

Treball final de màster

Estudi: Màster en Enginyeria Industrial

Títol:

DISSENY I IMPLEMENTACIÓ D'UN SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS PER A PROJECTES DE CONSTRUCCIÓ ESPECIALITZADA

Document: MEMÒRIA I ANNEXOS

Alumne: AIDA OLIVETS MARTÍNEZ

Tutor: Rudi de Castro Vila

Departament: Organització, Gestió Empresarial i Disseny del producte

Àrea: Organització d'empreses

Convocatòria (mes/any): Juny de 2016

ÍNDEX

I - MEMÒRIA

1	INTRODUCCIÓ	2
1.1	Antecedents	2
1.2	Objecte.....	3
1.3	Abast.....	3
1.4	Motivació.....	3
2	METODOLOGIA	4
2.1	Base teòrica i normativa	4
2.2	Etapas.....	5
3	SITUACIÓ INICIAL.....	6
3.1	El sector de la construcció.....	6
3.2	L'empresa	8
3.2.1	Departaments i responsabilitats	10
3.2.2	Clients i proveïdors	12
4	ANÀLISI PRÈVIA	14
4.1	Organització.....	14
4.2	Identificació de etapes del procés	14
4.2.1	Elaboració i acceptació del pressupost	14
4.2.2	Determinació de materials i recursos	15
4.2.3	Emissió d'ordres de compra.....	16
4.2.4	Emissió d'ordres de fabricació.....	16
4.2.5	Recepció de material.....	17
4.2.6	Assignació de l'equip d'obra.....	17
4.2.7	Control i registre d'albarans i factures	17
4.2.8	Facturació a clients	18
4.3	Control de costos	18
4.4	Diagrama de procés.....	19

5	ANÀLISI CRÍTICA	20
5.1	Descripció	20
5.2	Importància del control de costos en l'empresa.....	21
6	PROPOSTA DE FUTUR	22
6.1	Estructura.....	22
6.2	Identificació de costos	24
6.3	Etapas del procés	25
6.3.1	Elaboració del pressupost	25
6.3.2	Formació de l'equip de projecte i obertura de l'obra	25
6.3.3	Control dels costos de material	26
6.3.4	Control dels costos de mà d'obra	27
6.3.5	Control dels costos de subcontractació	27
6.3.6	Control de costos de l'explotació.....	28
6.3.7	Facturació al client	28
6.3.8	Anàlisi de costos	28
6.4	Comparació entre el procés actual i el futur	29
7	IMPLEMENTACIÓ DE LA SOLUCIÓ.....	31
7.1	Elecció del software de gestió	31
7.2	Preparació del programa.....	33
7.2.1	Classificació i alta dels articles	33
7.2.2	Entrada i actualització de clients i proveïdors.....	35
7.3	Etapas del procés	37
7.3.1	Elaboració del pressupost	37
7.3.2	Formació de l'equip de projecte i obertura de l'obra	38
7.3.3	Control dels costos de material	39
7.4	Control de costos de mà d'obra.....	41
7.5	Control de costos de subcontractació.....	43
7.6	Control de costos d'explotació.....	43
7.7	Assignació dels costos a l'obra	44

7.7.1	Gestió dels albarans	44	
7.7.2	Gestió de les factures.....	47	
8	ANÀLISI DE RESULTATS.....	48	
9	CONTINUÏTAT DEL PROJECTE	51	
10	RESUM DEL PRESSUPOST.....	52	
11	CONCLUSIONS	53	
12	RELACIÓ DE DOCUMENTS	54	
13	ÍNDIX D'ELEMENTS	55	
14	BIBLIOGRAFIA.....	57	
15	GLOSSARI	58	
II - ANNEXOS			
ANNEX A: MARC TEÒRIC.....			60
A.1 Models organitzatius.....			60
A.2 Els processos			65
A.3 Control de costos.....			67
ANNEX B: Documents.....			68
B.1 Full de taller.....			68
B.2 Document d'entrega de material.....			69
ANNEX C: Cas d'estudi.....			70
C.1 Pressupost			70
C.2. Formació de l'equip de projecte i obertura de l'obra			72
C.3 Cost de material			72
C.4 Cost de mà d'obra			79
C.5 Cost de subcontractació			81
C.6 Cost d'explotació			82
C.7 Facturació al client			83
C.7 Resultat econòmic de l'obra			85
ANNEX D: Pressupost.....			86

I-MEMÒRIA

1 INTRODUCCIÓ

1.1 Antecedents

Actualment les empreses es troben en mercats molt competitius en els que, per tenir èxit o simplement mantenir-se, és imprescindible que els resultats empresarials siguin bons. Per aconseguir-los, és necessari disposar d'un bon sistema de gestió que permeti orientar totes les activitats i recursos cap al compliment dels objectius. En molts casos, l'avaluació de la gestió empresarial es basa només en resultats de negoci, com per exemple, el volum de vendes o els beneficis per productes. Aquests en canvi, només permeten determinar al final d'un període si s'han aconseguit els objectius establerts, però no mostren les raons per les quals s'ha obtingut cada resultat. Si s'estableixen indicadors de rendiment dels processos, es podran conèixer les causes dels resultats obtinguts.

L'empresa en la que s'elabora aquest projecte es troba dins el sector de la construcció industrial, concretament es tracta d'una PIME dedicada als tancaments industrials. Es tracta d'un sector complex, principalment per la diversitat d'agents que intervenen en l'obra, des de la fase de projecte fins a la seva execució.

L'actual crisi econòmica ha provocat la reducció i fins i tot desaparició de moltes empreses del sector, a més de fer augmentar la competència entre elles, principalment competint per costos d'obra. La reducció d'aquests costos únicament s'aconsegueix amb una estructura molt flexible que permeti fer front a les variacions del mercat. D'altra banda, les dificultats que travessa el sector també són una oportunitat de professionalització i millora de la gestió de les empreses. La base del sistema de gestió de qualsevol organització que formi part d'aquest sector és el control dels costos. La direcció financera i comptable, el control dels pressupostos i dels cobraments i pagaments tenen una elevada repercussió en l'activitat del negoci, tant en la planificació i la definició de processos, com en la presa de decisions.

L'empresa ha tingut una trajectòria creixent tant en facturació com en dimensió durant la dècada de vida. Té un nivell de treball i qualitat elevat que l'ha permès tenir un satisfactori grau de fidelització dels seus clients. Fins ara han pogut fer front als canvis i a aquest creixement amb una metodologia tradicional però davant l'evolució constant d'un mercat cada vegada més competitiu i la necessitat d'adaptar-se als canvis, és necessari disposar d'un sistema de gestió sòlid que els permeti dur un control dels costos dels projectes.

1.2 Objecte

L'objectiu principal és dissenyar i desenvolupar un sistema de gestió que permeti a l'empresa controlar els costos dels projectes de construcció. Els objectius específics són:

- Identificar les activitats relacionades amb els costos.
- Aconseguir una major eficiència en la gestió econòmica de les obres a partir d'assignacions de materials, personal, ordres de fabricació, etc.
- Centralitzar la informació en un software de gestió.
- Disposar d'una eina que permeti obtenir els resultats parcials i totals d'una obra en temps real per ajudar a la presa de decisions.

1.3 Abast

La gestió té influència en totes les àrees que formen l'empresa, ja que tots els departaments estan relacionats. El present projecte inclou tant les modificacions del sistema de gestió, com el canvi filosòfic global de l'empresa. Queda fora de l'abast del projecte la gestió comptable dels costos.

1.4 Motivació

La gestió de projectes consisteix en aplicar una sèrie de coneixements i eines per planificar, desenvolupar i controlar el progrés d'un projecte i actuar sobre ell en funció de la informació recopilada. De totes les tècniques de gestió de projectes, la planificació i el control de costos és una de les que ofereix una major capacitat d'optimitzar el valor de la inversió.

Desenvolupar i utilitzar un conjunt de procediments i tècniques per controlar (detectar, informar i reaccionar) els costos d'un projecte és essencial per assolir els resultats esperats. Es tracta d'una àrea de coneixement dinàmica, necessària i cada vegada més sol·licitada en el món empresarial, i concretament en el de l'enginyeria, amb expectatives d'un increment de demanda de professionals. Per tant, durant el present projecte es tractarà d'adquirir una sèrie de coneixements i habilitats que permetin la planificació i el control dels costos associats als projectes, així com l'ús i aplicació d'eines que complementin el procés.

2 METODOLOGIA

2.1 Base teòrica i normativa

La temàtica del projecte queda emmarcada dins les normes de la família ISO 9000 i els models de qualitat total o excel·lència empresarial (EFQM), que promouen l'adopció d'un enfocament basat en processos en el sistema de gestió com a principi bàsic per a l'obtenció eficient de resultats relatius a la satisfacció de totes les parts interessades en l'activitat empresarial.

La base d'aquest enfocament és que un resultat s'assoleix de manera més eficient quan les activitats i els recursos relacionats es gestionen com un procés. El fet de considerar les activitats agrupades formant processos, permet centrar l'atenció sobre unes determinades àrees, les quals és important conèixer i analitzar per dur a terme el control del conjunt d'activitats i conduir l'organització cap a l'assoliment dels resultats desitjats.

Aquest enfocament condueix una organització cap a una sèrie d'actuacions, com ara:

- Definir les activitats que componen el procés.
- Identificar la interrelació amb altres processos.
- Definir les responsabilitats respecte al procés.
- Analitzar i mesurar els resultats del procés.
- Centrar-se en els recursos i els mètodes que permeten la millora del procés.

En poder exercir un control continu sobre els processos i les seves relacions dins del sistema, es poden conèixer els resultats de cadascun d'ells i com aquests resultats contribueixen a l'assoliment dels objectius generals de l'organització.

2.2 Etapes

El projecte es divideix en tres parts. En la primera es realitza un **estudi global** de l'empresa i el seu sector per tal d'obtenir un coneixement del marc en el que es troba i identificar els aspectes més rellevants que s'han de tenir en compte durant el desenvolupament del projecte.

En la segona es treballa pròpiament la solució del cas en les tres subetapes següents:

1. **Anàlisi prèvia:** s'estudia el funcionament actual de l'empresa. L'anàlisi permet determinar les activitats que són prou significatives per formar part de l'estructura que configurarà el sistema de control de costos. Una vegada efectuada la identificació i la selecció, es representa l'estructura i les relacions entre les diferents activitats mitjançant un mapa de procés.
2. **Anàlisi crítica:** es llisten els punts crítics del sistema actual i es defineixen les oportunitats de millora que hauran de guiar el nou sistema.
3. **Proposta de futur:** s'obté un model que descriu la situació futura del procés de control de costos i la planificació de totes les accions.

La tercera consisteix en la **implementació del nou sistema**, a través de l'execució de les activitats establertes en la proposta de futur i l'anàlisi dels resultats obtinguts.

Així doncs, el projecte queda dividit en cinc passos que estaran sotmesos a revisions i modificacions englobades dins el marc de millora contínua, tant del sistema de control de costos, com del conjunt de l'organització, tal i com mostra la Figura 2-1.

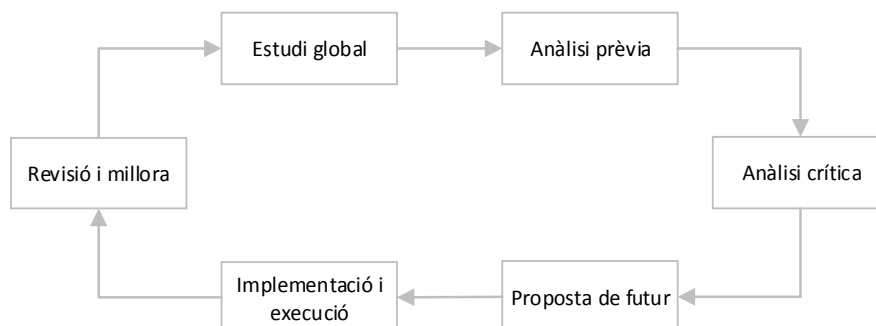


Figura 2-1. Fases de la implantació

3 SITUACIÓ INICIAL

3.1 El sector de la construcció

El sector de la construcció inclou el conjunt de processos que tenen com a objectiu l'aprovisionament d'infraestructures dins d'un territori. L'activitat de la construcció és un dels principals motors de creixement de l'economia d'un país. A Espanya, gran part del creixement econòmic dels darrers anys es pot atribuir a la aportació del sector de la construcció. La importància d'aquest sector no només recau sobre els seus efectes directes en el creixement de la producció i la creació de llocs de treball sinó que a més, incentiva l'activitat de sectors productius relacionats.

Segons informa el departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat de Catalunya, el sector de la construcció manté una posició rellevant dins l'estructura productiva del país, tot i que la recessió econòmica dels darrers anys ha reduït la seva dimensió, després d'una època de creixement desmesurat.

A més, la petita dimensió de gran part de les empreses del sector fa que aquestes no disposin de recursos per introduir millores tecnològiques, de forma que la productivitat al sector augmenta més lentament que a d'altres sectors com la indústria. Així, més del 97% de les empreses catalanes del sector tenen una plantilla de com a màxim 25 treballadors. La forta crisi que ha patit el sector des de l'any 2007 i la petita dimensió de les empreses ha fet que moltes hagin desaparegut en els darrers anys. Així, si el 2005 hi havia més de 41.000 empreses, el 2013 la xifra havia disminuït més de la meitat, al voltant de les 20.000.

En la Taula 3-1 es mostra l'evolució del PIB de diferents sectors, entre l'any 2004 (en el que es va fundar l'empresa) i l'any 2015 i en la Figura 3-1 el gràfic de la variació del PIB en el sector de la construcció.

Producte interior brut (PIB). 2004-2015 Per sectors. Variació en volum

Unitats: Tant per cent (Base 2010).

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Agricultura	-8,7	8,8	-1,1	0,3	1,5	1,8	-3,1	7,7	-16,9	5,5	5,9	-1,2
Indústria	1,7	-2,1	1,7	0,7	-4,6	-11,8	6,8	-0,5	-4,4	-2,7	1,5	2,7
Construcció	3	4,7	7,6	1	-2,1	-7,4	-19,7	-10,1	-20,1	-9,8	-2,5	3,4
Serveis	5,1	5,7	5	5,5	1,3	-0,9	2,1	0,9	-0,4	0,1	2,5	3,6
Impostos nets sobre productes	5,3	5,8	1,6	-0,7	-2,6	-8,6	1,7	-4,2	-5,2	-3,5	0,8	3,3
Total	4	4	4,2	3,4	-0,5	-4,2	0,6	-0,5	-2,9	-1,1	2	3,4

Taula 3-1. Evolució del PIB. Font: IDESCAT

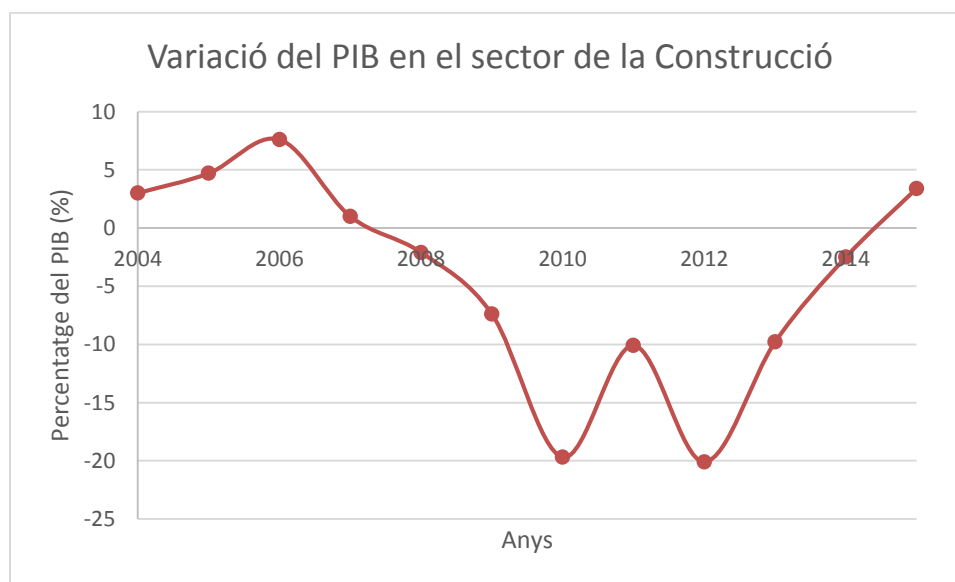


Figura 3-1 Gràfic de la variació del PIB en el sector de la construcció de Catalunya

Tal i com mostra el gràfic anterior, l'empresa va iniciar la seva activitat en un moment de creixement del sector català de la construcció. Un cop transcorreguts dos anys, el sector va entrar en una davallada que reflecteix l'entrada en una crisi global de l'economia del país. En l'any 2011 hi va haver una lleugera reducció de la variació negativa del PIB, però no vas ser fins al cap de dos anys que va començar a millorar el sector i a presentar una tendència al creixement que s'ha mantingut fins a l'actualitat.

3.2 L'empresa

El projecte es realitza en una empresa del sector de la construcció especialitzada que actualment està formada per 25 treballadors i que el darrer any va tancar la facturació en 3 milions d'euros. La seva activitat principal es concentra en tres àrees:

- Disseny i muntatge de tancaments industrials, principalment cobertes i façanes d'edificis existents o de nova construcció.



Figura 3-2. Exemple de coberta

- Construcció i/o rehabilitació de cambres frigorífiques, sales de manipulació, assecadors, etc.



Figura 3-3. Exemple de cambres frigorífiques

- Subministrament i muntatge de diverses tipologies de premarcs i portes (frigorífiques, seccionals, ràpides, etc.)



Figura 3-4. Exemple de porta de servei

L'empresa ofereix dos tipus de servei als clients, compatibles entre ells i que sovint són sol·licitats dins d'una mateixa obra. En el primer, el client disposa d'un projecte propi i demana a l'empresa que l'executi total o parcialment, realitzant el subministrament i muntatge del material que necessiti en base a les especificacions de la direcció general de l'obra. En canvi, en el segon tipus, el client mostra una necessitat i sol·licita a l'empresa que proposi solucions específiques a través de croquis, plànols. Aquestes hauran de ser acceptades per procedir a elaborar un projecte d'execució i per, posteriorment, ser posat en pràctica.

3.2.1 Departaments i responsabilitats

La Figura 3-5 mostra l'organigrama actual de l'empresa en el que es poden veure les diferents àrees i departaments que seran descrits a continuació.

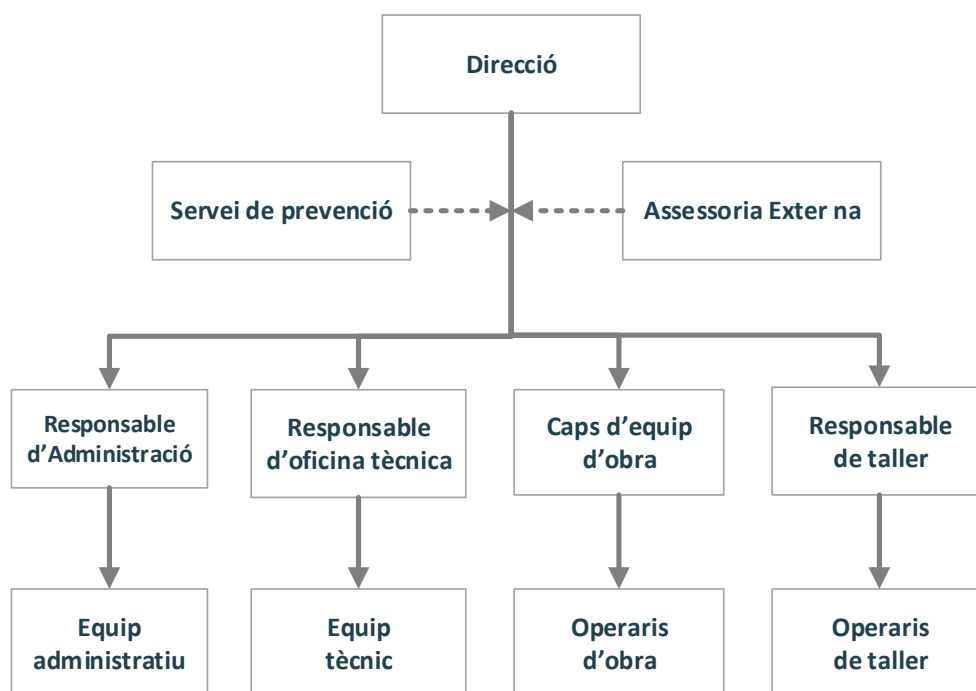


Figura 3-5. Organigrama actual

Direcció

La direcció o gerència defineix l'estratègia empresarial. A més de planificar l'empresa i organitzar els mitjans per aconseguir els objectius estratègics, assumeix el lideratge i té plena capacitat de decisió sobre l'organització del personal, tant a nivell de contractacions com de distribució de responsabilitats. Una de les seves funcions bàsiques és la detecció d'oportunitats i la proposta de desenvolupament de nous projectes i/o inversions. També actua com a representant de l'empresa tant davant d'organismes oficials, com dels agents que intervenen en l'activitat empresarial (clients proveïdors, col·laboradors, etc.).

Un dels camps d'actuació més importants dins de l'empresa és la direcció de les obres, que inclou la planificació i organització de recursos i temps, la supervisió de l'evolució de l'obra i la revisió del compliment parcial i total dels objectius i especificacions.

Assessoria externa

Es disposa d'un servei extern d'assessoria comptable, laboral, fiscal i jurídica. Entre les seves tasques destaquen la gestió de contractacions i baixes, la corredoria d'assegurances i el suport administratiu.

Servei de prevenció

El servei de prevenció de l'empresa el du a terme una entitat externa. S'encarrega de definir i actualitzar segons les normatives, les polítiques generals en Prevenció de Riscos Laborals i el Manual de Gestió de la Prevenció de Riscos Laborals. També realitza funcions complementàries de formació i assessorament.

Administració

El departament administratiu s'encarrega de dos blocs. Per un costat, porta les gestions comptables, laborals i fiscals amb el suport d'un assessor comptable extern. Per altra banda, porta la gestió documental. S'encarrega de portar al dia els documents dels treballadors (entrega d'EPIS, revisions mèdiques, etc) i de l'empresa (assegurances, rebuts, TC1 i TC2, etc) tant de la pròpia organització com de les empreses subcontractades.

Oficina tècnica

Aquest departament s'encarrega de tasques molt diverses que es poden agrupar en dos camps. El primer correspon a la part tècnica de les obres com poden ser la definició de medicions i unitats a través de plànols o els estudis de viabilitat de solucions constructives. El segon es basa en el control de diferents paràmetres de procés com per exemple els ritmes de treball i l'establiment d'indicadors de control.

Caps d'equip d'obra

La seva funció principal és coordinar el seu equip per tal de complir amb els objectius seguint les normes de seguretat, qualitat i higiene. És l'encarregat la formació inicial dels nous operaris del seu equip així com de la detecció de mancances metodològiques o formatives de qualsevol treballador al seu càrrec. Paral·lelament, és un membre més de l'equip i com a tal, realitza les tasques d'execució que li són pertinents.

Operaris d'obra

El nombre d'integrants de cada equip depèn de les característiques de l'obra assignada. Estan coordinats per un cap d'equip que en tot moment els manté informants dels objectius, terminis i organització de l'obra.

Cap de taller

Dirigeix i es responsabilitza del compliment de les ordres de fabricació i de les operacions d'emmagatzematge, expedició i manteniment del taller.

Operaris de taller

Són els que realitzen pròpiament les tasques de fabricació, emmagatzematge, expedició i manteniment del taller.

3.2.2 Clients i proveïdors

En el sector de la construcció es distingeixen dos tipus de client: el promotor i el constructor. Segons la llei d'ordenació de l'edificació espanyola (LOE), aquests es defineixen:

- Promotor: qualsevol persona física o jurídica, pública o privada, que decideix, impulsa, programa i financia, amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació.

- **Constructor:** Agent que assumeix, contractualment davant del promotor, el compromís d'executar, amb els mitjans materials i humans propis o aliens, les obres o part d'aquestes amb con subjecció al projecte i al contracte.

La Taula 3-2 mostra les diferents classificacions de cada tipologia de client.

Promotor	Públic	Estatat, autonòmic o municipal
	Privat	Empresa
		Particular
Constructor	- Empresa principal-contractista	
	- Empresa auxiliars-subcontractista	
	- Empresa subministradora de productes	

Taula 3-2. Classificació dels promotors

Concretament, l'empresa estudiada treballa per ambdós tipus de client. Quan el client és el promotor, l'empresa actua com a contractista directe i en cas de tractar-se d'un constructor, l'empresa actua com a subcontractista de primer o segon nivell. Els projectes en els que es treballa són majoritàriament finançats amb capital privat, de manera que l'activitat de l'empresa té una forta dependència de la dinàmica d'inversió empresarial del sector industrial.

Pel que fa als proveïdors, poden tenir múltiples classificacions, com per exemple, segons el volum de compres, segons el grau d'influència o segons la freqüència de compres, entre d'altres. En el cas estudiat, la classificació es fa segons la tipologia de recursos aportats. Així doncs, es distingeixen tres tipus de proveïdors:

- **Proveïdors de material:** subministraments per a la construcció, productes semi-elaborats, etc.
- **Proveïdors de maquinària:** arrendament de maquinària específica com plataformes elevadores, màquines-eina, etc.
- **Proveïdors de serveis:** instal·lació de xarxes de protecció, subcontractació de treballs específics, servei informàtic, etc.

4 ANÀLISI PRÈVIA

4.1 Organització

En primer lloc s'estudia la dinàmica de treball de l'empresa. Tal i com mostra l'organigrama presentat en el capítol anterior, l'empresa ha tingut sempre una organització funcional dividida en departaments.

En la cúspide de l'organització, la direcció distribueix les responsabilitats als diferents departaments, que agrupen les persones que tenen unes funcions semblants. D'aquesta manera, cada treballador de l'empresa respon únicament a un superior; els membres dels equips de treball segueixen les ordres dels caps de departament i aquests, al seu torn, segueixen les indicacions de la direcció general.

Amb aquest sistema organitzatiu, cada treballador realitza diàriament tasques similars i ho fa de forma independent a l'activitat dels altres departaments.

4.2 Identificació de etapes del procés

A continuació es realitza un estudi de les activitats que es realitzen en les diferents àrees de l'empresa i que tenen influència sobre els costos dels projectes.

4.2.1 Elaboració i acceptació del pressupost

El client o projectista transmet una necessitat i l'empresa elabora una oferta a partir de la informació donada i de les condicions i especificacions acordades.

Per realitzar l'oferta, s'estudien els recursos i tasques que es preveu que seran requerits per a la correcta execució i es dona valor a les diferents unitats d'obra a partir de dues fonts principals:

- Coneixements tècnics: en base a l'experiència, s'estudien els procediments de construcció i muntatge possibles i tria els que es considera que permeten una execució més avantatjosa tant a nivell tècnic com econòmic.

- Proveïdors i subcontractistes: se'ls consulta per tal que donin un valor unitari als materials i recursos que s'han determinat com a necessaris.

Un cop elaborat el pressupost, es passa al client per que el revisi i, si cal fer alguna modificació, s'arriba un acord entre les parts interessades. Quan tot està correcte, s'aprova i es dona pas a l'inici de l'obra.

4.2.2 Determinació de materials i recursos

En el pressupost s'indiquen les unitats generals, com per exemple els metres quadrats de superfície total a cobrir. Però per tal de sol·licitar el material exacte, cal determinar la quantitat i característiques de cadascun dels elements que intervindran.

La major part de materials i recursos són determinats en base al que ha tingut en compte en el moment d'elaborar les partides del pressupost, tot i que algunes parts requereixen fer un desplegament de recursos més complex. En aquests casos, es traspassen els plànols al departament tècnic, que és l'encarregat de treballar sobre aquests i extreure un llistat de materials amb unes especificacions concretes.

Un cop elaborats tots els llistats de materials i recursos necessaris, es comprova que les quantitats totals d'aquests siguin propers als indicats en el pressupost. En cas d'aparèixer alguna partida en el que la quantitat calculada sigui molt superior a la pactada amb el client, s'estudia la causa per si ha sigut un error en el moment d'elaborar el pressupost (cost que assumiria l'empresa) o en la determinació de materials (té una solució relativament senzilla).

4.2.3 Emissió d'ordres de compra

Actualment no existeix un departament concret encarregat de fer les compres sinó que la sol·licitud es fa des de diferents punts. El volum principal d'emissió de comandes recau sobre la direcció, en base al llistat elaborat anteriorment. Com que la major part de proveïdors fabriquen sota comanda, abans de produir el material demanat, envien una confirmació de comanda, en la qual indiquen quantitats, característiques i preu; si coincideix amb el que s'havia pactat, es retorna signat i sinó es parla amb la persona de contacte per tal de solucionar-ho i repetir el procés de validació de la comanda.

Pel que fa al material comú per a diferents obres, per un costat, el responsable de taller sol·licita material als proveïdors en funció de les existències i per l'altre, els responsables d'equip poden anar a buscar material específic per alguna obra amb una autorització prèvia de la direcció. En aquests dos casos, no existeix validació de la comanda, ja que acostumen a ser productes estàndard i normalment disponibles en estoc.

Finalment, per sol·licitar els serveis complementaris, com la subcontractació de treballs o l'arrendament de maquinària, es segueix un procés semblant. La direcció es posa en contacte amb l'empresa proveïdora d'aquest recurs, li descriu les tasques a realitzar i pacten les condicions mitjançant un contracte.

4.2.4 Emissió d'ordres de fabricació

No tots els materials que es compren als proveïdors poden anar directament a l'obra. Alguns, com és el cas de les xapes metàl·liques, han de passar per un procés de transformació, en aquest cas el plegat, per tal de ser convertits en elements de l'obra.

El director i els encarregats d'obra, sol·liciten aquest material al taller, alguns elements estàndards estan disponibles en estoc al magatzem i altres es dibuixen en un full, especificant les dimensions necessàries perquè els operaris de taller els puguin fabricar.

4.2.5 Recepció de material

El material pot ser rebut en dues ubicacions diferents: el material comú per diferents obres, com poden ser els cargols o els consumibles es rep al magatzem amb caixes o palets, es desembala i s'ubica al lloc corresponent. En canvi, el material específic de cada obra s'envia directament a la ubicació d'aquesta, direcció que prèviament ha estat facilitada al proveïdor.

En ambdós casos el transport del material pot ser propi, si per exemple un treballador va al centre de distribució, o subcontractat, el cost del qual va a càrrec del proveïdor o l'empresa segons les condicions acordades.

4.2.6 Assignació de l'equip d'obra

En funció de les característiques de l'obra, es preveu la durada dels treballs i l'assignació de personal que calgui per complir amb els terminis. Aquesta assignació no és sempre fixa i es pot veure influïda per diferents factors com la meteorologia o la coordinació amb altres obres.

La plantilla d'operaris està dividida en grups de tres persones, un dels quals adquireix un rol de capità de grup. Cada equip té assignat un vehicle amb el que es desplaça a les diferents obres, la recàrrega de combustible dels vehicles es realitza en uns dipòsits propis.

L'assignació a les obres es fa per grups i la planificació és diària o setmanal en funció dels ritmes de treball.

4.2.7 Control i registre d'albarans i factures

Un cop es rep el material, s'entreguen els albarans al departament d'administració i es situen en un classificador a l'espera de la factura corresponent. A mesura que van arribant les factures dels proveïdors, es van grapant amb els albarans i ordenant alfabèticament per mesos. A final de mes, la direcció revisa les factures; si les quantitats i imports són correctes,

les valida amb un segell i, en cas de detectar alguna incidència, la soluciona directament amb el proveïdor.

Un cop validades, es registren en el programa de gestió indicant únicament el número i data de la factura, el nom del proveïdor, l'import total i la data de venciment del pagament per tal de ser valorades a nivell comptable a final de mes.

4.2.8 Facturació a clients

Un cop acabada l'obra, la direcció es reuneix amb el client i la resta de l'equip directiu del projecte per avaluar si compleixen amb les condicions i especificacions acordades. En cas afirmatiu, es procedeix a la facturació de l'obra.

Aquesta facturació pot ser fraccionada en certificacions (per grans obres) o agrupada en una sola factura (per obres petites o mitjanes).

4.3 Control de costos

Els processos anteriors es realitzen sense tenir cap mena de control dels costos específics de cada obra, ni dels ingressos obtinguts en la facturació del client ni de les despeses relacionades amb l'execució i gestió de l'obra.

Únicament es porta un control econòmic empresarial a nivell global a través dels resultats comptables mensuals i anuals.

4.4 Diagrama de procés

La Figura 4-1 mostra les etapes del procés i les seves relacions.

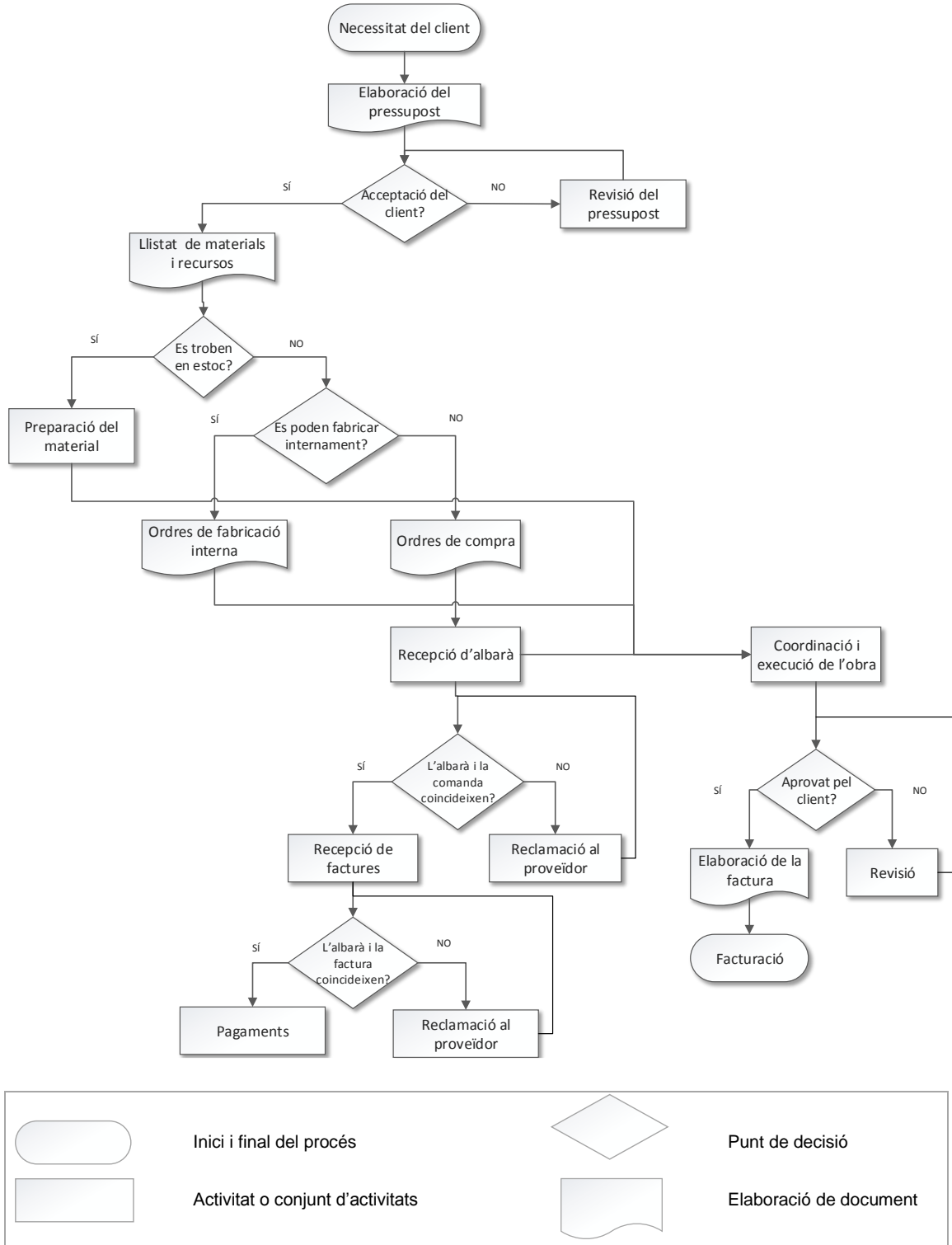


Figura 4-1. Diagrama de procés

5 ANÀLISI CRÍTICA

5.1 Descripció

De l'anàlisi prèvia s'extreu que l'organització funciona amb un sistema totalment centralitzat en l'empresari. La presència del directiu és indispensable en la producció diària, sense la seva dedicació, l'organització quedaria col·lapsada. Aquesta centralització impedeix tenir unes adequades metodologies de gestió i encara resulta més difícil dur a terme un control de costos dels projectes. A continuació es descriuen els principals problemes o mancances detectats; tant els que corresponen a la gestió global de l'empresa com els que es focalitzen en la gestió de costos.

- L'organització actual de l'empresa fa que la presa de decisions estigui centralitzada en la direcció. Tot i que existeix una alta flexibilitat i rapidesa davant de situacions imprevistes, no hi ha una metodologia ni una planificació clares. Sense aquestes, l'empresa no està preparada per assumir un creixement.
- Fins ara el pressupost tenia un caràcter contractual entre les dues parts i no tenia importància per sí mateix. El pressupost d'una obra hauria de ser un punt de referència a partir del qual es faci el seguiment econòmic, que permeti calcular les desviacions dels costos i corregir-los a més de tenir una primera visió del resultat econòmic.
- El cost de mà d'obra assignada a un a una obra representa un percentatge molt important del cost total d'aquesta. Fins ara únicament es controla a final de mes les hores totals per ajustar la nòmina.
- No existeix una identificació dels recursos. Fins ara s'han anat sol·licitant en base als criteris de compra dels diferents responsables o de les recomanacions dels comercials de les diferents empreses proveïdores amb les que es treballa habitualment.
- Actualment es treballa amb un sistema descentralitzat d'emissió de comandes. Tot i que d'aquesta manera el personal està més a prop del punt d'utilització del producte i té més experiència per la presa de decisions, no es té un control del volum i qualitat de les compres. Si es centralitza l'emissió de comandes, a més de portar un control més estricte, la relació amb els proveïdors serà més directa i es podran millorar les condicions

- El control i registre d'albarans i factures és poc eficaç. Si es fan revisions mensuals, es poden passar per alt gran quantitat d'errors en la facturació o en l'entrega de materials.
- No es porta cap mena de control dels costos de les obres. Es desconeix el valor total de les diferents despeses que comporta l'obra, tant a nivell material, com de recursos humans o de serveis professionals.
- El control de l'inventari de magatzem és molt bàsic. Això porta sovint a ruptures d'estoc que poden causar retards en les obres.

5.2 Importància del control de costos en l'empresa

L'empresa parteix d'un pressupost i ha de realitzar l'obra destinant els suficients recursos sense que aquests suposin sobre cost respecte el pressupost inicial.

El control de costos permet que el responsable de l'obra sàpiga en tot moment de quin marge disposa per continuar realitzant l'obra. Tant la preparació del pressupost com el control dels costos que el conformen són processos connectats que permeten anar analitzant les desviacions produïdes, anticipar-se a situacions futures i optimitzar la presa de decisions per tal de reduir el cost d'execució i augmentant el rendiment.

És important tenir en compte que localitzar un error durant les fases d'execució o lliurament pot suposar un gran augment dels costos; mentre que la detecció durant el disseny suposaria únicament un increment en alguna de les parts. A llarg termini, un dels avantatges que indirectament genera el control de costos de les obres és una extensa base de dades on es mostrin els rendiments econòmics obtinguts en l'execució de les obres, i fins i tot, dels diferents recursos que les integren, ja siguin materials, maquinària, mà d'obra, etc. D'aquesta manera, es pot obtenir un bon ajust dels costos de cada partida que posteriorment es poden utilitzar per realitzar pressupostos més acurats de futures obres similars.

6 PROPOSTA DE FUTUR

6.1 Estructura

Amb el sistema actual de gestió, l'empresa no es pot plantejar dur un control dels costos de les obres. Per tal d'aconseguir els objectius plantejats en el present projecte, es necessari canviar l'organització i la metodologia de treball. El primer canvi principal recau en passar d'una organització jeràrquica i funcional, a una estructura per processos, concretament per projectes constructius o obres. Aquest nou sistema no substitueix l'estructura anterior, sinó que la millora assegurant la coordinació entre les diferents àrees funcionals per garantir l'eficàcia i l'eficiència de l'organització i així poder portar un control efectiu dels costos. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** mostra la nova estructura.

Comparant aquesta nova organització amb l'organigrama mostrat en el capítol 3, en primer lloc es detecta l'aparició d'un nou departament, el de compres, amb l'objectiu de centralitzar l'activitat de subministrament de materials i recursos. També apareix la divisió estructural per projectes, que relaciona tots els departaments.

Així doncs, amb una estructura per processos hi ha dues línies d'autoritat simultànies: la línia vertical (marcada en verd), que manté l'estructura departamental de l'empresa i la línia horitzontal (marcada en blau), que relaciona membres de diferents àrees que participen en un mateix projecte. Aquest sistema permet treballar simultàniament en diferents projectes que avancen forma independent sota la supervisió d'un responsable d'obra.

A l'hora d'iniciar un projecte, el responsable assignat selecciona els membres que formaran en part i els transmet la informació pertinent. Un cop distribuïdes les tasques i responsabilitats, es posen a treballar sempre en coordinació. Amb aquesta organització, cada treballador dependrà funcionalment del seu cap de departament i jeràrquicament del seu cap de projecte. Quan el projecte finalitzi, tots els que n'han format part, tornen al seu departament i es desfà l'equip.

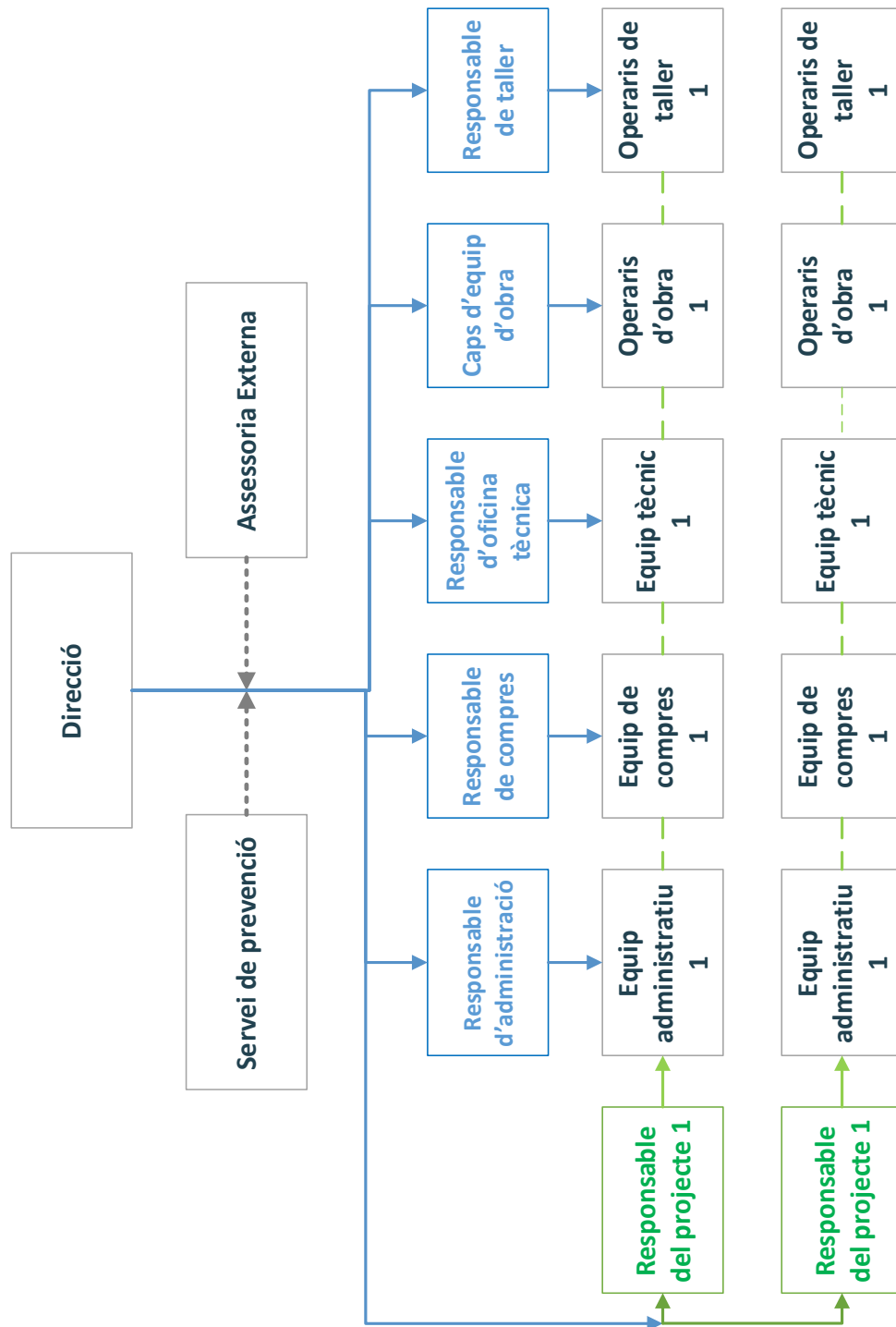


Figura 6 1. Organigrama per projectes

6.2 Identificació de costos

Un cost es defineix com la suma dels esforços que ha de realitzar l'empresa per dur a terme un procés productiu. Existeixen múltiples classificacions dels costos, la més comuna és segons la seva relació amb el producte final:

Costos directes

Són els que es generen directament per la producció de cada unitat d'obra. Estan formats per diferents recursos agrupats en les categories següents:

- Materials : elements que componen físicament l'obra. Dins d'aquesta categoria poden classificar segons la tipologia de material, la funció en la obra, etc.
- Mà d'obra: recursos humans necessaris que participen exclusivament en l'execució de les unitats d'obra. Dins d'aquesta categoria, es poden distingir diversos tipus en funció de la seva especialització : soldadors, peons, oficials, etc.
- Subcontractacions: activitats que realitza una altra empresa com a subcontractista.
- Explotació : mitjans necessaris per a la execució de les diferents parts de l'obra. També es poden fer subcategories en funció del tipus de treball que realitzen: elevació de persones, transport de material, etc.

Costos indirectes

Es tracta d'aquells costos que no són imputables directament al producte, ja que pertanyen a la globalitat de l'obra. En projectes de construcció s'acostumen a definir com un percentatge sobre el cost directe, que sol rondar el 10%.

Els costos indirectes abasten un ventall molt ampli de conceptes a controlar en l'obra, i que van des dels sous de tècnics i administratius, fins despeses d'implantació d'obra, despeses financeres o el control de qualitat. A continuació s'enumeren alguns dels més usuals :

- Implantació i retirada d'obra : Tancament d'obra , cartells, grues, altres equips.
- Mà d'obra indirecta: Salaris de tècnics, encarregats, administratius, etc.
- Mitjans auxiliars: Compressors, eines de mà i material auxiliar .
- Consums: Consum d'aigua, electricitat, telèfon, etc.
- Projectes: estudis i plans de seguretat i salut, projectes específics, etc.
- Despeses financeres: Avals d'obra, interessos de crèdits, taxes de llicència,

6.3 Etapes del procés

6.3.1 Elaboració del pressupost

Davant de cada demanda d'un client, la direcció assigna un cap d'obra que s'encarrega de coordinar tots els recursos destinats a aquell projecte.

Una de les tasques més importants en la gestió de costos és l'elaboració del pressupost que es presenta al client. Fins ara, els pressupostos s'elaboraven únicament en base a l'experiència i coneixement del cap d'obra i la informació proporcionada pels proveïdors i subcontractistes. Es proposa que el responsable d'obra determini les diferents partides i el seu valor suport amb uns criteris definits i estàndards.

6.3.2 Formació de l'equip de projecte i obertura de l'obra

Un cop acceptat el pressupost, el cap d'obra determina els professionals necessaris per dur-la a terme. Es forma un equip multidisciplinar provinent de totes les àrees de l'empresa. En la reunió inicial de l'equip, el cap d'obra els explica els treballs a realitzar i els dona la informació necessària per dur a terme el projecte en els terminis i condicions establertes amb el client. En aquest moment també es realitza l'obertura formal de l'obra en el sistema informàtic de gestió identificant l'obra i els costos directes associats: material, mà d'obra, subcontractació i explotació.

6.3.3 Control dels costos de material

En primer lloc, el cap d'obra i l'equip tècnic treballaran conjuntament per elaborar el desplegament de les necessitats materials. Aquesta metodologia presenta dos avantatges principals, per un costat, fins ara el pes d'aquesta tasca requeia en la direcció i ara quedarà distribuïda, per l'altra, s'aconseguirà un llistat de materials molt més acurat, evitant així problemes de dimensionament, manques de material o alts nivells de merma.

Pel que fa a l'emissió de comandes, es centralitzen en un departament encarregat d'aquesta tasca. A més de fer arribar als proveïdors les sol·licituds de material (provinents del cap d'obra i l'oficina tècnica), aquest departament s'encarrega de fer el seguiment fins a la seva recepció. En determinats materials, aquest departament fa un estudi de diferents proveïdors i emet la comanda al que aportí la millor solució en base a uns criteris establerts (qualitat, preu i condicions d'entrega). En cas de tractar-se de comandes que requereixin confirmació, aquesta serà revisada, signada i retornada al proveïdor.

Un cop rebut el material, el responsable d'obra comprova la coincidència de la comanda amb l'albarà i les unitats realment rebudes. També s'encarrega de fer arribar aquest albarà al departament administratiu. Pel que fa al material que es rep al taller, el personal de taller s'encarrega de comprovar les quantitats.

En ambdós casos, s'implanta com a norma que es signi tant la còpia del proveïdor com la interna. La primera permet validar la seva recepció i la segona dona el permís per continuar amb les etapes posteriors del procés.

Cal tenir en compte uns determinats productes que no són demanats específicament per una obra sinó que es van rebaixant del taller a mesura que són necessitats. Per aquests cal dur un control dels nivells d'estoc i demanar reposició al proveïdor quan estiguin a punt d'esgotar-se.

6.3.4 Control dels costos de mà d'obra

La mà d'obra destinada a la realització d'una obra representa un cost molt important d'aquesta. Per tal de controlar els costos relacionats amb la mà d'obra cal conèixer amb exactitud les jornades de treball. Diàriament, el departament administratiu porta el control de les jornades de treball de cada operari per saber quin equip ha estat destinat a cada obra i les hores totals dedicades. Un cop determinat el cost horari corresponent a cada treballador en funció del salari i altres costos associats com les assegurances i formacions, es poden transformar les hores a cost imputable a una obra.

A més de les hores treballades, també cal comptabilitzar el transport dels treballadors al centre de treball. Per associar aquest cost a cada obra, cada vehicle actua com un centre de cost. Amb l'estudi mostrat en el Capítol 7, es determina un cost horari a cada vehicle en base a tres fonts històriques del cicle 2015: el consum de benzina, les revisions, reparacions o recanvis, les assegurances i els impostos.

Tot i que amb aquest sistema no s'obté un valor exacte del cost, s'aconsegueix tenir un valor prou ajustat. Cal tenir en compte que per la magnitud de les obres que es realitzen i el radi d'actuació habitual, el cost dels transports no representa un percentatge gaire elevat del total i de moment no és necessari arribar a un grau de detall més concret en aquest àmbit.

6.3.5 Control dels costos de subcontractació

Es decideix tractar les subcontractacions com una comanda de servei. Quan sorgeix la necessitat de subcontractar algun servei a professionals especialitzats, el responsable de l'obra comunica a l'entitat subcontractada les tasques a realitzar i pacten les condicions. Paral·lelament s'obre una comanda de servei en la que queden reflectides aquestes especificacions. Un cop acabats els treballs, l'empresa subcontractada entrega un albarà que ha de ser signat per responsable de l'obra conforme s'ha complert amb el que s'havia establert prèviament. Quan aquest albarà arriba al departament de compres, només cald verificar que coincideixen les condicions o realitzar les modificacions pertinents.

6.3.6 Control de costos de l'exploració

Un dels punts importants a controlar és l'arrendament de maquinària. En la majoria d'obres, ja sigui pel fet de treballar en alçada o pel pes del material, és necessari utilitzar màquines. Aquestes no es tenen en propietat i es lloguen per a cada obra.

Es decideix mantenir el sistema de sol·licitud i baixa de la màquina per part del cap d'obra. La diferència és que paral·lelament ha de notificar aquesta informació al departament de compres. D'aquesta manera, s'envia al proveïdor la comanda formal amb la identificació de que ha d'aparèixer en tots els documents que emetrà.

El departament de compres disposa de les tarifes i condicions del proveïdor i quan es dona de baixa la màquina, pot realitzar el recompte dels dies que ha estat donada d'alta i si aquesta ha sigut portada al lloc de treball o s'ha anat a buscar amb mitjans propis per tal de posar els preus que corresponguin i tenir una comanda valorada.

6.3.7 Facturació al client

Un cop es donen per acabats els treballs, la direcció i el responsable de l'obra es reuneixen amb el client per comprovar que l'obra compleix amb les especificacions, si tot està correcte, el client signa un albarà de conformitat amb l'entrega i es procedeix a la facturació.

6.3.8 Anàlisi de costos

Un cop determinats els costos, s'assignaran a la obra corresponent. Per fer-ho cal que tots els documents (comandes, confirmacions, albarans i factures) vagin identificats amb l'obra a la qual corresponen. En el moment de registrar els albarans (en el cas de materials, subcontractació i explotació) o en l'entrada de les hores dels treballadors (en el cas de mà d'obra), s'assigna cada línia de cost al grup al qual pertany.

Per poder determinar en qualsevol moment si aquests costos segueixen la planificació, es comparen amb els valors de referència, marcats pel pressupost inicial. De la comparació entre la previsió i els costos reals permet veure la desviació decidir si els resultats obtinguts en cadascuna de les partides i en la globalitat de l'obra milloren o empitjoren les expectatives inicials.

Controlant les desviacions es pot conèixer en quins punts s'està obtenint un guany econòmic i en quins una pèrdua. També permet anar actualitzant els històrics de rendiments o els procediments per estimar-los, de manera que els resultats obtinguts en les fases de planificació s'ajustin més a la realitat.

6.4 Comparació entre el procés actual i el futur

La principal diferència entre el procés de control de costos actual i el proposat és l'agrupació de tasques per gestionar cadascun dels quatre costos principals. En la Figura 6-2 es mostren les aportacions més importants del nou sistema en color verd.

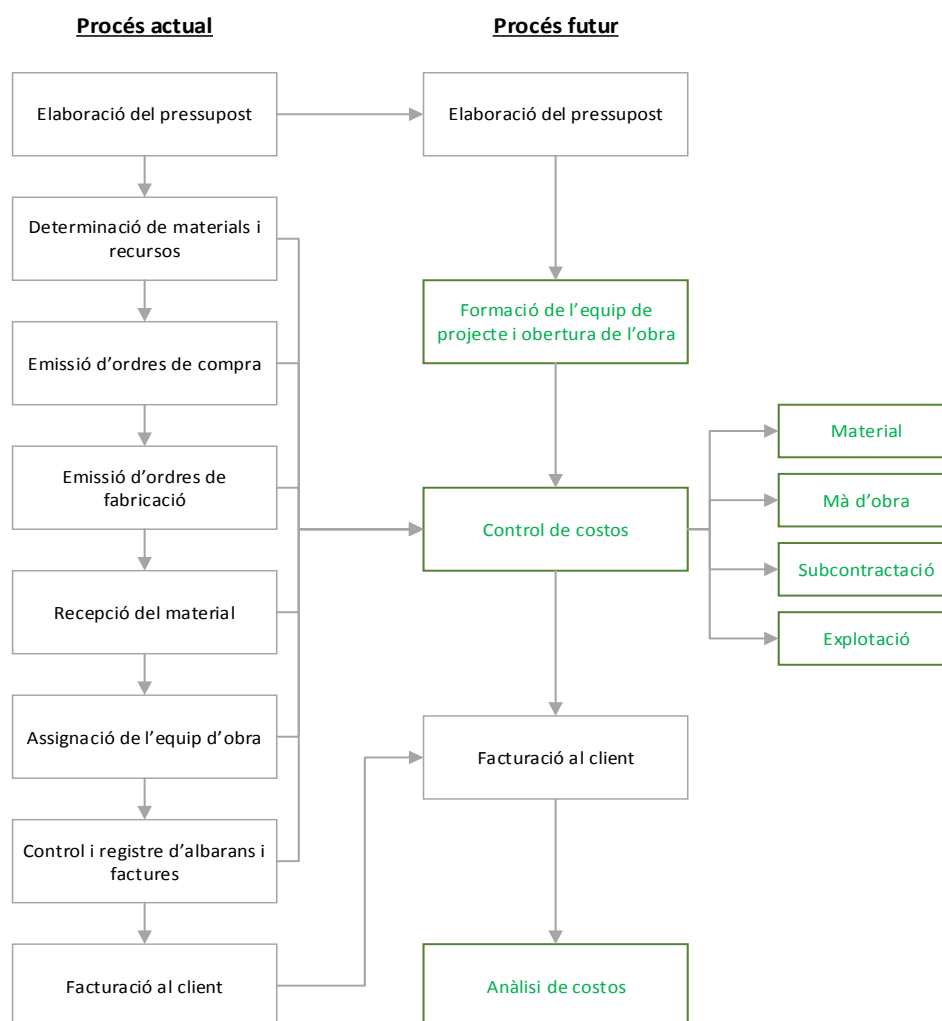


Figura 6-1. Esquema comparatiu dels dos sistemes

7 IMPLEMENTACIÓ DE LA SOLUCIÓ

Per tal de posar en pràctica la proposta de gestió plantejada, es realitzen un seguit de passos detallats en aquest capítol.

7.1 Elecció del software de gestió

Els sistemes informàtics per al control d'obres cobreixen una necessitat molt important. Al mercat hi ha múltiples solucions però cal trobar aquella que sigui realment aplicable a la realitat de l'empresa. Es pretén trobar un sistema de control integrat que inclogui totes les àrees i etapes de treball. Els requisits més importants que sol·licita l'empresa són:

- Flexibilitat: capacitat per adaptar-se als requeriments
- Facilitat: d'aprenentatge i utilització per part dels usuaris.
- Cost: La seva adquisició, implementació i manteniment han de permetre obtenir-ne beneficis a mig termini.
- Servei: suport proper i segur en cas de problemes, adaptacions, etc.

Inicialment es fa un estudi de possibilitats que puguin solucionar el problema plantejat.

- Aplicació comercial estàndard per al control de costos de les obres
- Ampliació i adaptació de l'ERP de l'empresa
- Adquisició d'un nou ERP

Aplicació comercial estàndard per al control de costos de les obres

Existeixen aplicacions comercials desenvolupades per empreses especialitzades per a la gestió econòmica de les obres.

El principal desavantatge que presenten és que al tractar-se de solucions estàndards, les personalitzacions són més complexes. Són aplicacions poc flexibles i requereixen que l'empresa s'adapti a la seva filosofia i no al revés, això, a llarg termini podria causar reticències i que s'acabin fent de forma incorrecta alguns dels procediments. Acostumen però, a ser programes que requereixen una formació prèvia al seu us i, a causa de la seva complexitat, podrien sorgir moltes incidències que requeririen consultoria dels implementadors, amb l'elevat cost que això suposa. Si es volgués formar personal per dominar el programa requeriria molta inversió de temps i diners i si aquest personal marxés, aquest coneixement desapareixeria.

Ampliació i adaptació de l'ERP de l'empresa

L'empresa disposa d'un software de gestió (ERP) amb els mòduls bàsics de gestió i comptabilitat. Aquest ha estat utilitzat fins al moment únicament per fer gestions comptables. Els principals avantatges són la proximitat i el tracte amb els seus dissenyadors i implementadors i el cost.

Adquisició d'un nou ERP

Els principals inconvenients són l'elevat cost d'implementació i manteniment. La complexitat davant de modificacions que siguin necessàries i el traspàs de dades.

La Taula 7-1 mostra el resum qualitatiu de les solucions plantejades

	Aplicació	ERP actual	ERP nou
Flexibilitat	Baixa	Alta	Mitjana
Facilitat	Mitjana	Alta	Mitjana
Cost	Mitjà	Mitjà	Alt
Servei	Alt	Alt	Alt

Taula 7-1. Resum comparatiu de les solucions

Després d'analitzar les possibles solucions juntament amb l'equip administratiu i la direcció, es decideix optar per dissenyar el nou sistema de gestió utilitzant com a base l'ERP que ja es té a disposició. S'opta per aquesta solució principalment per ser un equip familiaritzat amb els procediments de l'empresa i les possibilitats de realitzar modificacions fàcilment.

7.2 Preparació del programa

Previ a la reestructuració del sistema de gestió, és necessari fer una feina d'adaptació entre el funcionament del programa i el funcionament de l'empresa.

7.2.1 Classificació i alta dels articles

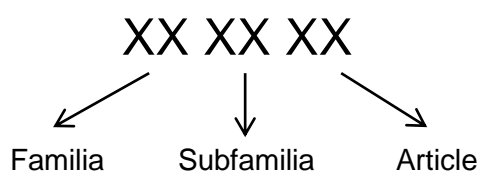
Fins al moment els articles no estaven identificats. Per portar un control dels costos resulta imprescindible que els articles estiguin classificats i codificats. Es realitza una recollida de dades sobre els articles que són utilitzats diàriament pels diferents departaments de l'empresa. Aquest estudi es realitza amb informació proporcionada tant per part de l'equip com pels proveïdors més habituals.

Un cop obtingut un llistat de la major part dels articles, es decideix fer-ne una doble classificació: segons el seu destí i segons el seu ús. En la primera classificació els articles es divideixen en famílies segons el seu ús i característiques. En la segona, es distingeixen els articles que van directament a l'obra i poden ser imputats directament a aquesta i els que passen pel taller per ser emmagatzemats o transportats. La classificació final es mostra en la Taula 7-2.

Codi	Família	Ubicació
01	Consumibles	Taller
02	Unions	Taller
03	Eines	Taller
04	Xapes	Taller /Obra
05	Panells	Obra
06	Portes	Obra
07	Tubs	Obra
08	Perfilaria	Taller / Obra
09	EPIS	Taller
10	Màquines	Taller / Obra
11	Tela asfàltica	Obra
20	Varis	Taller / Obra
30	Serveis	Taller / Obra

Taula 7-2. Classificació de les famílies

Tots els articles s'identifiquen amb un codi de sis dígits numèrics tal i com es mostra en l'esquema següent:



Un cop classificats, per cadascun d'ells s'obre una fitxa (Veure Figura 7-1) en la que s'indiquen les dades bàsiques com el codi i la descripció de l'article, la família a la que correspon i els possibles proveïdors, entre d'altres.

The screenshot shows a software interface for managing articles. The main window is titled 'Fitxa d'article' and contains the following sections:

- Header:** Codi: 030302, Referència: [empty], Actiu:
- Description:** Descripció: SIERRAS CALAR METAL LARGA, Descripció curta: [empty]
- Compra (Purchase):**
 - Preu: 7.59
 - % Dte.: 0.00
 - % Dte. 2: 0.00
 - € Dte.: 0.00
 - € Despesa: 0.00
 - % Despesa: 0.00
 - Cost unitat: 7.59
 - Preus compra no modificables
- Venda (Sales):**
 - Preu: 7.59
 - P.V.P. 2: 7.59
 - P.V.P. 3: 7.59
 - P.V.P. 4: 7.59
 - PVP IVA inclòs: 9.18
 - Base: 7.59
 - IVA: 1.59
 - % Dte.: 0.00
 - € Dte.: 0.00
 - Punts: [empty]
 - Listat preus clients: [empty]
- Marge (Margin):**
 - 0.00
 - COST = PVP en docs venda
- Rebaixes (Discounts):**
 - Rebaixat
 - % Dte. respecte PVP IVA: [empty]
 - PVP IVA inclòs: [empty]
 - PVP: [empty]
- Tax and Company Info:**
 - IVA: 7, IVA AL 21%
 - Retenció: [empty]
 - Família: 03, EINES
 - Subfamília: [empty]
 - Subsubfamília: [empty]
 - Departament: [empty]
 - Lín.negoci: [empty]
 - Personal: [empty]
 - Prov.habitual: 4000004, WÜRTH ESPAÑA S.A.
 - Data act. preus: [empty]

Figura 7-1. Fitxa d'article

7.2.2 Entrada i actualització de clients i proveïdors

A mesura que havien estat necessaris, la direcció i el departament administratiu havien anat entrant els clients i proveïdors emplenant la fitxa corresponent (Veure **Figura 7-2**) amb les dades bàsiques (Codi, NIF, Nom fiscal i comercial i adreça).

Figura 7-2. Fitxa del proveïdor

Després de fer una presa de contacte amb els camps disponibles, es completen les fitxes amb tota la informació que es disposi sobre el client o proveïdor. Pel que fa als clients nous, és imprescindible que s'entrin les dades fiscals (Nom fiscal i comercial, adreça...), econòmiques (mètodes de pagament i cobrament) i de contacte (adreces de correu electrònic, telèfons).

7.3 Etapes del procés

7.3.1 Elaboració del pressupost

El cap d'obra s'encarrega definir i valorar les diferents partides del pressupost utilitzant la plantilla de la Figura 7-3.

Codi article	Descripció	Unitats	Import	Preu Cost	% Dte.	Total
No hi ha registres						

Import brut	Dte.	Base imp.	IVA	Rec. eq.	Retenció	Total
		Base venda	Base cost	Resultat	Marge	

Figura 7-3. Plantilla de pressupost

7.3.2 Formació de l'equip de projecte i obertura de l'obra

Quan es confirma l'acceptació d'un pressupost, es procedeix a donar d'alta l'obra. Aquest procés consta de dues parts, en primer lloc l'obertura d'una ordre d'instal·lació (Figura 7-4) i seguidament l'obertura dels quatre grups de cost associats (Figura 7-5 i Figura 7-6).

Figura 7-4. Obertura de la obra

Figura 7-5. Obertura dels costos

26/04/2016	906	463 0309		906-1 BANYOLES -	. - TANC.EXT I CAMERA - MATERIALS
26/04/2016	906	464 0309		906-1 BANYOLES -	. - TANC.EXT I CAMERA - MA D'OBRA
26/04/2016	906	465 0309		906-1 BANYOLES -	. - TANC.EXT I CAMERA - SUBCONTRACTACIO
26/04/2016	906	466 0309		906-1 BANYOLES -	. - TANC.EXT I CAMERA - EXPLOTACIO

Figura 7-6. Resum dels costos

7.3.3 Control dels costos de material

En primer lloc es realitzen les comandes externes de material, es distingeix entre dos casos. Per una banda, per sol·licitar articles estàndard que formen part del catàleg del proveïdor, la comanda es realitza amb normalitat, entrant les unitats i la descripció de l'article:

The screenshot shows a software window titled 'COMANDA' with a menu bar (Arxiu, Manteniments, Personal, Compres, Vendes, Costos, Magatzems, Diversos, Llistats, Configuració, Finestres, ?) and a toolbar. Below the toolbar are tabs for 'Dades', 'Detalls', 'Diversos', 'Forma de pagament', 'Dades Client', and 'Dades proveïdor'. The main form contains several input fields: 'Proveïdor' (text box), 'Data' (date picker), 'Inici validesa' and 'Final validesa' (date pickers), 'Sèrie' (text box), 'Magatzem' (text box), 'Departament' (text box), 'Línia negoci' (text box), 'Transportista' (text box), 'Iva Especial' (checkbox), and several 'Dte.' (checkboxes) for 'P.Ac.', 'Financer', 'Rappel', and 'Dte2 línia'. Below the form is a table with the following columns: 'Quantitat', 'Codi article', 'Descripció', 'Unitats', 'Import', '% Dte.', 'Total', 'Iva', and 'Preu Cost'. The table is currently empty, displaying the message 'No hi ha registres'. At the bottom of the window, there are summary fields for 'Import brut', 'Dte.', 'Base imp.', 'IVA', 'Rec.eq.', 'Retenció', and 'Total'.

Figura 7-7 .Comanda de material

En aquesta etapa sorgeix un primer punt de conflicte entre el programa i la dinàmica habitual de l'empresa. El procés descrit anteriorment no és vàlid per articles que no presenten una mida estàndard, si no que les seves dimensions són diferents per cada obra i el proveïdor els fa a mida. Per poder sol·licitar aquest tipus de material es realitza un treball en paral·lel amb l'implementador del programa i es decideix introduir en la comanda dues columnes en les que s'indicaran l'amplada i l'alçada. Es sol·licita també que el programa calculi els

metres quadrats demanats, ja que en aquests casos el proveïdor factura per m2 i no per unitats.

Per distingir els productes dimensionals dels estàndards, en la fitxa d'article d'aquests s'indica que necessiten dades dimensionals, tal i com mostra la Figura 7-8.

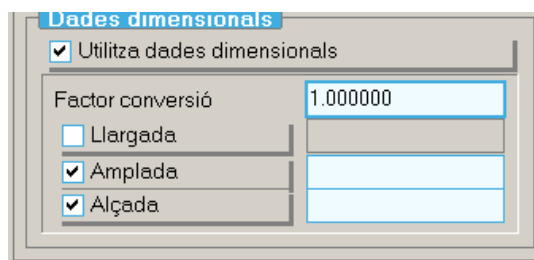


Figura 7-8. Indicació de la utilització dades dimensionals

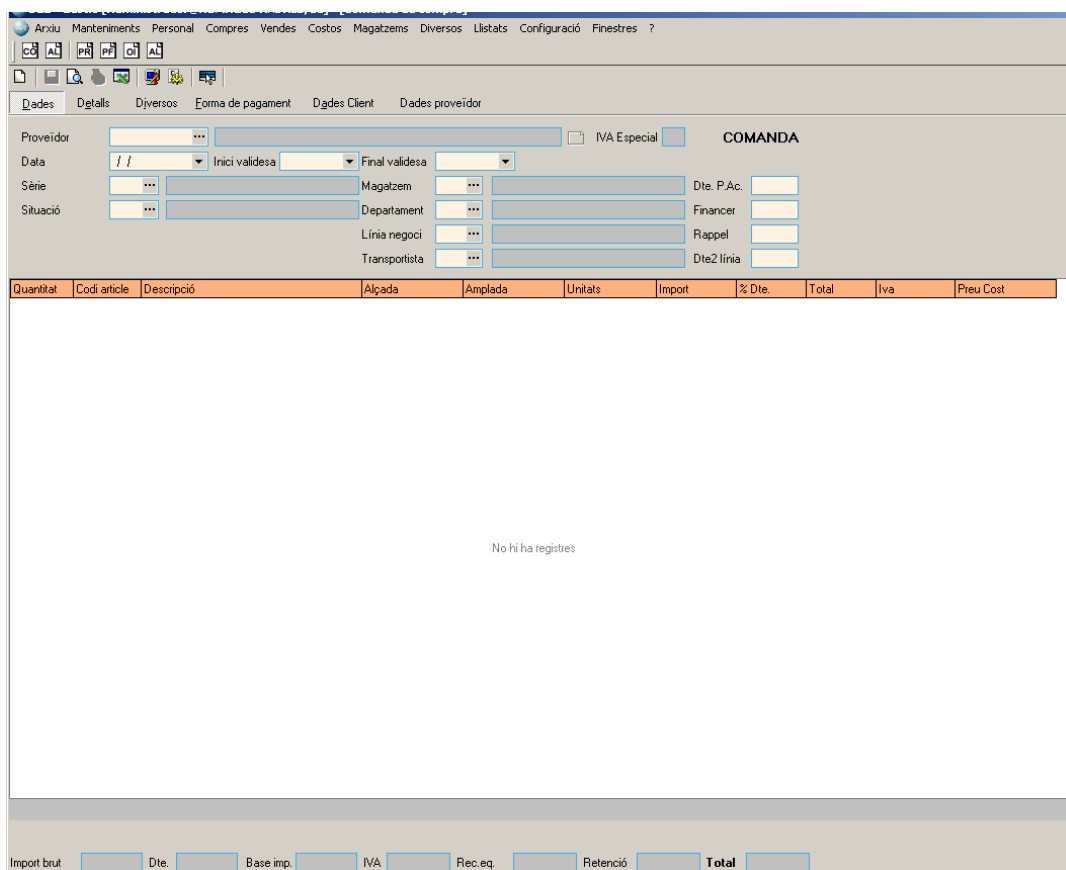


Figura 7-9. Comanda de material dimensional

Pel que fa a les comandes internes de fabricació per aquells elements constructius que necessiten ser transformats abans d'anar a obra, es valora la opció de treballar amb el mòdul de fabricació, però un cop estudiat el procés, es conclou que no te sentit, ja que es treballa amb una varietat d'articles molt reduïda. Es proposa doncs, portar el control a través de fulls de taller.

Finalment, per controlar els articles que s'acostumen a tenir en estoc al magatzem, es facilita a l'encarregat del taller un llistat amb tots ells per tal de fer un llistat de les existències actuals. Aquests nivells d'estocs s'agafen com a referència i s'entren al programa com a inventari inicial. A partir d'aquest moment, el rebaix de material del magatzem anirà controlat amb documents d'entrega de material (Veure Annex B) cada treballador que necessiti material, ha d'emplenar un full d'entrega de material. Aquest full serà entregat al departament de gestió, que serà l'encarregat d'ebocar aquestes dades al programa per tal de fer el rebaix de material.

Nivell 1	Nom mag	Codi art	Article	Codi família	Família	Actiu	estoc final
01	Taller	000000	Generic			<input checked="" type="checkbox"/>	2.460.00
01	Taller	010000	ESPUMA DE POLIURI	01	CONSUMIBLES	<input checked="" type="checkbox"/>	72.00
01	Taller	010001	ORBAFOAM FIRE STC	01	CONSUMIBLES	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00
01	Taller	010002	ESPUMA PU RESISTE	01	CONSUMIBLES	<input checked="" type="checkbox"/>	222.00
01	Taller	010101	E5 PRO ACETATO SIL	01	CONSUMIBLES	<input checked="" type="checkbox"/>	60.00
01	Taller	010102	SILICONA NEUTRA P	01	CONSUMIBLES	<input checked="" type="checkbox"/>	12.00

Figura 7-10. Inventari

7.4 Control de costos de mà d'obra

En primer lloc es fa un estudi del cost horari que representa cada treballador de l'empresa en base a diferents fonts d'informació indicades en la fórmula següent:

$$\text{Cost horari} = \frac{\text{salari anual} + \text{formació} + \text{dietes} + \text{assegurances} + \text{altres despeses}}{\text{hores treballades}} \quad (\text{Eq.1})$$

Aquest cost s'entra a la fitxa de cada treballador i quan es vagin entrant els full de treball diaris, les hores dedicades es podran imputar com a cost en una obra.

Figura 7-11. Fitxa de treballador

Pel que fa al cost associat al transport de la mà d'obra, tal i com s'ha presentat en el capítol 6.3.5, cada vehicle actuarà com un centre de cost. Per determinar el cost diari de cada un, s'utilitza la informació mostrada en la Taula 7-3 i l'Equació 2.

Dada	Valor	Font
Consum de gasoil per vehicle	(Segons el vehicle) €/L	Històric de consum de l'any 2015
Preu mitjà de gasoil	0.82 €/L	Factures del proveïdor
Dies laborables	250 dies/any	Calendari laboral

Taula 7-3. Dades de consum dels vehicles

$$Cost\ transport = Cost\ gasoil + Cost\ assegurances\ i\ impostos + Cost\ manteniment \quad (Eq. 2)$$

$$\rightarrow Cost\ gasoil \left(\frac{\text{€}}{\text{dia}} \right) = \frac{Consum\ gasoil \left(\frac{L}{any} \right) \cdot Preu\ mitjà\ de\ gasoil \left(\frac{\text{€}}{L} \right)}{Dies\ laborables \left(\frac{dies}{any} \right)} \quad (Eq. 3)$$

$$\rightarrow Cost\ asseg. i imp. \left(\frac{\text{€}}{\text{dia}} \right) = Import\ total\ d'asseg. i imp. \left(\frac{\text{€}}{any} \right) \cdot Dies\ laborables \left(\frac{dies}{any} \right) \quad (Eq. 4)$$

$$\rightarrow Cost\ manteniment \left(\frac{\text{€}}{\text{dia}} \right) = Import\ total\ manten. \left(\frac{\text{€}}{any} \right) \cdot Dies\ laborables \left(\frac{dies}{any} \right) \quad (Eq. 5)$$

La Taula 7-4 mostra els costos diaris parcials i totals de cada vehicle.

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
Consum Gasoil (L/any)	2535	749	1447	4062	3558	2604	1104	2542	7095	2979	774
Cost gasoil diari (€/dia)	8,31	2,46	4,75	13,32	11,67	8,54	3,62	8,34	23,27	9,77	2,54
Asseg+Impostos (€/any)	626,72	566,16	589,78	544,03	393,38	576,44	528,34	696,62	1004,97	549,48	423,49
Cost A+I diari (€/dia)	2,51	2,26	2,36	2,18	1,57	2,31	2,11	2,79	4,02	2,20	1,69
Manteniment (€/any)	885,84	1053,8	840,06	676,86	1502,5	950,83	1019,52	1333,94	1322,03	1285,1	417,44
Cost mant. diari (€/jorn.)	3,54	4,22	3,36	2,71	6,01	3,80	4,08	5,34	5,29	5,14	1,67
Cost diari total (€/jorn.)	14,37	8,94	10,47	18,21	19,25	14,65	9,81	16,46	32,58	17,11	5,90

Taula 7-4. Cost diari dels vehicles

7.5 Control de costos de subcontractació

En el moment de sol·licitar una subcontractació de treballs, es segueix un procediment paral·lel al de la sol·licitud de materials. S'elabora una comanda indicant l'article que correspon al servei (famílies 20 i 30).

En aquest cas, es sol·licita el servei indicant una unitat com a quantitat demanada i un cop acabats els treballs, es modifica en funció de les unitats finals (hores, metres quadrats...).

7.6 Control de costos d'exploació

Per tal d'unificar la metodologia de treball, els costos d'exploació seguiran una estructura de sol·licitud semblant a les dues anteriors, amb la particularitat que es coneix la referència de la màquina demanada en funció del proveïdor i les taxes associades a cada tipus d'arrendament. En aquest cas es sol·licita també una unitat que indica que s'ha donat d'alta i quan és retirada de l'obra es compten els dies laborables i naturals que han passat.

7.7 Assignació dels costos a l'obra

Les comandes de material o servei aniran sempre identificades amb un codi dividit en tres parts indicades a continuació:

Número de comanda – Número d'obra – Població

D'aquesta manera, es relaciona de forma directa la comanda amb l'obra. El fet de posar la població en comptes és un requeriment de la direcció.

7.7.1 Gestió dels albarans

La identificació anterior permet agilitzar el procés d'assignació de costos a l'obra que comença en el traspàs de comanda a albarà (Veure Figura 7-12)

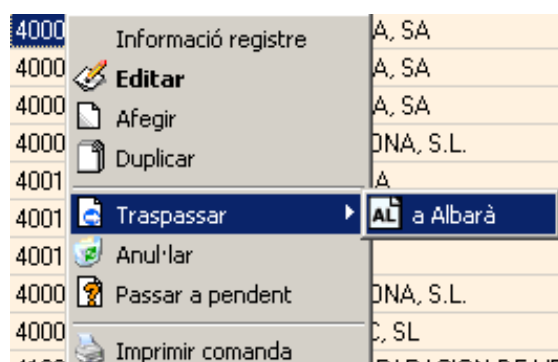


Figura 7-12. Traspàs de comanda a albarà

En aquest procés de traspàs, es detecten dos casos que cal tenir en compte:

Una comanda en diversos albarans

En primer lloc, quan es rebí el material per parts, s'entraran els albarans per ordre d'arribada. El programa permet seleccionar les línies d'article i modificar les unitats rebudes si és necessari.

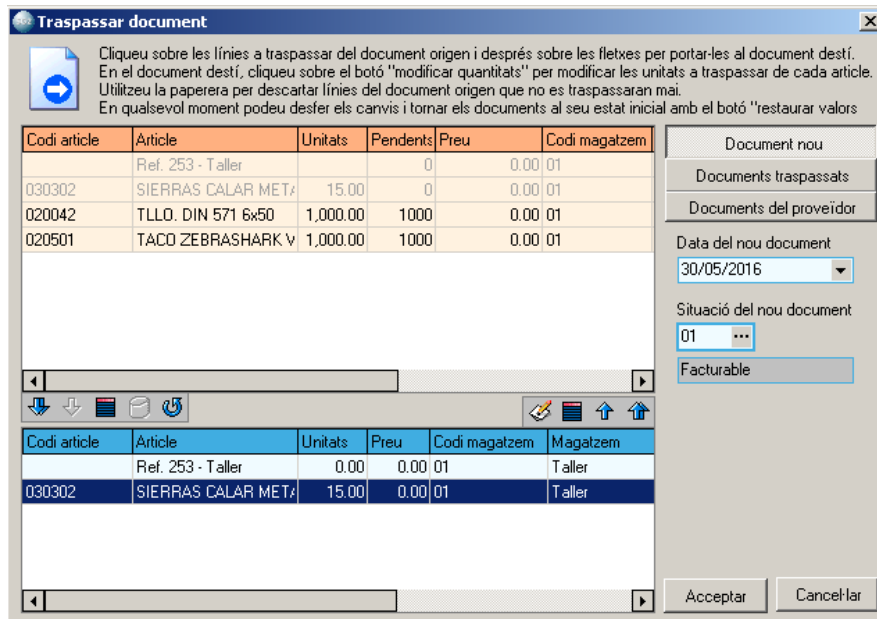


Figura 7-13. Traspàs d'una factura en diversos albarans

El problema apareix quan es treballa amb articles dimensionals. En aquest cas, es detecta que quan es passa de comanda a albarà, el que s'agafa com a unitats són els metres quadrats i no la quantitat. En aquests casos, a mesura que es rebí els albarans caldrà duplicar les línies i repartir les unitats de la comanda inicial en funció de les rebudes. La comanda no serà fixa sinó que estarà activa i s'haurà d'anar actualitzant.

Un albarà provinent de diverses comandes

És possible que, mentre s'estigui realitzant una obra, hi hagi una necessitat extra de material. En aquests casos, com que ja hi havia una comanda emesa, se'n realitza una de nova. Pot passar el cas que en el moment de la recepció, el proveïdor hagi enviat les dues comandes alhora i es recepcionin en un mateix albarà. Si és així, es traspassen les dues comandes i s'assignen a un mateix albarà.

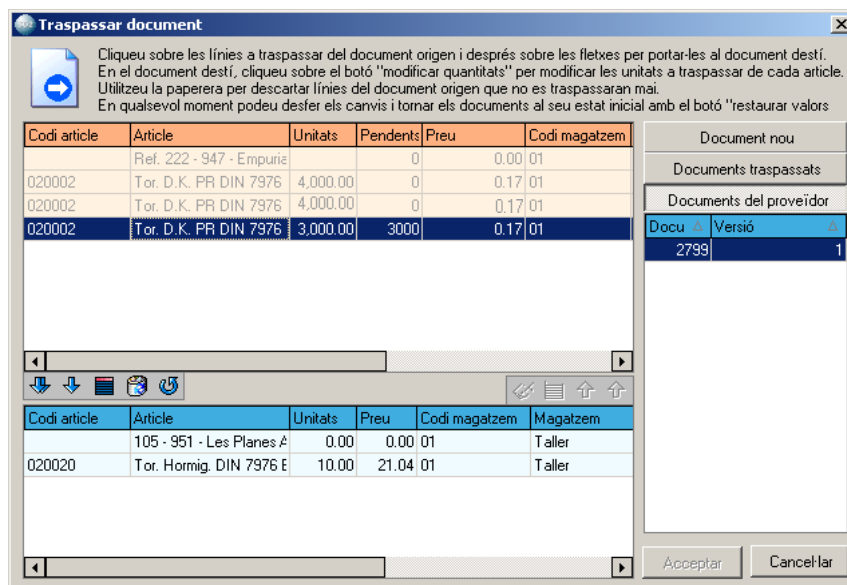


Figura 7-14. Traspàs de diverses comandes en un albarà

L'assignació dels costos a l'obra corresponent es realitza en aquest punt, a partir de l'albarà. Coneixent el número de l'obra que apareix en la referència dels diferents documents, es copien les línies de l'albarà al cost que correspongui. En aquest punt es detecta la manca d'un desplegable que permeti trobar els costos que corresponen a cada obra i que agilitzaria el procés. Es sol·licita a l'implementador que afegixi un buscador de costos.

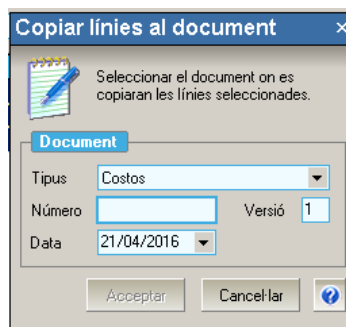


Figura 7-15. Assignació de costos

7.7.2 Gestió de les factures

Quan es rep una factura de proveïdor, s'entra al sistema a partir de l'albarà traspassat anteriorment, com mostra la imatge següent:

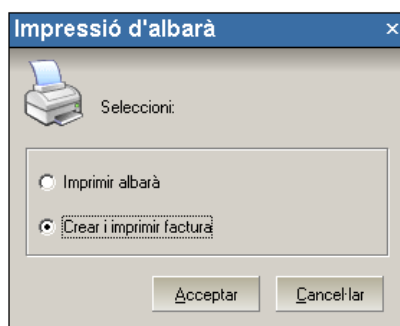


Figura 7-16. Traspàs d'albarà a factura

El sistema demana la data de la factura (*Figura 7-17*), corresponent al dia en que s'entra aquesta al programa i la data de factura del proveïdor, que s'extreu del document que ha enviat aquest.

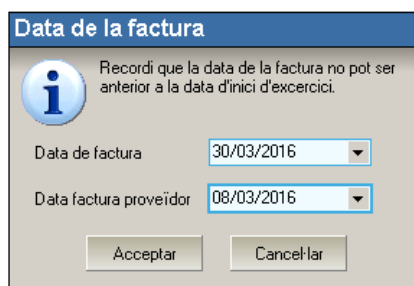


Figura 7-17. Dades de la factura

8 ANÀLISI DE RESULTATS

Per tal de comprovar l'efectivitat del nou sistema, es realitza el seguiment del procés de control dels costos de l'obra 942 que es mostra detallat en l'Annex C.

A partir del resultat mostrat en el capítol C.7 de l'Annex C, i sabent que els costos indirectes representen un 10% del valor global de l'obra, es pot conèixer el resultat net del projecte, tal i com mostra la Taula 8-1.

Concepte	Valor
Ingressos (venda)	22.627,60 €
Despeses directes (costos directes)	14.638,62 €
RESULTAT BRUT	7.988,98 €
Despeses indirectes (costos indirectes)	2.262,76 €
RESULTAT NET	5.726,22 €

Taula 8-1. Resultat de l'obra

Així doncs, tenint en compte el resultat net i l'import total facturat, el marge obtingut en l'execució de la obra 942 és el següent:

$$\text{Marge} = \frac{\text{Resultat net}}{\text{Ingressos (venda)}} \cdot 100 = \frac{5.726,22 \text{ €}}{22.627,60 \text{ €}} \cdot 100 = 25,31\% \quad (\text{Eq. 6})$$

D'aquest estudi inicial es conclou que l'obra ha presentat beneficis i disposa d'un marge satisfactori. Paral·lelament cal fer una avaluació de les desviacions respecte els valors de referència i les seves causes. Cal tenir en compte que en aquesta obra, no és possible analitzar les desviacions de cada partida del pressupost per separat, ja que cada partida d'obra inclou costos de diferents tipologies. La Taula 8-2 mostra les desviacions econòmiques respecte els valors de referència, marcats pel pressupost.

Concepte	Valor	Desviació	Desviació %
Pressupost	20.627,60 €	Referència	Referència
Venda	22.627,60 €	2.000,00 €	9,70%
Costos totals	16.901,38 €	- 3.726,22 €	-18,06%

Taula 8-2. Desviacions econòmiques

En primer lloc, la desviació del import de venda amb l'import del pressupost ve originada per la sol·licitud d'una protecció addicional de la coberta per part del client durant l'execució dels treballs. Aquest succés és molt comú i s'acostuma a arribar a un acord entre les dues parts que, tot i no estar inclòs en el pressupost, queda reflectit en l'albarà i la factura finals (Veure Annex C)

Finalment, la desviació positiva dels costos totals respecte el pressupost és la que dona pròpiament el benefici de l'obra. A continuació s'analitza la distribució dels costos totals entre els directes i els indirectes (Taula 8-3 i Figura 8-1) i la distribució dels costos directes en els quatre grups estudiats (Taula 8-4 i Figura 8-2).

	Valor	Percentatge
Costos totals	16.901,38 €	Ref.
Costos directes	14.638,62 €	86,61%
Costos indirectes	2.262,76 €	15,46%

Taula 8-3. Distribució dels costos totals

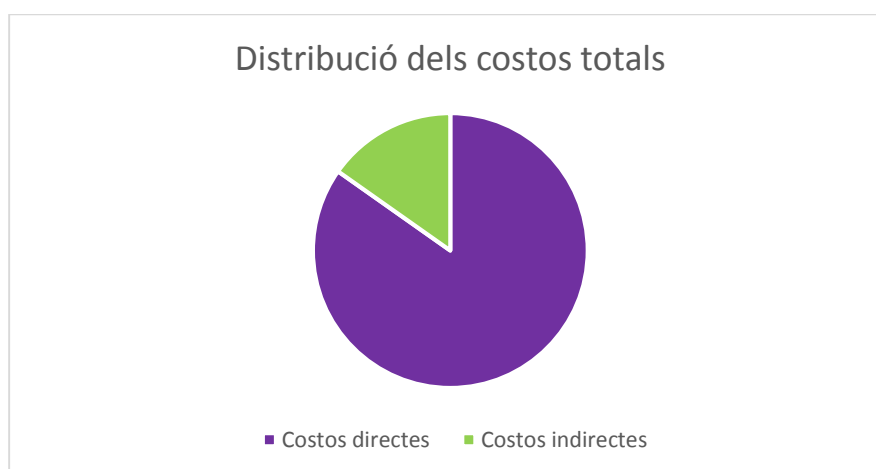


Figura 8-1. Diagrama de sectors de la distribució dels costos totals

	Valor	Percentatge
Costos directes	14.638,62 €	Ref.
Cost de material	9.799,26 €	66,94%
Cost de mà d'obra	752,92 €	5,14%
Cost de subcontractació	3.190,00 €	21,79%
Cost d'exploració	896,44 €	6,12%

Taula 8-4. Distribució dels costos directes

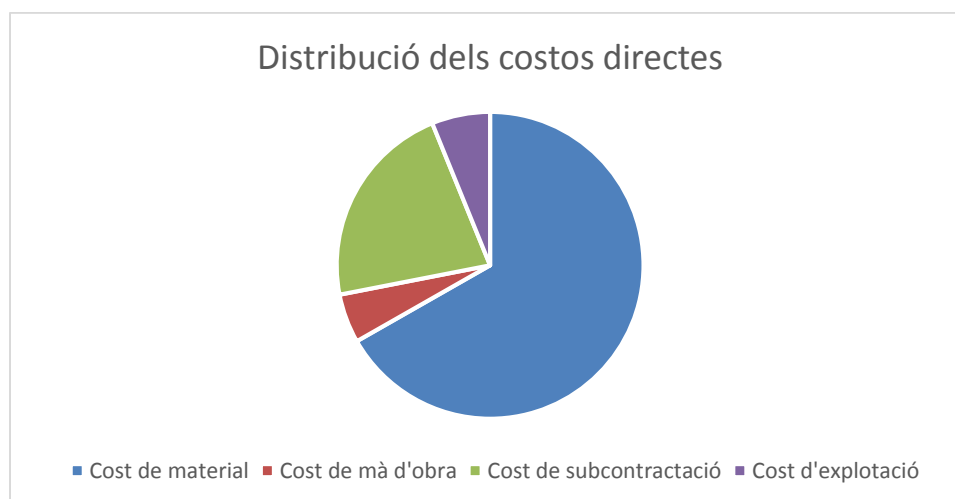


Figura 8-2. Diagrama de sectors de la distribució de costos directes

D'aquesta anàlisi s'extreu que la major part dels costos de l'obra han estat directes i que dins d'aquests, el grup que presenta un pes major és el cost de material, seguit del cost de subcontractació. L'optimització del primer tipus de cost es podria aconseguir amb un estudi complet d'ofertes de diferents proveïdors, tot i que cal vigilar que la reducció del cost no impliqui una reducció de la qualitat. Pel que fa a la subcontractació, es podria reduir el cost tenint treballadors propis especialitzats en aquesta tasca, sempre que aquesta tipologia de treballs representessin un volum anual destacat.

9 CONTINUÏTAT DEL PROJECTE

Un cop implantat el sistema, no ha de deixar d'estar subjecte a revisions periòdiques i actualitzacions, de manera que es vagin introduint millores que progressivament augmentin la qualitat del sistema i millorin l'adaptació a futures necessitats. A continuació es proposen algunes millores per poder treure el màxim profit al sistema i obtenir uns resultats òptims.

En primer lloc, en algunes etapes, l'entrada de dades al sistema es realitza de forma manual a partir de documents en format paper (fulls de treball, documents d'entrega de material, etc.), tot i que el procés ha millorat respecte la situació inicial, per augmentar la seva efectivitat i rapidesa, caldria implementar progressivament sistemes automàtics com per exemple el fitxatge digital dels treballadors i fins i tot l'assignació dels equips a les obres.

Convindria també portar un control més exhaustiu, tant dels inventaris com dels costos indirectes. En el cas dels inventaris, el sistema proposat dona les bases per al seu control però convindria fer un estudi complert dels diferents productes del magatzem per establir valors de referència i indicadors (estoc de seguretat, lot òptim, etc.) que optimitzin el seu moviment. Pel que fa als costos indirectes, actualment es simplifiquen com un percentatge respecte el valor total d'una obra, ja que, per la dimensió actual de l'empresa, el cost estructural és fàcilment controlable; però davant del creixement previst de l'empresa, convindria definir una metodologia de control específic.

La tercera proposta de millora és la possibilitat de fer un enviament automàtic d'una sol·licitud de preu i terminis d'entrega a tots els possibles proveïdors d'un article, per posteriorment seleccionar-ne un i enviar-li la comanda corresponent. Això agilitzaria el procés de compra i recepció, a més d'optimitzar gran part dels costos.

10 RESUM DEL PRESSUPOST

El pressupost per a la realització del present projecte és d'un total de 11.650 € (onze mil sis-cents cinquanta euros). Es pot consultar el pressupost detallat en l'Annex D.

11 CONCLUSIONS

Per a la realització del present projecte ha estat imprescindible l'etapa d'estudi del funcionament de l'empresa i d'anàlisi de la situació actual en relació al control de costos de les obres. La informació extreta ha servit per orientar la presa de decisions i per facilitar la integració del nou sistema en l'empresa. De l'anàlisi crítica d'aquesta primera etapa s'extreu que no és possible controlar els costos associats a les obres amb el sistema actual de gestió, degut sobretot a la forta dependència de la direcció, la descentralització de les comandes i la manca de control i seguiment dels materials i recursos. Sota aquesta base, el sistema proposat gestiona el control de costos de les obres des d'una estructura orientada en projectes.

Cal destacar l'aparició de diversos punts crítics referents a la compatibilitat entre la dinàmica de l'empresa i la del programa durant el procés d'implementació. Aquests però, han permès detectar nous punts de millora del sistema.

Aquest projecte posa els fonaments a un pla de creixement i millora contínua de l'empresa. Es posa a la seva disposició una eina que permet dur un control exhaustiu dels resultats econòmics de cada obra. La creació i implementació d'aquest sistema ha comportat una inversió de temps i recursos, però des de la seva posada en marxa, l'empresa ha experimentat una gran millora, tant en reducció dels temps del procés, com en control de l'estat de les obres. La nova eina representa un estalvi de costos, ja que controlant el rendiment de les obres durant la seva execució, es poden detectar i solucionar problemes a temps. A més, el fet de conèixer els resultats d'una obra facilitarà la presa de decisions en obres posteriors que siguin similars.

Tot i que la integració de la tecnologia en el sector de la construcció acostuma a ser difícil, degut principalment al canvi cultural que comporta, l'adaptació de totes les àrees de l'empresa no ha resultat complicada.

12 RELACIÓ DE DOCUMENTS

- Document 1: Memòria i Annexos.

Format paper

13 ÍNDEX D'ELEMENTS

Índex de figures

Figura 2-1. Fases de la implantació.....	5
Figura 3-1 Gràfic de la variació del PIB en el sector de la construcció de Catalunya.....	7
Figura 3-2. Exemple de coberta	8
Figura 3-3. Exemple de cambres frigorífiques	8
Figura 3-4. Exemple de porta de servei.....	9
Figura 3-5. Organigrama actual.....	10
Figura 4-1. Diagrama de procés	19
Figura 6-1. Organigrama per projectes.....	23
Figura 6-2. Esquema comparatiu dels dos sistemes	30
Figura 7-1. Fitxa d'article	35
Figura 7-2. Fitxa del proveïdor.....	36
Figura 7-3. Plantilla de pressupost	37
Figura 7-4. Obertura de la obra	38
Figura 7-5. Obertura dels costos	38
Figura 7-6. Resum dels costos	38
Figura 7-7 .Comanda de material	39
Figura 7-8. Indicació de la utilització dades dimensionals.....	40
Figura 7-9. Comanda de material dimensional	40
Figura 7-10. Inventari	41
Figura 7-11. Fitxa de treballador.....	42
Figura 7-12. Traspàs de comanda a albarà.....	44
Figura 7-13. Traspàs d'una factura en diversos albarans	45
Figura 7-14. Traspàs de diverses comandes en un albarà	46
Figura 7-15. Assignació de costos.....	46
Figura 7-16. Traspàs d'albarà a factura	47
Figura 7-17. Dades de la factura	47
Figura 8-1. Diagrama de sectors de la distribució dels costos totals.....	49
Figura 8-2. Diagrama de sectors de la distribució de costos directes.....	50
Figura A-1. Esquema de l'organització basada en projectes. <i>Font: ISO 9001:2000</i>	62
Figura A-2. Esquema de la gestió per perprocessos. <i>Font: ISO9001:2000</i>	64
Figura A-3. Model de procés. <i>Font: ISO 9001:2000</i>	65
Figura C-1. Portada del pressupost	70

Figura C-2.Pressupost.....	71
Figura C-3. Costos associats a l'obra 942	72
Figura C-4. Exemple de comanda de material.....	73
Figura C-5. Exemple de confirmació de comanda	74
Figura C-6.Exemple d'albarà de proveïdor	75
Figura C-7. Exemple de factura de proveïdor	76
Figura C-8. Exemple de document d'entrega de material.....	77
Figura C-9 Resum del cost de material	78
Figura C-10. Exemple de full de taller.....	79
Figura C-11. Exemple d'assignació de cost de mà d'obra	80
Figura C-12. Resum del cost de mà d'obra	80
Figura C-13. Exemple de comanda de treballs subcontractats	81
Figura C-14. Resum del cost de subcontractació	81
Figura C-15. Exemple de comanda de treballs subcontractats	82
Figura C-16. Resum del cost d'explotació	82
Figura C-17. Albarà de l'obra per al client	83
Figura C-18. Factura de l'obra per al client.....	84
Figura C-19. Resultat econòmic de l'obra.....	85

Índex de taules

Taula 3-1. Evolució del PIB. Font: IDESCAT	7
Taula 3-2. Classificació dels promotors	13
Taula 7-1. Resum comparatiu de les solucions	33
Taula 7-2. Classificació de les famílies	34
Taula 7-3. Dades de consum dels vehicles	42
Taula 7-4. Cost diari dels vehicles	43
Taula 8-1. Resultat de l'obra.....	48
Taula 8-2. Desviacions econòmiques	49
Taula 8-3. Distribució dels costos totals	49
Taula 8-4. Distribució dels costos directes.....	50

14 BIBLIOGRAFIA

Llibres

- [1] BADIA, A. Calidad: Modelo ISO 900 1- Versión 2000. Ediciones Deusto. 2001
- [2] PÉREZ, J.A. Gestión por Procesos. Cómo utilizar ISO 9001:2000 para mejorar la gestión de la organización. ESIC Editorial. 2004.
- [3] EUROPEAN FOUNDATION FOR QUALITY MANAGEMENT. EFQM Introducción a la Excelencia. 2003.

Publicacions

- [4] BELTRÁN, J., CARMONA M.A., CARRASCO R., RIVAS M.A., TEJEDOR F. *Guía per a una gestió basada en processos*. Generalitat de Catalunya, Departament de Treball, Indústria, Comerç i Turisme, Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM). 2003

Normatives

- [5] UNE-EN ISO 9000. Sistemas de gestión de caldidad. Fundamentos y vocabulario (ISO 9000:2020). 2000
- [6] UNE-EN ISO 9001. Sistemas de gestión de caldidad. Requisitos (ISO 9001:2015). 2015

15 GLOSSARI

- **Eficàcia:** Extensió en la que es realitzen les activitats organitzada i s'arriba als resultats previstos (ISO 9000:2000, 3.2.14)
- **Eficiència:** Relació entre el resultat aconseguit i els recursos utilitzats (ISO 9000:2000, 3.2.15)
- **Indicador:** Paràmetre que permet avaluar objectivament l'eficàcia y/o eficiència dels processos. Els indicadors poden mesurar la percepció sobre els resultats (indicadors de percepció) o variables intrínseques del procés (indicadors de rendiment).
- **Mapa de processos:** esquema que representa els processos que l'organització necessita per poder desenvolupar les seves funcions així com les interrelacions entre aquests processos.
- **Procés:** Seqüència d'activitats relacionades que van afegint valor mentre es produeix un determinat producte o servei a partir de determinades aportacions.
- **Procediment:** Forma especificada per dur a terme una activitat o un procés.
- **Sistema de Gestió:** Esquema general de processos i procediments que es fa servir per garantir que l'organització realitza totes les tasques necessàries per assolir els seus objectius.

Aida Olivets Martínez

Màster en Enginyeria Industrial

Girona, juny de 201

II- ANNEXOS

ANNEX A: MARC TEÒRIC

A.1 Models organitzatius

Models organitzatius tradicionals

Model Funcional

L'organització funcional es caracteritza per dividir el treball en tasques, reunint en un mateix departament a tots els que realitzen activitats relacionades, que s'anomenen funcions. Les diferents tasques s'assignen a aquelles persones que tinguin els coneixements més apropiats per realitzar-los, d'aquesta manera, cada directiu d'un determinat nivell és responsable davant diversos caps o supervisors d'un nivell superior. L'organigrama defineix l'ordre jeràrquic i l'estableix les relacions entre els diferents esglaons que el formen.

Aquest tipus d'organització és característica de petites empreses. La supervisió és molt àgil, ja que cada cap de departament només ha de ser expert en una àrea limitada de coneixement. En posar cada funció o activitat en mans d'un especialista, s'obtenen els màxims avantatges de la divisió del treball. No obstant això, aquesta focalització causa una falta de visió de conjunt.

Els avantatges principals d'aquesta organització són:

- La direcció és eficient i el control és fàcil.
- Proporciona màxima especialització, cada càrrec es concentra en el seu treball
- Facilita la supervisió, ja que cada directiu és un expert en la funció que coordina.
- Facilita la mobilització de persones allà on són més necessàries.
- Desenvolupa la comunicació més directa i ràpida, sense intermediaris.

Com a desavantatges a destacar:

- Dificultat d'arribar a decisions ràpides o prendre mesures urgents, ja que el poder de decisió està centralitzat.
- Apareixen problemes d'autoritat i delimitació de responsabilitats.
- Tendència a la competència, ja que el personal s'especialitza en determines activitats i tendeix a imposar a l'organització el seu enfocament.
- Es perd la visió de conjunt de la organització i es tendeix a la confusió dels objectius, que poden ser oposats i crear conflictes.
- A causa de la subordinació múltiple, el subordinat no sap a qui ha d'informar d'un problema.
- L'organització vertical, dividida en departaments, dificulta la seva interrelació.
- En cas de creixement de l'empresa, augmenta la dificultat per a la seva coordinació.

Model Matricial

Una organització matricial és un enfocament organitzatiu que assigna especialistes de diferents departaments funcionals perquè treballin en un o més projectes dirigits per un director de projecte. L'estructura matricial crea una doble cadena de comandament. En primer lloc, la divisió funcional s'utilitza per millorar l'especialització i al llarg de la dimensió horitzontal, s'agreguen els diversos projectes que l'organització està desenvolupant. Cada projecte integra personal de cadascun dels departaments funcionals, organitzats per un director.

Els treballadors tenen dos supervisors, el cap del Departament Funcional i el Director de Projecte que es distribueixen l'autoritat.

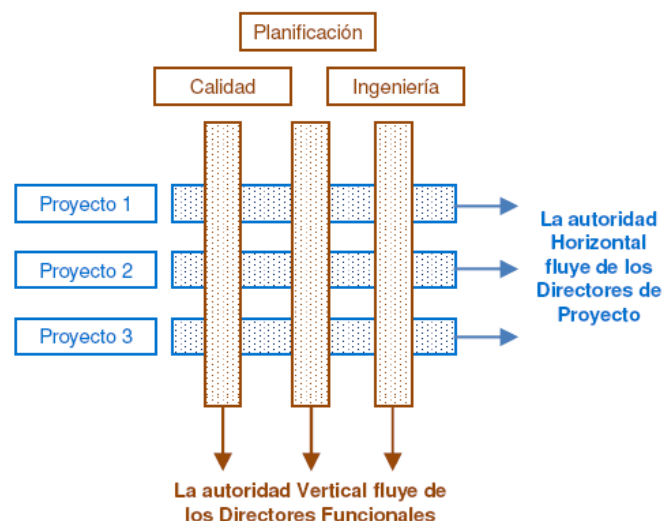


Figura A-1. Esquema de l'organització basada en projectes. Font: ISO 9001:2000

Els avantatges d'aquesta forma organitzacional són:

- Flexibilitat per triar els recursos més idonis per a cada projecte.
- Flexibilitat per adaptar-se als canvis del entorn.
- Fomenta els equips multidisciplinaris
- Es redueixen els problemes de coordinació, ja que tot el personal treballa en equip.

Com a desavantatges :

- Els membres dels equips de projecte tenen dos responsables.
- Hi ha un procés de negociació entre el director de projecte i els directors d'àrea per a l'assignació de recursos al projecte.
- Tots els membres d'un equip han de tenir habilitats de relació
- Els nivells d'autoritat no es poden establir amb fermesa i poden sorgir conflictes entre els directius. Els directors han de comunicar-se regularment i coordinar els treballadors.

Models organitzatius per processos

La gestió de processos és una de les eines de millora de la gestió més efectives per a tots els tipus de organitzacions. Per operar de manera eficaç, les empreses han d'identificar i gestionar processos interrelacionats. La identificació i gestió sistemàtica dels processos que i interaccions entre ells es coneix com enfocament basat en processos.

Aquesta tipologia de gestió no va dirigida a la detecció d'errors en el servei, sinó que la forma de concebre cada procés ha de permetre avaluar les desviacions, per tal de fer les correccions abans que es produeixi un resultat defectuós. Perquè un conjunt d'activitats conduixin a un resultat determinat és necessari definir i controlar el procés del qual formen part. No és possible actuar directament sobre els resultats, ja que el mateix procés condueix a ells. Per controlar l'efecte (resultat) cal actuar sobre la causa (procés).

La gestió per processos està dirigida a realitzar processos competitius i capaços de reaccionar autònomament als canvis mitjançant el control, la millora contínua, la flexibilitat estructural i l'orientació de les activitats cap a la plena satisfacció del client. És un dels mecanismes més efectius perquè les organitzacions siguin eficients.

Gestió per Processos segons la Certificació ISO

Una de les referències més utilitzades és la família de normes ISO 9000. Es tracta d'un conjunt de normes internacionals que pretenen assegurar la qualitat dels processos i activitats de l'organització, promovent la millora contínua i l'assoliment de la satisfacció del client.

Aquesta família de normes determina, d'una banda, els requisits per als sistemes de gestió de qualitat, i d'altra, estableix criteris que serveixen d'ajuda a la interpretació i implantació dels sistema de qualitat.

Al desembre de l'any 2000 es va publicar una nova edició de la família de normes ISO 9000 (ISO 9000: 2000, ISO 9001: 2000 i ISO 9004: 2000), en la qual es donava un gir als conceptes tradicionals de l'enfocament ISO per a la implantació de Sistemes de qualitat. Això es deu principalment al fet que la gestió tradicional per funcions, comú en la majoria d'organitzacions, ja no és suficient per aconseguir l'eficàcia i eficiència i mantenir la competitivitat. Pel que proposa un nou enfocament, el de la Gestió per Processos .



Figura A-2. Esquema de la gestió per processos. Font: ISO9001:2000

La norma defineix el model de gestió per processos, com a eina organitzativa imprescindible cap a la millora contínua. Concretament, la norma ISO 9001 pretén fomentar l'adopció de l'enfocament basat en processos per gestionar una organització.

Model EFQM

El model EFQM no defineix uns requisits mínims, sinó que estableix criteris per a la gestió excel·lent d'una organització. Aquest model, és una eina integral que ofereix una metodologia d'autoavaluació que permet a una organització reconèixer el seu nivell d'excel·lència i identificar les oportunitats de millora. Afavoreix el canvi en les organitzacions, mitjançant la consideració de la innovació i l'aprenentatge com aspectes claus per a l'obtenció de resultats excel·lents en tots els àmbits. Aquesta autoavaluació és entesa com un examen global i sistemàtic de les activitats i resultats, que es compara amb un model d'excel·lència. També poden avaluar determinats departaments, unitats o serveis de forma aïllada.

L'autoavaluació permet identificar els punts forts, les àrees de millora, les mancances més significatives i els plans d'acció per enfortir-se, tenint en compte tots els aspectes del funcionament de l'organització. El Model EFQM es compon de nou criteris: quatre d'ells examinen els resultats, els efectes de l'activitat en l'organització; els altres cinc, agents o causes, la forma en que s'aconsegueix mitjançant l'aprenentatge i la innovació:

Els conceptes fonamentals del Model EFQM són :

- L'orientació cap als resultats i cap al client.
- El lideratge i la constància.
- La gestió per processos i fets.
- El desenvolupament i la implicació de les persones.
- L'aprenentatge i la millora contínua, la col·laboració.

A.2 Els processos

Els processos, es poden definir com a seqüències ordenades i lògiques d'activitats de transformació, que parteixen d'unes entrades (dades , especificacions , màquines , equips, matèries primeres, consumibles , etc.) , per assolir uns resultats programats, que es lliuren als que els han sol·licitat , això és, els clients de cada procés.



Figura A-3. Model de procés. Font: ISO 9001:2000

Els processos poden ser industrials (en els quals entren i surten materials) o de gestió (En els quals entra i surt informació / serveis). En una organització, pràcticament qualsevol activitat o tasca pot ser enquadrada en algun procés. La importància del processos ha ocasionat originat la creació d'eines i tècniques relacionades tant amb la seva gestió:

D'una banda hi ha les tècniques per gestionar i millorar els processos, de les que destaquen la Millora Contínua de Processos, la Simplificació de Processos i la Reenginyeria de Processos, totes elles d'aplicació puntual a processos concrets o d'ús estès a tota l'organització. D'altra banda hi ha els models de gestió, en què els processos són la base de l'organització. D'aquests models destaquen el Mapa de Processos i la identificació de Processos Crítics. Existeixen tres tipologies de processos descrits a continuació, la seva classificació pot variar segons la tipologia d'empresa

Processos Clau

Aquests processos són els que tenen un major impacte en els objectius estratègics definits per l'organització. Estan lligats directament amb la realització del producte i / o la prestació del servei, i per tant, estan dirigits a satisfer les necessitats i expectatives dels clients.

Processos de Suport

Aquest tipus de processos faciliten el desenvolupament de les activitats que integren els processos clau i generen valor afegit al client intern. Acostumen a ser processos de suport els següents: Gestió Econòmic-Financera, gestió dels Recursos Humans, gestió dels Sistemes d'Informació o serveis generals.

Processos Estratègics

Són aquells que estan relacionats amb la direcció, organització, planificació i estratègia de l'empresa. Inclouen la definició de la missió, visió i valors.

Tenen un caràcter global i transversals, de tal manera que afecten totes les àrees. Generalment tota organització compta com a mínim amb alguns dels següents processos estratègics: Planificació estratègica, organització, planificació i millora contínua.

A.3 Control de costos

El control de costos és un dels processos més importants d'una organització, ja que és una eina que guia les tasques de gestió. Es pot dividir en dues etapes correlatives:

- Passiva - comparació dels costos reals amb els previstos en dues fases:

1. Selecció dels patrons de comparació de costos
2. Veure les desviacions entre els costos reals i els patrons, tant en quantitat com en preu i rendiments.
3. Buscar les causes d'aquestes desviacions i analitzar-les.

- Activa - imposició de mesures per corregir les desviacions.

Si analitzéssim periòdicament la informació econòmica de l'obra però no prenguéssim mesures per corregir desviacions, no estaríem aplicant cap control econòmic. El control de costos implica una acció de les persones responsables del resultat econòmic de l'empresa. Els informes, taules i gràfics ajuden a controlar, però no constitueixen en si mateixos cap control si no hi ha algú que posi en pràctica unes mesures correctores.

Generalment, la responsabilitat d'informar sobre els costos reals i de comparar-los amb els previstos, i fins i tot interpretar les desviacions produïdes són funcions de departaments concrets però la responsabilitat per l'acció sobre el control de costos està en mans dels que tenen autoritat per comprar.

Així doncs, el control es basa en:

- Obtenció de dades respecte als resultats
- Comparació de les dades amb els estàndards
- Realització d'accions correctives

ANNEX B: Documents

B.1 Full de taller

	FULL DE TALLER	Data
Nº OBRA :		
LOCALITZACIÓ OBRA :		
MATERIAL FABRICAT :		
DESCRIPCIÓ MATERIAL	QUANTITAT/ML	
MÀ D'OBRA		
NOM TREBALLADOR	Nº HORES	
	TOTAL	
MATERIAL UTILITZAT	RECUPERAT	<input type="checkbox"/>
CODI MATERIAL	DESCRIPCIÓ MATERIAL	QUANTITAT
OBSERVACIONS :		
		Firma :

B.2 Document d'entrega de material

	DEM (Document Entrega Material)	Data Entrega
DADES RECEPCIÓ		
NOM RECEPTOR :		
Nº OBRA :		
LOCALITZACIÓ OBRA :		
MATERIAL ENTREGAT		RECUPERAT : <input type="checkbox"/>
CODI MATERIAL	DESCRIPCIÓ MATERIAL	QUANTITAT
DADES ENTREGA		
NOM :		
OBSERVACIONS :		
Firma entregat per :	Firma rebut per :	

ANNEX C: Cas d'estudi

En aquest Annex es mostra el primer procés de control de costos d'una obra seguint els passos definits en el projecte.

C.1 Pressupost

Un cop coneguda la necessitat del client, la direcció elabora un pressupost (Figures C-1 i C-2) en el que es detallen les unitats d'obra, el seu preu unitari i l'import total.

LOGOTIP EMPRESA

DADES CLIENT

I Inc. 5 d'Abril de 2.016

Pressupost nº:16/56R2

Senyors ,

Els adjuntem pressupost :

SUBMINISTRAMENT I MUNTATGE DE TANCAMENTS DE COBERTA PLANTA
PRODUCCIÓ A [] (VILADRAU)

Restem a la seva disposició.

Salutacions cordials,

Segell i signatura client

Segell i signatura empresa

Figura C-1. Portada del pressupost

LOGOTIP EMPRESA

	Quantitat	Preu unitari	Import
Subministrament i muntatge de COBERTA DECK , compost per xapa d'acer galvanitzat de 0,8 mm de gruix, aïllament amb plaques de Liana de Roca de 50mm de gruix i densitat 150kg/m3 , Impermeabilització amb dues Làmines asfàltiques, la primera LBM (SBS) 30 FV soldada a l'aïllament, i la segona autoprotegida amb grànula de pissarra de color verd tipus LBM (SBS)-40-G/FP. Inclòs p.p d'accessoris de fixació.	580,00	m2 28,92 €	16.773,60 €
Subministrament i muntatge de REMAT PERIMETRAL , a base de perfil de xapa d'acer galvanitzat, làmina de reforç i acabat amb làmina d'igual que la coberta.	100,00	ml 18,00 €	1.800,00 €
Subministrament i muntatge de CASOLETA , per connectar al baixant.	6,00	ut 18,00 €	108,00 €
Subministrament i muntatge de REMAT CORONACIÓ , format per xapa d'acer prelacat, de 0,8mm de gruix. Inclòs accessoris de fixació.	50,00	ml 11,00 €	550,00 €
Muntatge de XARXES HORIZONTALS i posterior desmuntatge.	580,00	m2 1,20 €	696,00 €
Muntatge de XARXES PERIMETRALS i posterior desmuntatge.	50,00	ml 10,00 €	500,00 €
Gestió de residus	1,00	ut 200,00 €	200,00 €
TOTAL			20.627,60 €

NOTA:
 -No inclou IVA
 -Inclou mitjans elevació

FORMA PAGAMENT:

Segell i signatura client

Segell i signatura empresa

Figura C-2.Pressupost

Les dades contingudes en aquest pressupost seràn el punt de referència de l'obra. Així doncs, l'import total d'execució del projecte acceptat per les dues parts és de 20.627,60€.

C.2. Formació de l'equip de projecte i obertura de l'obra

A continuació, la direcció assigna un responsable d'obra que defineix l'equip de treball, seleccionant el personal necessari de cadascun dels departaments de l'empresa:

- 1 membre de l'equip administratiu
- 1 membre de l'oficina tècnica
- 1 membre del departament de compres
- 1 responsable d'equip d'obra
- 2 operaris del taller
- Personal subcontractat per a la realització de tasques específiques

Seguidament, el director d'obra procedeix a donar d'alta tant l'obra com els quatre costos associats a aquesta , tal i com mostra la Figura C-3.

07/04/2016	942	430	0314	<i>Client</i>	942-1 VILADRAU -	<i>Client</i>	- COBERTA - MATERIAL
07/04/2016	942	431	0314		942-1 VILADRAU -		- COBERTA - MA D'OBRA
07/04/2016	942	432	0314		942-1 VILADRAU -		- COBERTA - SUBCONTRACTACIÓ
07/04/2016	942	433	0314		942-1 VILADRAU -		- COBERTA - EXPLOTACIÓ

Figura C-3. Costos associats a l'obra 942

C.3 Cost de material

Un cop reunit l'equip de projecte, defineixen el llistat de material i recursos necessaris per a la correcta execució de l'obra i el membre del departament de compres d'encarrega de fer arribar les sol·licituds de material als proveïdors.

A continuació es mostren els documents que intervenen des de la sol·licitud d'un determinat material fins al pagament de l'import corresponent (Figures C-4, C-5, C-6 i C-7). És important destacar que tots ells van identificats amb el nombre de comanda, el nombre d'obra i la població.

DADES EMPRESA	
Número: 49 Data: 14/04/2016 Codi: 4001264 Nif: <input type="text" value="NIF Client"/>	DADES PROVEÏDOR

COMANDA DE COMPRA

Pàgina: 1/1

DESCRIPCIÓ	UNIT.
Ref. 49 - 942 - Viladrau Panell Llana de Roca Soldable 50mm	874

Figura C-4. Exemple de comanda de material

<i>DADES PROVEÏDOR</i>									
<i>DADES EMPRESA</i>						S/REFERENCIA: 49-942 VILADRAU			
						Envio por : CAMION		Porte : PAGADOS	
LN.	TL	Articulo				Cantidad	UN	Precio Neto/Un	Fecha
		Denominación	ESP.	Dimensiones	EMB.			PREVISTA/SOLICITADA	
01		LANA MINERAL 50	50	1200 1000	ST	873,60	M2	6,14	25-04-2016 /

Figura C-6.Exemple d'albarà de proveïdor

DADES PROVEÏDOR

Pag.- 1 de 1

FACTURA:	1201660705	PEL·LIDR:	201600768
Fecha	30-04-2016		

S/REFERENCIA: 49-942 VILADRAU

DADES EMPRESA

i.p.		Artículo				Cantidad	UN	PRECIO/UN EUR	IMPORTE EUR	DCTO.	IMPORTE NETO EUR
	Nombre del Producto	Esp	Dimensiones	EMB.							
01	LANA MINERAL 50	50	(1200x1000)	ST	873,60	M2	6,14	5.363,90		5.363,90	

Modo de pago

7 CLI. PAGARE 60 D.F.F.

IMPORTE TOTAL	BASE IMPONIBLE	21 % DE IVA	TOTAL FACTURA
5.363,90	5.363,90	1.126,42	6.490,32 EUR

Valor y Vto: 0 490,32 29-06-2016

Nuestros Albaranes: 2016001273

Fecha de realización: 29 ABR 2016

Total Factura 1.079.898,00 ESP

Figura C-7. Exemple de factura de proveïdor

Pel que fa al material que no es demana específicament per l'obra i que es disposa en estoc al taller, la seva comptabilització a l'obra es realitza a través de documents d'entrega de material com el de la Figura C-8.


DEM (Document Entrega Material)		Data Entrega 19 Mayo
DADES RECEPCIÓ		
NOM RECEPTOR :	Petro	
Nº OBRA :	Liquor Vegetal	
LOCALITZACIÓ OBRA :	Viladrau	
MATERIAL ENTREGAT		RECUPERAT : <input type="checkbox"/>
CODI MATERIAL	DESCRIPCIÓ MATERIAL	QUANTITAT
	garrafa gasoil ✓	10 litres
	hoyas calientes "mediana, pequeñas" ✓	1-1
	blac de partes ?	1
DADES ENTREGA		
NOM :		
OBSERVACIONS :		
Firma entregat per :	Firma rebut per :	
	Petro flor	

Figura C-8. Exemple de document d'entrega de material

Realitzant el procés mostrat en les imatges anteriors per a tots els materials i assignant els albarans a l'obra, s'obté el llistat dels costos de material mostrat a la Figura C-9.

Codi Article	Descripció	Unitats	Preu Cost	Total cost	Inici	Fi	Data
110000	Hesifal 40 verd - LBM(SBS)40/G-FP	330.00	2.54	838.20			07/04/2016
	Albara : 2775 - 1 4001218 - ASFALTE...						
110000	Hesifal 40 gris - LBM(SBS)40/G-FP	250.00	2.32	580.00			07/04/2016
	Albara : 2776 - 1 4001218 - ASFALTE...						
110100	Lamina SBS 30	972.00	1.57	1,526.04			07/04/2016
	Albara : 2776 - 1 4001218 - ASFALTE...						
110000	Hesifal 40 gris - LBM(SBS)40/G-FP	400.00	2.32	928.00			07/04/2016
	Albara : 2880 - 1 4000035 - PLANASD...						
	Ref: 42 - 942 - Viladrau - nucli						04/05/2016
000000	Espiga de 90mm	2,431.00	0.10	243.10			04/05/2016
	Albara : 2896 - 1 4000024 - HILTI ESP...						
	Ref: 178 - 942 - Viladrau						18/05/2016
200003	Pólvora per pistola de TIR	100.00	0.22	22.04			18/05/2016
200003	Pólvora per pistola de TIR	900.00	0.22	198.36			18/05/2016
	Albara : 2926 - 1 4001264 - SAINT-GL...						
	Ref: 49 - 942 - Viladrau						29/04/2016
050400	Panel Llana de Roca Soldable 50mm	873.60	6.14	5,363.90			29/04/2016
	MAGATZEM						07/04/2016
200105	Gasoil B	10.00	0.91	9.10			19/05/2016
030301	SIERRAS CALAR METAL FINA	1.00	4.91	4.91			19/05/2016
030302	SIERRAS CALAR METAL LARGA	1.00	7.59	7.59			19/05/2016
010302	SINTEX POLIURETA PU50blanc bos...	12.00	3.98	47.76			18/05/2016
030200	DISCO LAMINADO D:115mm	1.00	6.36	6.36			18/05/2016
	TALLER						09/05/2016
040100	Xapa Lacada Blanc Pirineu	5.00	4.78	23.90			09/05/2016

Figura C-9 Resum del cost de material

C.4 Cost de mà d'obra

El cost de mà d'obra estarà compost per cost corresponent als operaris d'obra i el dels operaris de taller. La Figura C-10 mostra un exemple de full de taller del qual s'extreuen les hores d'una d'aquestes tipologies d'operari.

FULL DE TALLER		Data 06/05/2016
Nº OBRA :		
LOCALITZACIÓ OBRA : V. Padrau		
MATERIAL FABRICAT :		
DESCRIPCIÓ MATERIAL		QUANTITAT/ML
Cançoneres rectonals V. Padrau		108 mts
MÀ D'OBRA		
NOM TREBALLADOR		Nº HORES
Toni		4
Julio		4
TOTAL		
MATERIAL UTILITZAT		RECUPERAT <input type="checkbox"/>
CODI MATERIAL	DESCRIPCIÓ MATERIAL	QUANTITAT
040100	chapa blanca 0.6	3
OBSERVACIONS :		
		Firma : Toni

Figura C-10. Exemple de full de taller

Pel que fa a l'assignació del cost horari a l'obra, a partir dels full de treball diaris dels operaris, es van entrant les hores i automàticament queden valorades a partir del cost horari calculat per a cada treballador (Veure Figura C-11)

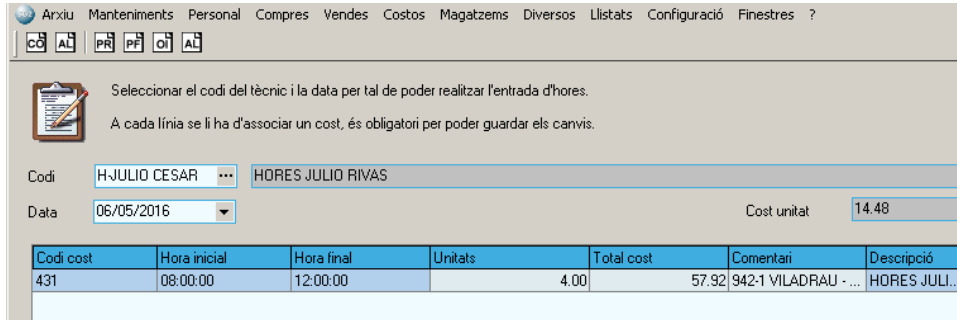


Figura C-11. Exemple d'assignació de cost de mà d'obra

Un cop entrades totes les jornades de treball de l'obra estudiada, els costos de mà d'obra són els mostrats en la Figura C-12.

Codi Article	Descripció	Unitats	Preu Cost	Total cost	Inici	Fi	Data
H-TONI ...	Fabricació remats	4.00	17.46	69.84	08:00:00	12:00:00	06/05/2016
H-JULIO...	Fabricació remats	4.00	14.48	57.92	08:00:00	12:00:00	06/05/2016
H-JULIO...	Fabricació remats	3.50	14.48	50.68	09:00:00	12:30:00	09/05/2016
H-JUAN ...	Fabricació remats	1.00	17.23	17.23	12:00:00	13:00:00	09/05/2016
H-TONI ...	Fabricació remats	2.50	17.46	43.65	08:00:00	10:30:00	09/05/2016
H-JOSE...	Transport i acopi de material a obra	4.00	15.55	62.20	08:00:00	12:00:00	09/05/2016
H-PEDR...	Muntatge de remats	8.00	24.95	199.60	08:00:00	16:00:00	07/04/2016
H-PEDR...	Muntatge de remats	8.00	24.95	199.60	08:00:00	16:00:00	07/04/2016
VEHICL...	Transport obra treballador	2.00	9.81	19.62			07/04/2016
VEHICL...	Transport obra material	1.00	32.58	32.58			07/04/2016

Figura C-12. Resum del cost de mà d'obra

C.5 Cost de subcontractació

Tots els treballs subcontractats es sol·liciten a través d'una comanda (Veure Figura C-13) i segueixen els mateixos passos que els costos de material.

DADES EMPRESA

Número: 140
 Data: 27/05/2016
 Codi: 4100041
 Nif:

DADES PROVEÏDOR

COMANDA DE COMPRA

Pàgina: 1/1

DESCRIPCIÓ	UNIT.
Ref: 140-942 - Viladrau	
Xarxes de protecció horitzontals	1
Xarxes de protecció perimetrals	1

Figura C-13. Exemple de comanda de treballs subcontractats

En aquest cas es subcontracta el muntatge de xarxes de seguretat i la impermeabilització de la coberta (Figura C-14)

ArxIU Manteniments Personal Compres Vendes Costos Magatzems Diversos Llistats Configuració Finestres ?							
CÒ AL PR PF OI AL							
<input type="file"/> <input type="print"/> <input type="refresh"/> <input type="help"/> <input type="back"/> <input type="forward"/> <input type="stop"/>							
Data	07/04/2016	Associat al document: 01 - 942 - 1				COST	
Codi client	0314	R				432-1	
Magatzem	01	Taller	Tècnic				
Situació	01	Costos	L. Negoci				
Departament			Vehicle	Parte			
Comentari	942-1 VILADRAU - F COBERTA DECK - SUBCONTRACTACIÓ						
Codi Article	Descripció	Unitats	Preu Cost	Total cost	Inici	Fi	Data
	Albara : 2931 - 1 4100143 - JAUME B...						
300101	Subcontractació de muntatge	1.00	2,340.00	2,340.00			06/05/2016
	Albara : 2965 - 1 4100041 - MONTAJE...						
300100	Xarxes de protecció horitzontals	1.00	425.00	425.00			09/05/2016
300100	Xarxes de protecció perimetrals	1.00	425.00	425.00			09/05/2016

Figura C-14. Resum del cost de subcontractació

C.6 Cost d'exploració

Paral·lelament als costos anteriors, la sol·licitud de maquinària es fa a través d'emissió de comandes i recepció d'albarans i factures.

DADES EMPRESA

Número: 144
 Data: 16/05/2016
 Codi: 4100143
 Nif:

DADES PROVEÏDOR

COMANDA DE COMPRA

Pàgina: 1/1

DESCRIPCIÓ	UNIT.
Ref: 144 - 942 - Viladrau Servei de grua	1

Figura C-15. Exemple de comanda de treballs subcontractats

Per a l'execució de l'obra han estat necessàries dues tipologies de màquines, una grua per a la col·locació del material a la coberta i una tisora elèctrica per a l'elevació de personal i material tal i com mostra el resum de costos de la Figura C-16.

Codi Article	Descripció	Unitats	Preu Cost	Total cost	Inici	Fi	Data
100400	Albara : 2992 - 4100199 - GRUE...						
	Grua	6,00	70,00	420,00			09/05/2016
	Albara: 2997 - 4100211 - SERVI...						07/04/2016
100202	Tisora elèctrica	15,00	27,60	414,00			07/04/2016
101000	Assegurança	19,00	2,76	52,44			07/04/2016
101003	Residus	1,00	10,00	10,00			07/04/2016

Figura C-16. Resum del cost d'exploració

C.7 Facturació al client

Un cop es dona l'obra per acabada i es té la conformitat del client, es passa a emetre la l'albarà i la factura dels treballs realitzats (Figures C-17 i C-18)

DADES EMPRESA

Número: 16/56R2

Data: 30/05/2016

Codi: 0314

Nif:

DADES CLIENT

ALBARÀ

QUANT.	DESCRIPCIÓ
	OI:942-1 Data: 07/04/2016
580 m2	Subministrament i muntatge de coberta Deck
100 ml	Subministrament i muntatge de remat perimetral
6 ut	Subministrament i muntatge de cassoleta
50 ml	Subministrament i muntatge de remat coronació
580 m2	Muntatge de xarxes horitzontals
50 ml	Muntatge de xarxes perimetrals
1 ut	Protecció addicional de la coberta (fora de pressupost)
1 ut	Gestió de residus

Figura C-17. Albarà de l'obra per al client

DADES EMPRESA		DADES CLIENT			
Número: 16/56R2					
Data: 30/05/2016					
Codi: 0314					
Nif: <input type="text"/>					
FACTURA					
QUANT.	DESCRIPCIÓ	IMPORT	TOTAL		
	OI:942-1 Data: 07/04/2016				
580 m2	Subministrament i muntatge de coberta Deck	28,92€	16.773,60€		
100 ml	Subministrament i muntatge de remat perimetral	18,00€	1.800,00€		
6 ut	Subministrament i muntatge de cassoleta	18,00€	108,00€		
50 ml	Subministrament i muntatge de remat coronació	11,00€	550,00€		
580 m2	Muntatge de xarxes horitzontals	1,20€	696,00€		
50 ml	Muntatge de xarxes perimetrals	10,00€	500,00€		
1 ut	Protecció addicional de la coberta (fora de pressupost)	2000,00€	2000,00€		
1 ut	Gestió de residus	200,00€	200,00€		
TOTAL BRUT		BASE IMP.	%IVA	IVA	TOTAL FACTURA
22.627,60€		22.627,60€	21.00	4751,80€	27.379,40 €
Venciments		Forma de Pagament			
--		Pagaré a 10dies			

Figura C-18. Factura de l'obra per al client

C.7 Resultat econòmic de l'obra

Un cop assignats tots els costos a l'obra 942, el programa mostra el resultat de l'obra, tenint en compte totes les línies dels quatre costos associats i l'import facturat al client, tal i com es mostra en la Figura C-19.

Arxiu Manteniments Personal Compres Vendes Costos Magatzems Diversos Llistats Configuració Finestres ?									
Client <input type="text" value="0314"/> <input type="text" value="f"/>									
OI 942 - 1									
Cost	110000	430	Hesifal 40	0.00	0.00	0.00	330.00	2.54	838.20
Cost	110000	430	Hesifal 40	0.00	0.00	0.00	250.00	2.32	580.00
Cost	110100	430	Lamina SB	0.00	0.00	0.00	972.00	1.57	1,526.04
Cost	110000	430	Hesifal 40	0.00	0.00	0.00	400.00	2.32	928.00
Cost		430	Ref. 42 - 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cost	000000	430	Espiga de	0.00	0.00	0.00	2,431.00	0.10	243.10
Cost		430	Ref. 178 -	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cost	200003	430	Pólvora pe	0.00	0.00	0.00	100.00	0.22	22.04
Cost	200003	430	Pólvora pe	0.00	0.00	0.00	900.00	0.22	198.36
Cost		430	Ref. 49 - 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cost	050400	430	Panell Llan	0.00	0.00	0.00	873.60	6.14	5,363.90
Cost	200105	430	Gasoil B	0.00	0.00	0.00	10.00	0.91	9.10
Cost	030301	430	SIERRAS	0.00	0.00	0.00	1.00	4.91	4.91
Cost	030302	430	SIERRAS	0.00	0.00	0.00	1.00	7.59	7.59
Cost	010302	430	SINTEX PI	0.00	0.00	0.00	12.00	3.98	47.76
Cost	030200	430	DISCO LAT	0.00	0.00	0.00	1.00	6.36	6.36
Cost	040100	430	Xapa Laca	0.00	0.00	0.00	5.00	4.78	23.90
Cost	H-JOSEP	431	Transport i	0.00	0.00	0.00	4.00	15.55	62.20
Cost	030200	430	DISCO LAT	0.00	0.00	0.00	1.00	6.36	6.36
Cost	040100	430	Xapa Laca	0.00	0.00	0.00	5.00	4.78	23.90
Cost	H-JOSEP	431	Transport i	0.00	0.00	0.00	4.00	15.55	62.20
Cost	VEHICLE	431	Transport c	0.00	0.00	0.00	2.00	9.81	19.62
Cost	H-PEDRC	431	Muntatge c	0.00	0.00	0.00	8.00	24.95	199.60
Cost	H-PEDRC	431	Muntatge c	0.00	0.00	0.00	8.00	24.95	199.60
Cost	H-JULIO I	431	Fabricació	0.00	0.00	0.00	4.00	14.48	57.92
Cost	H-TONI F	431	Fabricació	0.00	0.00	0.00	4.00	17.46	69.84
Cost	H-JUAN I	431	Fabricació	0.00	0.00	0.00	1.00	17.23	17.23
Cost	H-JULIO I	431	Fabricació	0.00	0.00	0.00	3.50	14.48	50.68
Cost	H-TONI F	431	Fabricació	0.00	0.00	0.00	2.50	17.46	43.65
Cost	VEHICLE	431	Transport c	0.00	0.00	0.00	1.00	32.58	32.58
Cost	300101	432	Subcontrac	0.00	0.00	0.00	1.00	2,340.00	2,340.00
Cost	300100	432	Xarxes de j	0.00	0.00	0.00	1.00	425.00	425.00
Cost	300100	432	Xarxes de j	0.00	0.00	0.00	1.00	425.00	425.00
Cost	100400	433	Grua	0.00	0.00	0.00	6.00	70.00	420.00
Cost	100202	433	Tisora elèc	0.00	0.00	0.00	15.00	27.60	414.00
Cost	101000	433	Assegurani	0.00	0.00	0.00	19.00	2.76	52.44
Cost	101003	433	Residus	0.00	0.00	0.00	1.00	10.00	10.00
							6,368.60		14,638.62
Venda	<input type="text" value="22,627.60"/>	Cost	<input type="text" value="14,638.62"/>	Venda modificat	<input type="text" value="0"/>				
				Resultat	<input type="text" value="7,988.98"/>				
				Marge %	<input type="text" value="35.31"/>				

Figura C-19. Resultat econòmic de l'obra

ANNEX D: Pressupost

Despeses directes	Unitats [h] [u]	Preu unitari [€/h] [€/u]	Import [€]
Anàlisi inicial i detecció de punts crítics	40	10	400,00 €
Cerca d'informació i anàlisi de solucions	50	10	500,00 €
Formació i habilitació al programa	5	25	125,00 €
Adaptació empresa/programa	50	25	1.250,00 €
Redisseny del procés	20	25	500,00 €
Realització de proves i modificacions	80	25	2.000,00 €
Anàlisi de resultats	10	25	250,00 €
Redacció del document	70	10	700,00 €
Despeses de consultoria i direcció			
Sessions de consultor	25	65	1.625,00 €
Supervisió del projecte	20	40	800,00 €
Programari - mòduls nous i modificacions	1	3500	3.500,00 €
Total			11.650,00 €

Aida Olivets Martínez

Màster en Enginyeria Industrial

Girona, juny de 2016