

GIRBAU, SA

El repte de ser eficient
en un entorn d'innovació constant

Anna M. Roma i Vilanova

annam.roma@uvic.cat

1. Introducció

Aquell dia a Girbau van tenir lloc dues reunions importants, en dos àmbits diferents: una de caire totalment estratègic, amb un to distès, entre el director general i el director d'operacions, i una altra de més formal entre el director d'operacions i els seus col·laboradors més immediats.

Al director general aquell matí el preocupaven dues qüestions referents a la viabilitat de l'empresa a llarg termini, i va decidir compartir-les amb el director d'operacions. La primera reflexió era sobre els diversos criteris que podien justificar l'anul·lació de models de màquines i la segona reflexió versava sobre com calia afrontar una internacionalització de l'empresa.

El director general era plenament conscient que un error en l'estratègia impossibilita l'obtenció dels resultats esperats malgrat que el nivell tàctic sigui excel·lent, per això la seva inquietud era ampliar la perspectiva dels criteris i poder valorar els avantatges i els inconvenients de cada decisió respecte dels productes i la reorganització empresarial.

Des del seu punt de vista, valorar la rendibilitat com a únic criteri per decidir anular un model de màquina de la venda era simplista, i volia tenir una llista de més criteris innovadors que donessin suport a la decisió.

Pel que fa a l'estratègia d'internacionalització de l'empresa, calia valorar acuradament cada possibilitat, ja que, una vegada presa la decisió, una "marxa enrere" podia ser del tot inviable. Quina opció presentava menys riscos i donava més graus de flexibilitat al canvi que, amb tota seguretat, el futur exigiria? Replicar tota la fàbrica matriu a cada país, o sigui que tots els centres poguessin fer "de tot"? Discriminar per models de màquines i, per tant, especialitzar les fàbriques? Discriminar per processos, o sigui fer cada part del procés de producció en un país diferent? Quina seria la implicació de temps i cost logístic en aquest tipus d'organització "fragmentada"? Si la flexibilitat i l'agilitat eren primordials per ser competitius, això es contraposava a la divisió operativa de l'empresa o bé hi havia altres opcions organitzatives més innovadores?

Assegut al seu despatx, el director d'operacions reflexionava sobre la situació actual de l'empresa, la globalització de la competència i del mercat de venda, la crisi econòmica incipient que es preveia llarga i, en general, la reducció en tots els cicles de vida empresarials, que només es podien afrontar amb un "ajustament" notable de tota l'operativa de l'empresa. En definitiva, el director general es preocupava de fer una empresa eficaç, i a ell li tocava fer-la eficient. La resposta era dotar Girbau dels elements que esdevindrien puntals competitius en el futur; augmentar l'eficiència de tota la cadena logística era una necessitat inqüestionable!

Els arguments del seu equip per justificar la manca d'eficiència eren "la introducció permanent de productes nous", "l'alta personalització del producte" i "la gran quantitat de referències".

La cadena logística implica la gestió del flux de materials des de l'entrada de compres fins a l'expedició al client; a Girbau hi ha més de 30.000 referències si s'inclouen els recanvis de màquines la producció de les quals ja ha estat anul·lada, i unes 8.000 d'actuals. La fàbrica disposa d'un espai limitat; si cada dia hi ha més models de màquines, amb més opcions personalitzades, el nombre de referències es multiplica igual que la incertesa de saber què voldrà el client. Si a sobre el termini de lliurament, com se sol dir, és "per ahir", com es pot resoldre aquest gran trencaclosques perquè tot encaixi?

2. La història de Girbau

El director d'operacions fa memòria de la història de l'empresa; cal saber sempre d'on partim per projectar fins a on podem arribar, la cultura de l'empresa és determinant per valorar un possible canvi.

Il·lustració1



Girbau es dedica a la fabricació i la venda de maquinària per a bugaderia de roba i acabats tèxtils. És una societat capacitada per dur a terme instal·lacions de qualsevol model i dimensió. Amb quatre centres de producció, especialitzats en diverses línies de producte, Girbau pot oferir tot l'equipament que necessita qualsevol instal·lació de bugaderia: les factories G1 i G3 proveeixen la divisió de bugaderia comercial, mentre que les factories G2 i G4 fabriquen els productes per a la divisió de grans instal·lacions.

Una de les màximes de Girbau queda reflectida en aquesta frase: **“La bugaderia industrial no és un conjunt de màquines, és un procés.”** Aquest argument reflecteix la política de venda de Girbau, que intenta oferir tota la gamma de productes existent dins del camp de la bugaderia.

Il·lustració2



GIRBAU, SA, es va constituir en societat anònima el dia 31 de desembre de 1971, com a continuació de les activitats del senyor Joan Girbau i Vilageliu. És una empresa familiar amb el 100 % de capital espanyol. Els germans Pere, Antoni i Teresa Girbau han dirigit l'empresa fins al 2008 i han estat els artífexs de la seva internacionalització i la seva expansió.

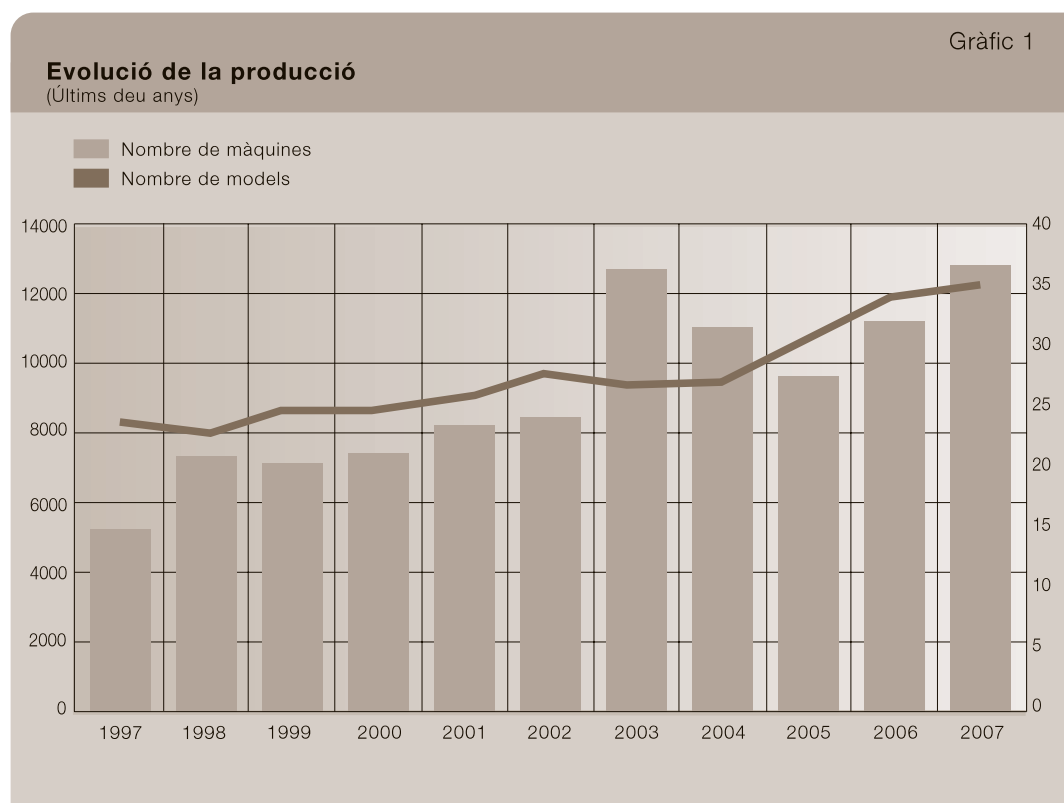
Actualment, els fills del Pere i l'Antoni, Mercè Girbau i Pere Girbau Pous, ocupen càrrecs de direcció general.

El grup Girbau ha passat de ser un petit negoci familiar a una companyia multinacional amb una facturació anual de gairebé 100 MEUR. Quatre centres de producció, filials comercials en diverses parts del món, una xarxa de distribució a més de 90 països, una gamma de productes amplíssima i 600 treballadors.

Els mercats de Girbau són diversos, des d'hotels i complexos turístics fins a residències d'avis, bugaderies industrials o col·lectives (cases de colònies, col·legis, etc.). Girbau fabrica contra comanda del client, és una adaptació total a les exigències del client i, com més gran és la màquina, més es compleix aquesta norma.

Una de les claus de l'èxit de Girbau ha estat saber escoltar els clients i oferir-los el que realment necessiten. Girbau evoluciona de manera paral·lela a la demanda del mercat.

Les xifres del grup Girbau mostren la consolidació i l'expansió d'una companyia que va iniciar l'activitat en un petit taller electromagnètic l'any 1923 i no ha parat de créixer des de llavors:



Arrel de la crisi del petroli del 1974, Girbau es veu obligat a iniciar la seva internacionalització a partir de l'exportació. En anys successius la complexitat de les opcions del producte s'incrementa de forma exponencial degut a les adaptacions als nous mercats.

Aquesta variabilitat d'opcions obliga a l'empresa a fabricar contra comanda en lloc de fer-ho contra estoc.

L'equip humà del moment té la intuïció i l'encert de iniciar la informatització de l'empresa, per la qual cosa es rep un premi de la Generalitat que reconeix a Girbau com a pionera en implantacions informàtiques per la gestió dels sistemes productius.

En aquest moment es defineixen les metodologies de treball encara vigents avui dia, que han permès el creixament de la producció malgrat la seva complexitat.

Girbau no ha deixat d'evolucionar i segueix adaptant-se als canvis de l'entorn.

Il·lustració 3



3. La situació actual de Girbau

El director d'operacions intenta enfocar el problema principal i determina que el nucli és la gestió de components per al muntatge de màquines. La sincronització ja és difícil per si mateixa, però s'intensifica per diversos factors que es donen actualment: la innovació constant en productes obliga a introduir referències noves de manera alarmant, l'elevada configuració del producte intensifica la aleatorietat de la demanda i els llargs *lead times* acumulats amb una forta dependència del *mix* de la demanda allarguen les reaccions als canvis constants. A més, les nombroses referències, algunes de molt volum, provoquen un problema d'espai físic disponible difícil de resoldre a curt termini.

Tots aquests aspectes són a la vegada la gran particularitat del negoci i el seu gran problema d'organització; per això, aconseguir-hi eficiència seria un puntal competitiu molt poderós. Però què és l'eficiència en una fàbrica? Aquesta definició ja és prou complicada per si mateixa; la rapidesa en un entorn complex pot arribar a ser enemiga de la feina ben feta.

I és que Girbau no és només una fàbrica; són quatre fàbriques combinades en una, i totes molt diferents quant al tipus de gestió que necessiten per ser eficients. Podem distingir perfectament el següent:

- A la fàbrica de components, “fabricació discreta per lots”.
- El muntatge de màquines de gran volum segons una “fabricació per tallers”.
- El muntatge de grans màquines totalment adaptades al client pròxim en gestió al tipus de fabricació “per projecte”.
- El muntatge de màquines petites amb certa personalització però més estandarditzades que respon a una gestió per “línees de muntatge”.

I podríem afegir, en l'àmbit logístic, tota la gestió del producte acabat comercialitzat, la gestió dels recanvis i el servei tècnic que instal·la i repara les màquines. Aquesta coordinació suposa un repte per a qualsevol professional de la logística. La complexitat de gestió es resumeix en com es pot obtenir la sincronització de tots aquests aspectes per aconseguir muntar i lliurar les màquines en el termini de lliurament que demana el client.

Quan es demana als encarregats de producció per què no poden augmentar la productivitat de les seves seccions, la resposta sempre és la mateixa: “**falta material.**” I és que l'estructura del producte de Girbau no és gens simple, ni tampoc la gestió de tots els materials. La solució passa per un millor control del flux de material; en definitiva, menys material però més precís, d'aquesta manera es redueix l'estoc sense incrementar les faltes de material.

Per bé que la conclusió és clara, el camí per arribar-hi té algunes incògnites: com es pot ser precís si la demanda és incerta i inconstant? La manera habitual en què les empreses afronten la incertesa és augmentar els estocs de seguretat, però això és possible davant la combinació d'innovació constant en productes, un espai físic limitat i referències de gran volum? És sostenible el cost financer que representa? Com es pot augmentar la flexibilitat de resposta als canvis?

Per poder contestar aquestes preguntes primer cal entendre com s'estructura el producte, com es fan les previsions, com aquestes afecten la gestió del flux de materials, quines limitacions hi ha en la sincronització del flux de material dins de les “quatre fàbriques de Girbau” i, finalment, com la innovació de producte afecta l'eficiència operativa de l'empresa.

4. La complexitat de les estructures de producte

La simplicitat de gestió es donaria si per cada model de màquina només fos possible una única configuració. Sota aquest supòsit, la única incertesa seria el *mix* de la demanda del mercat per a cada model. La incertesa del *mix* de la demanda és comuna a tots els negocis.

La dificultat de gestió a Girbau en comparació amb altres negocis és la variabilitat que implica la personalització o la configuració del producte per a cada client en una fàbrica, on no només es fa el muntatge final d'una màquina sinó que se'n produeixen molts dels components des de la matèria primera.

Això té dues implicacions: una estructura de molts nivells en la llista de materials i la coordinació de diversos criteris d'ordenació segons els diferents processos industrials, el muntatge segons el termini de lliurament, el túnel de pintura per colors, el tall de la planxa per gruix, etc.

Què vol dir màquines “altament” configurables? Vol dir que el client pot triar una sèrie de característiques de la màquina, com ara el tipus de motor, el color o el material de les tapes, el voltatge, l'idioma de les etiquetes, les instruccions, i moltes altres coses. Per tant, per cada venda cal “endevinar” la combinació d'opcions que triarà el client. Això no comportaria cap problema si el temps de reacció o el *lead time* logístic fos molt curt o bé immediat en tots els materials, però en cas contrari comporta un exercici molt incert de la gestió de materials.

Aquesta personalització de la màquina, per bé que és un avantatge en la venda, implica una incertesa elevada pel que fa a la previsió de materials i el manteniment d'estocs que, amb tota seguretat, són globalment més elevats i tenen una rotació inferior a la que es consideraria recomanable (*Annex IV: percentatge de peces comunes i opcionals per model de màquina*).

És vital entendre com està composta una màquina per poder analitzar quines dificultats de gestió comporta (*Annex III: estructura d'una màquina*).

Il·lustració 4



Cada model de màquina, tant si és una rentadora com una planxadora, té uns components anomenats comuns i unes característiques (*Annex I: vocabulari específic*).

Els **components comuns** són el grup de referències/articles/materials que formen part d'un model de màquina per definició i de manera obligatòria. No comporten cap problema de gestió a part de la incertesa del mercat pel model de màquina.

Les **característiques** es divideixen en **obligatòries** i **opcionals**. Les obligatòries són les característiques que el client està obligat a triar entre les opcions previstes per tal de poder fabricar la màquina, i les opcionals són les característiques que el client pot incloure en la màquina o no sense que això n'afecti el funcionament.

Una rentadora, obligatòriament, ha de tenir un bombo (peça comuna) i un motor, però el client pot triar-ne el tipus (característica obligatòria) i, en canvi, poden tenir moneder o no tenir-ne i poden anar amb embalatge o sense (característiques opcionals).

Com més variabilitat d'opcions hi ha, més complexa és la gestió de materials, ja que la probabilitat d'encertar la combinació d'opcions que triarà el client és més baixa.

La premissa de servei total que ha tingut sempre l'empresa sona amb força a la ment del responsable de logística: "A Girbau sempre es té de tot per tal d'assegurar una possible venda a un client." Una seguretat total en el servei implicaria tenir estoc de **totes** les referències **que es poden combinar** en una màquina, en una quantitat màxima de consum per un període considerat; això provocaria un **efecte multiplicador** que seria insostenible financerament i que demanaria un espai físic molt gran per poder emmagatzemar-ho tot. Es podria considerar eficiència de gestió en cas que fos possible tenir aquesta quantitat d'inventari? Quin és el cost d'un servei total al client?

Els components de les llistes de materials de cada opció que pot donar forma a una màquina poden ser de quatre tipus: matèries primeres, components comprats (més o menys complexos, des d'un motor fins a un cargol), peces fabricades i subconjunts formats per peces fabricades i/o comprades (*Annex II: classificació de referències actives*).

Les característiques tant positives com negatives per a la gestió que té l'estructura actual de producte són les següents:

Cada model de màquina pot tenir fins a deu nivells d'estructura per a la seva fabricació, tot i que el més habitual és que siguin entre tres i cinc.

Cada model de màquina té un únic codi de peces comunes, per tant, aquí la relació és unívoca: un a un; la variabilitat en el consum o la previsió és igual a la de la demanda.

Il·lustració 5



Una opció (tant si és obligatòria com opcional) es pot posar en una màquina o en més d'una; per tant, el consum no té una relació directa amb el pla de vendes per model i cal analitzar el consum històric, que no és fiable en cas d'innovació permanent en productes.

Un mateix component pot estar en un o diversos nivells dins la mateixa màquina, o bé en models diferents de màquina, per tant, la gestió no es pot basar en un *lead time* simple, sinó que cal treballar sempre amb el *lead time* acumulat.

Per exemple: hi pot haver un tipus determinat de cargol a l'estructura de la màquina A en el nivell 1; a l'estructura de la màquina B en el nivell 5, i a la màquina C en dos nivells diferents de l'estructura, el 2 i el 4. Malgrat que el lead time per obtenir el cargol és de dos dies, en el primer cas, el de la màquina A, aquests dos dies són certs; en el segon cas, el de la màquina B, si el conjunt pare on va el cargol té un lead time de 15 dies, el lead time acumulat és de 17 dies, i en el tercer cas, el de la màquina C, si el conjunt pare del nivell 1 té un lead time de 10 dies i el del nivell 3 un lead time de 8 dies, el lead time acumulat és de 20 dies. En el primer cas podríem demanar-lo dos dies abans i en l'últim cas caldria obtenir-lo 20 dies abans.

Si comparem dos “sacs” que representen dues opcions dins d'una mateixa característica, poden variar en només un component o bé ser totalment diferents. En el primer cas la previsió suposa un “efecte multiplicador” en la compra o la fabricació de la resta de components.

Les dades sobre aquest aspecte són desesperants; de vegades la previsió es fa sobre dues opcions que tenen un cost de 3.000 euros, i entre les dues només varia un component que té un cost de 0,26 euros. Això provoca el que a planificació han batejat com a efecte multiplicador de les previsions, ja que, en actuar seguint la norma del “per si de cas”, es fa la previsió de les dues opcions. La realitat és que la venda es farà efectiva només per a una opció i, per tant, la previsió que ja hauria garantit tenir tot el material hauria estat de 3.000 euros més el component diferencial, amb un cost insignificant de 0,26 euros.

En un altre exemple, el cost de previsió té un efecte multiplicador del 149 % del cost d'una opció més el cost de les peces diferencials entre les dues, i en un altre cas estudiat l'efecte multiplicador representa el 203,34 % del cost real.

El *lead time* d'un component sempre és un “*lead time* acumulat”. Qualsevol incidència en un component se suma al final i, per tant, la incertesa d'un *lead time* acumulat sempre és més gran que la d'un termini de lliurament simple de proveïdor.

5. La tècnica de previsions i aprovisionaments

El pla de vendes (o pla mestre de producció, ja que es fabrica contra comanda) es dóna només sobre models de màquines, ja que des del punt de vista comercial “és impossible” poder preveure quines característiques es vendran, i encara menys en quina quantitat es vendran. La fàbrica, però, necessita aquest nivell de detall per poder fabricar i comprar els components que tenen un *lead time* de lliurament o fabricació llarg; per tant, d’una manera o una altra, es veu obligada a fer previsions.

Les previsions són l’inici del cicle del flux de materials i es poden dividir en previsió de peces comunes i previsió de característiques opcionals.

La previsió de les peces comunes té la mateixa incertesa que el pla de vendes; no són un problema quant a rotació, sempre que el model no s’anul·li, ja que qualsevol error d’un mes es pot compensar amb les vendes del mes següent.

La previsió d’opcionals és més complexa. Hi ha 1.292 codis d’opcionals, i cada dia augmenten segons les novetats introduïdes. Es consideren “codis vius” els que han estat objecte de consum en el passat recent (12 mesos); en total són 760. Això indica que hi ha opcions de màquines que els clients no han demanat mai, tot i que poden ser venudes en qualsevol moment en el futur. La previsió d’aquests 760 codis es fa segons el consum històric; de la resta no hi ha previsió i, per tant, davant d’una demanda imprevista, es reaccionarà d’acord amb el **lead time màxim acumulat dels seus components específics**.

El criteri que s’aplica en el consum històric és una mitjana mòbil (TAM) a diversos mesos, pot ser a 12 mesos en temps estables o bé a menys mesos si la tendència de l’activitat de la fàbrica varia notablement. A partir d’aquesta mitjana mòbil es busca la mitjana del consum i el màxim dins del període considerat al TAM. La previsió és la mitjana més el tant per cent de la desviació respecte del màxim segons “el grau de seguretat” que vulguem o puguem finançar.

És possible que una mateixa opció es pugui posar en diversos models de màquina i, per tant, el consum històric ha de reflectir aquest fet malgrat que la història mai no es repeteix de la mateixa manera:

Per exemple: mitjana de consum del material en els últims sis mesos: 450; consum màxim: 512; previsió: $(450 + (512 - 450) * 0,675) = 492$. Un 0,675 en la taula de la normal suposa un servei del 75 %.

Tot i així, queden pendents diversos aspectes:

- Els codis d’opcionals de models **nous**, ja que no tenen consum històric i cal fer una estimació del consum o bé deixar-lo a l’atzar per a quan es faci el primer consum.
- Els codis de models que es deixen de fabricar, ja que la previsió no pot seguir el comportament de l’històric.
- Les peces de recanvi, que són totalment aleatòries; no hi ha cap criteri ni sistemàtica per gestionar-les.

Aquesta manera de fer previsions juntament amb un *lead time* acumulat que agrupa termini de lliurament de proveïdors, subcontractistes, temps d'execució i temps de cua de la combinació de seccions per les quals passa cada component dona uns resultats sorprenents en el MRP I, tant en quantitat com en ordenació segons dates.

El fet que la diferència entre dues característiques previstes pugui ser mínima (un sol component) però que es faci previsió de totes dues per cobrir la possibilitat d'elecció del client, fa que es compri o es fabriqui el doble de material del que finalment es vendrà. D'això en diem *efecte multiplicador* i es consolida en una realitat de compra i/o fabricació, o sigui que es tradueix immediatament en cost i despesa. Si tenim en compte la quantitat de característiques de què cal fer previsió, ja que tenen un consum, l'efecte multiplicador total en inventari pot ser realment alt.

El problema rau més en l'aprovisionament de materials comprats que en la càrrega de fàbrica, ja que el responsable de producció amb molta experiència posa un "filtre personal" a la part de fàbrica, seguint el lema de "el diable, quan és vell, sap més per experiència que per consell". Per bé que aquesta manera de resoldre el problema actualment és efectiva, també és totalment personalitzada i, per tant, un risc de gestió important en el futur.

La fàbrica, a més, disposa d'un element de gestió molt particular que "afina" els resultats de l'MRP I amb l'objectiu de "sincronitzar" l'acabament de tots els components d'una màquina; internament s'anomena *sistema de prioritats* (es descriu a l'apartat següent). Aquest sistema es considera necessari perquè els resultats de l'MRP I ordenats segons la data de necessitat del material a causa de la inestabilitat del *lead time* de fabricació dels components -típic d'empreses amb fabricació discreta per lots- no donen garantia suficient a l'hora de seguir un ordre correcte per sincronitzar el muntatge d'una màquina o una comanda sencera. Compres no disposa de cap filtre, excepte en algun cas, només de la intuïció del cap d'aprovisionament.

El responsable de logística es pregunta si aquesta manera d'operar en un entorn d'innovació constant, amb mercats emergents nous i demanda variable, és el més adequat. L'històric només té sentit quan les coses no canvien o ho fan molt a poc a poc. Quins passos cal seguir per reduir "**l'efecte multiplicador**" de les previsions? Amb quins criteris es podrien filtrar les entrades de l'MRP I perquè només tinguin en compte les previsions "més segures" o les "imprescindibles"?

6. L'organització de la fàbrica

Actualment hi ha 28 productes acabats; d'aquests, set s'han introduït durant els últims anys, i aquest any s'introduiran quatre models de màquina més que substituiran alguns dels antics. Fa temps que es van començar a ampliar àrees de la fàbrica per resoldre els problemes d'espai que plantejava la introducció de models nous i l'increment de les vendes; el resultat d'aquest creixement és una disposició desordenada que no permet un flux òptim del material a planta.

El problema prioritari de la fàbrica és la "sincronització" de la fabricació de components amb les seccions de muntatge. Per tant, en primer lloc cal determinar els problemes principals de les "dues" fàbriques Girbau: components i muntatge.

Dins de la fàbrica de muntatge cal tenir en compte que es barregen tres models productius: discret per lots, en línia i per projecte. Les comandes sovint combinen màquines dels diversos models productius, però el client vol un únic enviament. El motiu de no fer enviaments parcials és que cal combinar l'expedició amb un servei tècnic per portar a terme la posada en marxa de la maquinària i sovint també cal contractar grues per introduir les màquines a casa del client, o bé es tracta de destinacions internacionals a les quals no surt a compte fer enviaments parcials.

La fàbrica de components "alimenta" les diverses fàbriques de muntatge juntament amb tallers externs o subcontractistes. El flux dins de la fàbrica de components és complex, ja que es tracta d'una fabricació discreta per lots; això vol dir que cada referència pot passar en un ordre diferent per les diverses seccions de la fàbrica, la qual cosa provoca **colls d'ampolla mòbils** segons el *mix* de la demanda i afecta els *lead times* estàndard calculats per raó de la gran variabilitat del **temps de cua**, que depèn del *mix* de la demanda.

Cal tenir en compte que, quan es treballa al màxim de capacitat, és inevitable haver de prioritzar les tasques. També cal tenir present que, per bé que les línies de muntatge són més constants i més senzilles de planificar, tenen un ritme més alt de consum de components, i patir manques de material suposa "parar" tota la línia; per tant, moltes vegades cal prioritzar-les a la fàbrica de components. Quan es tracta de grans instal·lacions, atesos la personalització i el cost del producte, no és recomanable anticipar-se, però quan es requereixen els materials, acostumen a ser

Il·lustració 6



Il·lustració 7



més complexos de fabricar i demanen molta capacitat a la fàbrica de components, cosa que desequilibra totalment la producció de les altres fàbriques. La producció per lots és, per definició, complexa de gestionar, perquè són lots petits amb poca estandardització, i això provoca gairebé sempre colls d'ampolla mòbils dins la fàbrica de components.

El responsable de producció "no sap què ha de fer ni quan ho ha de fer", i la intuïció és a vegades l'única solució a la problemàtica de la fabricació a Girbau.

Els problemes principals que cal resoldre a la fàbrica de components són aquests:

- Les nombroses referències que es poden fabricar (falta compra i subcontractació), aproximadament 2.500 referències vives. Totes aquestes passen, en ordre diferent, per seccions que requereixen criteris d'organització molt diferents i, de vegades, contraposats. En general, el flux intern s'inicia amb el fundent, que es talla en diverses mides al tren de tall, es punxona, es plega, es pinta i se solda; després es fa el subconjunt que es munta directament a la màquina. Si es parteix de xapa (fundent tallat), es punxona directament. Cal programar el tren de tall segons el gruix de planxa; el túnel de pintura, segons els colors; la punxonadora, segons el *nesting* de la secció d'enginyeria de fàbrica, etc., i els subconjunts, segons la data d'inici de la màquina, que està d'acord amb la data de lliurament al client. L'ordre que ens dona l'MRP I, d'acord amb uns *lead times* fixos i la data de lliurament al client, en molts casos no és suficient per garantir el funcionament eficient de la fàbrica, a causa de la inconsistència del mateix *lead time*.
- La impossibilitat d'assegurar el *lead time* dels components perquè la fabricació discreta dels components té colls d'ampolla mòbils segons el *mix* de la demanda i l'ordre de lliurament de les màquines acabades. La volatilitat dels *lead times* és conseqüència de les cues d'espera que, segons el *mix* de la demanda, es creen temporalment en alguns centres de treball del procés de fabricació, que poden multiplicar els temps estàndard (*lead times*) per tres. Els deu nivells possibles d'estructura de materials intensifiquen aquest efecte en el *lead time* acumulat. La possibilitat de compensar aquesta incertesa del *lead time* amb estoc de seguretat és pràcticament inviable pel gran espai que requeriria i l'elevat cost financer. El torn de repulsar, que és molt artesanal, depèn fins i tot de la quantitat d'unitats per a una mateixa comanda de màquines; si és elevada, es converteix en un coll d'ampolla temporal insalvable.
- A partir d'un punt determinat del procés d'elaboració, alguns components passen a tenir un volum important, per tant, no és recomanable tenir estoc per raó de l'espai físic necessari per emmagatzemar-lo. Un exemple d'això és el conjunt del bombo; en la planxa

perforada no doblegada el volum és petit, ja que es tracta de planxes planes, però quan ja s'ha corbat i muntat el conjunt de bombo, pales, eix i envoltant, el volum pot ser molt gran, com és el cas d'un bombo per una rentadora de 110 kg. Actualment es munten en lots determinats pel responsable de producció segons el *mix* de la cartera de cada model per a cada període, normalment setmanal. Si entra una comanda urgent d'una quantitat superior a l'habitual, la reacció de fàbrica pot no ser tan àgil com voldria el client.

- Finalment, els temps de preparació per fer alguns tipus de components poden arribar a ser de cinc o sis hores, per exemple, quan es punxonen les planxes dels bombos. Això impedeix fer lots d'una o poques unitats i, per tant, minva la flexibilitat d'adaptació a la cartera de comandes, ja que cal optimitzar aquest temps improductiu de preparació de la màquina.

Els problemes de la fàbrica de muntatge tenen menys importància, però també poden suposar limitacions a una adaptació a la cartera de comandes, i es poden resumir en el següent:

- La mida de la màquina ens limita la zona de muntatge a causa dels utilitatges necessaris per muntar-la, com ara ponts grua, espai, fosses al terra, etc., per tant, no hi ha una flexibilitat absoluta per adaptar-se a la composició de la cartera de comandes. Això fa que calgui “jugar” amb els terminis de lliurament. Hi ha models de màquines que requereixen canvis d'infraestructura a la fàbrica o compres de motllos cars que només es justifiquen si la quantitat de la venda és contínua i elevada en el temps.

- Els temps de muntatge de les màquines són molt diferents segons el model; poden anar de cinc hores a 110. Les seccions en què s'agrupen les màquines no són sempre homogènies respecte del temps de fabricació de cada model. El *mix* de cada moment entre els diversos models venuts varia la capacitat de cada secció en nombre de màquines acabades per hora/dia. Cal parlar de la capacitat en hores de muntatge; per tant, el càlcul de la capacitat de muntatge diària depèn de la configuració de les màquines de la cartera de comandes a cada moment i del seu ordre de lliurament.

- Les màquines són molt diferents en el muntatge i algunes no requereixen tanta artesania com d'altres. Hi ha màquines que necessiten operaris molt qualificats pel seu cost i la dificultat tècnica del muntatge; d'altres no requereixen cap coneixement previ important. Desmuntar una màquina que s'ha tardat 110 hores a muntar per un error humà comporta un cost excessiu per a l'empresa i implica, amb tota probabilitat, un retard en el servei al client. Prioritzar el lliurament a la qualitat seria un error imperdonable, ja que afectaria greument la imatge de qualitat i confiança de l'empresa.

Per tal de poder “sincronitzar” el muntatge d'una màquina o d'una comanda que tingui màquines dels diversos models productius, s'utilitza un desenvolupament “a mida” que s'anomena *sistema de prioritats*. Aquest sistema de gestió consisteix a donar una mateixa prioritat a tots els components que requereix una màquina o una comanda, segons el termini de lliurament d'aquesta, la qual cosa és una referència segura i estable. Amb aquest sistema s'aconsegueix que tota la fàbrica treballi amb la mateixa prioritat **independentment dels lead times estàndard assignats per l'MRP I**, que —com hem dit abans— no són fiables a causa dels temps de cua provocats per colls d'ampolla mòbils i els múltiples nivells d'estructura que intensifiquen aquesta inestabilitat.



El director d'operacions demana “millorar l'ordre a la fàbrica” per tal de gestionar el flux de materials dins la fàbrica i proposa diverses línees de treball:

- Muntar un sistema *pull* mitjançant un Kanban. Insisteix en l'elaboració d'una llista completa dels efectes que les característiques productives de l'empresa tindrien en l'aplicació del Kanban.
- Allunyar-se del concepte de seccions de muntatge o petits tallers per a cada model o grup de models similars dissenyant un model nou de **muntatge dinàmic** (similar a una línea de muntatge del sector de l'automòbil), pel qual passin, indistintament, els diversos models segons l'ordre de lliurament.
- Cal valorar la viabilitat de les dues propostes dins del context de l'empresa. En cas que no siguin aplicables, s'ha de pensar en possibles alternatives, més adaptades a “la manera de ser i de fer” de Girbau.

7. La innovació de producte

Un dels aspectes rellevants dins de l'estratègia de Girbau és la innovació en productes. Les rentadores, tot i ser un bé comú per a la majoria de la gent, són "màquines de fatiga" per excel·lència. Cal muntar prototips i posar-los al laboratori per validar la fiabilitat mecànica.

Tenir un prototip en marxa pot implicar tenir 250 referències noves per mecanitzar, programar en màquines de control numèric, fer motllos, comprar, acoblar, punxonar, etc., però si s'innova sobre una gamma completa de màquines, podem parlar de més de 1.000 peces noves per gestionar. El director tècnic insisteix en la necessitat de fer prototips per sobre dels inconvenients de gestionar-los, ja que garanteixen fiabilitat dels nous productes, imprescindible per a la supervivència de l'empresa a mitjà i llarg termini i són un argument de diferenciació amb els països emergents que competeixen mitjançant el preu.

La innovació permanent en productes és una "necessitat". Per bé que, quant a vendes, els avantatges són innegables i justifiquen la tasca del departament d'R+D, normalment la innovació comporta inconvenients per a l'organització de la producció: tota aquesta innovació afecta l'eficiència productiva i, per tant, afecta directament la competitivitat de l'empresa en costos.

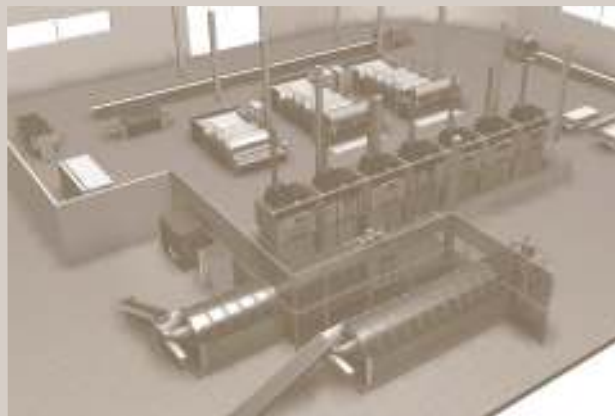
Per poder tenir control sobre l'eficiència de la producció i els costos que comporta la introducció contínua de models, una de les propostes és fer totes les peces de prototips en hores extres o bé els dissabtes i adjudicar directament els costos en temps de personal a R+D.

El director de fàbrica no està d'acord amb aquesta proposta, ja que les peces de prototips passen per les mateixes màquines que la resta de components, amb l'inconvenient que moltes vegades cal fer-les o rectificar-les diverses vegades. Per bé que, quant a temps, penalitza la productivitat general, pel que fa a la preparació de les màquines, l'optimitza. Separar-ne la producció comportaria molts més canvis de màquines.

El responsable de logística afirma que cal tenir present que aquest "aprofitament" fa que no es pugui donar mai un termini fiable per a les peces de prototips, ja que està influït pel *mix* de la producció, i aquest, pel *mix* de la demanda.

El director tècnic té molts problemes per disposar dels prototips en una data assenyalada i complir amb la planificació de llançaments de nous productes. El nivell de precisió de les peces fa inviable fabricar els prototips de manera artesanal en un taller d'R+D, cal produir les peces a les màquines de precisió de la fàbrica.

Il·lustració 9



Il·lustració 10



El responsable de producció afegeix que el problema dels prototips és que mai no es tenen tots els plànols. Les revisions contínues dels plànols per fer-hi petites millores fan que no hi hagi seguretat per fabricar o demanar als proveïdors les peces de manera ràpida, ja que en molts casos cal repetir-les més d'una vegada.

El responsable de logística explica que els canvis permanents que es fan per intentar reduir costos i millorar tècnicament una màquina impossibiliten una política d'aprovisionament ordenada, ja que tots els estocs de seguretat poden convertir-se en obsolets "de cop i volta". El mateix efecte tenen l'anul·lació de models de referències i la introducció dels nous per substituir-los.

El director tècnic afirma que "la innovació implica prova i error", per tant, totes

aquestes incerteses no són cap novetat ni han de sorprendre ningú.

Per als responsables de fàbrica i logística la fabricació de prototips representa un problema difícil de resoldre, ja que, amb tota seguretat, baixaria la productivitat de la fàbrica. El director d'operacions demana, una vegada més, què es pot fer en aquest sentit i què es necessita per poder millorar aquest tema: "els problemes ja els coneixem tots; ara cal buscar solucions!".

El departament d'R+D depèn directament de Direcció General, igual que el Departament d'Operacions i el Comercial. Per tant, l'eficiència depèn del nivell de comprensió entre tots els departaments.

8. El termini de lliurament

A Girbau s'intenta tenir un pla de vendes cada any, revisat trimestralment i adaptat segons la cartera real. Aquest pla és un marc en què cal gestionar els terminis de lliurament, però és molt voluble als canvis de la demanda, sobretot si la cartera és reduïda. La comercial es queixa que és difícil saber quin model de màquina voldran els clients, ja que no són sempre els mateixos; s'obren segments i mercats nous i les tecnologies avancen, per tant, encara és més complicat saber quina configuració tindran les màquines que vendran. El que sí que tenen clar és que cal "servir el client en menys de cinc setmanes" sigui quin sigui el model de màquina.

Planificació i logística tenen un problema difícil de resoldre, ja que els temps de muntatge de cada model poden ser notablement diferents (*Annex V*: temps estàndard de muntatge de les màquines). Si tenim en compte que en algunes seccions es pot muntar més d'una màquina, per bé que això no té incidència en l'àmbit de recursos humans, pel que fa al temps de muntatge i a les necessitats de components, el *mix* de venda real entre els diversos models de màquina que es munten a la secció influeix de manera significativa en el fet que es pugui complir el termini de lliurament al client.

De tota manera, el servei final al client no només depèn de "les fàbriques Girbau", sinó també de la puntualitat del lliurament de productes comercialitzats complementaris de la gamma que sovint formen part d'una mateixa comanda. El departament que gestiona els productes comercialitzats està subordinat jeràrquicament a l'àrea comercial. Per això, és necessària una funció coordinadora de les expedicions, que també depèn de l'àrea comercial. La complexitat d'aquesta coordinació agreuja la dificultat alhora de determinar prioritats i sobreesforços per tal de complir amb els terminis.

9. El pla d'acció

A mitjan 2008 l'increment d'eficiència deixa de ser un objectiu per convertir-se en un imperatiu per sobreviure a la incipient crisi o "desacceleració econòmica" que ja es fa patent. La cartera de comandes decreix, els problemes de cobrament als clients comencen a inquietar el director financer, el canvi del dòlar va en contra dels beneficis, els interessos pugen i, amb això, el cost de finançament dels estocs. La innovació és una constant que comporta un risc d'obsolescència elevat dels materials; el mercat, però, exigeix personalització absoluta del producte, novetats i terminis de lliurament curts.

La incertesa de la demanda és un factor que fa que tota la cadena de subministrament esperi "l'últim moment" per demanar el producte i, per tant, tot siguin urgències. La solució no és mantenir estocs de seguretat elevats, sinó reduir-ne el *lead time* d'obtenció per guanyar agilitat de gestió.

El creixement de l'empresa és desitjable, però mantenir i augmentar el benefici és imprescindible tant per sobreviure com per invertir en innovació i continuar sent capdavantera en el sector. Per a Girbau, és urgent i vital augmentar l'eficiència de tota la cadena logística. El director d'operacions i els responsables de producció i logística comencen a elaborar un pla d'acció en què els primers canvis es puguin transformar ràpidament en estalvis.

El primer no pot oblidar donar resposta al director general dels dos temes estratègics, i els segons trobar una solució coordinada dels diversos problemes exposats dins l'àrea d'operacions per obtenir un flux de materials amb estocs mínims i faltes mínimes en el muntatge, cosa que equival a un servei de qualitat al client i una eficiència operativa màxima.

Quin és el primer pas que ha de donar Girbau per aconseguir aquest canvi? I el segon i el tercer?

10. Preguntes de preparació i discussió

1. Qüestions estratègiques

Criteris per a la reducció de la gamma:

Elaborar una llista amb diversos criteris i les seves possibles repercussions.

Sistemes d'internacionalització de la producció:

Avaluar i proposar idees d'internacionalització noves amb avantatges i inconvenients.

Valoració de l'efecte de les dependències jeràrquiques en l'eficiència global de l'empresa:

Valorar l'impacte que l'organigrama actual de dependències departamentals té en l'eficiència global de l'empresa.

2. La tècnica de previsions i aprovisionaments

L'efecte "multiplicador" de les previsions en l'inventari:

Trobar possibles solucions al problema de gestió de materials.

Trobar les limitacions pel que fa a la fiabilitat d'un MRP I per a aquest tipus d'empresa.

3. L'organització de la fàbrica

Sincronització dels materials per al muntatge de les màquines d'una comanda:

Entendre el problema que suposa no disposar d'un *lead time* fiable i analitzar les variables que li donen aquesta naturalesa incerta.

Discutir els avantatges i els inconvenients dels tres tipus de fàbriques de muntatge segons la teoria general d'operacions.

Quina diferència té un sistema de prioritats sobre la data de lliurament de la comanda amb l'MRP I? Com es relaciona amb els *lead times* de producció poc consistents?

4. La innovació de productes

Efectes de la innovació de productes en la productivitat de la fàbrica:

Llista d'efectes de la innovació en la productivitat d'una fàbrica.

Llista de problemes en la gestió diària de la gestió de prototipatges.

5. El termini de lliurament

Puntualitat o rapidesa:

És el mateix ser puntual que ser ràpid en el servei? Quina estratègia és l'adequada en les circumstàncies del cas?

Determinació d'un criteri de servei raonable segons les característiques que es descriuen als annexos IV i V.

11. Annex I:

Vocabulari específic

Estructura de màquina: es defineix com a *estructura* la llista de materials necessaris per muntar una màquina o un producte final. Podem distingir el terme estructura de llista de materials plana, al fet que s'agrupen codis homogenis segons un criteri per tal de facilitar la gestió. Aquestes agrupacions segueixen un concepte modular, o sigui que es poden aplicar a màquines diferents.

Característiques: per a cada model de màquina es poden definir diverses característiques segons el client, com ara el material amb què se'n fan les tapes (inoxidable, pintades, etc.), el voltatge del motor, l'idioma dels components, el tipus d'emalatge, etc. Aquestes característiques s'agrupen dins de codis 600000, que no tenen mai estoc ni es fabriquen, però que formen part de l'estructura de cada model de màquina.

Sacs: són agrupacions de codis en un codi. Poden ser peces comunes, opcionals o fantasmes.

Peces comunes: són tots els codis que van en totes les màquines d'un mateix model siguin quines siguin les característiques triades pel client. Per exemple, el bombo de la màquina és una peça comuna.

Codis opcionals: són els codis que agrupen altres codis i que pertanyen a les diverses característiques que un client pot triar d'un model de màquina. Per tant, són diferents en cada comanda. En general, cada característica té més d'un opcional per triar, ja que, si no es pot triar, serà una peça comuna del model.

Codis fantasmes: són codis que agrupen altres codis i que s'utilitzen com a "mòdul". És a dir, en lloc de posar a la llista de materials de la màquina 100 codis, es posa un codi fantasma que agrupa els 100. Acostuma a contenir material estàndard petit, com ara el cargolam.

Codis genuïns: són referències que són específiques d'una màquina o un grup de màquines. No s'utilitzen a cap altra màquina. Hi ha molts codis, com el de cargolam, que es poden utilitzar en diverses màquines, tot i que a cadascuna pot variar-ne la quantitat.

Nesting: distribució de peces per tallar o punxonar en una planxa segons l'aprofitament del material. Les peces incloses al *nesting* no han de tenir cap relació ni amb la demanda ni amb l'estructura lògica d'un producte final, només es considera l'aprofitament del material. Això implica que es podrien programar tres tapes laterals dretes i dues d'esquerres i, per tant, "trencar" la lògica de l'MRP I.

Kanban: tècnica de gestió sobre base *pull* (sobre el consum) que aplica les tècniques *lean* de gestió. Demana estabilitat en la producció i senzillesa en les estructures dels materials.

Lead time: temps total necessari per obtenir un material. Pot incloure el termini de lliurament dels proveïdors, el temps d'execució, el temps mort, el temps de preparació, etc.

12. Annex II

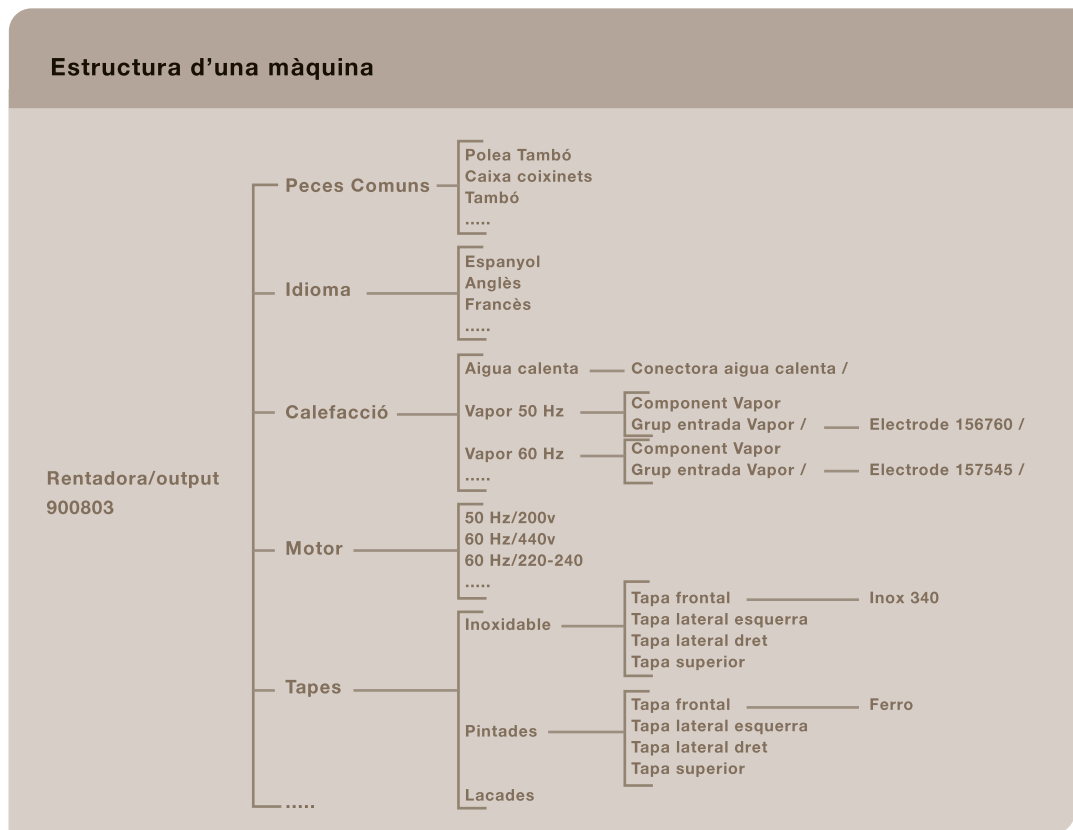
Classificació de referències actives

TIPUS	Núm. REF.	%
Subconjunts	1.122	13,78
Peces fabricades	2.144	26,33
Matèria primera	492	6,04
Components comprats	4.386	53,86
Total	8.144	100,00

13. Annex III

Estructura d'una màquina

L'estructura d'una màquina, les peces comunes, les característiques, els opcionals, els fantasmes i els components de compra i de fàbrica.



Totes les màquines venudes tenen el component “peces comunes”, però, de totes les possibilitats, la màquina venuda anterior porta les etiquetes en anglès, calefacció de vapor de 60 Hz, motor de 220-240 V i tapes d'acer inoxidable; cap altra opció.

Entre les opcions “vapor 50 Hz” i “vapor 60 Hz” només canvia un elèctrode de 0,26 euros. A les opcions de tapes, varia la matèria primera, però no la càrrega de fàbrica que comporta fer les diverses tapes.

El motor és de compra, i la probabilitat de fer-ne un o un altre depèn del client.

14. Annex IV

Percentatge de peces comunes i opcionals per model de màquina

Els percentatges entre peces comunes i peces opcionals que van a cada model de màquina són els que es donen a continuació.

Màquina	Peces comunes	Peces opcionals 1	Peces opcionals 2	Total opció 1	Total opció 2	% opció 1	% opció 2
900993	260	45	83	305	343	85 %	76 %
901009	286	45	45	331	331	86 %	86 %
901017	284	49	156	333	440	85 %	65 %
901058	324	135	135	459	459	71 %	71 %
900829	182	57	57	239	239	76 %	76 %
900779	217	135	163	352	380	62 %	57 %
900951	205	7	12	212	217	97 %	94 %
900746	201	68	111	269	312	75 %	64 %
901165	200	272	272	472	472	42 %	42 %
900944	245	341	379	586	624	42 %	39 %
901082	182	64	80	246	262	74 %	69 %
901140	218	34	65	252	283	87 %	77 %

15. Annex V

Temps estàndard de muntatge de les màquines

Màquina	Temps estàndard
900993	14,77
901009	18,37
901017	24,9
901058	46,71
900829	15,83
900779	27
900951	11
900746	13
901165	110
900944	89,10
901082	4,8
901140	7,01

16. Annex VI

Abecé de *lead times* (LT)

Distribució del nombre de referències segons el *lead time* d'execució cronometrat per a cada component. Cal pensar que el *lead time* real és l'acumulat de l'estructura del material analitzat.

LT Fab	1	2	Total	Acum	%
<4	788	720	1.508	1.508	46,17 %
8	218	787	1.005	2.513	76,94 %
14	51	306	357	2.870	87,88 %
25	43	224	267	3.137	96,05 %
25,1-30	14	47	61	3.198	97,92 %
31,1-40	2	56	58	3.256	99,69 %
40,1-50	3	10	1	3.257	99,72 %
>50	3	1	9	3.266	100,00 %

Distribució del nombre de referències segons el termini de lliurament de proveïdors:

LT Compra	3	4	Total	Acum	%
0	49	1.287	1.336	1.336	27,39 %
2		2	2	1.338	27,43 %
5		46	46	1.384	28,37 %
10	6	30	36	1.420	29,11 %
12	2	1	3	1.423	29,17 %
13	39	59	98	1.521	31,18 %
15	43	25	68	1.589	32,57 %
16		1	1	1.590	32,60 %
17		8	8	1.598	32,76 %
20	243	2.149	2.392	3.990	81,80 %
24		1	1	3.991	81,82 %
25	4	172	176	4.167	85,42 %
27		2	2	4.169	85,47 %
30	31	308	339	4.508	92,41 %
35		12	12	4.520	92,66 %
40	36	185	221	4.741	97,19 %
45		9	9	4.750	97,38 %
50	3	17	20	4.770	97,79 %
60	33	61	94	4.864	99,71 %
70		8	8	4.872	99,88 %
80	3	3	6	4.878	100,00 %

17. Annex VII

Abecé de dispersions de consum

Càlcul sobre quantes vegades es consumeix un “sac” en un TAM a 12 mesos:

Mesos Consum	Num ref	Acum	%
12	186	186	19,21 %
11	72	258	26,56 %
10	55	313	32,33 %
9	31	344	35,54 %
8	37	381	39,36 %
7	48	429	44,32 %
6	59	488	50,41 %
5	47	535	55,27 %
4	668	603	62,29 %
3	72	675	69,73 %
2	112	787	81,30 %
1	181	968	100,00 %

Fem el mateix càlcul només amb referències genuïnes:

Mesos Consum	Num ref	Acum	%
12	77	77	14,75 %
11	32	109	20,88 %
10	27	136	26,05 %
9	15	151	28,93 %
8	24	175	33,52 %
7	24	199	38,12 %
6	37	236	45,21 %
5	32	268	51,34 %
4	38	306	58,62 %
3	43	349	66,86 %
2	67	416	79,69 %
1	106	522	100,00 %

