

## Resum

El projecte de seguiment de la logística industrial d'una empresa fabricadora de petit electrodomèstic parteix de l'anàlisi de la situació actual de la logística industrial en la companyia ALFESA.

Es continua amb el desenvolupament teòric de les millores a introduir en les diferents àrees d'actuació. Així mateix, s'exposa la necessitat d'instal·lar una aplicació, GIP, com suport bàsic tant per a la captura de dades com per a la gestió de les comandes dels clients.

- S'estudien les necessitats dels usuaris de l'aplicació.
- Es determina el procés de formació dels usuaris i la viabilitat econòmica del projecte.
- S'analitza la demanda dels clients i s'extreuen les necessitats del nou sistema d'informació per a la gestió de les comandes.
- Es realitza una explicació teòrica dels procediments a implantar segons el nou model de gestió logística.
- Finalment es descriuen les conclusions del treball.

Aquest projecte s'origina i desenvolupa a partir del treball realitzat en una empresa real (denominada ficticiament ALFESA) per part de l'autor.

<b>RESUM</b>	<b>1</b>
<b>1. GLOSSARI</b>	<b>5</b>
<b>2. PREFACI</b>	<b>9</b>
2.1. Origen del projecte .....	9
2.2. Motivació .....	9
2.2.1 Motivació de l'empresa .....	9
2.2.2 Motivació de l'autor .....	10
2.3. Requeriments previs .....	11
<b>3. INTRODUCCIÓ</b>	<b>13</b>
3.1. Objectius del projecte .....	13
3.2. Abast del projecte .....	13
<b>4. NUCLI</b>	<b>14</b>
4.1. Antecedents.....	14
4.1.1 Antecedents generals.....	14
4.1.2 Antecedents empresa .....	16
4.1.2.1 Visió històrica de Alfesa .....	16
4.1.2.2 Responsabilitats de la logística industrial .....	16
4.1.2.3. Situació d'Alfesa abans de ser absorbida per Elefran .....	17
4.1.2.4 Situació d'Alfesa després de l'adquisició d'Elefran .....	20
4.2 Desenvolupament .....	21
4.2.1 Procediment per l'extracció de dades.....	21
4.2.2 Procediment de les tasques del departament. ....	22
4.3. Material i mètodes .....	22
4.3.1 Anàlisi de les solucions que ens ha d'aportar el GIP .....	22
4.3.2 Procediments pràctics del treball logístic:.....	23
4.4. Pressupost:.....	25
4.4.1 Càlcul de les hores necessàries .....	25
4.4.2 Càlcul del cost del personal necessari .....	25
4.4.3 Càlcul de les necessitats en sistemes .....	25
4.4.4 Justificació econòmica del Projecte .....	25
4.5. Resultats:.....	27
4.5.1 Anàlisi i gestió de les dades .....	27
4.5.2. Elaboració del pla de producció a cinc mesos. ....	27
4.5.3. Resultats que s'obtenen de la implantació del sistema GIP: .....	28
4.6 Discussió .....	28
<b>5. CONCLUSIONS</b>	<b>29</b>



<b>6. REFERÈNCIA A L'IMPACTE AMBIENTAL</b>	<b>30</b>
<b>7. AGRAÏMENTS</b>	<b>31</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>32</b>
7.1. Altres referències bibliogràfiques .....	32
7.2 Altres referències consultades per Internet .....	33



## 1. GLOSSARI

**BASE DE DADES:** Conjunt exhaustiu no redundant de dades estructurades organitzades independentment de la seva utilització i la seva implementació en màquina accessibles en temps real i compatibles amb usuaris concurrents amb necessitat d'informació diferent i no predicable en temps.

**BIG BAND:** Tipus d'implementació que reemplaça els sistemes existents en l'empresa en una sola operació amb el nou software de l'empresa.

**EFICIENCIA:** "Capacitat per a assolir una fi emprant els millors mitjans possibles". Aplicable preferiblement, a persones i d'aquest terme en resulta el terme eficient.

**EFICACIA:** "Capacitat d'assolir l'efecte que es desitja o s'espera, sense que privin per a això els recursos o els mitjans empleats". Aquesta és una accepció que obeïx a la manera però pot referir-se, més aviat a equips.

**EFFECTIVITAT:** "Quantificació de l'assoliment de la meta". Compatible l'ús amb la norma; no obstant això, ha d'entendre's que pot ser sinònim d'eficàcia quan es defineix com "Capacitat d'assolir l'efecte que es desitja".

**ERP (Enterprise Resource Planning):** Solució de software que tracta de les necessitats de l'empresa prenent la visió de processos d'una organització, per a aconseguir els objectius organitzacionals, integrant fermament totes les funcions d'una empresa, en temps real.

**ESTRATÈGIA:** És l'art de dirigir un assumpte per a aconseguir l'objectiu desitjat. Un curs d'acció conscientment desitjat i determinat de forma anticipada, amb la finalitat d'assegurar l'assoliment dels objectius de l'empresa. Normalment es recull de forma explícita en documents formals coneguts com plans.

**GESTIÓ:** Acció que es realitza per a la consecució d'algun objectiu.

**HARDWARE:** És el conjunt de perifèrics que determinen les computadores.

**INNOVACIÓ:** Introduir quelcom de nou.

**INVENTARIS:** béns tangibles que es tenen per a la venda en el curs ordinari del negoci o per a ser consumits en la producció de béns o serveis per a la seva posterior comercialització. Els inventaris comprenen, a més de les matèries primeres, productes en procés i productes acabats o mercaderies per a la venda, els materials, recanvis i accessoris per a ser consumits en la producció de béns fabricats per a la venda o en la prestació de serveis; empaquetatges i envasos i els inventaris en trànsit.

**LOGÍSTICA:** té molts significats, un d'ells, és l'encarregada de la distribució eficient dels productes d'una determinada empresa amb un menor cost i un excel·lent servei al client.

**LOGÍSTICA:** procés que mitjançant la planificació, implementació i control del flux i magatzematge eficient de matèries primeres, inventari en procés, productes acabats, serveis i informació seleccionada amb elles, des del punt d'origen fins al punt de consum (incloent moviments d'entrada, sortida, interna i externa), amb el propòsit de conformar els requeriments del client". *Segons Ballou, R.H, 1991* .

La logística empresarial "abasta totes les activitats relacionades amb el trasllat i emmagatzematge de productes que tenen lloc entre els punts d'adquisició i els punts de consum ". *Segons Eric Houtz, 1992*

**MRP:** (Material Requirement Planning: Planificació de les necessitats dels materials necessaris per a la fabricació.

**ORACLE:** Base de dades relacionals que necessita d'unes condicions bastant complicades de preinstal·lació.

**PDP:** ( Pla de producció): És la previsió de les quantitats a fabricar en un període de tal forma que satisfuguin les necessitats dels clients en concordança amb la capacitat productiva de la fàbrica.

**PRODUCTE ACABAT:** Es aquell producte que està disponible per a la venda

**PRODUCTE SEMIELABORAT :** És aquell producte que li manquen operacions per a poder estar disponible per a la seva venda.

**ROLL-OUT:** Es crea un model d'implementació en un lloc que més endavant és replicat en d'altres llocs.

**SAP** (Systems Application Products): Solució integrada del tipus ERP, assegurant:

- L'integritat dels processos, de les dades i de les estructures: funcions de gestió, de comptabilitat financera i analítica simultàneament.
- L'integració funcional: pressa única de dades i utilització coherent dels mòduls d'aplicacions (SD, FI, CO, MM, PP, etc...).
- L'integració tècnica: actualització i modificació sistemàtiques i disponibles en temps real.



**SOFTWARE:** És el conjunt de programes necessaris per tal que els usuaris puguin treballar amb els ordinadors.

**SERVEI AL CLIENT :** És el conjunt d'activitats interrelacionades que ofereix un subministrador amb la finalitat de que el client obtingui el producte en el moment i lloc adequat i s'asseguri un ús correcte del mateix.

**SISTEMA D'INFORMACIÓ:** conjunt d'elements que interactuen entre si amb la finalitat de donar suport les activitats d'una empresa o negoci





## **2. PREFACI**

El document que es presenta a continuació és el Projecte Fi de Carrera que es titula: *“Projecte de seguiment de la logística d'una empresa fabricant de petit electrodomèstic. Ús de sistemes d'integració de la informació”*.

El projecte és el disseny i implementació d'un sistema de gestió de la logística de producte acabat aplicat a la realitat empresarial i respon a les necessitats reals de tractament informàtic de les comandes dels clients amb el clar objectiu d'aconseguir un servei òptim, es a dir, expedir les comandes amb la quantitat sol·licitada i en el temps requerit.

L'autor del projecte, ha estat el responsable de l'execució del treball sota la coordinació i direcció acadèmica del professor Miquel Subirachs assignat per l'ETSEIB.

### **2.1. Origen del projecte**

Una empresa multinacional del sector del petit electrodomèstic, ALFESA, pretén la implantació d'un sistema de gestió de la logística que doni resposta a les necessitats que en aquest àmbit es plantegen.

L'absorció empresarial portada a terme per un grup empresarial, líder en el sector, que aglutina un conjunt d'empreses, fa que aquesta necessitat es consideri com una prioritat a curt termini.

Donat que el sistema de control no assolía els requeriments del present i plantejava greus mancances en un futur proper, l'any 2003, l'empresa va acordar la implantació progressiva d'un nou sistema de seguiment de la logística que recullís les necessitats més immediates així com els reptes que, en aquest sector en continua evolució, es plantegen.

Fruit d'aquesta realitat, neix el projecte que ens ocupa.

### **2.2. Motivació**

#### **2.2.1 Motivació de l'empresa**

Des de la seva fundació, l'empresa ALFESA, s'ha concentrat en la fabricació de petits electrodomèstics, essent pionera en molts dels productes que treia al mercat.

Sense intenció de fer una anàlisi exhaustiva de l'empresa, cal una breu reflexió per entendre la conjuntura que emmarca aquest projecte.

Després de molts anys de creixement econòmic, la història d'aquesta empresa va donar un gir de profundes repercussions en la mateixa.

ALFESA comença en la dècada dels 90 una sèrie d'adquisicions a nivell internacional que varen culminar l'any 1991 amb la compra de l'empresa alemanya RINGER. Aquest fet deixaria una empremta en els balanços de l'empresa, que llavors ja patia el llast d'un deute considerable. La crisi monetària europea de 1992 van portar a la devaluació d'algunes monedes, la qual cosa va portar a la disminució dels avantatges competitius dels productes ALFESA, poc diferenciats i instal·lats en mercats on es competia per preus. L'any 1997 esclata una crisi financera internacional, que va suposar una catàstrofe per a ALFESA. Els mercats externs es van veure molt afectats, especialment Amèrica Llatina i Rússia. La decisió final va ser reestablir la rentabilitat mitjançant la comprensió dels costos i abandonant les branques d'activitats menys rentables. Aquest fet va suposar la supressió de més de 2000 llocs de treball.

El procés imparabile de la mundialització ha afectat de manera intensa a aquesta empresa. Sense voler fer una anàlisi pormenoritzada de les conseqüències, és ben cert que aquesta, i d'altres causes van fer que s'extengues la decisió de augmentar la subcontractació de moltes de les peces necessàries per a la fabricació dels productes. ALFESA tenia una producció distribuïda en una multiplicitat de llocs i per intentar obtenir beneficis calia agrupar-los.

A tot això i a tall de exemple es constatà que el preu de venda d'alguns dels seus productes insiginia com podien ser els microones s'havien abaixat de preu en 10 anys fins a un 40%, i que les importacions de les cafeteres del sud-est asiàtic s'havien multiplicat per dos. Són només dos exemples significatius de les pèrdues milionàries en alguns dels seus productes.

La viabilitat de l'empresa passava per replantejar molts dels sistemes establerts. Alguns dels quals no tenien cabuda en aquests nou escenari. Adaptar-se als nous requeriments de l'empresa era un repte absolutament necessari. Pel que fa a la logística, objecte d'aquest projecte, sens dubte, calia fer canvis substancials que donessin resposta a les noves demandes d'una empresa dedicada a la fabricació de petits electrodomèstics.

### **2.2.2 Motivació de l'autor**

L'autor del projecte és Director de Logística industrial d'ALFESA. La seva tasca gira al voltant de la responsabilitat d'optimitzar la taxa de servei als clients, mitjançant el desenvolupament de la logística, entesa com una manera d'incrementar la competitivitat i la innovació de l'empresa.

La realització d'aquest Projecte Fi de Carrera comporta l'estudi i coneixements de diferents disciplines en l'àmbit de la gestió empresarial com ara: els sistemes de control, la normativa vigent, els sistemes de fabricació, i tot un àmbit de recursos Humans, que tenen a veure amb la relació amb el personal i la necessitat d'aprendre estratègies motivacionals que ajudin al capital humà de la companyia a motivar-se per a veure la necessitat de implicar-se en la implantació



del sistema. Els Recursos Humans en l'apropiada quantitat i qualitat són crucials pel desenvolupament del projecte.

La realització d'aquest projecte ha proporcionat a l'autor coneixements profunds sobre la logística industrial.

### **2.3. Requeriments previs**

Per a la realització del PFC ha estat de valor important els treballs que l'autor ha desenvolupat en el transcurs de la seva carrera professional, en especial als referits al Control de Gestió, Adjunt al cap de Logística Industrial i Director de Logística Industrial amb l'operació i domini dels sistemes informàtica de suport a l'automatització dels processos de producció.



## **3. INTRODUCCIÓ**

### **3.1. Objectius del projecte**

- ⇒ Adaptar mitjançant una aplicació específica (Gestión Integral de Pedidos (GIP)) les dades ubicades en el sistema SAP amb el software de producció BPCS Manufacturing.
- ⇒ Implementar el sistema GIP.
- ⇒ Obtenir com a resultat el Pla de Logística a cinc mesos vista d'acord amb la capacitat productiva de la fàbrica per a servir als clients les comandes en la quantitat i en el temps que aquests ho demanen.

### **3.2. Abast del projecte**

El projecte abasta des del moment en el qual es capten les dades de stoks, vendes reals, comandes i previsions de venda dels sistemes centrals del SAP i tenint en compte la capacitat productiva de les fàbriques, dissenyar el Pla de Producció a 4 o 5 mesos vista per aconseguir els objectius especificats en el punt anterior.

## 4. NUCLI

### 4.1. Antecedents

#### 4.1.1 Antecedents generals

Durant els anys 60 el principal ús que es donà a la gestió de la logística era a nivell de gestió dels inventaris. Era tradicionalment un entorn organitzat a mida de l'empresa i el seu disseny corresponia al tradicional concepte de l'inventari.

Durant els anys 70 es comença a buscar una resposta més adequada a les noves necessitats dels entorns industrials, i pren força el concepte de Material Requirement Planing, és a dir la Planificació de les necessitats de materials. Bàsicament aquest software ajudava a planificar els materials que es necessitaven durant el procés de producció i gestionar alhora la seva adquisició.

Durant els anys 80, sorgeix el concepte de MRP, Planificació de la Gestió dels Recursos (Manufacturing Resources Planning), és una nova manera de planificar els recursos per a la producció/fabricació.

El nou concepte evoluciona ràpidament cap a MPRII que inclourà la gestió de la planta de fabricació i activitats relacionades amb la distribució dels articles fabricats.

A principis dels anys 90, MPRII va ser ampliat per poder donar major cobertura a d'altres àrees com podien ser l'enginyeria, les finances, els Recursos Humans, la gestió de projectes... és a dir abastar la totalitat de funcions desenvolupades en l'entorn d'una empresa.

Aquesta nova evolució és la que va suposar la nova denominació de ERP, Processos Empresarials de Recursos, (Enterprise Rengeenering Process).

La logística s'ha convertit en un factor clau de l'èxit d'una empresa, en un moment en el que es trobem en un entorn dinàmic i poc previsible, aconseguir una bona gestió de la logística és absolutament prioritari.

El sector del petit electrodomèstic, per les seves característiques, troba en la logística una font d'aventatges competitives.

Les cadenes productives internacionals són cada dia més complexes. Els requisits que l'economia imposa tals com la qualitat, els preus....són alhora indispensables per a poder ser competitiu.

En aquest context tant divers, és necessari respondre amb èxit a les demandes dels clients.



La logística d'una empresa que dedica la seva funció a la fabricació del petit electrodomèstic com és Alfesa, passa per agrupar totes aquelles activitats que realitza, des que efectua la compra d'aquells productes que li serveixen per fabricar, la matèria prima, fins al lliurament del producte acabat al client, això inclou el transport de qualsevol tipus, la producció, l'emballatge, emmagatzematge, i distribució dels productes.

L'activitat logística es fa realitat a mesura que es desenvolupen els processos bàsics: processament d'ordres, administració d'inventaris i compres, transports, distribució i emmagatzematge, que fomenten la creació de valor, mitjançant el generament d'ingressos, els control de despeses operacionals i dels costos de capital.

Tot i que el projecte que ens ocupa no inclou el disseny d'una estratègia logística, cal fer una breu referència per no perdre de vista que la implementació d'un Pla de Logística passa, sense cap mena de dubte, per un bon disseny de l'estratègia que doni resposta al context en el qual es desenvolupa l'empresa al grau d'interrelació que es té amb les diferents empreses.

Un bon pla logístic ha d'establir tot una sèrie d'indicadors per a la medició de la gestió de la logística. Per tant mesurarà els costos logístics directes, variables i d'oportunitat i el nivell de servei. Un sistema de logística ha de tenir com a prioritat màxima el garantir el més alt nivell al menor cost logístic total.

Un cop dissenyat el Pla de Logística de l'empresa, seria necessari definir les activitats i els processos. Com en tota activitat en la que intervenen molts indicadors es fa indispensable establir un sistema d'informacions que permeti prendre les decisions més encertades, per la qual cosa, caldrà establir indicadors mesurables. Aquest aspecte és clau per no deixar-se portar per les intuïcions que sovint es filtren a l'hora de portar-ho a terme. És necessari, doncs, realitzar anàlisi sistemàtics perquè l'optimització d'un component no actui en detriment d'un altre.

Per acabar, és bàsic l'estudi de la infraestructura necessària per a recolzar els processos i definir quines són les persones amb el perfil adequat per portar endavant aquest tema, dins o fora de l'empresa.

Aquesta última qüestió és una decisió de caire estratègic que cal que sigui avaluada amb cura.

Alfesa va fer un estudi del capital humà del qual disposava i va mesurar el cost de l'externalització total de servei. Les conclusions a les quals es va arribar, tot i ser un estudi amb paràmetres i mesuradors poc objectius van donar com a resposta la conveniència de no externalitzar la logística, sinó buscar una solució en el propi mercat que donés resposta a la demanda de millorar el sistema que fins aquell moment s'havia emprat, Sistemes d'Informació per a Executius(EIS)

En el mercat hi ha molts productes i serveis que tenen com a punt en comú la gestió de la logística. Avui en dia no és difícil de trobar solucions que van des de la distribució, el transport, l'administració dels inventaris fins a les compres, amb tot això, es pot arribar a integrar tot el sistema. El més important es trobar una solució que vagi més enllà d'una solució parcial.

Alfesa amb l'objectiu de no perdre posició en el mercat volia aplicar criteris logístics per a tendir a incrementar les eficiències i millorar la rapidesa d'acompliment de les ordres.

La finalitat d'Alfesa, doncs, era millorar tot el sistema: maximitzar les vendes, minimitzar els inventaris i optimitzar el capital de treball.

#### **4.1.2 Antecedents empresa**

##### **4.1.2.1 Visió històrica de Alfesa**

L'empresa ALFESA ha sofert al llarg de la seva existència diversos processos d'absorció i de fusió amb altres empreses del seu mateix sector.

La companyia neix en l'any 1975 com filial de la multinacional francesa GRUP ALFESA i s'estableixen dues fàbriques en territori espanyol.

En 1991 el GRUP ALFESA absorbeix una empresa alemanya i fabrica part dels seus productes.

En l'any 2000 la multinacional francesa es veu forçada a la suspensió de pagaments i a la fallida com a conseqüència de la caiguda dels mercats i a la forta competència dels productes fabricats a Xina.

Aquest mateix any, altra multinacional francesa, denominada fictíciament ELEFRAN, absorbeix el GRUP ALFESA i és en aquest moment quan es decideix donar un gir a tot l'entorn de la logística industrial per a poder fer competitives les dues fàbriques i plantar cara a l'entrada massiva dels productes fabricats a Xina.

##### **4.1.2.2 Responsabilitats de la logística industrial**

A continuació es detallen algunes de les responsabilitats específiques del departament de Logística industrial:

- Elaboració del pla de fabricació a 6 mesos.
- Gestió d'estocs de producte acabat.
- Anàlisi dels trencaments de producte acabat.
- Gestió del cost del transport de producte acabat.





- Gestió d'estocs de matèria primera i components.
- Aprovisionaments de matèria primera i components.

#### **4.1.2.3. Situació d'Alfesa abans de ser absorbida per Elefran**

La logística industrial de ALFESA partia d'unes previsions de venda a dotze mesos vista que es facilitaven mensualment des de França en suport paper. Aquestes previsions calia analitzar-les i treballar-les, i com a conseqüència, s'elaborava un pla de fabricació a dotze mesos vista per família de productes de manera que cobrés tota la demanda.

Una vegada establert el Pla de Producció (PDP) s'havia d'havia d'introduir manualment tant en el sistema informàtic de la central, perquè ho poguessin analitzar en la multinacional francesa, com en el sistema informàtic de les dues fàbriques.

Aquest procés resultava especialment enutjós ja que es manejaven unes 600 referències aproximadament.

L'objectiu d'introduir el PDP en l'equip informàtic de les fàbriques residia a poder llançar el procés MRP i que suggerís el llançament de les ordres dels articles de compra als proveïdors i les ordres dels articles de fabricació interna als encarregats de les fàbriques. Bàsicament són tres els grups d'articles semielaborats de producció interna: la fabricació dels motors elèctrics, la injecció de peces de plàstic i els submuntatges.

El llançament de les ordres, tant de compra com de fabricació interna, ve determinat per l'estoc existent en fàbrica i pel termini d'aprovisionament de cada article.

D'altra banda, les dues fàbriques pateixen una transformació substancial en el disseny del procés productiu. Per entendre millor l'abast i donada la importància del que això va suposar per l'empresa, esmentaré breument alguna característica essencial d'aquest procés portat a terme per ALFESA

Per a la realització del disseny del procés productiu, s'ha de partir del coneixement exacte de les tasques crítiques que resulten imprescindibles a l'hora de poder fabricar els productes. Per tant, el primer exercici que s'ha de realitzar és el d'inventariar tasques i passos necessaris en l'activitat productiva

A partir d'aquest inventari de les tasques, s'han d'utilitzar diagrames de fluxos que agrupin de manera aprehensible les tasques en fase de procés, a fi de determinar la seva interrelació i la seva prioritat. La definició d'aquest flux de tasques està subjecte a característiques tals com l'objectiu de posicionament, nivells de qualitat desitjats, etc. Per ordenar correctament el

conjunt'aquestes tasques es poden utilitzar divrsos mètodes. Cal tenir en compte que no es tracta de definir processos productius òptims o no. Tècnicament, cada empresa pot i ha de decidir com vol prestar els seus serveis o fabricar els seus productes. Mètodes senzills per ordenar les tasques poden ser: analitzar un hipotètic dia de treball, especilament amb models de tipus línia.

Cal averiguar les debilitats del procés productiu. En el funcionament d'aquest procés productiu s'originen certes debilitats que és necessari detectar tan aviat com sigui possible ja que la seva existència pot motivar pèrdues de qualitat en el producte final o pèrdues econòmiques per l'empresa com poden ser:

- els temps morts considerats com el temps en el qual no s'està realitzant un treball útil. És molt important, per exemple, en el cas de tasques que no poden començar-se fins que s'acaben d'altres. Els recursos humans o materials estan inactius fins que finalitzen les tasques precedents. Això suposa un cost i una ineficàcia del procés productiu. També es produeixen temps morts per causes considerades inevitables, per exemple per l'avaria d'una màquina. És important mesurar la seva durada i la seva freqüència: molts temps morts breus són tan perjudicials com un temps mort llarg.
- Els Colls d'ampolla, una altra debilitat que es pot detectar en el procés productiu és els denominats "colls d'ampolla" consisteixen en la confluència de diverses tasques o activitats simultànies que fins que no es realitzen no permeten continuar amb fluïdesa el procés. Per exemple, en el muntatge de les licuadores, la fabricació interna dels filtres (peça estratègica d'aquest petit electrodomèstic) era un greu coll d'ampolla. Els colls d'ampolla determinen el cycle de producció ja que fixen el límit de la rapidesa amb que poden produir-se els béns. Donat que els colls d'ampolla obstaculitzen un procés i limiten la seva capacitat, és molt important identificar-los a temps i tractar en la mesura del possible de minimitzar-los. Els colls d'ampolla poden ser freqüents en les petites empreses on es concentren les tasques en molt poques persones. Identificar-los, analitzar-los i proposar millores en els procediments és fonamental per al correcte desenvolupament de la missió de l'empresa.
- La duplictat de tasques, un altre factor de debilitat del procés productiu es l'anomenat duplictat de tasques. La duplictat es produeix en el moment en que tasques o fases del procés són repetides al llarg de la producció, desperdiciant així esforços i recursos. La claredat en el procés productiu permet no incórrer en tasques repetides i fases del procés duplicades pel desconeixement de quines atribucions té cada treballador. Resulta necessari optimitzar els recursos del procés definint amb nitidesa el què i el qui en els processos de producció.



- La incoherència de protocols, un altre factor a considerar és la incoherència de protocols que es produeixen en el moment que tant de forma interna com en la comunicació externa es desenvolupen fases del procés protocolitzades de manera que es transmeten sensacions contradictòries o quan es treballa amb diferents mesures de qualitat en cada fase de la producció sense tenir un control de la situació. Per exemple, a l'empresa Alfesa, en ocasions es fabricava un mateix producte en dues fàbriques diferents, la qual cosa ocasionava nivells de qualitat diferents en un mateix producte. És responsabilitat de l'empresa dissenyar un procés productiu que assegurï l'homogeneïtat entre els productes finals i que transmeti la confiança que cada servei es desenvolupa amb la mateixa minuciositat i cura.

Es passa d'un procés de muntatge en el qual el producte es va acompanyant per fases en una gran línia productiva i que els operaris només són responsables de les operacions que tenen assignades independentment del treball que realitzin els altres, a un sistema format per petites cèl·lules de fabricació amb cinc o sis operaris responsables de començar i acabar el producte. Cada cèl·lula és capaç de fabricar tota la gamma de productes d'una o dues famílies de productes. Aquest nou procés productiu comporta els avantatges de fomentar el treball en equip però sobretot de la capacitat d'adaptació de la demanda.

Efectivament el mercat evoluciona i canvia cada vegada a una major velocitat, el que es tradueix en una demanda dels clients amb comandes de menors quantitats i amb terminis de lliurament més exigents.

El muntatge en cèl·lules permet escurçar el temps cicle i també millorar notablement els temps de canvis d'un producte a un altre. Mentre que per a canviar el producte a fabricar en una gran línia es requeria modificar i adequar els llocs de treball i de control, en el sistema de cèl·lules n'hi ha prou amb introduir el producte requerit en la cèl·lula de la família corresponent.

Pel que fa a l'àrea estrictament de la logística es passa de tenir situats els materials en un magatzem centralitzat amb petits dipòsits propers als llocs de treball i que els operaris del magatzem han d'abastir una única línia, a la necessitat de crear un grup d'aprovisionadors que permeti subministrar el material a totes les cèl·lules

També s'ha de potenciar la secció d'aprovisionaments ja que es passen a fabricar diferents tipus d'aparells al mateix temps, la qual cosa significa que es necessitarà gestionar una major quantitat de referències alhora.

Quant a les comandes de producte acabat s'havien de servir en directe les filials de Mèxic, Estats Units, Alemanya, Anglaterra i Espanya. La resta de clients se centralitzaven en una plataforma situada en el centre de França. Des de ALFESA s'enviaven els productes a aquesta plataforma i des de França es gestionava i se servia als clients, tant per al mercat francès com

per als mercats d'exportació. L'objectiu del sistema radicava en l'optimització del cost del transport ja que com a conseqüència d'enviar totes les fàbriques del grup el producte a aquesta plataforma resultava més fàcil la possibilitat d'aconseguir completar camions per als clients. Si en la central francesa observaven que les comandes d'un client per a una data determinada podien completar un camió o un contenidor, ens autoritzaven i ens donaven les dades del client per a poder realitzar l'expedició directament sense necessitat de passar la mercaderia per la plataforma francesa.

#### **4.1.2.4 Situació d'Alfesa després de l'adquisició d'Elefran**

Com s'ha comentat anteriorment, l'empresa ELEFRAN compra el GRUP ALFESA en l'any 2000.

Aquest esdeveniment revoluciona ALFESA ja que estarà dirigida mitjançant un innovador sistema de gestió, i tots els departaments haurien d'adaptar-se en un curt període de temps segons els criteris de gestió de la nova companyia.

En referència a la logística industrial, ELEFRAN, està organitzada mitjançant un equip de persones situades físicament en la seu central de França amb la missió fer d'enllaç directament entre els clients i les unitats productives, informant tant de les incidències d'avenços i retards del programa de fabricació als clients com de la modificació de les comandes a les fàbriques.

La diferència fonamental de la gestió radica en la transparència de les dades. ELEFRAN vol que les xifres corresponents a cada departament siguin transparents, siguin conegudes i puguin ser consultades pels integrants del mateix. D'aquesta manera, analitzant els resultats s'incentiva la capacitat de millora de l'equip.

El sistema informàtic industrial utilitzat és el SAP. Mitjançant un procés nocturn, les filials transmeten les comandes i les previsions de venda al sistema SAP. Per a ELEFRAN les comandes són sagrades, és a dir, s'han de servir rigorosament amb la quantitat i la data sol·licitades.

La Direcció Industrial del Grup accedeix a que dues persones del departament vagin una setmana a París per a conèixer aquest sistema, SAP, en quant a la logística industrial es refereix ja que a França aquest paquet havia estat instal·lat amb anterioritat i en conseqüència el personal ja estava format.

Aquesta formació consisteix en mostrar-los els procediments utilitzats pels departaments de logística de les fàbriques franceses. Així els ensenyen les diferents transaccions amb les quals haurien de treballar:

IPNA (MM02): Introducció de paràmetres per als nous articles.



AFCA (MC86): Assignació de la família corresponent a l'article.

LMUA (MD42): Llançament del MRP per a un sol article.

LPPA (MD47): Llistat de previsions i comandes per article.

PVSP (MD04): Pantalla per a visualitzar l'estoc i les comandes. I per a introduir els venciments, les recepcions de la fabricació.

PVVE (MB51): Pantalla de visualització dels venciments entrats en estoc.

LPCF (ZZB9): Llistat de les comandes dels clients seleccionat per fàbrica.

ARPA (ZCD2): Anàlisi dels trencaments per article, comandes que no es cobriren amb l'estoc existent.

PRFG (ZFB8): Pantalla per a recuperar el fitxer generat amb la transacció ZZB9.

PGVR (SQ01): Pantalla per a generar llistats de vendes reals i per a generar el fitxer de venciments.

PVEJ (SM37): Pantalla de visualització de l'estat dels jobs dels processos sol·licitats.

PEPC (ZZSP): Pantalla d'extracció de les comandes en conflicte.

LSAP (ZF22): Llistat per a obtenir l'estoc actual i l'estoc a principi de mes.

## **4.2 Desenvolupament**

### **4.2.1 Procediment per l'extracció de dades**

A partir del suport informàtic necessari, el sistema SAP, i utilitzant les transaccions ressenyades anteriorment, es determinen els procediments de les tasques a realitzar.

Treballs a realitzar cada dilluns a primera hora:

- Extracció de les vendes reals del present mes: PGVR (SQ01).
- Extracció de la situació d'estoc actual: LSAP (ZF22).
- Extracció de les comandes i les previsions actualitzats: LPPA (MD47).

Treballs a realitzar diàriament:

- Extracció dels trencaments de cada fàbrica: ARPA (ZCD2).
- Extracció de les comandes en conflicte: PEPC (ZZSP).

#### **4.2.2 Procediment de les tasques del departament.**

Bàsicament el treball del departament resideix a mantenir actualitzat tant el sistema manufacturing BPCS utilitzat per la fàbrica com el sistema SAP utilitzat per la seu central, quant a les produccions es refereix, ja que les dades han de ser únics i transparents per al personal que els vulgui consultar.

Per a aconseguir aquest objectiu definirem unes fases o procediments a seguir:

- A partir de les vendes reals del mes i de les comandes i previsions de venda, elaborarem un pla de fabricació a sis mesos vista.
- Discussió d'aquest pla de fabricació amb el Director de la fàbrica per a validar les produccions segons les capacitats de cada línia de productes.
- Introducció del pla de fabricació validat en el sistema BPCS, perquè al llançar el procés MRP ens calculi les necessitats de components així com el llançament de les ordres dels articles de compra als proveïdors.
- Introducció del pla de fabricació validat en el sistema SAP, mitjançant els venciments previstos setmanalment. D'aquesta forma les persones de la logística central poden comunicar als clients les dates previstes que es van a servir les comandes.

Una vegada resolt el tema del pla de producció, ens hem de centrar en el seguiment de les comandes dels clients ja que és l'objectiu prioritari del grup.

Per a això hem d'analitzar i dissenyar una petita aplicació, denominada GIP, que ens serveixi de pont entre els dos sistemes informàtics, el BPCS i el SAP.

### **4.3. Material i mètodes**

#### **4.3.1 Anàlisi de les solucions que ens ha d'aportar el GIP**

Primerament hem d'estudiar les solucions que ens ha d'aportar el GIP.

- **Quant a les comandes dels clients:**



- Ha de contenir un fitxer amb els registres de tots les comandes. Cada comanda serà únic i vindrà determinat per un paràmetre numèric, la quantitat, la data que es requereix i el codi del client.
- Les comandes s'han de poder carregar a partir de l'extracció del SAP, però també s'ha de preveure una possible introducció manual.
- Ha de permetre modificar les comandes tant en quantitat com en data sol·licitada, així com contemplar la possibilitat d'anul·lar-los.
- Ha d'informar de les comandes que han estat anul·lats o bé modificats en SAP.

Les comandes s'han de rebaixar o eliminar del sistema en el moment que són facturats.

- **Quant a les fabricacions:**

- Ha de poder permetre modificar el pla de producció en BPCS d'una forma senzilla.
- Els venciments han de poder carregar-se automàticament a partir de l'extracció de SAP. Aquests venciments no es podran modificar directament sinó que haurien d'haurien de modificar-se en el SAP i després tornar a importar-los al GIP.

La clau per aconseguir servir les comandes en la quantitat i en el termini requerit per a un període determinat, ve donat per l'equació:

$$\text{Stock Fàbrica} + \text{Producció} = \text{Comandes a enviar en directe.}$$

La producció restant ha d'estar emparada per comandes a enviar a la plataforma francesa. Aquestes comandes es crearan manualment a partir de l'anàlisi per a un període determinat mitjançant la diferència entre els venciments i les comandes a servir en directe; és a dir, la diferència entre el que es va a fabricar i el que es va a expedir directament a clients, ja que, en la mesura del possible, no s'ha de quedar estoc en la fàbrica.

#### **4.3.2 Procediments pràctics del treball logístic:**

Aquests procediments s'aplicaran a una fàbrica en concret per a simplificar el treball però, en la realitat, s'aplicaran d'igual forma per a l'altra fàbrica.

- Extracció de l'estoc de SAP, transacció LSAP (ZF22)<sup>1</sup>, S'extreu cada dilluns a primera hora del matí per a obtenir l'estoc real al començament de la setmana. L'estoc més important és el qual s'obté cada final de mes, ja que és l'estoc d'inici de cada període. A

continuació es calcula manualment l'estoc que hi ha en trànsit. Serà la diferència entre les quantitats expedides de la fàbrica en BPCS i les quantitats recepcionades en SAP. Normalment el trànsit suposa entre un i dos dies de retard entre l'expedició i la posterior recepció.

- Extracció de les vendes reals acumulades del mes de SAP, transacció PGVR (SQ01)<sup>1</sup>. S'extreu cada dilluns a primera hora del matí per a obtenir les vendes reals acumulades del mes actual.
- Extracció dels enviaments acumulats del mes a la comercial espanyola de ALFESA, de BPCS. És degut al fet que la filial comercial espanyola encara no està treballant en SAP.
- Extracció de les comandes i les previsions de venda dels clients en SAP, transacció LPPA (MD47)<sup>1</sup>. S'extreu així mateix cada dilluns a primera hora i ho obtindrem setmana a setmana per al mes actual i per al mes següent i mes a mes per als mesos posteriors.
- Extracció del programa de fabricació del mes de BPCS. S'obtindrà una vegada el responsable de la logística de fàbrica ho hagi actualitzat, tant amb les declaracions de producció reals del mes com en les planificacions de la resta del mes actual.

Una vegada conclusos aquests processos, ja disposarem de les dades necessàries per a elaborar el pla de producció a cinc mesos vista així com l'evolució de l'estoc de producte acabat per als productes que ALFESA fabrica i gestiona.

---

<sup>1</sup> Les codificacions s'expliquen i es relacionen a la pàgines 21 i 22. A partir d'aquest punt no es farà nova indicació.





#### **4.4. Pressupost:**

En aquest apartat calcularem el cost que suposa la implantació del present PFC, desglossant per naturalesa, així es valorarà tant el cost de les hores del personal necessàries, com les necessitats de hardware i software que es requereixen.

A continuació es detallen les diferents etapes que configuren el càlcul del pressupost.

##### **4.4.1 Càlcul de les hores necessàries**

En la taula 1.1 es mostra el càlcul del nombre de hores que s'ha estimat que seran necessàries per desenvolupar aquest projecte. \*

Per la elaboració d'aquest projecte, s'ha estimat que es requeriran hores de dedicació, per una part del propi personal de l'empresa (del Director de Logística Industrial, del comandament intermedi responsable de la planificació i actualització de les dades, i del personal administratiu que s'ocupa de la planificació diària i de les expedicions de producte acabat) i per altre costat d'un tècnic analista i un programador extern a l'empresa.

##### **4.4.2 Càlcul del cost del personal necessari**

En la taula 1.2 s'especifica el detall del cost de personal necessari, partint de les hores necessàries determinades en l'apartat anterior i aplicant-les el cost unitari.

##### **4.4.3 Càlcul de les necessitats en sistemes**

En la taula 1.3 es detalla el cost del suport informàtic que s'estima necessari per al funcionament de l'aplicació GIP.

No s'ha considerat la necessitat d'adquirir impressores degut que l'empresa disposa d'una infraestructura suficient.

De les taules 1.2 i 1.3 podem obtenir l'import econòmic que es preveu per a la implantació del present projecte:

Taula 1.2: Total cost de personal= 38.560 euros

Taula 1.3: Total cost informàtic= 16.400 euros

Per tant, el cost total puja fins a 54.960 euros.

\*Les taules 1.1, 1.2 i 1.3 es troben a l'annexe G

#### 4.4.4 Justificació econòmica del Projecte

La posada en marxa de l'aplicació Gestión Integral de Pedidos (GIP) suposa una sèrie de millores en l'entorn de la logística industrial de l'empresa.

A continuació podem relacionar les aventatges més significatives que es podran obtenir.

- En quan a les comandes dels clients que s'hauran d'enviar en directe:
  - Minimització de les possibles errades, ja que s'eliminen les manipulacions de dades: a partir del procés continu
  - Rapidesa en l'obtenció de la informació correcta: única entrada de dades.
  - Òptima accessibilitat de les dades per a tot el personal de logística: treball en equip i en xarxa.
  - La informació és fàcilment gestionable: es pot ordenar i filtrar ( per data requerida, per client i per article).
  - Es poden modificar i esborrar les dades, tant en data requerida, com en quantitat.
- En quan al manteniment dels programes de fabricació:
  - Ràpida modificació dels programes de fabricació en BPCS.
  - Mostra les diferències entre el programa de fabricació i les comandes existents per un període d'anàlisi determinat.
  - Sistema àgil per a la creació de comandes a la plataforma.

Pel que fa referència a l'aspecte estrictament econòmic, fàcilment, podem estimar que la implantació d'aquest sistema informàtic suposa l'estalvi corresponent a dos llocs de treball administratiu, que es dedicaran a d'altres tasques dintre de la unitat de gestió logística.

El cost d'un lloc de treball administratiu es situa per l'ordre de 30.400 euros /any



En conseqüència aquesta inversió s'amortitzarà en un període inferior a 18 mesos.

#### **4.5. Resultats:**

En aquest apartat tractarem de les millores que es preveuen amb la implantació i engegada tant del programari (GIP) com dels processos operatius del present projecte logístic. Els resultats que s'obtenen amb l'aplicació d'aquest sistema són palpables i fàcilment reconoscibles en la pràctica del treball quotidià.

##### **4.5.1 Anàlisi i gestió de les dades**

Fins a aquest moment s'ha aconseguit tenir la informació que es necessita amb el propòsit de gestionar-la correctament, després s'ha de manipular i analitzar per a poder prendre les decisions oportunes en concordança amb els objectius marcats.

##### **4.5.2. Elaboració del pla de producció a cinc mesos.**

A partir de les dades extretes es procedirà a l'actualització del *fitxer Pla de Producció*, amb la informació d'estocs, producció i vendes. En aquest moment s'estarà en condicions d'analitzar-lo i de prendre decisions entorn de possibles modificacions en la planificació dels diferents mesos, amb el propòsit que les comandes de cada mes de totes les referències quedin coberts entre l'estoc i la fabricació prevista per al mateix període.

S'aconsegueix :

- Que els programes de fabricació siguin coherents amb les comandes i les previsions de venda dels clients. Detectar visualment si la fabricació prevista, en unitats, per a cada període, d'acord amb la capacitat productiva de la fàbrica, cobreix les necessitats reals dels clients.
- Que els programes de fabricació siguin factibles, és a dir, que els volums previstos de fabricació de cada família de productes vénen determinats per la capacitat productiva de la fàbrica, per a cada mes.
- Tenir una informació àgil, a cinc mesos vista, on queden reflectides les accions que s'haurien de prendre i com a conseqüència és una informació preparada per a la presa de decisions.
- Disposar de l'evolució del volum en unitats d'estoc de producte acabat i de la projecció del mateix al final de cada període, per referència.
- Permetre gestionar fàcilment la possible incorporació de noves comandes sol·licitades pels clients per a una data determinada.

#### 4.5.3. Resultats que s'obtenen de la implantació del sistema GIP:

- S'aconsegueix un important estalvi de temps en la manipulació de les dades, amb el que més ràpidament disposarem de la informació que necessitem.
- Així mateix es millora notablement un factor molt important a tenir en compte, ja que s'incrementa el grau de fiabilitat de la informació processada, ja que es disminueix la manipulació manual de dades i amb això es minimitza la possibilitat de cometre errors.
- La informació obtinguda queda a la disposició de ser consultada en temps real per les persones que la necessiten en els seus quefers diaris, i per tant és una informació que està sempre disponible en un únic sistema informàtic, GIP, per al personal de logística de les fàbriques.
- S'aconsegueix disposar de la informació de les comandes de tots clients en una única base de dades, i d'una manera senzilla es poden visualitzar i llistar. Fàcilment aquesta informació es pot ordenar per client, data requerida i article. Així mateix es pot filtrar per a un client determinat, per a una data requerida concreta, i per a un article específic. Així mateix es poden filtrar les comandes dels clients anteriors a una data determinada.
- Permet disposar del pla de producció a cinc mesos vista d'una forma ràpida, precisa i fiable.

#### 4.6 Discussió

En aquest epígraf analitzarem els avantatges i les conseqüències que es derivaran de l'execució de les pautes definides en el present projecte fi de carrera.

- S'aconsegueix que els programes de volum de productes es situen en el temps i en els llocs que el client estableix, amb caràcter pràcticament òptim, orientat a l'acompliment dels estàndards de cost, de qualitat, d'acord amb la normativa específica i, està en estudi, els corresponents a la sostenibilitat.
- Permet d'una manera senzilla i clara la presa de decisions, quant als volums de productes a fabricar, amb la suficient antelació de manera que serà possible actuar, argumentant-lo amb el responsable de la fàbrica, sobre la capacitat productiva de la mateixa, tant sobre el nombre d'operaris com sobre les màquines que es prevegi es vagin a necessitar, sempre que es cregui necessari en relació a la previsió de la demanda sol·licitada en els diferents períodes.



## 5. CONCLUSIONS

Aquí detallarem exhaustivament els resultats, les avantatges i les anàlisi dels costos / beneficis obtinguts per la posada en marxa del present projecte fi de carrera.

L'engegada d'aquest sistema permetrà:

- Agilitzar els processos d'obtenció de les informacions, optimitzant pràcticament el temps de recollida i transferència de dades.
- Plasmar en poc temps, estimant una reducció aproximada al 30%, la informació correcta per a la gestió.
- Transparència en la consulta de dades.
- Rapidesa de resposta davant les possibles modificacions de les comandes dels clients.
- Millorar la capacitat d'anàlisi de les dades per a la posterior gestió i presa de decisions.
- Agilitzar el procés de modificació de les previsions de fabricació en BPCS.

En definitiva, es considera que l'aportació del PFC significa un element estratègic decisiu en la gestió logística de l'empresa i, tal com s'ha dit en altres apartats, contribueix afegint valor a les decisions de la gestió directiva.

## 6. REFERÈNCIA A L'IMPACTE AMBIENTAL

Alfesa treballa per a minimitzar l'impacte ambiental que produeix tota activitat que pugui generar, per aquest motiu, identifica i avalua aquest impacte per a després establir les millores necessàries. A més, realitza diverses actuacions per a estalviar el consum de recursos, per a arribar a una gestió dels residus. Per altra banda, Alfesa, disposa d'una base de dades de legislació mediambiental.

Compromesos amb el medi ambient i conscients de la creixent preocupació social per la protecció dels recursos naturals i el desenvolupament sostenible, Alfesa, ha adoptat un compromís de protecció del medi ambient en totes les seves activitats. Alfesa promou la màxima responsabilitat ambiental en totes les seves accions i entre els seus empleats.

La consideració de la protecció mediambiental no és una part accessòria sinó una part integral de l'estratègia de la empresa. Per això, Alfesa, ha volgut donar un pas més i ha dissenyat i implantat un Sistema Integrat de Gestió de la Qualitat i Medi ambient. Considerant les grans possibilitats que el Sistema Integrat de Gestió de la Qualitat i Medi ambient ofereix com eina per a aconseguir un conjunt de processos net, s'ha implantat segons les normes. Així mateix, i des del punt de vista de la contaminació del planeta, constitueix objecte de preocupació permanent dintre d' Alfesa, el foment de l'ús racional dels recursos naturals, la disminució del consum energètic i la minimització, reutilització i reciclat dels seus residus.

Alfesa realitza el seguiment estricte de tots els requisits establerts per la legislació aplicable, i a més busca les fórmules més adequades per a reduir l'impacte mediambiental realitzant actuacions concretes:

- Reducció de la generació, segregació i gestió dels residus, optimitzant els processos industrials i buscant la gestió més adequada per a cada tipus de residu.
- Reducció de les emissions a l'atmosfera: polítiques d'estalvi.
- Reducció del consum de recursos naturals: polítiques d'estalvi.
- Reducció del consum de paper mitjançant campanyes de sensibilització mediambiental.
- Reducció del consum d'envasos i embalatges de cartró, plàstics, optimitzant els processos industrials.



## 7. AGRAÏMENTS

En primer lloc, m'agradaria donar les gràcies al Departament d'Organització d'Empreses de la UPC en l'ETSEIB per la facilitat d'obtenció de dades i procediments acadèmics que han possibilitat la realització d'aquest PFC. L'elaboració d'aquest treball m'ha fet reviure aquells vells temps d'estudiant, fa més de 20 anys.

En segon lloc, al director del meu projecte, Miquel Subirachs, agraeixo especialment els seus consells, correccions i sobre tot els seus ànims que han estat per a mi, de gran valor per a poder portar a terme el meu treball.

Finalment vull deixar per escrit l'agraïment més sincer a la meva estimada família, per les hores sacrificades i especialment a la meva esposa, Anna.

Gràcies a tots perquè he tingut la sort de comptar amb el vostre ajut i amb la vostra comprensió.

Vull dedicar aquest projecte a la memòria del meu pare, també enginyer industrial, ell em despertà la vocació.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### 7.1. Altres referències bibliogràfiques

BALLOU, RONALD.H . *Logística: administracion de la cadena de suministro (5ª ed.)* Prentice hall. México, 2004.

CHRISTOPHER, MARTIN (1999) *Logística. aspectos estratégicos*. Limusa

COVES MORENO, ANNA M *Modelo de programación lógica de restricciones (CLP) para una línea de producción con posibilidad de resecuenciar considerando almacenes limitados*. Instituto de Organización y Control de Sistemas Industriales (IOC), Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)

GUTIERREZ CASAS, GIL (1998). *Logística y distribución física: evolucion, situacion actual, analisis comparativo y tendencias*. Mcgraw-Hill / Interamericana de España, s.a.

LOZANO ROJO, JUAN RAMON (2002). *Cómo y dónde optimizar los costes logísticos: en el sistema integral de operaciones y en las diferentes areas de actividad logística* . Génesis.

MAULEON, MIKEL (2006). *Logística y costos*. Ediciones Diaz de Santos, S.A.

PARRA GUERRERO, FRANCISCA (1999). *Gestión de stocks (2ª ed.)*. Esic Editorial.

PONCE CUETO, EVA y PRIDA ROMERO, BERNARDO (2004). *La logística de aprovisionamientos para la integracion de la cadena de suministros*. Pearson educacion.

PRESENCIA, JOSE (2000) *Calidad total y logística integral: introducción a la calidad total en el proceso logístico*, Marge design editors, s.l.

PRESENCIA, JOSE (2004) *Calidad total y logística (2ª ed.)* Marge design editors, s.l.

ROUX, MICHAEL. *Manual de logística, para la gestión de almacenes*. 3ª ed. Gestión 2000.

SERRA DE LA FIGUERA, DANIEL (2004). *La logística empresarial en el nuevo milenio* ediciones gestion 2000, s.a.

TEJERO, JULIO JUAN (2006) *Logística integral: la gestión operativa de la empresa (2ª ED.)* Anaya Esic Editorial





## **7.2 Altres referències consultades per Internet**

AECOC, <http://www.aecoc.es>

ASOCIACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA LOGÍSTICA, <http://www.adl-logistica.org>

BIBLIO TÉCNICA (Biblioteca digital de la UPC), <http://biblioteca.upc.es/>

CENTRO ESPAÑOL DE LOGÍSTICA, <http://cel-logística.org>

CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE TRANSPORTES DE MERCANCÍAS, <http://www.cetm.es>

ESADE, Flash Económico Comunidad Catalunya, <http://www.esade.es/guiame/>

FUNDACIÓN ICIL, <http://www.icil.org>

GENERALITAT DE CATALUNYA, Departament de Economia i Finances, <http://www.gencat.net>,

LOGISNET, <http://www.logisnet.com>