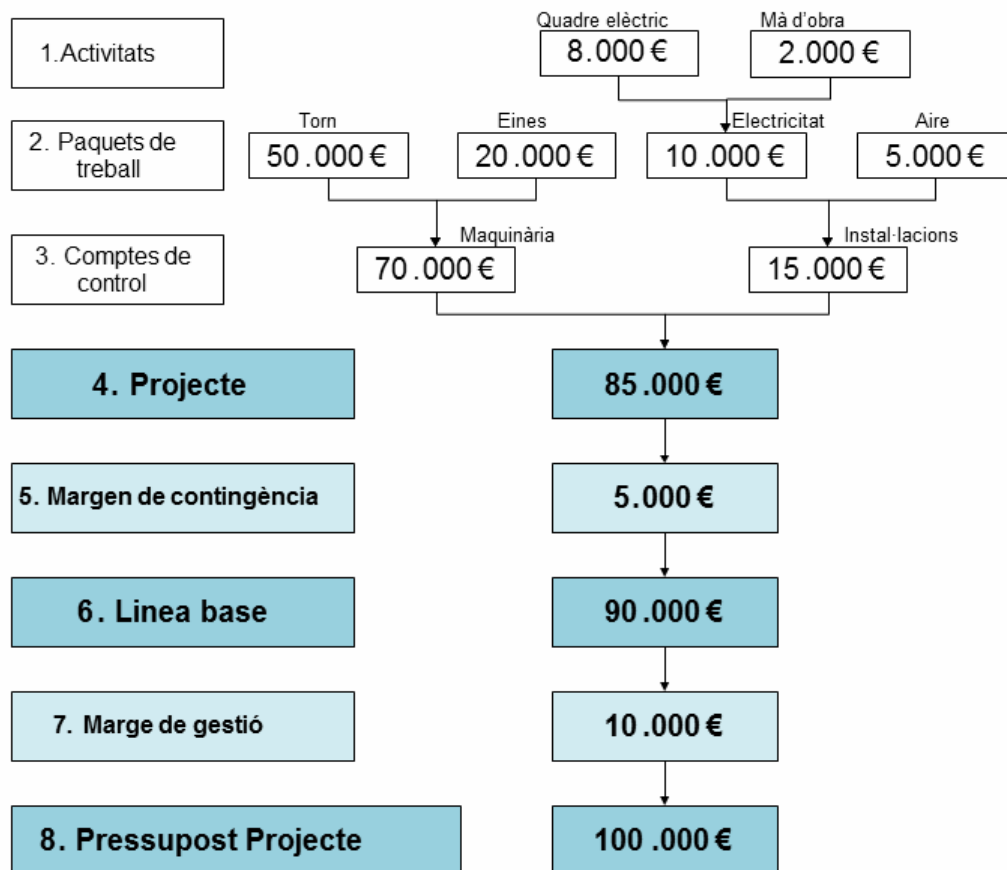


Figura 30 Pressupost del projecte amb els marges de contingència i de gestió,

Marge de contingència: els costos estimats que utilitzarà el Cap de Projectes per gestionar els esdeveniments previstos però no certs, és a dir el cost de les accions correctives del Pla de Riscos.

- Cost dels Known Unknowns, riscos coneguts.
- Correspon al cost de les accions correctives del Pla de Resposta dels Riscos.
- La gestió és del Cap de Projectes.
- Està inclòs en la línia de base.

Margen de gestió: és un pressupost reservat per a canvis i riscos no planificats, però potencialment necessaris. Son doncs incògnites desconegudes i el Cap de Projectes haurà d'obtenir l'aprovació abans de comprometre aquesta reserva. No forma part de la línia base de cost, però sí en el pressupost del projecte. No es distribueixen com a pressupost, no formen part de la corba-S i no formaran part dels càlculs del Valor Guanyat.

- **Cost dels Unknown Unknowns, riscos no coneguts.**
- La gestió és del Patrocinador.
- No està inclòs en la línia base, però sí en el pressupost.

6 Planificar els riscos

Tradicionalment s'associa el risc a la incertesa, la falta d'informació o coneixement sobre un esdeveniment i les seves conseqüències. Però l'enfoc del PMBOK® no és tan ampli i es refereix a un risc sempre que aquesta manca d'informació o coneixement tingui un efecte positiu o negatiu sobre els objectius del projecte.

RISC = INCERTESA QUE AFECTA ELS OBJECTIU

"En tot projecte hi ha riscos i aquests poden portar a una crisi en el projecte". Aquesta frase pot semblar excessivament dramàtica, però és la realitat de la direcció de projectes. Pressuposar que perquè un projecte és petit o senzill, o ja n'hem fet de semblants altres vegades, no cal preocupar-se dels riscos és una mala idea, i treballar d'aquesta manera, una mala pràctica. Com altres àrees de coneixement que ja hem comentat, cal que el director del projecte analitzi els riscos, i després de l'anàlisi pot decidir no gestionar-ne cap, atès que no és prou justificat dedicar-li temps i diners. Però aquesta decisió ha de sorgir després d'un estudi prou objectiu de la realitat del projecte i el seu context.

El problema fonamental de la gestió de riscos rau en la incertesa associada als mateixos riscos. En general, és difícil disposar d'informació suficient i vàlida per a eliminar aquesta incertesa.

Riscos i oportunitats

Parlem de riscos com a esdeveniments negatius per al projecte, però també cal preocupar-se de les oportunitats o els esdeveniments positius, el tractament dels quals és molt similar al que presentarem ara únicament per als riscos negatius. De fet, la darrera edició del PMBOK® (4a. ed., 2008) ha desenvolupat encara més l'àrea de coneixement de Gestió dels Riscos.

Riscos negatiu → Amenaces
Riscos positius → Oportunitats

La gestió de riscos és un procés sistemàtic i proactiu orientat a maximitzar la probabilitat i conseqüències de les oportunitats i minimitzar la probabilitat i conseqüències negatives sobre les amenaces. La gestió dels riscos s'ha convertit en un dels processos claus per el correcte desenvolupament dels projectes. Els seus principals objectius són:

- Identificar els riscos
- Determinar l'exposició global al risc i la contribució individual de cadascun.
- Prioritzar els riscos per la seva gestió.
- Desenvolupar accions efectives de gestió del risc i traslladar-les al pla.

En la següent figura podem veure el procés complet de la gestió dels riscos:

1. **Pla de gestió de riscos:** planificació de com es realitzarà la gestió dels riscos.
2. **Identificació de riscos:** procés de identificació de riscos del projecte.
3. **Anàlisi qualitatiu:** procés de priorització dels riscos.
 - a. Riscos no crítics: els riscos que considerem que no són crítics en passarem a fer un control i seguiment.

4. **Riscos crítics:** els riscos que considerem que cal plantejar-se una estratègia degut al seu elevat nivell de probabilitat o impacte sobre el projecte.
5. **Anàlisi quantitatiu:** procés de quantificació del cost dels riscos crítics.
6. **Riscos eliminats:** riscos que hem pogut eliminar a l'aplicar estratègies sobre la probabilitat o impacte, aplicant canvis sobre el pla.
7. **Exposició reduïda per canvis en el pla:** aquells riscos que no hem pogut eliminar, però sí modificar la seva probabilitat o impacte, aplicant també canvis sobre el pla.
8. **Riscos Residuals:** aquelles riscos els quals no n'hem pogut modificar ni la probabilitat ni el seu impacte sobre el projecte.
9. **Pla preventiu:** recollir les activitats preventives que hem considerat en cada risc per reduir la seva exposició.
10. **Pla de contingència:** llistar les activitats correctives que caldrà realitzar si es dona el risc.
11. **Pla de fallback:** en aquells riscos més elevats, llistar una segona activitat correctiva per si la primera ens falla.
12. **Pla de resposta:** recollir en un sol pla totes les accions preventives i correctives que hem descrit.
13. **Control i seguiment:** controlar l'evolució dels riscos, canvis que hi pugin haver, així com identificar possibles nous riscos.

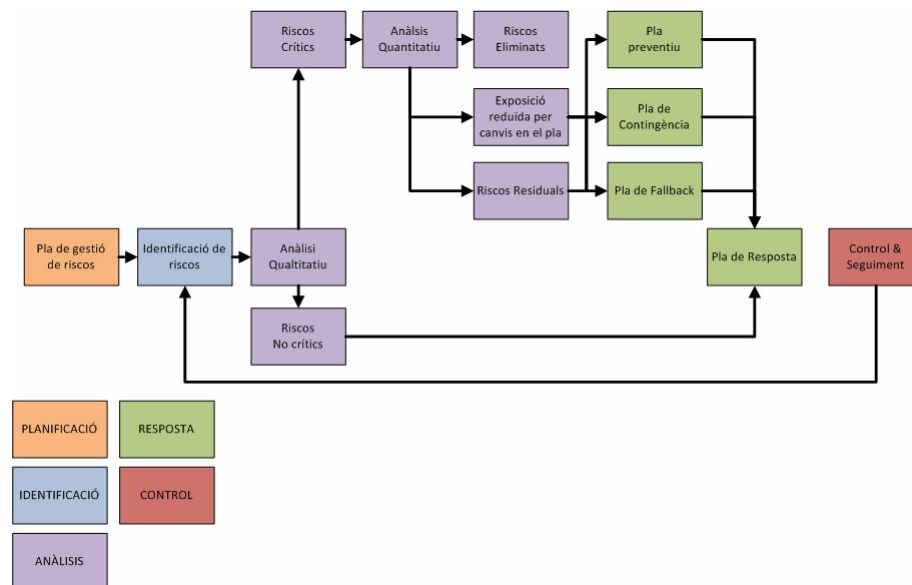


Figura 31 Procés complet de la gestió de riscos

6.1 Planificar la gestió dels riscos

Planificar és el procés que permetrà obtenir el pla per a la gestió dels riscos o, dit d'una altra manera, per a saber de quina manera es gestionaran els riscos del projecte.

La planificació de la gestió dels riscos assegura que el nivell, el tipus i la visibilitat dels riscos són adequats a la importància del projecte, i alhora que una planificació curosa ajudarà a dur a terme un procés de gestió més reeixit. Cal recordar l'alt grau de subjectivitat associat als riscos.

Els plans de gestió de riscos sovint es materialitzen com a sistemes estandarditzats en moltes organitzacions, però aquesta pràctica no ens ha de fer perdre de vista que cada projecte és diferent i que cal una reflexió sobre la idoneïtat dels sistemes estandarditzats per al projecte en curs.

En general, en un pla de gestió de riscos, hi trobarem:

- Metodologia que s'ha d'utilitzar.
- Rols i responsabilitats dels membres de l'equip respecte dels riscos.
- Pressupost, recursos destinats a la gestió.
- Temporalització: cada quan es revisaran els riscos al llarg de la vida del projecte.
- Categories o grups de riscos, que serviran per a elaborar una sistemàtica d'identificació de riscos.
- Normes sobre com calcular la probabilitat i l'impacte, que serviran per a objectivitzar d'alguna manera com el director de projecte avaluarà els riscos.
- Normes sobre la matriu de probabilitat i impacte: com ubicar cada risc, quins cal considerar, etc.
- Tipus de toleràncies permeses.
- Plantilles per als informes de riscos.
- Mètodes de seguiment i control.

En la següent figura es pot veure el procés segons el PMBOK® .



Figura 32 Procés 11.1. de planificació de la gestió dels riscs.

6.2 Identificar els riscos

El pas següent en el procés consisteix a identificar els riscos que poden afectar el projecte i documentar-ne les característiques, generant el registre de riscos, que s'anirà complementant i revisant en processos posteriors.

Per a fer aquesta identificació és convenient que, en la mesura que es pugui, hi participin tots els interessants, fonamentalment el director i el seu equip de treball. Però també el patrocinador, el client i altres interessats poden aportar informació rellevant sobre els riscos. La identificació de riscos és un procés que s'haurà d'anar repetint periòdicament, atès que els riscos depenen d'un conjunt de factors interns i externs al projecte que, amb el temps, van canviant; per això, el procés de control de riscos també ha d'incorporar com a objectius la identificació de nous riscos.

En la següent figura es pot veure el procés segons el PMBOK® .

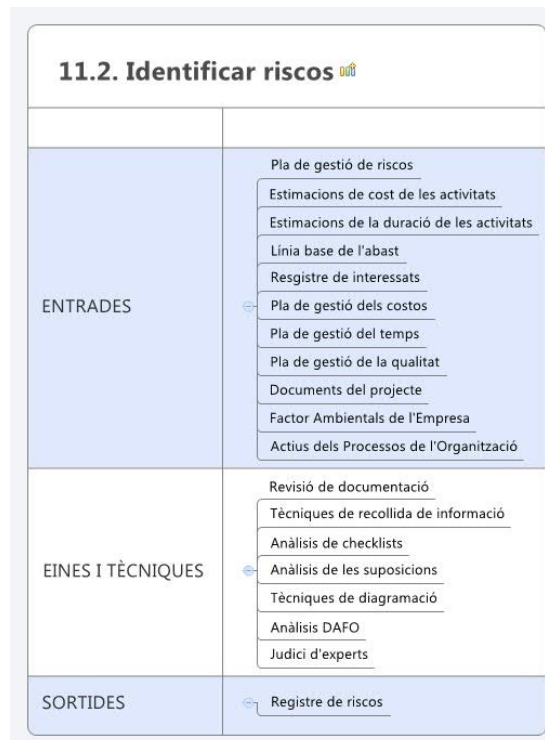


Figura 33 Procés 11.2. Identificació dels riscos del projecte.

També és igualment important saber descriure correctament un risc per evitar la confusió entre la causa i la conseqüència, per aquest motiu utilitzarem la tècnica del metallenguatge per la seva correcta identificació. Aquesta tècnica defineix una estructura de frase que ens permet diferenciar correctament el risc, la causa i la conseqüència:

Degut a “causa”, apareix “risc” que provoca una “conseqüència”.

La causa ha de ser un fet, per tant no pot ser incert sinó que hem de tenir la certesa que passarà durant el projecte. Per exemple per la construcció de la planta de producció necessitarem un permís de l'Ajuntament de inici de les obres. Degut a aquesta causa podem tenir diversos riscos associats: que ens atorguin el permís més tard del que teníem previst, que ens el deneguin, . . . Cada un dels riscos que haguem identificat ens portarà a una conseqüència diferent. Si el permís trigar més del previst tindrà com a conseqüència una desviació de la planificació i segons el temps que trigui potser fins hi tot una desviació de costos. Si ens denegen el permís la conseqüència serà la cancel·lació o replantejament del projecte.

La nostra recomanació és que en el moment de la identificació dels riscos s'identifiquin també les causes i conseqüències, ja que en molts casos quan ens haurem de plantejar estratègies per millorar o minorar els riscos aquestes seran sobre les causes i conseqüències, i no sobre els riscos en sí que són imprevisibles en sí per la seva naturalesa.

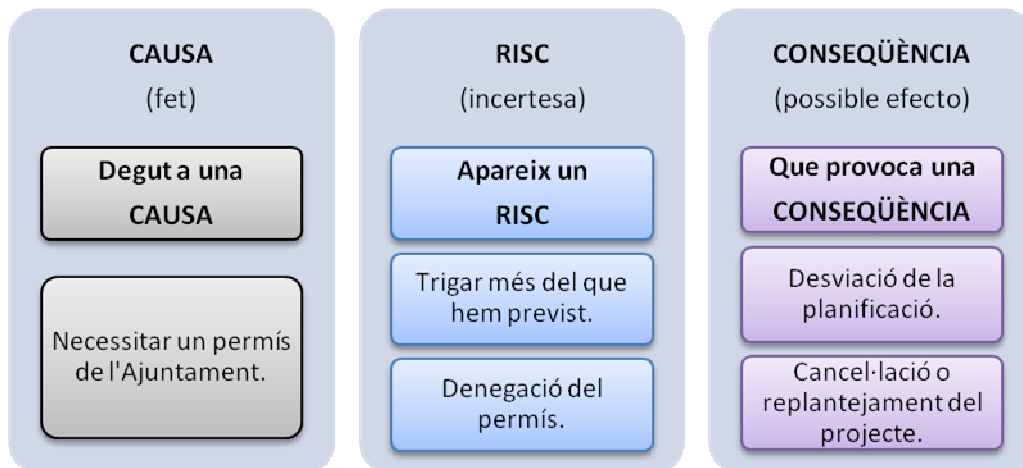


Figura 34 Exemple d'ús de la tècnica del metallenguatge.

Quins són els factors que amenacen la capacitat d'entrega dels objectius que s'han promès? El punt inicial és la incertesa de no saber què pot passar. És una altra manera de dir que molts aspectes dels projectes no es poden predir, tot i que fem tots els esforços per a controlar-los.

Des del punt de vista dels processos de gestió del projecte, les àrees més comunes d'incertesa són:

- **Estimacions de cost:** respecte a les probabilitats de compliment i les limitacions de pressupost.
- **Estimacions de temps:** respecte a les probabilitats de compliment o no de dates.
- **Àmbit:** començant per les hipòtesis del projecte, que són una font important de risc; també els lliurables i els paquets de treball (EDT) poden ser una font de riscos en funció de la capacitat per a definir clarament el treball, i les probabilitats que hi hagi canvis en l'abast del projecte.
- **Interessats,** especialment els clau per a la definició de l'abast.
- **Plans de gestió de costos,** cronograma, qualitat, respecte a determinades exigències o marges que els plans poden aportar.
- **Recursos:** quantitat, qualitat, disponibilitat, responsabilitat, etc. dels recursos assignats al projecte.

La següent resumeix alguns de les causes més comunes de risc en els projectes segons SAP – An Executive's Comprehensive Guide.

PRINCIPALS CAUSES DE RISCOS
1. Patrocini inadequat.
2. Insuficient o lenta presa de decisions.
3. Insuficient o nul·la definició de l'abast.
4. Insuficient atenció a la gestió del canvi.
5. Falta de cooperació entre departaments o àrees de negoci.
6. Poc o mal ús de consultors.
7. Recursos no apropiats.
8. Expectatives no realistes.
9. Transferència de coneixement inadequada a l'equip.
10. Mala direcció de projectes

Taula 5 Causes més comunes de riscos segons SAP - An Executive's Comprehensive Guide.

TÈCNIQUES

Aquesta identificació es pot ajudar amb plantilles, llistes, estudis, entrevistes, altres projectes, pluges d'idees, DAFO, lliçons apreses, judicis d'experts i d'altres; en definitiva, d'estructura i coneixement de l'organització (factors ambiental i actius). En *l'Annex 2 Eines de la direcció de projectes - Eines de identificació de riscos*, es pot trobar informació més detallada de les principals tècniques i eines de identificació de riscos. A continuació se n'enumeren tres.

Suposicions i limitacions

En aquesta tècnica es parteixen de les suposicions i limitacions que haguem descrit en el projecte per situar-les com a possibles riscos del projecte.

RBS – Risk Breakdown Structure

És una tècnica que utilitza la mateixa estructura de l'EDT, però amb les possibles causes de riscos. Normalment es parteix d'una plantilla estàndard i es va aprofundint en cada una de les branques per anar identificant riscos. En la següent imatge es pot veure una plantilla estandarditzada amb una separació inicial en quatre principals elements.

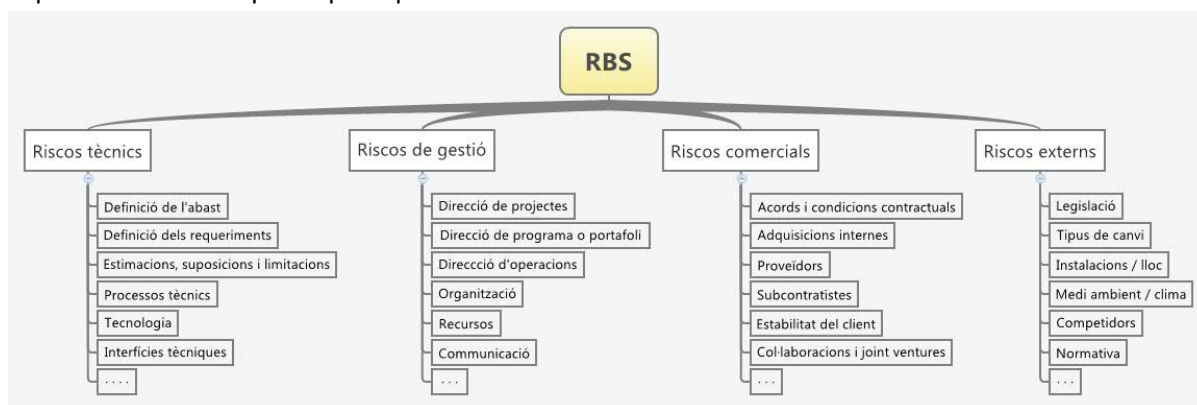


Figura 35 Exemple de RBS

Anàlisi PESTLE

Encara que és realment una eina de màrqueting es pot utilitzar també com a eina de identificació de riscos. Es plantegen les següents preguntes:

P	Política	Quina és la situació política del país i com pot afectar el projecte ?
E	Economia	Quins són els factors econòmics prevalents?
S	Societat	Quanta importància té la cultura té en el mercat i quins són els seus determinants?
T	Tecnologia	Quines innovacions tecnològiques puguin sorgir i afectar l'estructura del mercat?
L	Legislació	Hi ha legislacions vigents que regulen la indústria o pot haver algun canvi en les legislacions per al sector?
E	Medi ambient	Quines són les preocupacions ambientals per a la indústria?

6.3 Fer l'anàlisi qualitativa de riscos

El pas següent és qualificar la magnitud dels riscos identificats. Aquest és un procés costós que ajuda a limitar adequadament la llista de problemes potencials.

Amb la qualificació aconseguirem prioritzar els riscos identificats, en general combinant la probabilitat i l'impacte d'aquests riscos, de manera que ens centrarem en els riscos prioritaris i deixarem la resta com a riscos desconeguts.

En la següent figura es pot veure el procés segons el PMBOK®.

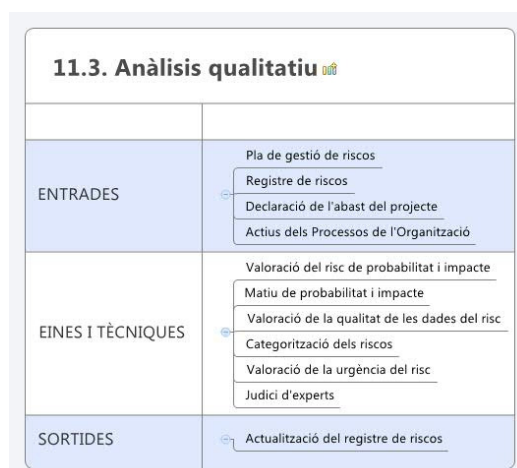
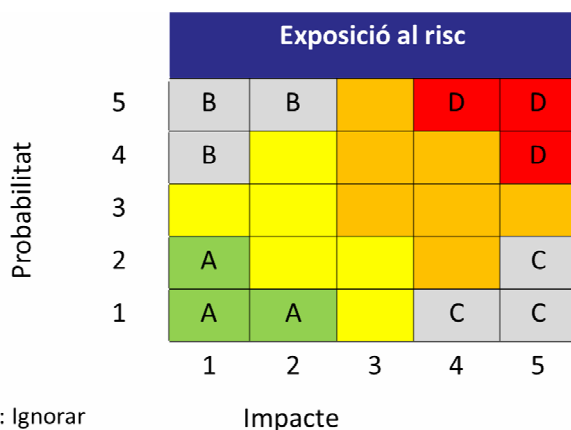


Figura 36 Procés 11.3. D'anàlisi qualitatiu dels riscos.

En aquesta priorització intervé la probabilitat que el risc s'esdeingui i l'impacte d'aquest sobre els objectius del projecte (costos, cronograma, abast, qualitat, etc.), però també es poden utilitzar altres factors, com el termini per a neutralitzar el risc, les toleràncies de l'organització executant, les repeticions possibles del risc i altres. Reiterem que aquesta avaluació té un caràcter totalment subjectiu i en aquest sentit és on tenen un gran valor les normes i els criteris que l'organització hagi definit per a la gestió de riscos amb vista a suavitzar aquesta subjectivitat.

És força habitual que la concreció d'aquesta anàlisi es plasmí en una matriu de P/I (probabilitat vs. impacte), amb colors diferents per a cadascuna de les zones que quedarien definides com a més prioritàries (alta probabilitat i impacte) o menys prioritàries (baixa probabilitat i impacte), la priorització i els criteris alimentaran i actualitzaran el registre de riscos, que serà una entrada als processos posteriors.

En la figura 14 es presenta un model de matriu de probabilitat/impacte amb una graduació que va de 1 a 5. Segons el resultat de l'exposició al risc, la probabilitat pel impacte, es recomana una estratègia de resposta al risc.



A: Ignorar

B: Incloure com a suposicions

C: Acceptar o transferir

D: Evitar



Estratègies de resposta

A: Ignorar. Riscos amb P/I molt baix, ignorar el risc. Però sense deixar de fer-ne un seguiment per si hi ha canvis a la P/I.

B: Suposicions. Riscos amb alta probabilitat i baix risc, tractar-los com si fossin suposicions del projecte.

C: Acceptar o transferir. Riscos d'alt impacte i baixa probabilitat, es recomana l'estratègia de transferir-los o simplement acceptar-los.

D: Evitar. Riscos amb el nivell més elevat d'exposició, l'estratègia és eliminar-los.

Figura 37 Matriu Probabilitat / Impacte.

Gestió reactiva: actuar d'una manera reactiva, només en el cas que es doni el risc.

També es recomana prendre accions preventives per millorar el risc, però no caldria considerar accions correctives ja que el grau d'exposició és relativament baix.

Gestió proactiva: actuar d'una manera proactiva, prèvia a es doni el risc. Per tant es recomanen tant prendre accions preventives com considerar accions correctives.

6.4 Anàlisi quantitativa dels riscos

Aquest procés consisteix a analitzar numèricament l'efecte dels riscos identificats prioritzats per tenir un possible impacte significatiu sobre el projecte. Analitza amb mètodes quantitius l'efecte d'aquests riscos i els hi assigna una qualificació numèrica per prendre decisions.

Aquest procés només es dona en projectes de gran envergadura, ja és necessari disposar de dades per a poder-lo fer. Una anàlisi numèrica no tindrà cap mena de sentit si no disposem de dades prou vàlides per a dur-la a terme.

En la següent figura es pot veure el procés segons el PMBOK® .

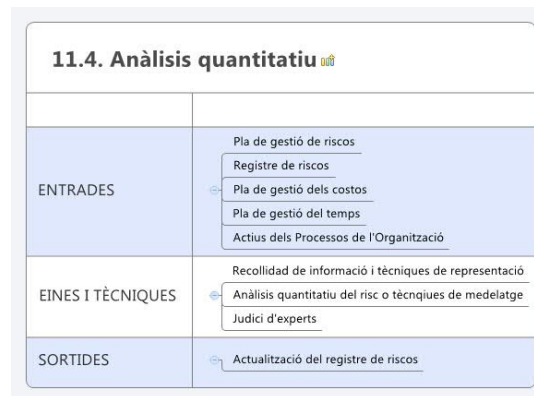


Figura 38 Procés 11.4. Anàlisi quantitatiu dels riscos

TÈCNIQUES

Anàlisi de Montecarlo: una simulació que permet avaluar el risc global del projecte, la probabilitat d'acabar-lo en un dia o cost específic, la probabilitat que una activitat estiguis en el camí crític . . . És una tècnica que es basa en l'estadística, simulant possibles escenaris per arribar a un escenari final desitjat amb la probabilitat que es sigui cert. S'utilitza en projectes amb un alt capital d'inversió.

Anàlisi del valor monetari esperat (arbre de decisions): calcula el resultat mitjà quan el futur planteja varis escenaris que poden succeir o no. El valor monetari esperat es calcula multiplicant el valor de cada un dels valors possibles per la seva probabilitat d'ocurrència i sumant els resultats.

$$\text{EMV} = \text{probabilitat} * \text{impacte}$$

En la següent figura es pot veure com s'utilitza la anàlisi del valor monetari esperat per prendre una decisió entre innovar en el desenvolupament d'un nou producte o millorar l'existent. El cost d'inversió si innovem és de 120€ i si el millorem és de 50€. En totes dues decisions tenim els mateixos escenaris possibles, una alta o baixa demanda del producte amb la mateixa probabilitat. En la decisió d'innovar si tenim una alta demanda tindrem uns ingressos de 200€ i per tant un benefici de 80€. Si hi hagués poca demanda el ingressos serien inferiors, 90€ i el benefici total seria negatiu, -30€. En la decisió de millorar si tenim una alta demanda tindrem uns ingressos de 120€ i per tant un benefici de 70€. Si hi hagués poca demanda el ingressos serien inferiors, 60€ i el benefici total seria de 10€. Si calculem el EMV de cada decisió trobarem que:

- Decisió innovar: $80€ * 65\% - 30€ * 35\% = 41,5€$
- Decisió millorar: $79€ * 65\% + 10€ * 35\% = 49€$

Per tant l'eina ens ha servit per arribar a la conclusió que la decisió de millorar és la més rentable davant d'aquests escenaris. Aquesta eina té multitud d'aplicacions, no sols en la quantificació de riscos.

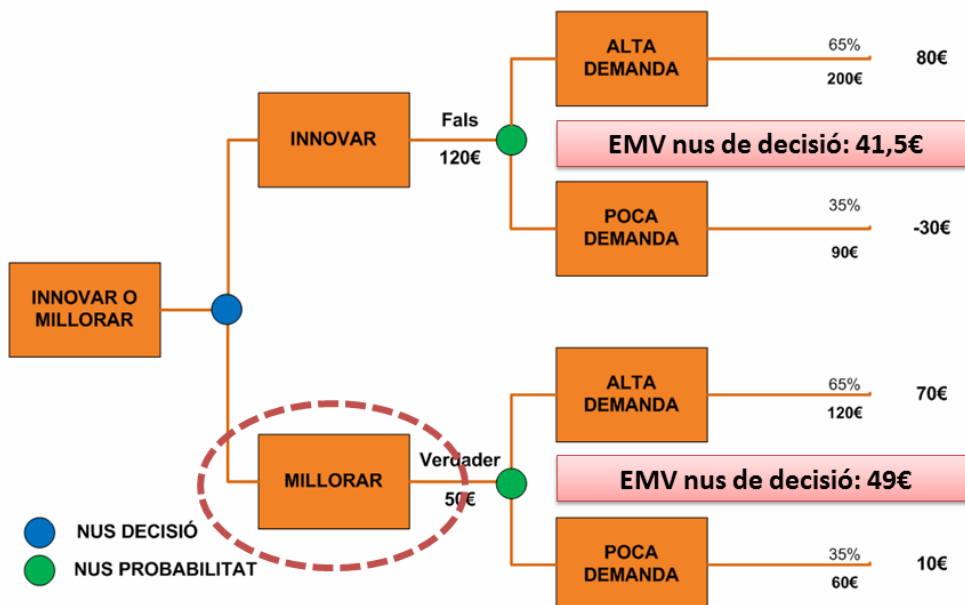


Figura 39 Valor monetari esperat (arbre de decisions)

6.5 Planificar la resposta als riscos

Un cop identificats, avaluats i prioritzats els riscos, per als que són més importants cal desenvolupar opcions i accions per a millorar les oportunitats i minimitzar les amenaces als objectius del projecte. Aquestes accions poden requerir l'assignació de recursos econòmics i humans, o modificar el cronograma o el mateix pla de gestió del projecte, i és habitual assignar una persona responsable d'aquest risc, que gestionarà les respostes al risc i l'evolució del risc.

11.5. Pla de respostes	
ENTRADES	<ul style="list-style-type: none"> Pla de gestió de riscos Registre de riscos
EINES I TÈCNIQUES	<ul style="list-style-type: none"> Estratègies per riscos negatius o amenaces Estratègies per riscos positius o oportunitats Estratègies de respostes de contingència Judici d'experts
SORTIDES	<ul style="list-style-type: none"> Actualització del registre de riscos Decisions contractuals relacionades amb el risc Actualització del Pla de Gestió del Projecte Actualització de la documentació

Figura 40 Procés 11.5. Pla de Resposta als Riscos.

Ja s'ha comentat (però és rellevant tenir-ho en compte) que les respostes han de ser congruents amb la importància del risc, i alhora han de ser realistes, s'han de negociar amb tot l'equip i han d'estar disponibles en el moment necessari.

Sovint es poden aplicar diversos tipus de respostes, i caldrà que el director de projecte seleccioni les més adequades en cada projecte. Igualment, les organitzacions poden disposar d'informació suficient sobre les respostes possibles i la seva aplicabilitat, de manera sistematitzada o com a informació històrica d'altres projectes.

Les respostes als riscos se solen classificar segons l'enfocament que prenen.

- a) En el cas de riscos negatius, hi ha quatre tipus de respostes:
 - **Evitar.** Canviant el pla del projecte de manera que s'elimini l'amenaça.
 - **Transferir.** En aquest cas no s'elimina el risc, s'encarrega a una tercera persona organització que hi faci front.

- **Mitigar.** Tant si són accions preventives per a mitigar la probabilitat que passi, com de contingència, per a mitigar l'impacte.
- **Acceptar.** Quan no és possible dissenyar respostes efectives o aquestes no són rendibles.

b) I en el cas de riscos positius o oportunitat, són:

- **Explotar.** Per a assegurar-se que l'oportunitat es farà efectiva, modificant el pla del projecte.
- **Compartir.** De manera que a un tercer, més preparat per a fer-ho, se li assigna tota l'oportunitat o una part.
- **Millorar.** De manera que s'actua sobre la probabilitat o l'impacte, per a incrementar el que efectivament ocorri o el benefici quan passi.

Un cop identificats, avaluats i prioritzats els riscos, per als que són més importants cal desenvolupar opcions i accions per a millorar les oportunitats i minimitzar les amenaces als objectius del projecte. Aquestes accions poden requerir l'assignació de recursos econòmics i humans, o modificar el cronograma o el mateix pla de gestió del projecte, i és habitual assignar una persona responsable d'aquest risc, que gestionarà les respostes al risc i l'evolució del risc.

Ja s'ha comentat (però és rellevant tenir-ho en compte) que les respostes han de ser congruents amb la importància del risc, i alhora han de ser realistes, s'han de negociar amb tot l'equip i han d'estar disponibles en el moment necessari. Sovint es poden aplicar diversos tipus de respostes, i caldrà que el director de projecte seleccioni les més adequades en cada projecte. Igualment, les organitzacions poden disposar d'informació suficient sobre les respostes possibles i la seva aplicabilitat, de manera sistematitzada o com a informació històrica d'altres projectes.

Les respostes als riscos se solen classificar segons l'enfocament que prenem.

a) En el cas de riscos negatius, hi ha quatre tipus de respostes:

- **Evitar.** Canviant el pla del projecte de manera que s'elimini l'amenaça.
- **Transferir.** En aquest cas no s'elimina el risc, s'encarrega a una tercera persona organització que hi faci front.
- **Mitigar.** Tant si són accions preventives per a mitigar la probabilitat que passi, com de contingència, per a mitigar l'impacte.
- **Acceptar.** Quan no és possible dissenyar respostes efectives o aquestes no són rendibles.

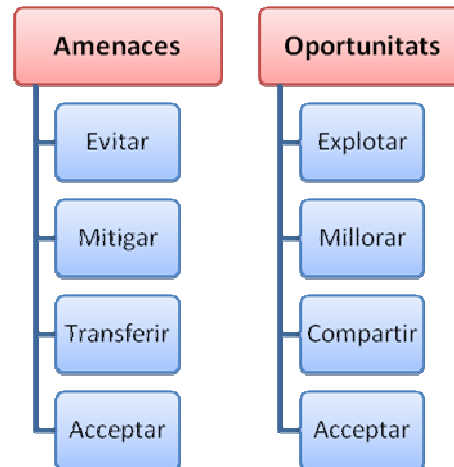


Figura 41 Tipologia de respostes als riscos.

b) I en el cas de riscos positius o oportunitat, són:

- **Explotar.** Per a assegurar-se que l'oportunitat es farà efectiva, modificant el pla del projecte.
- **Compartir.** De manera que a un tercer, més preparat per a fer-ho, se li assigna tota l'oportunitat o una part.
- **Millorar.** De manera que s'actua sobre la probabilitat o l'impacte, per a incrementar el que efectivament ocorri o el benefici quan passi.
- **Acceptar.** Quan no és possible dissenyar respostes efectives o aquestes no són rendibles.

Diferenciarem les respostes prèvies a l'ocurrència del risc, que són preventives i que per tant s'han d'incloure al pla del projecte, en que anomenem **Pla Preventiu**, a les respostes de *de contingència*, que es fan efectives només en cas que determinats senyals o indicadors apuntin que es pot produir el

problema. En aquests casos s'ha de definir detalladament com es faran el seguiment i el control dels disparadors. Aquestes activitats només es realitzaran en el cas que s'arribi al detonador i per tant no s'inclouen en el pla del projecte.

Dins de la planificació de costos, tal com hem vist, s'han d'haver establert les reserves per a fer front a aquestes contingències, que s'han de fer servir, mantenir o reduir segons l'avançament del projecte. La contingència s'ha de considerar part del projecte fins que el temps i els avenços del projecte no demostrin que el risc i la incertesa s'han reduït o han desaparegut. En aquest moment, les partides reservades per a contingències han de tornar al pressupost general del projecte. Per això, el pla de contingència s'ha de revisar al llarg de tot el projecte.

Per cada resposta de contingència farem una estimació del seu cost i el cost total del Marge de Contingència serà la suma d'aquests costos per la seves probabilitats d'ocurrència.

$$\text{Marge de contingència} = \sum_{i=1}^n \text{Cost contingència}_{\text{Risc } i} * \text{Probabilitat Ocurrència}_{\text{Risc } i}$$

Alguns consells pràctics

- 1) Normalment, a partir de l'anàlisi de riscos en què s'identifiquen les àrees de risc, el nivell de risc en cada cas i la probabilitat que s'esdevingui, el pla de contingència ha d'incloure accions de diversos tipus:
 - Possibles reassignacions de recursos a les àrees de més risc.
 - Variacions en el pla d'activitats, en particular desvincular activitats del camí crític.
 - Variacions en el pla de fites
 - Increment dels recursos
 - Possibles variacions en l'abast
 - Variacions en la data de lliurament del producte acabat
- 2) Com es pot veure, en la teoria, el pla de contingències s'elabora sempre de baix a dalt (*bottom-up*) i comença amb les accions de menys impacte en el projecte. És a dir, va des de les reassignacions de recursos fins a les variacions en l'abast o les dates de lliurament. L'últim recurs sempre és variar el contingut (abast) del treball, el pressupost o la data de lliurament, segons quines siguin les restriccions en les condicions acordades.
- 3) Normalment, a la pràctica, s'han d'elaborar plans de contingències en el moment de la planificació de fites, i plans més precisos en el moment de la preparació del pla d'activitats per a cada fita. Una desviació en una activitat requereix una acció de contingència normalment menor. Una desviació en una fita requereix sempre disposar del pla de contingències i activar-lo.
- 4) Un pla de contingències molt detallat consumeix molt de temps i probablement no és gaire efectiu. Tenint en compte l'anàlisi de riscos que s'ha fet anteriorment, el millor és concentrar-se en les fites i activitats d'una certa mida i de més risc. També és útil fer el pla de contingències de detall en el moment en què és necessari, és a dir, quan tenim una informació més precisa i un risc més probable i proper.
- 5) La contingència és una disciplina força artística i basada en el criteri i l'experiència del cap de projecte. Si tenim informació suficient i sabem el que cal fer i el que normalment passarà, no necessitem gaire contingència. Si no, necessitem contingència, però l'exercici d'obtenir

informació i detall sobre la contingència probablement eliminarà el risc a un cost exagerat i enervarà tothom. Normalment, un projecte o una fita petita i coneguda necessitarà una contingència del 10% del temps i el pressupost. Un projecte o una fita gran i de gran incertesa haurà de carregar amb una contingència d'entre el 30% i el 50%. Això és el que és realista i sensat, de moment.

- 6) Com la resta de les accions de planificació en aquesta fase, el pla de contingències és un instrument de diàleg honest i constructiu amb el client, que ha de reconèixer el nivell i l'abast dels riscos, acordar les accions que conté el pla i prendre les decisions per a activar-les. Així mateix el diàleg sobre riscos i contingències ha d'incloure les conseqüències econòmiques i contractuals per a les dues parts.

En la nostra experiència, d'entre tots els components de la planificació i gestió de projectes, uns dels que presenten a la pràctica una qualitat pitjor, o simplement no es fan, són els plans de contingències. Fins i tot quan hi ha una planificació i un control de riscos del projecte, quan es produeix un error o una desviació, la tendència natural és pensar que es recuperarà en una activitat o una etapa següent, amb un esforç més gran de l'equip i amb l'experiència apresada. Si el problema es repeteix o el retard es manté en les fases següents, se sol insistir en el mateix tipus de solució o, com a mal menor, se suposa que hi ha un "matalàs" en les estimacions que suportarà el retard en què s'ha incorregut. Res d'això no sol ser cert i el fet de no disposar de plans de contingències i activar-los en el seu moment condueix a situacions enutjoses, repartiment de culpes, re negociacions doloroses, clients insatisfets, equips frustrats i, en el límit, projectes fallits o abandonats. Sempre cal tenir un pla B i una previsió per a contingències! Això és realista i responsable. Una altra cosa és irresponsable i suïcida.

Font: Rodríguez, García, Lamarca (2007)

En la següent taula es pot veure l'estratègia de tres riscos que comparteixen la mateixa causa, l'adquisició de nova maquinària. Pel primer risc, l'estratègia de transferència del retard serà la firma d'un contracte amb beneficis pel compliment de l'entrega o entrega prèvia. I l'estratègia de mitigació serà la mateixa en els tres riscos, en la selecció del proveïdor el compliment de les entregues i la qualitat tindran un pes significatiu.

Id.	Risc	Causa	Efecte	Prob	Imp.	Risc	Fase	ESTRATÈGIA					
								Tipus	Estratègia	Prob	Imp	Risc	
1.	Retràs en la entrega de la nova maquinària	Compra de nova maquinària	Retràs en la instal·lació de la maquinària	2	3	6	Instal·lació	Mitigar i transferir	Selecció del fabricant amb criteris de fiabilitat d'entrega. Contracte amb incentius de compliment de l'entrega	1	3	3	Disminució de la probabilitat.

2.	Capacitat de la nova maquinària per sota de la capacitat requerida.	Compra de nova maquinària	Falta de capacitat a la línia de producció	2	3	3	Posta en marxa	Mitigar	Selecció del fabricant amb criteris de qualitat. Disminució de la probabilitat.	1	3	3
3.	Nivell de qualitat de la maquinària per sobre dels requisits.	Compra de nova maquinària	Nivell de defectes de producció per sobre del nivell requerit.	2	2	4	Instal·lació	Mitigar	Selecció del fabricant amb criteris de qualitat. Disminució de la probabilitat.	1	2	2

Taula 6 Exemple d'estratègia

I en la següent taula es pot veure el Pla de Resposta de les tres mateixos riscos. En el primer risc, retard en l'entrega de la maquinària les accions preventives estarien enfocades a incentivar el fabricant a complir el termini d'entrega i poder realitzar un seguiment de l'estat. Al mateix temps confirmariem la possibilitat de maquinària de substitució. En els dos següents riscos, capacitat o nivell de defectes per sota dels requisits el pla preventiu és el mateix, realitzar una prova d'acceptació prèvia a l'enviament. Els tres riscos comparteixen el mateix pla de contingència, la preparació de la instal·lació d'una màquina de lloguer provisional fins que els solucionin els problemes existents de retard, capacitat o qualitat.

Id.	Risc	Causa	Efecte	Prob.	Impac.	Risc	Fase	PLA PREVENTIU		PLA DE CONTINGÈNCIA			
								Accions	Resp.	Det.	Resp.	Accions	Cost
1.	Retràs en la entrega de la nova maquinària	Compra de nova maquinària	Retràs en la instal·lació de la maquinària	1	3	3	Instal·lació	Contracte amb beneficis per l'entrega avançada	Dep. Compres M.Garcia	-2M 28/1/13	Dep. Enginyeria R.Ortas	Petició oferta màquina de lloguer i instal·lació i desinstal·lació.	100€
								Informe setmanal al fabricant de l'estat.	Dep. Enginyeria R.Ortas	-2W 15/3/13		Realitzar comanda de la màquina de lloguer.	5.000€/M
								Confirmació proveïdors de maquinària de substitució de lloguer.					
2.	Capacitat de la nova maquinària per sota de la capacitat requerida.	Compra de nova maquinària	Falta de capacitat a la línia de producció,	1	3	3	Posta en marxa	Prova d'acceptació prèvia a l'enviament.		-1W 22/3/13		Comanada i realitzar instal·lació i desinstal·lació màquina de lloguer.	3.000€

3.	Nivell de qualitat de la maquinària per sobre dels requisits.	Compra de nova maquinària	Nivell de defectes de producció per sobre del nivell requerit.	1	2	2	Instal·lació						
----	---	---------------------------	--	---	---	---	--------------	--	--	--	--	--	--

Taula 7 Exemple de Pla de Resposta

7 Altres àrees de coneixement

La planificació segons el PMBOK® també inclou les següents àrees de coneixement:

- Gestió de la Qualitat
- Gestió dels Recursos Humans
- Gestió de la Comunicació
- Gestió de les Adquisicions

En el cas de l'àrea de coneixement de Qualitat el PMBOK® no proposa cap nova metodologia, sinó que és compatible amb les metodologies més àmpliament conegudes (ISO, TQM, Six Sigma ...) per tant no hem cregut convenient ampliar aquesta àrea al ja estar inclosa en el curs per una assignatura específica en qualitat.

L'àrea de gestió de les comunicacions es pot trobar desenvolupat en el **Mòdul 2 L'organització dels projectes i els interessats**.

L'àrea de gestió de les adquisicions és un tema molt específic en el qual principalment es comenten les diferents tipologies de contractes i els més indicats segons la naturalesa del projecte; per tant és una àrea molt tècnica que no s'ha cregut convenient incloure en aquesta assignatura.

De les àrees de gestió de recursos humans i de comunicació és farà solament èmfasis en les seves principals sortides.

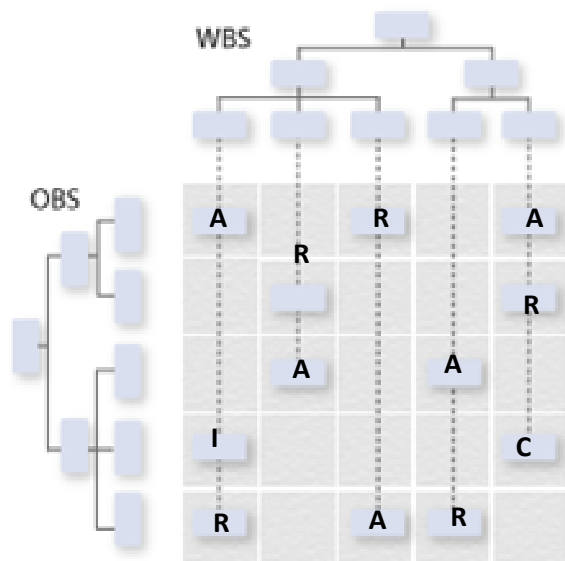
6.6 Planificar els recursos humans

En el procés de planificar els recursos humans haurem de identificar, documentar i assignar els rols, responsabilitats, habilitats i coneixements necessaris de tots els recursos del projecte. Així com definir quines seran les línies de report del projecte a tots als interessats. La seva final sortida és el que s'anomena: **Pla de Recursos Humans**.

El pla de recursos humans hauria d'incloure la següent informació:

- Una llista del personal necessari per l'execució del projecte, estructurat en un organigrama. Habitualment se li anomena OBS, orgnizational breakdown structure.
- Per cada personal un llistat de les tasques que ha de realitzar.
- Una matriu de responsabilitats que combina les dues informacions anteriors. En parlarem amb més detall.
- Crear un directori de tots els Recursos Humans implicats en el projecte. Eina molt important en els projectes que es realitzen en vàries ubicacions i l'equip no es coneix personalment.
- El calendari dels recursos.

- Pla de personal: el pla de personal hauria d'incloure un sistema de reconeixement, una previsió de incorporacions i baixes, una descripció dels llocs de treball, el pla de formació, i el pla de contractació de personal.
- La principal eina del procés de planificació dels recursos humans és la **Matriu de Responsabilitats** que és la unió entre l'organigrama del projecte, el qui, amb l'estructura de desglossament del treball, el què. Relaciona el què s'ha de fer amb qui ho realitzarà, i utilitzar l'EDT serà una matriu d'assignació de responsabilitats a nivell de paquets de treball i no de tasques individuals. Tant se l'anomena RAM, responsable assignment matrix, com RACI que correspon a les inicials de rols que es poden assignar en la matriu.



- **Responsible:** persona assignada com a responsable que es realitzi.
- **Accountable:** persona que pren la decisió final.
- **Consulted:** persona que caldrà consultar abans de prendre un decisió.
- **Informed:** persona que ha de ser informada sobre la decisió.

Figura 42 Exemple de matriu de responsabilitats.

7 Resum

Una vegada iniciat (autoritzat) el projecte, la planificació és el mapa de ruta que ha de guiar l'execució. La planificació és un treball permanent i iteratiu: al llarg de l'execució, controlem el progrés i rendiment del treball comparant-lo amb la planificació inicial i refinem la planificació.

Si en l'etapa d'iniciació coneixíem el perquè del projecte (mitjançant la seva autorització, que figura en l'acta de constitució), coneixíem les parts interessades (registre d'interessats) i sabíem què calia fer (la definició o definició inicial de l'abast), el pla defineix com ho farem, quins seran els processos, les tècniques, les eines i els documents que utilitzarem per a executar i portar a bon port l'encàrrec.

No tots els projectes requereixen la mateixa quantitat i tipologia d'eines de planificació, control i documentació. Depèn de la seva mida i complexitat. Correspon a la direcció de projecte, d'acord amb la seva experiència, la base de coneixements de l'empresa i les exigències del client, determinar en cada cas l'instrumental que es farà servir. El pla de gestió de projecte resumeix l'enfocament i l'instrumental que s'adoptaran en el projecte i la integració entre els diferents plans parcials.

Els elements més crítics de la planificació són la planificació de l'abast (què es farà i què no es farà), el temps de durada i el pressupost. Aquests tres elements representen la línia base del pla i es recullen en un document base d'abast, un calendari o cronograma base i un pressupost base de projecte. Aquests tres elements són imprescindibles en qualsevol pla de projecte i per a l'execució i el seguiment posteriors.

Altres processos o plans complementaris són el pla de qualitat, el pla de recursos humans, el pla de comunicació, el pla de gestió de riscos i el pla d'administració i compres.

Per a completar la definició de l'abast, hem d'entendre primer els objectius de negoci i de client, tal com es van recollir en l'acta de constitució, i els objectius i lliurables de projecte a alt nivell, tal com es van recollir en la definició inicial d'abast. Tot seguit, hem de recollir dels interessats quins són els seus requisits i discutir-los amb el client per a assegurar que encaixen dins del mandat de projecte i de la definició inicial; establir, si escau, les prioritats, i a continuació fer la definició detallada de l'abast. La major part dels fracassos de projecte es produeixen per una planificació i gestió de l'abast deficient i, dins d'això, uns requisits funcionals també deficients.

Un cop establerta la definició detallada de l'abast, aquest es representa en una *estructura de distribució del treball* (EDT). En aquest nivell, hem d'establir ja quines persones són responsables de la consecució de cada paquet de treball i de la seva aprovació, dins del client i de l'equip o, dit d'una altra manera, l'estructura de responsabilitats per a la consecució de les fites i els paquets de treball (EDT).

A partir d'aquest punt l'EDT es pot descompondre llavors en activitats i tasques que són necessàries per a assolir cada paquet de treball i, de nou, les relacions i dependències que hi ha en l'àmbit de les activitats. El PMBOK® i altres metodologies anomenen aquesta fase *definir les activitats*. A continuació, s'ordenen les activitats en la seva seqüència de realització, i es determina l'ordre en què s'han de fer i quines es poden fer en paral·lel. Això ens permet establir el calendari o línia de base de temps. És important analitzar les dependències, separar les que són externes al projecte, i establir en tot cas les que són en el camí crític per a completar un lliurable i les que no hi són.

En aquest moment, s'estima el temps (esforç) requerit per a la realització de cada activitat. Es pot valorar llavors el tipus de recurs necessari per a fer una tasca determinada i la càrrega de treball que requereix. D'aquesta manera podem dur a terme una estimació de recursos i perfils, i la seva dedicació. Amb l'estimació de cost de recursos humans, materials i altres, podem preparar el pressupost d'execució. El pressupost constitueix la línia de base de cost del projecte. També en aquest moment establim les responsabilitats per a cada activitat, dins de l'equip de treball, nostre i del client.

A la pràctica, els processos de planificació d'abast, temps i cost estan interrelacionats, uns afecten els altres i s'han d'anar elaborant i revisant de manera conjunta.

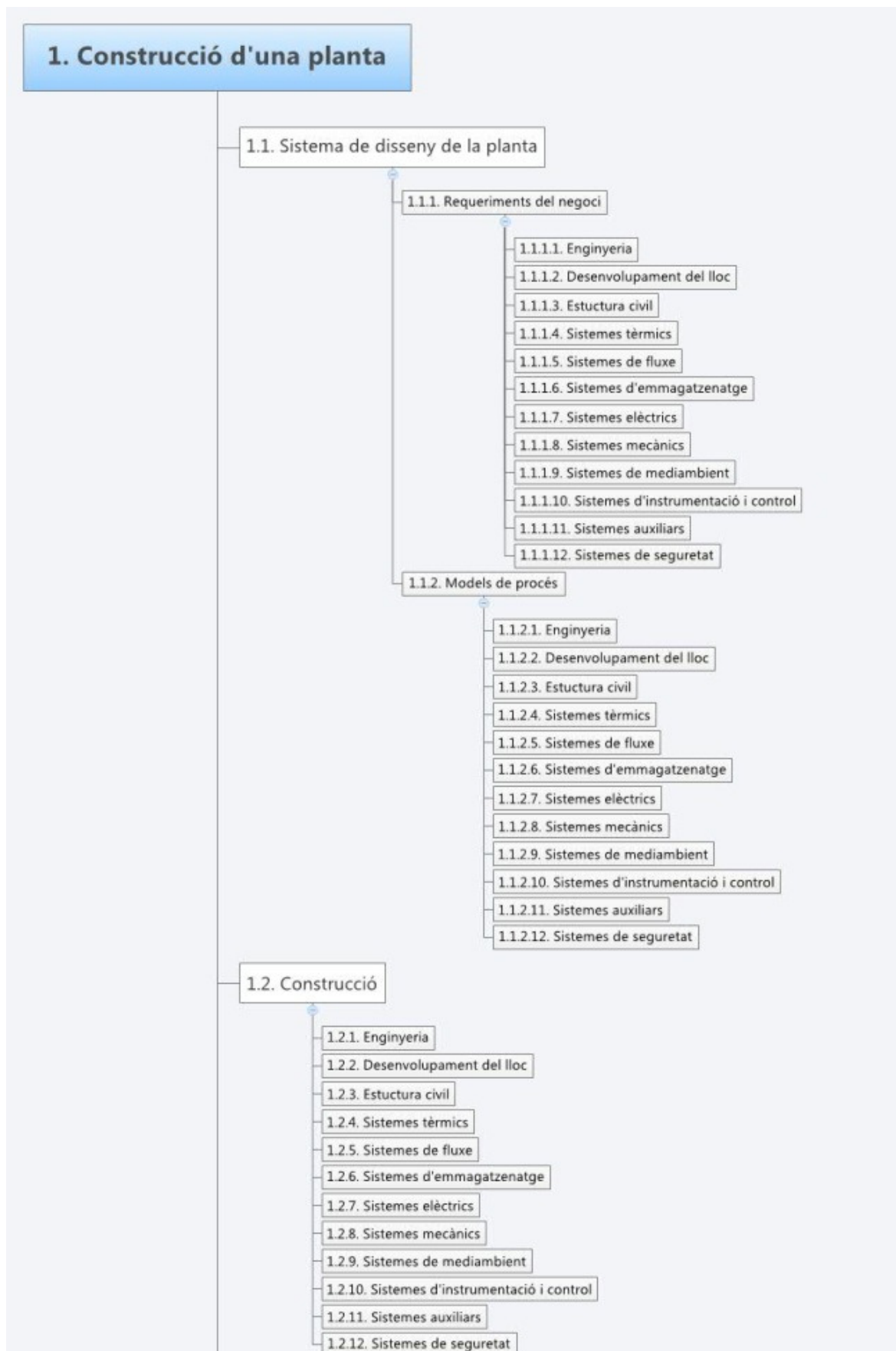
És important l'experiència del director de projecte, l'experiència i documentació de l'empresa en projectes anàlegs i l'ús de mètodes quantitius d'estimació. Mentre que per a la planificació de l'abast és aconsellable una aproximació de dalt a baix (*top-down*), per a l'estimació d'esforç i cost és aconsellable la planificació de baix a dalt (*bottom-up*), a partir de les tasques i activitats que s'han de dur a terme. Així mateix, és convenient afegir al cost una magnitud de reserves, més gran com menys coneguem l'abast detallat dels productes que s'han d'obtenir o com més lluny siguem del producte acabat.

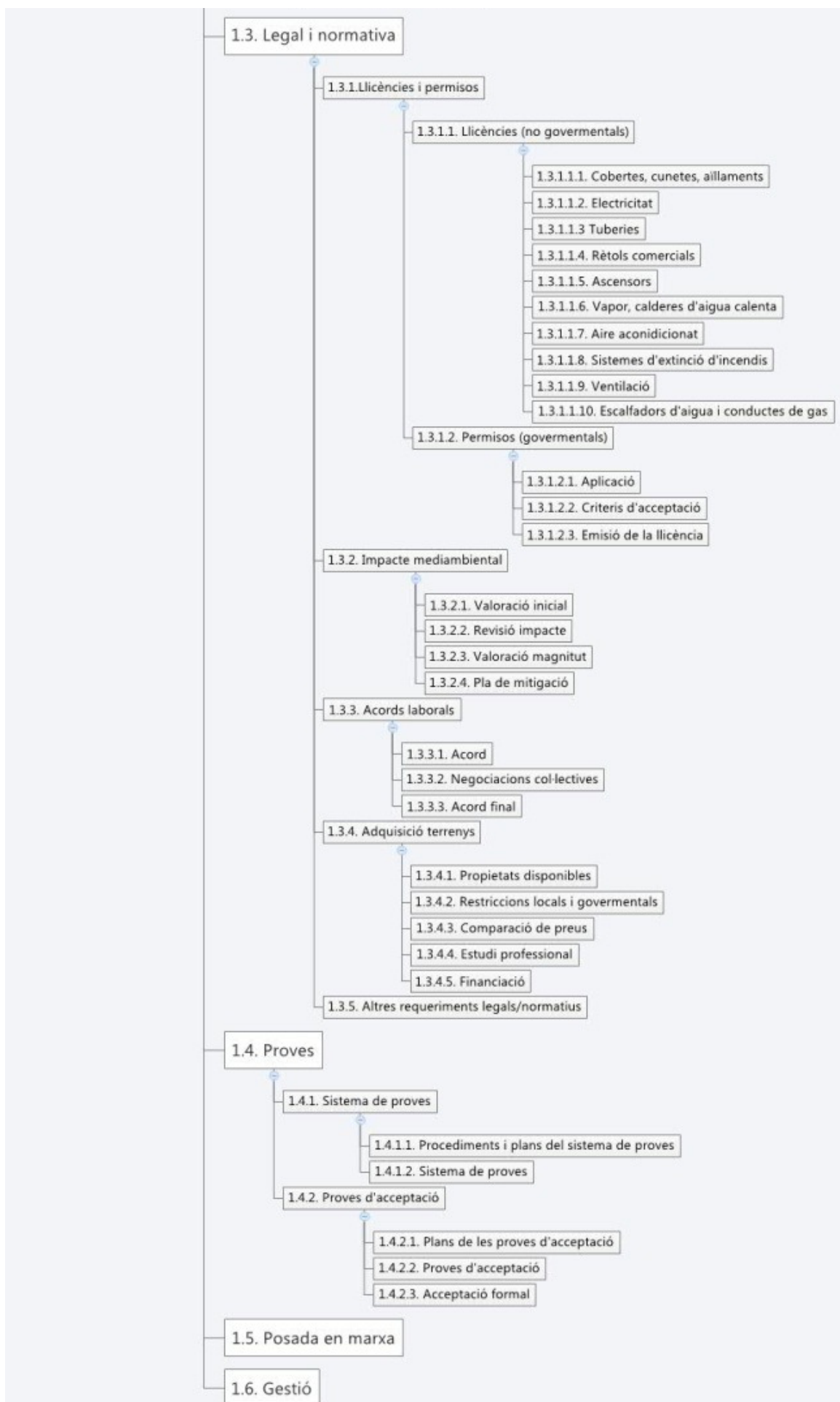
El pla de projecte, calendari i pressupost s'han de discutir en profunditat amb el client (i, eventualment, també dins del departament o empresa proveïdora) per a assegurar-ne la comprensió, el compromís amb aquests i l'assumpció per part de tothom. O, en el nivell de les fites, s'han de revisar les activitats, els recursos o els plans complementaris, si això és necessari. També en aquesta fase, i molt especialment, s'ha de confrontar el pla definitiu amb els objectius i les necessitats contingudes en la definició de projecte, és a dir, amb el mandat de projecte i la definició inicial d'abast.

Abast, temps i cost són els aspectes troncal de l'etapa o grup de processos de planificació. Tanmateix, segons el tipus de projectes, i amb un nivell de formalització més o menys elevat, els plans de qualitat, recursos humans, comunicació, riscos i administració i compres són cada vegada més importants. En aquest mòdul hem presentat el pla de riscos. Un risc és un esdeveniment incert que pot tenir un impacte sobre els objectius del projecte. Es tracta, per tant, d'identificar les possibles fonts de risc, estimar la probabilitat que el risc s'esdevingui, estimar-ne l'impacte sobre el projecte i preparar plans d'acció i plans de contingència (i les reserves econòmiques associades) davant aquesta eventualitat. Qualsevol cosa menys ignorar-los.

8 Annex

EDT completa de l'exemple de l'apartat Estructura de Desglossament del treball (EDT).





9 Bibliografia

- **Rodríguez, José Ramón i Mariné Jové, Pere.** Planificació del Projecte – Gestió avançada de projectes TIC: Universitat Oberta de Catalunya
- *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (2008, 4a. ed.). Pennsilvània (EUA): Project Management Institute (PMI).
- **Ó Conchúir, Deasún.** Overview of the PMBOK® Guide paving the Way for PMP® Certification (2010, 3a. ed.). Berlin (Alemanya): Springer-Verlag
- **Nankivel, Josh.** Your WBS Coach unleash the true power of the work breakdown structure (2010) Josh Nankivel
- **Buchtick, Liliana.** Secrets to Mastering the WBS in the real-world projectes (2010) Project Mangement Institute (PMI).
- Kendrick, Tom. Identifing and Managing Project Risk, Essential tools for failure-proofing your project (2009) New York (EUA): AMACON
- **Rodríguez, J. R.; García Minguez, J.; Lamarca Orozco, I.** (2007): *Gestión de proyectos informáticos: métodos, herramientas y casos*. Barcelona: Editorial UOC.