

UNITAT 3 | Planificació del projecte

CONTINGUTS

- 1. Disseny del projecte: activitats i precedències (mapa mental, diagrama d'interrelacions i taula de temps i precedències)**
- 2. Tècniques d'avaluació i revisió del projecte (PERT i Gantt temporal)**
- 3. Gestió del camí crític**
- 4. Gestió de riscos en la gestió de projectes**
- 5. Planificació de recursos humans (Gantt de recursos humans)**
- 6. Planificació de recursos econòmics (Gantt econòmic)**
- 7. Planificació de les compres en l'Administració pública**
- 8. Replanificació: gestió de línies base de temps, abast i costs**



Autoria: Miquel Gabarró Miras

Coordinació: Pere Jiménez Creis

Data d'elaboració: 2017

Aquesta obra es difon mitjançant la llicència Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License.



1. Disseny del projecte: activitats i precedències (mapa mental, diagrama d'interrelacions i taula de temps i precedències)

INTRODUCCIÓ

Abans de començar a dissenyar el nostre projecte hem de tenir clars diversos conceptes:

Activitat

És un tasca específica o un conjunt de tasques que formen part d'un projecte, utilitzen recursos i consumeixen temps quan es duen a terme. És clau per a l'èxit del nostre projecte identificar clarament les activitats que el componen.

Precedència

Circumstància de precedir una cosa o persona en el temps o en l'espai o de tenir més importància que una altra persona o cosa. En el nostre cas hem d'ordenar les nostres activitats per ordre de precedència.

Per identificar clarament totes les activitats del nostre projecte i l'ordre de precedència utilitzarem diverses eines.

MAPA MENTAL

Segons Tony Buzan, el creador i gran difusor de la idea amb el seu llibre *Use your head*, podem definir el mapa mental com:

«Un mapa mental és una manera de generar, registrar, organitzar i associar idees tal com les processa el cervell.»

Una altra definició més extensa recollida en la Viquipèdia ho defineix com:

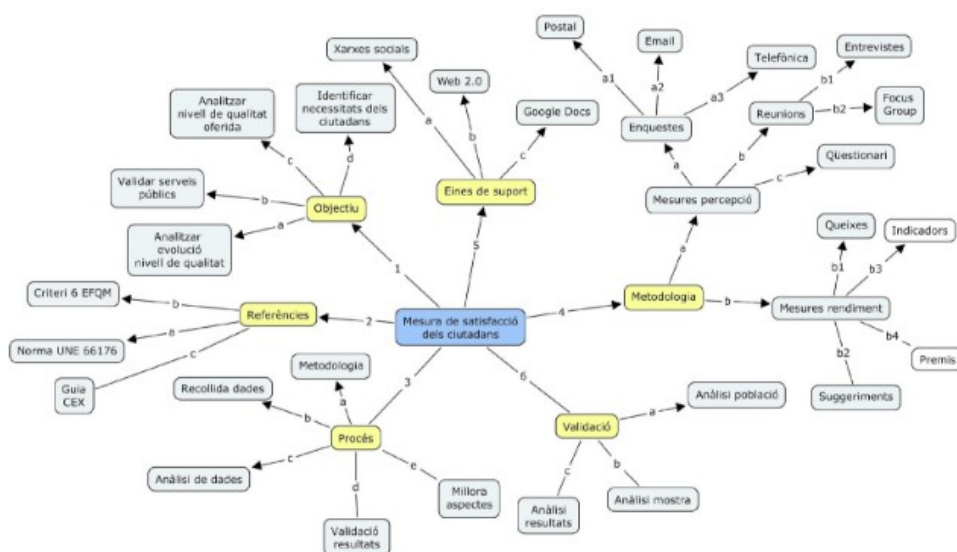
«Un mapa mental és un diagrama utilitzat per representar paraules, idees, tasques, dibuixos o altres conceptes lligats i disposats radialment al voltant d'una paraula clau o d'una idea central. Els mapes mentals són un mètode molt eficaç per extreure i memoritzar informació. Són una manera lògica i creativa de prendre notes i expressar idees, que consisteix, literalment, a cartografiar les seves reflexions sobre un tema; és representat per mitjà de dibuixos o imatges.»



Si aplicam aquest concepte a la gestió de projectes, aquest mètode ens permetrà descobrir totes les possibles fases, activitats i tasques d'un projecte.

A partir d'un idea central, l'objectiu del projecte, es van extraient les idees de manera radial cap a fora en diferents nivells:

- Primer nivell - Fases del projecte
- Segon nivell - Les activitats del projecte
- Tercer nivell - Les tasques del projecte



Com que no és un pensament lineal, ens permet saltar d'un punt a un altre del mapa. Els mapes mentals es poden fer en equip i són una bona eina per dinamitzar els equips de treballs, ja que es permet crear el mapa de forma desordenada, ràpida i amb la participació de tots els membres de l'equip de treball.

Eines que ens poden ajudar a materialitzar els mapes mentals:

- Paper i llapis
- Una paret i petits fulls de paper autoadhesiu
- Eina Wisemapping
- Aplicació Freemind
- Aplicació CMAPTOOLS

DIAGRAMA D'INTERRELACIONS

És un mètode complementari al mapa mental que s'aplica una vegada que ja el tenim definit. Ens permet determinar d'una manera clara i objectiva l'ordre de realització de les fases del projecte.



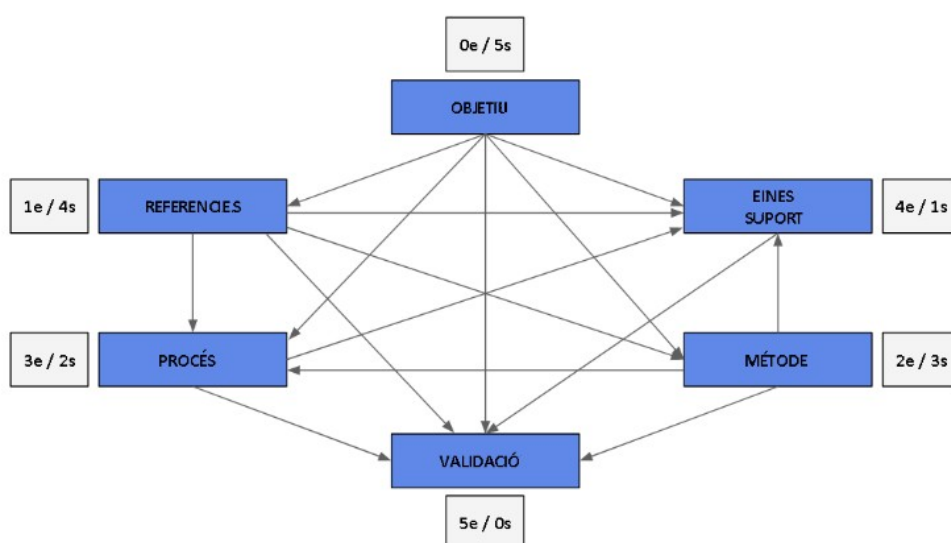
En un full en blanc escrivim en cercle les fases del projecte o idees del «primer nivell» del mapa mental que hem definit.

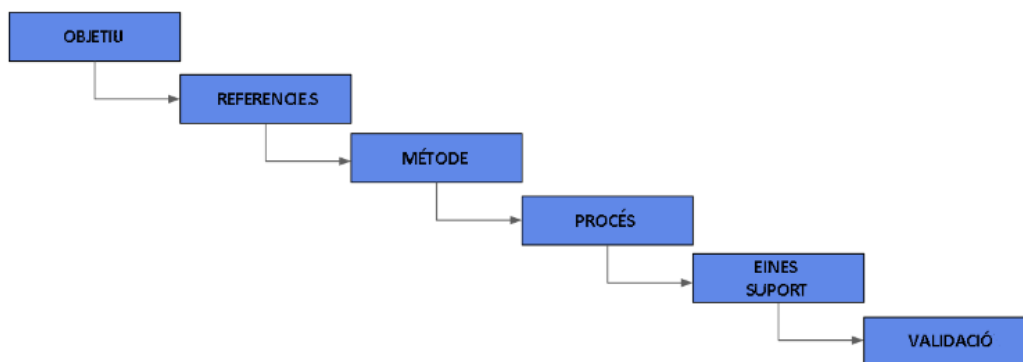
En aquest punt cal definir quina relació hi ha entre totes la combinacions de dos elements dins el grup de fases que hem definit. Cal dibuixar una fletxa des de la fase *causa* a la fase *efecte*. Si es determina que no hi ha relació causa-efecte entre ells, no s'ha de dibuixar cap fletxa, es considera que aquestes dues fases poden executar-se en paral·lel.

Una vegada acabada la interrogació de totes la combinacions, cal comptar el nombre de fletxes que surten i entren de cada fase i indicar-ne el resultat en cada fase.

Per obtenir l'ordre d'execució de les diferents fases, seguirem aquestes indicacions:

- La fase que té 0 entrades i el nombre màxim de fletxes que en surten és la primera fase del projecte. Hi poden haver diverses fases d'inici en paral·lel.
- Quan ja tenim la primera fase, identifiquem la fase que té menys entrades i menys sortides que la primera fase; aquesta serà la nostra segona fase.
- Aplicam aquest procediment de forma recursiva fins a quedar sense fases. La fase que tenguim 0 sortides i el nombre màxim de fletxes que hi entren serà la nostra última fase del projecte. Poden existir diverses fases finals en paral·lel.





Amb les fases del projecte ordenades i les activitats identificades, és necessari assegurar que les activitats compleixen els mínims perquè la planificació sigui eficaç.

S'han de donar els condicionants següents, per cada fase i activitat:

- Que se'n pot comprovar l'estat i determinar-ne l'acabament.
- Que es pot identificar un producte de cada activitat (entregat).
- Que les activitats tenen un o diversos clients.
- Que les activitats tenen un propietari (responsable).
- Que es pot estimar la durada i el cost de l'activitat.
- Que els paquets de treball o tasques d'activitats diferents són independents.

TAULA DE TEMPS I PRECEDÈNCIES

Serveixi com a exemple aquesta plantilla per a la generació d'una llista d'activitats (si és possible, agrupades) en plans o fases, per exemple; cal afegir el càrrec de l'empresa que serà el responsable de cada activitat, així com el termini d'execució aproximat (en hores, dies, setmanes o mesos, segons el tipus de projecte) i els *lliurables* de cada fase, si n'hi ha (el producte esperat de cada activitat o fase). Es completaria amb la informació del procés obtinguda en el diagrama de relacions causa-efecte, en què s'ha determinat l'ordre i, per tant, les precedències de les activitats o fases.



Nº	Activitat o fase	Nº activitat que precedeix	Durada activitat en dies	RRHH Nº persones	Cost Milers €
A					
B					
C					
D					

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

- *Use your head*, de Tony Buzan.



2. Tècniques d'avaluació i revisió del projecte (PERT i Gantt temporal)

TÈCNIQUES D'AVALUACIÓ I REVISIÓ DEL PROJECTE

Les *tècniques de revisió i avaluació de projectes*, més conegudes per les seves sigles en anglès, PERT (*project evaluation and review techniques*), són un mètode d'anàlisi de les tasques necessàries per dur a terme un projecte. Incorpora incertesa en permetre programar un projecte sense conèixer amb precisió els detalls i la durada de totes les activitats.

Què és un esdeveniment?

És un instant específic del temps, no consumeix temps ni recursos. Un punt en el temps que pot ser reconegut i identificat clarament. Un esdeveniment pot ser el principi o el final d'una activitat. Es representa en forma de node dins el diagrama.

- Esdeveniment predecessor: un esdeveniment que precedeix immediatament algun altre esdeveniment sense que intervengui cap altre esdeveniment. Un esdeveniment pot tenir diversos esdeveniments predecessors i pot ser el predecessor de diversos esdeveniments.
- Esdeveniment successor: esdeveniment que segueix immediatament un altre esdeveniment sense cap altre esdeveniment intermedi. Un esdeveniment pot tenir successors múltiples i pot ser el successor d'esdeveniments múltiples.

Què és una activitat?

Es pot entendre que representa el temps, l'esforç i els recursos necessaris per passar d'un esdeveniment a l'altre. Una activitat no pot començar fins que totes les activitats precedents hagin estat acabades. Es representa en forma de fletxa dins el diagrama.

Quins tipus de temps intervenen?

Les PERT defineixen quatre tipus de temps necessaris per dur a terme una activitat:

- Temps optimista: el temps mínim necessari per dur a terme una activitat (o) o un camí (O), suposant que tot procedeix millor del que normalment s'espera.
- Temps pessimista: el temps màxim necessari per dur a terme una activitat (p) o un camí (P), suposant que tot vagi malament (però exclouent les catàstrofes majors).



- Temps més probable: la millor estimació del temps requerit per dur a terme una activitat (m) o una trajectòria (M), suposant que tot procedeixi com és normal.
- Temps esperat: la millor estimació del temps requerit per dur a terme una activitat (te) o una trajectòria (TE), explicant el fet que les coses no sempre procedeixen com és normal (la implicació és que el temps esperat és el temps mitjana Tasca requeriria si la tasca es repetís en diverses ocasions durant un període prolongat de temps).

El diagrama de PERT comença amb un únic esdeveniment inicial, es ramifica a diversos camins que lliguen diversos esdeveniments, i acaba en un esdeveniment final que assenyala el final del projecte.

DIAGRAMA DE GANTT [EXEMPLE]

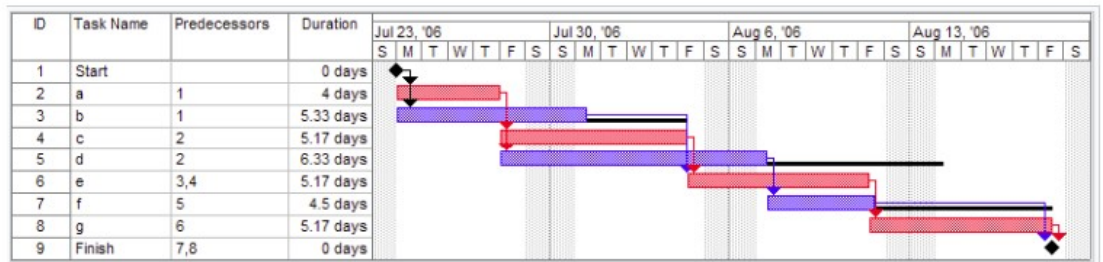
El primer pas per planificar un projecte és determinar les tasques que el projecte requereix i l'ordre en què s'han de completar. Per dur a terme aquesta tasca ens hem de basar en els treballs duits a terme anteriorment, el mapa mental i el diagrama d'interrelacions.

Actividad	Predecesor	Estimaciones de tiempo			Tiempo esperado
		Optimista (O)	Normal (m)	Pesimista (P)	
A	-	2	4	6	4,00
B	-	3	5	9	5,33
C	A	4	5	7	5,17
D	A	4	6	10	6,33
E	B,C	4	5	7	5,17
F	D	3	4	8	4,50
G	F	3	5	8	5,17

Una vegada completada la taula d'estimacions de temps podrem dibuixar el diagrama de Gantt.

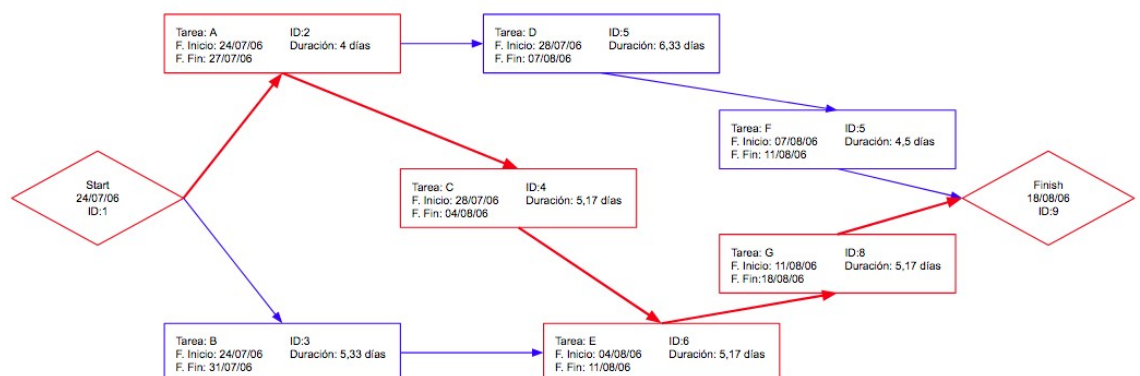
Un diagrama de Gantt és un tipus de gràfic de barres, ideat per Henry Gantt en la dècada de 1910, que il·lustra un calendari de projectes.

- Eix horitzontal del GANTT: És un calendari o escala de temps definit en termes de la unitat més adequada al projecte que estem treballant: hores, dies, setmanes, mesos, etc.
- Eix vertical del GANTT: Les activitats que formen el projecte. A cada activitat se la representa amb una línia horitzontal de longitud proporcional al seu temps d'execució.



Acabat el diagrama de GANTT, passam a la creació del diagrama de xarxa:

- Començar amb un node anomenat *start*. Aquesta *activitat* té una durada de zero (0).
- Dibuixar les activitats que no tenen predecessors (A i B, en aquest exemple) i connectar-les amb una fletxa des del node *start* a cada node.
- Les activitats C i D tenen com a activitat predecessora l'activitat A; els seus nodes es dibuixen amb fletxes procedents del node A.
- L'activitat E té B i C com a activitats predecessores, per la qual cosa el node E es dibuixa amb fletxes procedents de B i C.
- L'activitat F té D com a activitat predecessora, per la qual cosa es dibuixa una fletxa que connecta les activitats.
- L'activitat G té E com a activitat predecessora, per la qual cosa es dibuixa una fletxa que connecta les activitats.
- Les activitats F i G no tenen activitats posteriors a elles. Es connecten aquestes activitats a un node final anomenat *finish*. Aquesta *activitat* té una durada de zero (0).
-



Els nodes que formen el diagrama de xarxa han de contenir la informació que considerem necessària per al nostre projecte. La informació més comuna és:



1. El nom de l'activitat.
2. El temps de durada normal.
3. L'hora d'inici primerenc (ES): l'ES es defineix com l'EF màxim de totes les activitats predecessores, llevat que l'activitat en qüestió sigui la primera activitat, per a la qual l'ES és zero (0).
4. L'hora d'acabament primerenc (EF): l'EF és l'ES més la durada de la tasca ($EF = ES + \text{durada}$).
5. El temps d'inici tardà (LS): el LS és el LF menys la durada de la tasca ($LS = LF - \text{durada}$).
6. El temps d'acabament (LF): el LF es defineix com el LS mínim de totes les activitats successores, llevat que l'activitat sigui l'última activitat, per a la qual el LF és igual a l'EF.
7. El marge (*float*): la quantitat de temps que una tasca en una xarxa de projecte pot ser retardada sense causar un retard a tasques posteriors (*free float*) o data d'acabament del projecte (*float total*). Es calcula com $LF - EF$ o $LS - ES$.



3. Gestió del camí crític

MÈTODE DEL CAMÍ CRÍTIC (CPM)

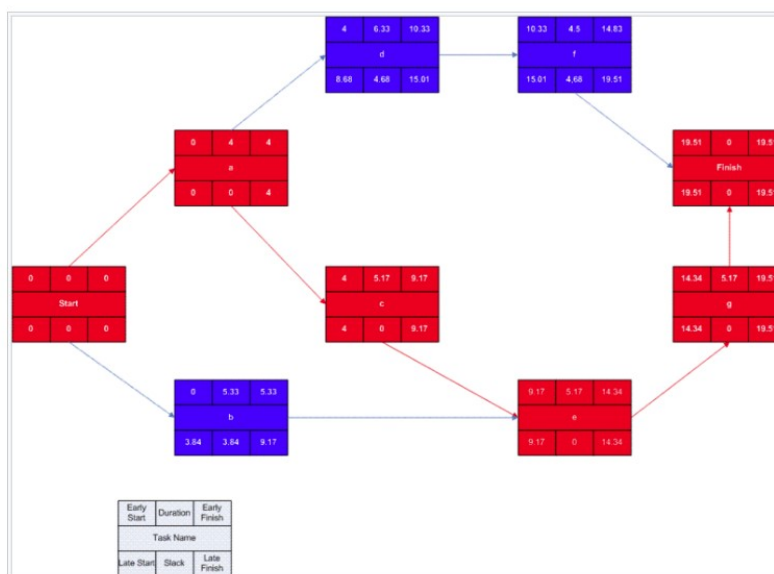
El mètode el camí crític (*critical path method*), determina les activitats que són crítiques dins un projecte i que han de mantenir-se en els temps establerts perquè el projecte no pateixi cap retard.

Si una tasca del camí crític es retarda un dia, el projecte sencer es retarda un dia.

- Activitats crítiques. Es denomina activitats crítiques a les activitats el marge de les quals (*float*) és nul i que, per tant, si es retarden en la seva data d'inici o s'allarguen en la seva execució més enllà de la seva durada esperada, provocaran un retard exactament igual en temps en la data de terme del projecte.
- Rutes crítiques. Es denominen rutes crítiques els camins continus entre el node d'inici i el node d'acabament del projecte, els arcs components del qual són tots activitats crítiques. Les rutes crítiques s'anomenen per la seqüència d'activitats crítiques que la componen o bé per la seqüència de nodes pels quals travessa. Un projecte pot tenir més d'una ruta crítica, però almenys en tindrà sempre una.

Si una tasca del camí crític es retarda un dia, el projecte sencer es retarda un dia.

En el nostre exemple el camí crític és el de les activitats del color vermell, ja que el temps total sumat de les 6 activitats és de 19,51 dies de treball, el més gran de tots els possibles camins del projecte.





MÈTODE DE LA CADENA CRÍTICA

La gestió de projectes per cadena crítica (CCPM: *critical chain project management*), desenvolupada per Eliyahu M. Goldratt, s'utilitza com a alternativa al CPM descrit anteriorment.

La cadena crítica és un mètode analític de planificació i de gestió de projectes que permet:

- Assegurar que les activitats del camí crític tenguin disponibles els recursos que necessiten.
- Establir les memòries intermèdies que absorbeixin els imprevists del projecte i que permetin, per tant, executar-lo (amb garanties) en termini.
- Per a tot això, en molts casos serà necessari reordenar les activitats d'un projecte mitjançant criteris basats en l'assignació de recursos i temps.

Aplicació del mètode de la cadena crítica

- Partint d'un cronograma construït segons tot l'apàrs fins ara, es tracta, en primer lloc, d'eliminar tots els marges de manera que totes les activitats del projecte passin a ser crítiques.
- A continuació, és necessari equilibrar la càrrega de recursos, per exemple reordenant aquelles activitats que coincideixin en el temps i que hagi de dur a terme el mateix recurs.
- Determinam la cadena crítica (conjunt d'activitats que enllaçades defineixen el camí crític).
- Identificam les memòries intermèdies del projecte.
- N'assignam la mida.
- Inserim les memòries intermèdies al cronograma.

Què és una memòria intermèdia (*buffer*)?

Una memòria intermèdia és una activitat fictícia, associada a una activitat real i amb una durada determinada, que s'afegeix en un punt concret del cronograma del projecte amb la finalitat de tenir en compte possibles desviacions (temporals) de les activitats. Hi ha, almenys, tres tipus de memòries intermèdies: ‰

- Memòria intermèdia de projecte (PB) (*project buffer*): s'afegeix al final de la cadena crítica (per tant, al final del projecte) per compensar possibles desviacions associades a les activitats que la formen.
- Memòria intermèdia d'alimentació (FB) (*feeding buffer*): s'afegeix al final de les activitats o cadenes d'activitats que no formen part de la cadena



crítica per tenir en compte, o eventualment compensar, les seves desviacions. ‰

- Memòria intermèdia de recurs (RB) (*resource buffer*): s'afegeix en el punt del cronograma en què un recurs participa en la cadena crítica. Permet cobrir les eventualitats (retards, mobilització) en el moment de la transferència d'una activitat entre recursos.

Estimació de la mesures d'una memòria intermèdia

L'estimació de les mesures de les memòries intermèdies d'un projecte és un dels punts més espinosos de la planificació, per tal com és molt difícil establir regles generals. Només l'experiència o la comparació amb casos similars permetrà dur a terme una valoració correcta (ni optimista ni pessimista).

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

- *Critical Chain*, E. Goldratt. North River Press, 1997.
- *Project Management in the Fast Lane*, R.C. Newbold. APICS, 1998.
- *Critical Chain Project Management*, L.P. Leach. Artech House, 2000.



4. Gestió de riscos en la gestió de projectes

GESTIÓ DE RISCS

En tot projecte, en l'etapa de planificació, s'han d'analitzar els riscos existents que puguin afectar qualsevol de les variables o restriccions del projecte, ja sigui cost, temps o especificacions. Per aquesta raó, és necessari aplicar el següent procés:

- Identificació. Identificar tots els riscos possibles que poden tenir un impacte significatiu en l'èxit del projecte.
- Avaluació. Determinar la importància dels riscos identificats en termes de tipus, impacte i probabilitat.
- Resposta. Establir una estratègia adequada per contrarestar els riscos identificats, accionat canvis en el projecte o accions de control de danys.
- Control. Implementació de l'estratègia i monitoratge de riscos.
- Documentació. Construcció d'una base de dades fiable per a l'avaluació continuada dels riscos del projecte en curs així com per millorar la gestió dels riscos en projectes futurs.

Hi ha diverses maneres de respondre davant d'un risc amb efecte positiu o negatiu; per exemple:

- Riscos negatius: els que afecten negativament el compliment d'objectius del projecte.
 - Evitar-ho. Fent que resulti impossible.
 - Transferir / compartir. Identificar un altre interessat (*stakeholder*) que sigui capaç de gestionar-lo millor.
 - Mitigar. Reduir-ne l'impacte.
 - Acceptar. Preparar un pla de contingència o simplement no fer res.
- Riscos positius: els que afecten positivament el compliment d'objectius i els sobrepassen.
 - Explotar. Fer més probable que es produeixi.
 - Transferir / compartir. Identificar un altre interessat (*stakeholder*) que sigui capaç d'aprofitar-ho millor.
 - Realitzar. Augmentar l'impacte del risc.
 - Ignorar. No prendre cap acció.

IDENTIFICAR ELS RISCS DEL PROJECTE

Una manera pràctica d'identificar els riscos del nostre projecte és dur a terme una taula en la qual introduir els possibles riscos:



- Totes les activitats que componen el nostre projecte.
- Del projecte en general.
- Altres agents externs.

Poden haver-hi diversos riscos per activitat i activitats sense riscos. Hem d'enumerar els riscos, a la columna NR; aquesta numeració la utilitzarem durant tot el procés de gestió del risc.

N	ACTIVITATS	RISCOS NEGATIUS	NR
1			
2			
3			
4			
5			

AVALUACIÓ DEL RISC

Es tracta de comentar les conclusions de la valoració dels riscos (vists en apartats anteriors), que es poden organitzar mitjançant aquesta taula:

NR	RISCOS NEGATIUS	EVITAR?	TRANSFERIR?	MITIGAR?	ACEPTAR?	PER QUÈ?
1						
2						
3						
4						
5						

RESPOSTA ALS RISCOS DETECTATS

Es tracta d'especificar en la taula adjunta les accions proposades per evitar, transferir, mitigar o acceptar els riscos que s'han determinat en la fase d'avaluació.



NR	RISCS NEGATIU	ACCIÓ	RESPONSABLE	TERMINI	COST
<i>Núm. de risc</i>	<i>Denominació del risc</i>	<i>Acció que es proposa per mitigar o eliminar el risc (en cas de donar-se el risc)</i>	<i>Persona i / o equip responsable de dur a terme l'acció</i>	<i>Temps que duria eliminar o mitigar el risc</i>	<i>Cost aproximat de mitigar o eliminar el risc</i>
1					
2					
3					
4					
5					

CONTROL DEL RISC

Una vegada identificats els riscos, i un cop definides les estratègies i les accions a prendre per a cada un, arriba el moment de fer-ne el seguiment i el control.

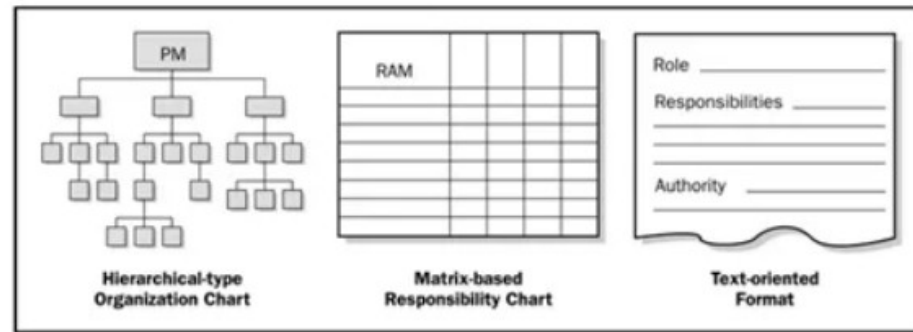
El seguiment i el control de riscos del projecte és una part molt important de la gestió del projecte, sobretot en projectes grans, ja que una de les principals causes de fracàs són els riscos, sobretot els no identificats o no gestionats.

Poden determinar-se les fases següents:

- Seguiment de les accions. Controlar que totes les accions definides com a resposta en els riscos detectats s'executen segons com s'havia planejat i que realment aconseguixen evitar, transferir, mitigar o acceptar l'impacte del risc.
- Modificació dels riscos o els seus impactes. A mesura que avançam en l'execució del projecte va variant la percepció dels riscos. Hem de reavaluar la identificació, l'anàlisi i la resposta de riscos del nostre projecte cada cert temps.
- Ús i seguiment del marge. L'objecte del marge per riscos és tenir un romanent de pressupost o de temps per poder fer front als riscos en el cas que aquests ocorrin. Això implica que a mesura que el projecte avanci, alguns riscos ocorraran, i obligaran a fer servir part d'aquest marge.

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

- *Secrets per dominar la gestió de riscos en projectes*, Liliana Buchtik.



- Diagrames jeràrquics. L'estructura tradicional d'organigrama pot utilitzar-se per representar els càrrecs i les relacions en un format gràfic descendent.
- Diagrames matricials. Una matriu d'assignació de responsabilitats (RAM/RACI) és una taula que mostra els recursos del projecte assignats a cada activitat i la seva responsabilitat en l'esmentada activitat.

Activitat	Recurs 1	Recurs 2	Recurs 3	Recurs 4
Activitat 1	R	A	I	C
Activitat 2	A	C	I	R
Activitat 3	AC	I	R	I

R: Responsable A: Aprova C: Consulta I: Informat

- Documents de text. Les responsabilitats dels membres de l'equip que requereixin descripcions detallades es poden especificar mitjançant formats de text.
 - Rol: funció assumida per o assignada a un recurs en l'àmbit del projecte.
 - Autoritat: el nivell d'autoritat del recurs ha d'estar alineat al nivell de responsabilitats que té aquest recurs en el projecte.
 - Responsabilitat: les activitats assignades i el treball que s'espera que dugui a terme el recurs en el projecte.
 - Competències: nivell d'habilitats i de capacitats requerides per dur a terme les activitats assignades dins les restriccions del projecte.

CREACIÓ DE RELACIONS DE TREBALL I TEORIA DE L'ORGANITZACIÓ

La creació de relacions de treball consisteix a establir relacions, formals i informals, entre els membres de l'equip. Per exemple, menjars de negocis, esdeveniments, reunions informals fora de l'oficina, etc.



La teoria de l'organització aporta informació sobre la forma en què es comporten les persones, els equips i les unitats de l'organització. S'ha de considerar que la resposta i l'acompliment individuals i les característiques de les relacions personals varien en funció de les diferents estructures que pugui adoptar l'organització.

REUNIONS DE L'EQUIP DE PROJECTE

Dins la gestió de recursos humans hem de generar els plans següents:

- Pla de gestió dels recursos humans. S'ha de donar resposta a:
 - Com i quan s'incorporarà cada persona?
 - Quins són les seves capacitats actuals i les seves necessitats de formació?
 - Quins seran els seus rols i les seves responsabilitats?
 - Quins seran els paquets de treball que assignarem a cada membre de l'equip?
 - Quan haurà d'enviar els informes cada persona?
 - A quina reunió haurà d'assistir cadascú?
 - Com serà el pla de recompenses individual i grupal?
 - Com protegiem el personal de les contingències externes?
- Pla per a l'administració de personal. Es detalla com s'incorpora al personal, l'histograma de recursos, la política per a l'alliberament i el reintegrament dels recursos, els plans de capacitació, la política de reconeixement i recompenses, els convenis de treball, les normes de seguretat laboral, etc.
 - Incorporació de personal.
 - Calendaris de recursos.
 - Pla d'alliberament del personal.
 - Necessitats de capacitació.
 - Reconeixement i recompenses.
 - Seguretat.

ADQUIRIR L'EQUIP DEL PROJECTE

Confirmar els recursos humans disponibles i formar l'equip necessari per completar les assignacions del projecte.

Podem utilitzar diferents eines:

- Assignació prèvia. En alguns casos, els membres de l'equip del projecte es coneixen per endavant. És a dir, han estat assignats a altres projectes prèviament i han treballat junts. Aquesta situació, en la qual



determinades persones han estat assignades prèviament a l'equip del projecte, pot donar-se si es considera que el concurs de tals persones és essencial perquè el projecte sigui competitiu perquè depèn de la seva experiència. En aquest cas, fins i tot en l'acta de constitució s'especifiquen tals assignacions de personal.

- Negociació. En molts projectes, les assignacions de personal a l'equip de projecte es negocien. Per exemple, l'equip de direcció del projecte pot necessitar negociar, dins l'organització executant, amb gerents funcionals, amb altres equips de direcció del projecte o amb organitzacions externes, tals com proveïdors, per adquirir recursos especialitzats.
- Contractació. Quan l'organització executant té manca del personal intern necessari per concloure el projecte, els serveis requerits poden contractar-se externament. Això pot implicar la contractació de consultors individuals o la subcontractació de treball a altres organitzacions.
- Equips virtuals. Les possibilitats de les comunicacions digitals i del treball a distància creen noves possibilitats a l'hora d'incorporar i assignar els membres de l'equip del projecte. Els equips virtuals poden definir-se com a grups de persones amb un objectiu comú, que compleixen els seus rols i responsabilitats sense participar físicament i personalment en les reunions de l'equip de projecte. Es necessita la disponibilitat de la comunicació electrònica, com per exemple el correu electrònic, la intranet i la videoconferència, per fer viable l'existència dels esmentats equips virtuals.
- Anàlisi de decisions multicriteri. Els criteris de selecció s'utilitzen sovint com a part de l'adquisició de l'equip del projecte. L'ús d'una eina d'anàlisi de decisions multicriteri permet desenvolupar i utilitzar criteris per qualificar o puntuar els membres potencials de l'equip del projecte.

Es considera que el projecte està dotat de prou personal quan s'han assignat a totes les activitats del cronograma un equip de persones apropiat per completar-les.

Podem afegir al nostre diagrama de Gantt la part de RH.



Diagrama de Gantt per un temps de cicle de 30 minuts

Operació	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
1	1	1					1	1																		
2			1	1	1	1			1	1	1	1														
3							1	1	1				1	1	1											
4										1	1	1	1	1			1	1	1	1	1					
5																1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Recursos Humans																										
T1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	
T2							1	1	1				2	2	2				3	3	3				4	4
T3										1	1	1	1	1			2	2	2	2	2		3	3	3	3
T4																1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Càrrega de treball :

Tècnic 1 → 30/30 → **100 %**

Tècnic 2 → 15/30 → **50 %**

Tècnic 3 → 25/30 → **83.3 %**

Tècnic 4 → 30/30 → **100 %**

DESENVOLUPAR I DIRIGIR L'EQUIP DEL PROJECTE

El desenvolupament de l'equip millora les competències, la interacció dels membres de l'equip i l'ambient general de l'equip per aconseguir un millor acompliment del projecte.

Els objectius d'aquest procés inclouen:

- Millorar la motivació, les habilitats i la capacitat dels membres de l'equip a fi d'augmentar-ne la competència per completar les activitats del projecte.
- Millorar els sentiments de confiança i cohesió entre els membres de l'equip a fi d'incrementar-ne la productivitat a través d'un millor treball en equip.
- Crear una dinàmica i interactiva cultura de cooperació, treball en equip i capacitat per compartir coneixement i experiència.

La direcció de l'equip dona seguiment a l'acompliment dels membres de l'equip, proporciona retroalimentació, resol problemes i gestiona canvis a fi d'optimitzar l'acompliment del projecte.

- Observació i conversa. L'observació de la realitat i les converses amb els membres de l'equip s'utilitzen per mantenir-se informats sobre les seves actituds respecte al treball. L'equip de direcció del projecte supervisa indicadors tals com per exemple l'avenç en el compliment dels lliurables, els assoliments tècnics que són motiu d'orgull de l'equip i les polèmiques interpersonals resoltes.
- Avaluacions d'acompliment del projecte. Especificar rols i



responsabilitats, proporcionar una retroalimentació constructiva als membres de l'equip, descobrir problemes desconeguts o no resolts, desenvolupar plans de capacitat individual i establir objectius específics per a períodes futurs.

- Gestió de conflictes. És una de les qualitats més importants que ha de tenir la direcció del projecte. Ja que els conflictes, en l'ambient d'un projecte, solen ser inevitables. Les causes més comunes de conflictes solen ser l'escassetat de recursos, les prioritats del cronograma i els estils personals de treball. El conflicte s'ha d'abordar com més aviat millor, i si és possible en privat, mitjançant un enfocament directe i constructiu.



6. Planificació de recursos econòmics (Gantt econòmic)

INTRODUCCIÓ

Aquest capítol vol donar una visió general de la planificació dels recursos econòmics en el nostre projecte. Conjuntament amb l'incompliment en el lliurament dels projectes, l'incompliment en els costos, la mala planificació dels recursos econòmics és una de les grans amenaces de la supervivència dels projectes i de la direcció del projecte.

REQUISITS PER A LA PLANIFICACIÓ DE RECURSOS ECONÒMICS

Hem de conèixer a nivell intern:

- Llista de tasques.
- Cronograma del projecte.
- Llista de riscos.
- Recursos assignats.

Hem de conèixer a nivell extern:

- Conèixer la normativa fiscal del lloc on desenvoluparem el projecte.

DOCUMENTS DE PLANIFICACIÓ DE COSTS

La planificació de costos d'un projecte ha d'incloure la informació següent:

- Pressupost del projecte.
- Corba de costos.
- Flux de caixa del projecte.

PRESSUPOST DEL PROJECTE

És el cost total que el projecte tindrà per ser duit a terme.

- Estimació inicial. És l'estimació que utilitzam durant la fase d'inicialització. L'objectiu és donar una idea aproximada del cost que tindrà el projecte per decidir-ne la viabilitat. El seu grau de precisió pot variar en diferents organitzacions o sectors, però pot estar entorn del $\pm 15-25\%$.

D'aquesta manera les estratègies d'estimació més comunes en aquesta fase inicial serien:

- Estimació per analogia. Significa utilitzar la durada real d'una activitat similar realitzada anteriorment com a base per a l'estimació de la durada d'una activitat futura.
- Estimació per judici d'experts. Es pot recórrer a un expert intern o extern per sol·licitar ajuda en l'estimació del treball.



- Estimació paramètrica. Consisteix a detectar variables clau del projecte, indicadors, paràmetres, que són els principals determinants de la mida del projecte.
- Estimació detallada. És l'estimació que utilitzam en la fase de planificació, per als canvis durant l'execució. Aquesta es du a terme una vegada que el projecte ha estat aprovat, per la qual cosa el seu objectiu és definir els valors finals de cost.
 - Determina el pressupost disponible per executar el projecte, la qual cosa implica establir el valor per a una de les limitacions amb què haurà de bregar el director del projecte.
 - Defineix els costos de les diferents tasques i paquets de control, la qual cosa permet definir la línia base de costos, el flux de caixa, i establir les bases per dur a terme el control i el seguiment dels costos durant l'execució del projecte. En aquest cas el grau de precisió acostuma a situar-se sobre el $\pm 5-10\%$.

CORBA DE COSTS

La corba de costos és el resultat de la unió dels costos amb el cronograma del projecte, i mostra l'evolució esperada dels costos al llarg del temps. Una vegada aprovada la direcció del projecte passa a ser la línia base de costos, que és de vital importància per poder fer el seguiment i el control del projecte.

En tractar-se de la representació temporal dels costos del projecte, la informació de partida per al seu càlcul serà:

- Cronograma. Hem de conèixer les tasques que formen el projecte i la seva distribució al llarg del temps.
- Cost de les tasques. Estimació dels costos, tant els interns com els dels paquets subcontractats, i la forma en què aquests s'han de distribuir al llarg de la durada de la tasca. Aquesta distribució vindrà determinada per la naturalesa de la tasca, o per les condicions de pagament en el cas de subcontractació.

Maneres de distribuir els costos

Un dels requisits per calcular la corba de costos és conèixer la forma en què aquests es distribueixen al llarg de la tasca. Utilitzar-ne una o una altra distribució depèn en gran manera de la naturalesa del producte o servei que generi el cost. Hi ha diferents distribucions:

- Proporcional o segons avanç. El cost es distribueix de forma

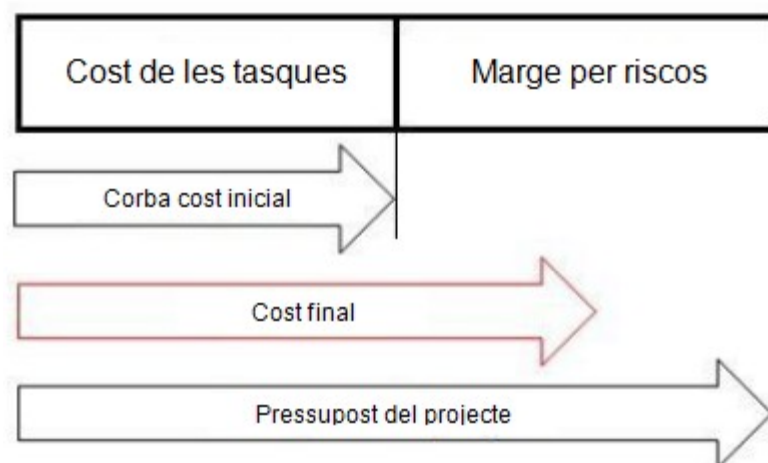


proporcional a l'avanç de la tasca. Aquesta distribució és típica en els costs relatius a hores de treball o tasques lineals (construcció de parets, carreteres, etc).

- Final. El cost s'aplica en la seva totalitat quan finalitza la tasca. Pot ser el cas dels costs de posada en marxa d'un equip, els quals s'acostumen a pagar quan se'n confirma el correcte funcionament.
- Inici. El cost s'aplica en la seva totalitat a l'inici de la tasca. Per exemple, la compra de bitllets d'avió per a un viatge.
- Distribuït. El cost s'aplica en diversos punts al llarg de la durada de la tasca. És el cas més habitual en compres d'equips o materials, les quals acostumen a tenir una part d'avançament, algun pagament durant el lliurament, i un pagament final.

Marge per riscos

Els riscos són situacions que poden ocórrer, i que si ocorren afectarien el projecte (en aquest cas, modificant-ne el cost), per la qual cosa hem de definir un marge per protegir-nos d'aquests riscos. Aquí la clau és en la paraula *poden*, que implica que no sabem per endavant si el cost d'aquests riscos afecta el projecte o no.



Una vegada finalitzada la fase de planificació del projecte, fet que implica l'aprovació del pla de gestió del projecte per part de la direcció del projecte, la corba de costs inclosa en aquest pla passa a dir-se línia base de costs.

FLUX DE CAIXA DEL PROJECTE

És la representació temporal de les entrades i sortides d'efectiu durant l'execució del projecte. Aquesta representació ens permet identificar les necessitats de finançament, i garantir que el projecte podrà fer front als compromisos de pagament.



PROJECTE – Facturació 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Pagaments	60	96	132	52	52	40	40	50	50	50	60	60	60	60	50	50	25
Cobraments	100	0	0	0	100	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Fluxe de caixa mensual	40	-96	-132	-52	48	-40	-40	50	50	50	40	40	40	40	50	50	75
Fluxe de caixa acumulat	40	-56	-188	-240	-192	-232	-272	-222	-172	-122	-82	-42	-2	38	88	138	213

PROJECTE – Facturació 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Pagaments	60	96	132	52	52	40	40	50	50	50	60	60	60	60	50	50	25
Cobraments	120	120	120	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Fluxe de caixa mensual	60	24	-12	8	8	20	20	10	10	10	0	0	0	0	10	10	35
Fluxe de caixa acumulat	60	84	72	80	88	108	128	138	148	158	158	158	158	158	168	178	213

En l'exemple següent mostrem els pagaments i els cobraments per a un projecte de 17 mesos, per al qual s'han considerat dues diferents formes de facturació.

Com pot veure's en ambdós casos, els pagaments i els cobraments totals són els mateixos, i el projecte finalitza amb un benefici de 213, la qual cosa implica que és viable financerament. Però, mentre que amb la segona forma de facturació el projecte sempre té capacitat per fer front als pagaments, amb la primera el projecte necessitarà un finançament extern per valor de 272 el setè mes.



7. Planificació de les compres en l'Administració pública

INTRODUCCIÓ

Les administracions públiques necessiten de forma constant dur a terme projectes per posar nous serveis a disposició de la ciutadania per millorar i automatitzar processos interns, construir obra civil, millorar equipaments i infraestructures, implantar solucions informàtiques, etc.

COMPRES O ADQUISICIONS

Durant l'execució de qualsevol d'aquests projectes es necessitaran béns o serveis que l'Administració pública no té, per la qual cosa es fa necessari adquirir-los a l'exterior de l'organització. Per tant, dins els processos de gestió de gairebé tots els projectes, l'Administració pública haurà de definir, planificar i llançar un procés de contractació pública, i adjudicar, contractar, dur a terme el seguiment i control, i finalment tancar els contractes d'adquisició. Un projecte complex pot implicar la gestió simultània o seqüencial de múltiples contractes o subcontractes.

Un contracte d'adquisició en l'Administració pública ha de complir la legislació vigent, i està sotmès a control i freqüentment a fiscalització i auditoria. Implica un procés de concurs públic amb igualtat d'oportunitats entre els venedors, transparència i freqüentment, amb publicitat. També implica un contracte entre l'adjudicatari i l'Administració pública, que és molt difícil de modificar, per la qual cosa requereix d'una planificació adequada, sobretot quan se subcontracta l'execució del projecte.

En aquest punt es tractarà de com planificar les compres o les adquisicions dels productes, els serveis o els resultats que és necessari obtenir fora de l'equip del projecte.

SUBCONTRACTAR EL PROJECTE COMPLET

A causa de les limitacions pròpies de cada Administració pública, una part important dels projectes no es poden dur a terme internament, i s'haurà de contractar l'equip que els executi.

L'equip que executarà els treballs necessaris per obtenir el resultat del projecte serà, per tant, extern a la nostra empresa, i depenent de la naturalesa del projecte, pot pertànyer a més d'una empresa.

Serà habitual trobar-nos en aquest tipus de projectes en què l'equip del projecte estigui dirigit per un cap de projecte propi de cadascuna de les



empreses contractades, que es convertiran en els nostres interlocutors principals durant l'acompliment de la nostra tasca durant el projecte.

FER O COMPRAR

Planificar les adquisicions implica prendre una sèrie de decisions per al projecte, documentar-les, especificar la manera de comprar i identificar possibles venedors.

A partir de la definició de l'abast i del cronograma s'han d'identificar:

- Quines necessitats del projecte poden ser resoltes per l'equip del projecte.
- Quines s'han de satisfer mitjançant l'adquisició de productes, serveis o resultats fora de l'organització.

Determinar si es necessita suport extern implica definir per a què, en quina quantitat i quan fer-ho.

RFQ: PROCÉS DE SOL·LICITUD D'OFERTES

Una pràctica molt habitual en l'Administració pública és llançar un procés de sol·licitud d'ofertes (RFQ o *request for quote*). El llançament d'una RFQ persegueix els objectius següents:

- Elegir els proveïdors de la solució més adequats al que necessitam.
- Minimitzar el preu assegurant que pagam el preu més baix entre els proveïdors que responguin a la sol·licitud de pressupost.
- Establir termes i condicions clars i documentats entre ambdues parts, que serveixin de base per al treball futur.
- Mantenir la relació de col·laboració amb els proveïdors, que han de dur a terme un treball important per preparar ofertes que poden no resultar guanyadores.

CONTINGUT DE LA RFQ

El contingut de la RFQ serà el següent:

- Descripció i objectius del projecte de manera suficient perquè els proveïdors puguin elaborar una proposta sense requerir informació addicional.
- Limitacions del projecte que afectin la part que està subjecta a contractació i que condicionarà les ofertes dels proveïdors.
- EDT i l'enunciat de l'abast del projecte.
- Cronograma.



- Estructura de l'oferta que ens lliuraran els proveïdors, amb una descripció detallada de tota la informació a recollir i en el format que el necessitam.
- Criteris d'avaluació que s'utilitzaran durant l'etapa de selecció, i els barems necessaris per avaluar les ofertes dels proveïdors.

Estructura de l'oferta

- Les ofertes que responguin a la RFQ hauran d'estar estructurades segons el nostre enunciat de l'abast del projecte i l'EDT.
- La informació relativa als criteris d'acceptació del producte, a les restriccions i als supòsits del projecte faran referència a l'enunciat de l'abast del projecte.
- En l'oferta haurà de figurar una taula resum de tots els requisits del projecte, de quina manera es compleixen i en quin grau. La taula inclourà els codis dels requisits de manera que puguem comprovar i comparar ofertes fàcilment.
- L'abast es detallarà de manera suficient, i haurà d'estar estructurat i codificat segons l'EDT, almenys a nivell de lliurables.
- L'oferta econòmica estarà estructurada i codificada segons l'EDT del projecte.
- Les activitats i el cronograma, segons l'EDT.

PROCEDIMENT DE COMPRA I CONTRACTACIÓ

En l'Administració pública s'està obligat per llei a seguir un procediment de contractació regulat que té el final d'aconseguir l'eficàcia més gran i la transparència en els processos de contractació administrativa.

Per poder participar en la contractació pública, normalment les administracions exigeixen el compliment d'uns criteris mínims que poden estar relacionats amb l'aptitud i la solvència econòmica dels candidats.

En l'Administració pública els terminis i procediments estan regulats i depenen de l'import del contracte i del mètode de contractació triat. Els terminis afecten l'obertura del procediment, la recepció d'ofertes, l'adjudicació del contracte i la seva formalització.

CRITERIS DE SELECCIÓ DE PROVEÏDORS

En els plecs del concurs públic de contractació es detallaran els criteris que s'utilitzaran durant l'etapa de selecció, i els barems necessaris per avaluar les ofertes dels proveïdors. Aquests criteris permeten crear un marc de



treball consistent i transparent perquè les respostes de tots els proveïdors puguin ser avaluades de la mateixa manera.

Els criteris d'avaluació solen tenir un component important basat en el preu, encara que no hauria de ser exclusivament basat en aquest.

Altres criteris generals a considerar són:

- Comprensió de la necessitat. En quina mesura la proposta del venedor respon a l'enunciat del treball relatiu a l'adquisició?
- Cost total o del cicle de vida. El venedor seleccionat produirà el cost total més baix (cost de compra més cost d'operació)?
- Capacitat tècnica. El venedor disposa de les habilitats i els coneixements tècnics necessaris, o es pot esperar raonablement que els adquireixi?
- Enfocament de gestió. El venedor disposa dels processos i els procediments de gestió necessaris per assegurar l'èxit del projecte, o pot esperar-se raonablement que els desenvolupi?
- Enfocament tècnic. Les metodologies, les tècniques, les solucions i els serveis tècnics proposats pel venedor compleixen els requisits de la documentació d'adquisició?
- Garantia. Què proposa el venedor per garantir el producte acabat i durant quin període de temps?
- Referències. El venedor pot proporcionar referències de clients anteriors que verifiquin l'experiència laboral i el compliment dels requisits contractuals per part del venedor?

INCORPORACIÓ D'ACLARIMENTS

És important que respectem la igualtat de tracte entre proveïdors, de manera que cal assegurar que se'ls proporcionarà la mateixa informació a tots.

Els punts sobre els quals els proveïdors requereixin aclariments o informació addicional es documentaran i distribuïran a la resta de proveïdors que s'hagin mostrat interessats a acudir al procés.



8. Replanificació: gestió de línies base de temps, abast i costs

INTRODUCCIÓ

«Els canvis ocorren», aquesta és la primera regla que hem de tenir en compte quan gestionam un projecte. Volem tenir tots els aspectes relacionats amb el nostre projecte totalment controlats. Tanmateix, els nostres projectes estan subjectes a canvis i a modificacions durant la seva execució.

La nostra tasca ha de ser gestionar aquests canvis de la millor forma possible per descobrir quan sortim de les nostres línies base i controlar la corrupció de l'abast (*scope creep*).

Què és un canvi?

Es considera un canvi tot allò que modifiqui les línies base inicials del projecte, les quals han d'estar clarament definides en el pla del projecte o en el contracte en projectes per a tercers, i és més habitual la modificació de l'abast (sol·licitud d'incloure nous lliurables) o de cost (reduir el cost final per limitació del pressupost).

En el cas de projectes executats de forma progressiva o per fases, també es considera un canvi una modificació en els punts acceptats al final de la fase anterior, els quals són el punt de partida i defineixen el treball que s'ha d'executar durant la fase en curs.

PLANIFICAR L'ABAST DEL PROJECTE

L'abast ha d'estar definit en la fase de planificació amb la participació dels interessats.

El principal motiu pel qual els projectes fracassen és per una planificació superficial, poc realista o, directament, mancada de planificació. En aquest punt, la restricció que suposa l'abast del projecte està íntimament relacionada amb els altres dos components, temps i costs, per la qual cosa una planificació poc realista de qualsevol de les anteriors n'afectarà l'abast, i obligarà a incorporar posteriorment elements a l'abast que no teníem prevists inicialment.

És important verificar amb les parts interessats (*stakeholders*) els requisits i l'abast del projecte, de manera que comprovem que estam alineats amb el que els interessats entenen per l'abast del projecte. Que l'abast s'ajusti al que els interessats esperen i tenen al cap. Per això és important fer

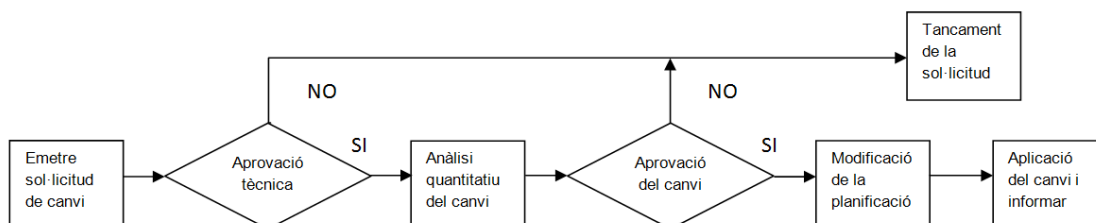


participis tots els interessats en el projecte en les seves fases més primerenques, de manera que siguem capaços de reflectir en la planificació del projecte l'interès dels interessats.

Definir el procés de gestió de canvis

El que volem és controlar i monitoritzar el projecte perquè els canvis que es vagin presentant no descarrilin el projecte.

El que necessitam per establir aquest control és un procediment en el qual cada canvi pugui documentar-se, analitzar-se, estudiar-ne el possible impacte que tindria en el projecte, aprovar-se, si escau, comunicar-lo i monitoritzar-ne el resultat.



Durant el procés de planificació, pactarem amb els interessats aquest procediment que ens permeti a tots gestionar i estar informat sobre els canvis que es puguin introduir més endavant. El procediment establirà com se sol·liciten els canvis, quan s'aproven i per qui.

També cal establir un comitè de gestió de canvis (CGB, *change control board*), que serà l'encarregat d'aprovar o deixar pendent els canvis sol·licitats segons el procediment establert anteriorment.

La majoria de les vegades els canvis s'aproven en funció de criteris de prioritat, d'interès o de negoci, i no tant en funció de l'impacte que puguin tenir en la línia base del projecte, l'abast, el temps o el sobrecost.

PRIORITZAR ELS RECURSOS DAVANT ELS CANVIS

Durant la planificació, ens trobarem que els interessos dels diferents agents seran contraposats: diferents departaments dins de l'organització, diversos projectes que comparteixen recursos, interessats externs amb motivacions contraposades, etc. Cada part intentarà exercir la seva influència i buscarà els seus interessos introduint canvis en l'abast del projecte.



Per evitar enfrontaments i tenir un criteri que serveixi per decidir l'orientació dels canvis, és convenient establir prioritats en la planificació. En la presa de requisits, hauríem d'haver establert unes prioritats sobre l'abast del projecte; és a dir, què és prioritari per al projecte, aquells objectius imprescindibles, i quins altres requisits afegeixen valor per a algun dels interessats però no són imprescindibles.

Quin és l'objectiu del projecte, quins requisits són prioritaris per a les necessitats i quins són requisits o desigs que responen al criteri individual d'un interessat. Aquestes prioritats s'establiran en el Pla de Gestió de Requisits, i és un document que convé consensuar amb els interessats.

Amb aquests criteris de prioritats, el comitè de gestió de canvis tindrà una eina per decidir posteriorment aprovar els canvis que es proposen si estan alineats amb els objectius del projecte. Les peticions de canvis que no estiguin basades en les prioritats del projecte i tinguin un impacte negatiu en el seu abast s'haurien de rebutjar.