



Ángel Albizu Mardones

Enginyer industrial

Col·legiat núm. 8.494

***Lean Manufacturing*: millora de la competitivitat de les empreses**

Lean Manufacturing és el sistema que aplica Toyota des de fa dècades i que es converteix en un referent de les empreses altament eficients.

Ha demostrat els seus avantatges davant els enfocaments tradicionals de la producció perquè permet a les empreses, per una banda, adaptar-se a les necessitats canviants dels clients de manera flexible (produir i lliurar els productes que necessiten) i adaptable (augmentar o disminuir la quantitat produïda sense problemes de qualitat ni productivitat) i sense increments dels costos, i, per altra banda, obtenir productes de millor qualitat amb costos més baixos. Malgrat que els principis no són difícils d'entendre i les seves pràctiques han

estat àmpliament difoses, són poques les empreses que aconsegueixen integrar-lo a la gestió. El secret rau a comprendre la filosofia *lean* i saber relacionar els conceptes que fonamenten el sistema amb les tècniques i eines utilitzades per a la seva posada en pràctica. Un sistema de producció ajustada disposa de dos pilars: la producció just a temps (JIT) i l'automatització amb un toc humà (JIDOKA). Aquests pilars se sostenen per una utilització adequada del talent i les idees de totes les persones (figura 1).

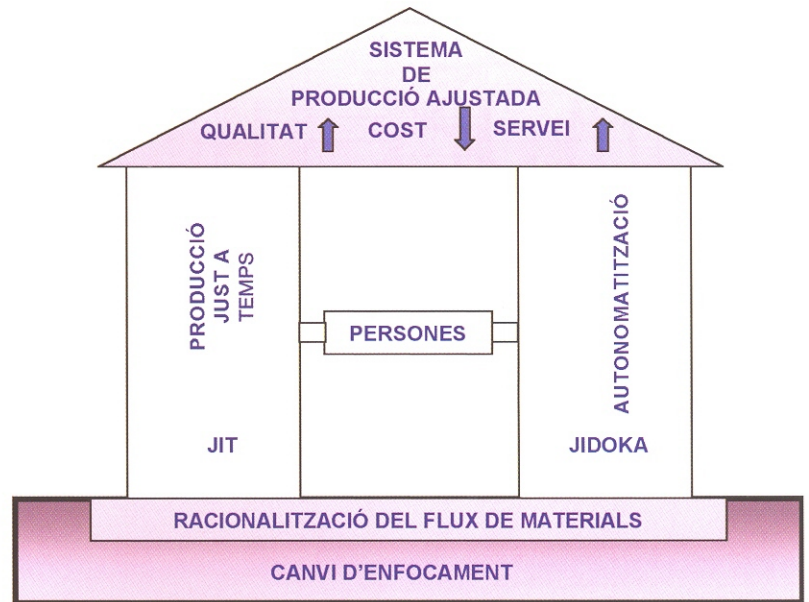


Figura 1. Sistema de producció ajustada.

Just in time (JIT): símptomes, causes i remeis

El JIT és produir “el producte que vol el client, en la quantitat requerida pel client, amb la qualitat requerida pel client, quan el client ho vol”. Es basa en tres característiques:

1. La informació del mercat ha d'arribar ràpidament a les línies de producció que fabricaran els productes.
2. Les línies de producció han de canviar ràpidament de fabricació en el moment en què els arriba la informació.
3. Una vegada iniciada la fabricació, el producte ha de sortir el més ràpid possible de la fàbrica cap al client.

Quins són els símptomes que fan necessari aplicar un sistema de producció ajustada?:

- Manca d'espai (superfície ocupada en gran mesura per productes en diversos estats).
- Esperes entre processos.
- Grans estocs (tant de producte en curs com de producte acabat).

- Excessiu temps d'aturada de màquines per avaries.
- Moviments inútils de materials i productes.
- Urgències de lliurament a clients.
- Errors, defectes i retard en el lliurament als clients...

Les causes associades a aquests símptomes són: flux lent, lot gran i planificació deficient.

FLUX LENT és la dificultat que tenen els productes (que tarden molt temps a fabricar-se) a “sortir” de la planta de producció i a arribar als clients. Els productes van passant “agrupats per lots” per les fases del procés de producció, i “esperen” en zones d'estoc intermedi entre fases o “fan cua” per poder entrar a les màquines corresponents a la següent fase del procés. Les plantes que presenten aquest tipus de configuració tenen el seu *layout* orientat al procés. En aquest tipus de configuració, les màquines solen estar aïllades unes de les altres i els processos són inconexos entre si.

El remei del JIT per atacar el flux lent és el canvi de *layout*. Per aconseguir la producció en flux tens (augmenta la velocitat de pas dels productes per la fàbrica), les màquines han d'estar el més a prop possible entre si, d'acord amb la seqüència del procés. El primer que cal fer és agrupar els productes per famílies i fer que les màquines o instal·lacions que s'hi associïn estiguin juntes i agrupades; és a dir, cal “canviar el *layout* macro de la planta”, orientant-lo al producte i no al procés. Perquè el *layout* macro, orientat al producte, elimina el transport innecessari: es racionalitza el flux, es redueixen els transports interns i es facilita la gestió visual de la planta (figura 2).

Després cal aconseguir que els materials flueixin amb la màxima rapidesa al seu pas per les diferents fases i s'estableixi el flux de peça única al llarg de tot el procés. Per a això s'actua sobre el *layout* micro, introduint el concepte de cèl·lula en “U”, i treballant amb operaris polivalents i fases equilibrades per tal

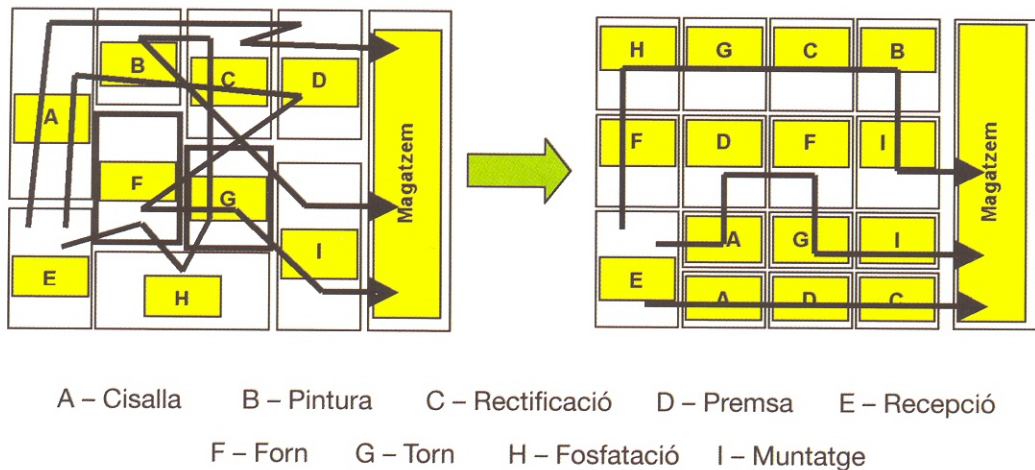


Figura 2. Layout macro -> orientació al producte.

que la saturació sigui similar i es pugui estandarditzar el treball. Així, flux de material i moviment de personal s'optimitzen al màxim, posant la primera condició per ajustar producció a demanda. LOT GRAN implica fabricar un mateix producte durant un període de temps llarg. Hi haurà estocs intermedis, en diferents estats, que "fan cua", esperant per ser processats que el producte actual acabi la seva sèrie. En sumar els temps d'espera amb els propis temps de fabricació en les diferents fases, el temps de procés (el que es triga a obtenir productes a partir de la informació del mercat) es fa molt gran.

El remei del JIT per atacar el lot gran és SMED. Redueix els temps de canvi, millorant la flexibilitat i afavorint la producció en lots petits. El seu objectiu és aconseguir temps de canvi de menys de deu minuts. Malgrat el que pugui semblar, no s'ha de començar invertint en tecnologia i/o màquines noves.

L'experiència demostra que en les primeres fases es poden aconseguir grans estalvis de temps amb molt poca inversió. SMED s'aplica amb un mètode "pas a pas" que maximitza l'estalvi. A mesura que es va avançant en el procés d'apli-

cació de SMED, la quantitat per invertir va augmentant (amb major quantitat en les últimes fases), no de forma directament proporcional (figura 3).

PLANIFICACIÓ DEFICIENT, provocada per un escàs coneixement del mercat i/o una política comercial poc clara, porta a preguntar-se constantment "què he de planificar?" i a utilitzar mitjans de previsió de la demanda subjectius ("bola de cristall"), la qual cosa resulta en un sistema de producció per anticipat "push", en què cada fase del procés "empeny" la següent i no s'"arrossega" la demanda del client.

El remei del JIT per atacar la planificació deficient és PULL, que combina dos fluxos d'informació (seqüència de producció anivellada i barrejada i Kanban) i pretén:

- Tenir un sistema de planificació flexible que s'adapti a les variacions de la demanda.
- Assegurar el compliment dels compromisos de lliurament amb un mínim d'inventari.
- Reduir l'efecte dels canvis de la demanda en la línia de producció.
- Reduir la dependència de producció respecte a un departament central de planificació.

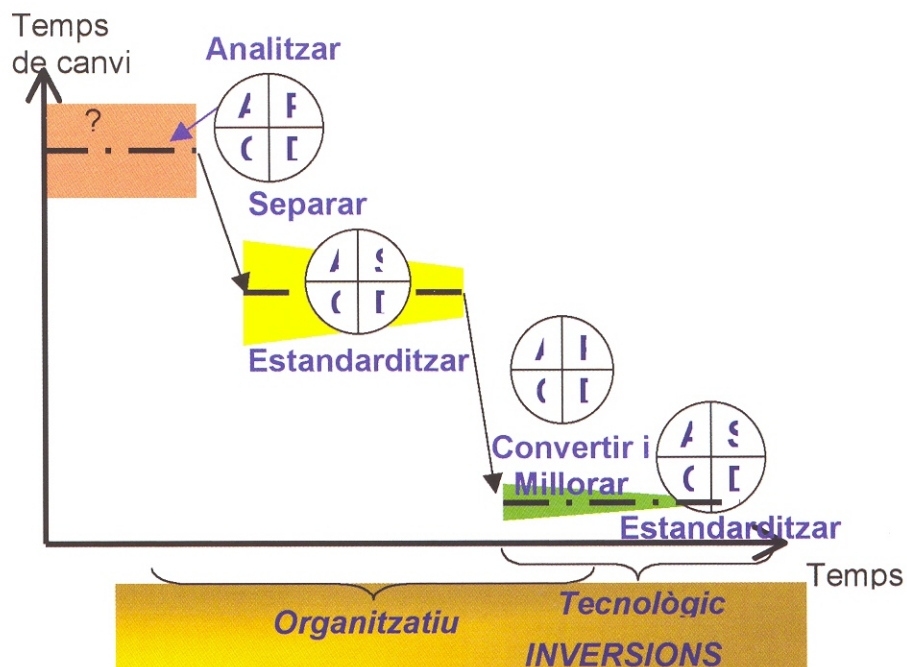


Figura 3. Procés "pas a pas" en SMED.

S'ha de començar establint si s'ha de treballar contra estoc o contra comanda. Quan el termini de lliurament necessari sigui molt curt, la fabricació contra estoc serà l'única opció possible mitjançant el desenvolupament de sistemes "PULL" contra estoc, en els quals la informació de les previsions s'utilitza per anivellar la càrrega de producció ajustant la necessitat de recursos (personal i inventari) i les comandes (sortides des de l'estoc). Al seu torn, generen un flux d'informació que es materialitza per mitjà del Kanban i es trasllada al procés proveïdor per refinar en temps real el pla mestre de producció en funció de les variacions de demanda.

El Kanban és una targeta que facilita a producció, en temps real, informació sobre el consum del procés client. El seu propòsit és enllaçar els processos assegurant un arrossegament "PULL", alhora que servir de referència per a la millora (mitjançant la reducció progressiva del nombre de Kanban es redueix l'inventari i s'aconsegueix treure a la llum els problemes).

L'anivellament i barreja de la producció és condició important per ajustar la programació mitjançant Kanban. Per fer-la

bé, les previsions han de ser realistes d'acord amb la demanda del mercat, per la qual cosa s'ajusten els processos al temps de durada del cicle, i després es realitza el pla mestre que assegura la "sincronització" dels processos.

La combinació de la producció barrejada i anivellada juntament amb el flux d'informació Kanban estableix un sistema de planificació "PULL", en el qual planificació estableix les seqüències de fabricació d'acord amb les previsions per al període i producció realitza l'ajust fi en funció de la informació Kanban de demanda real en el procés següent.

JIDOKA: autonomatització o automatització intel·ligent

És el segon pilar d'un sistema de producció ajustada i consisteix a donar un toc humà a les màquines, separant la persona de la màquina de manera que pugui gestionar moltes màquines alhora. JIDOKA és "dotar les màquines de dispositius que permetin parar el desenvolupament de les activitats immediatament quan es detecta una anomalia, de manera que es prevé la fabricació de productes defectuosos o excessius".

En un entorn JIDOKA, si es descobreix

qualsevol problema es dóna prioritat al seu tractament i s'interromp la producció fins a la seva resolució. Com que la màquina o línia és "autònoma":

- Detecta anomalies, es para i dóna un senyal d'avertència.

- També es deté i avisa quan s'ha produït la quantitat necessària (figura 4).

Si l'operari només vigila la seva màquina, no realitza tasques de valor afegit.

Al contrari, amb una màquina autònoma que no necessita ser "vigilada", se li poden assignar a la persona tasques de més responsabilitat i que contribueixin a la millora contínua de la companyia.

La contribució del JIDOKA a un sistema de producció ajustada es concreta en:

- Màquines → transferència del treball d'operari a la màquina i desenvolupament de mecanismes de detecció d'errors. Redueix hores/home i identifica defectes en la font.

- Línies de muntatge → mecanismes per a la detecció d'errors i procediment de "parada de línia". Identifica defectes en la font i gestiona problemes.



Figura 4. JIDOKA.

Conclusió

L'aplicació de *Lean Manufacturing* depèn sobretot de la necessitat de les empreses d'adaptar-se de manera contínua a les demandes canviants del mercat actual.

La nostra experiència demostra que no es tracta d'aplicar "la mateixa recepta per a tots", sinó d'analitzar els condicionants i circumstàncies particulars de cada empresa, establir-ne les causes en funció dels símptomes, i prendre els remeis que puguin "curar-ne la malaltia". Si vostès pensen que els seus clients "han d'estar bojos" per la seva capacitat de modificar contínuament els seus programes de producció i els resulta impossible seguir-los, o es troben sotmesos a pressions per reduir costos i no aconsegueixen que la tecnologia els resolgui els problemes... Qui sap? Potser la resposta és simple: *Lean Manufacturing*.

Només és una qüestió de posar-se en marxa. Vostès decideixen i... bona sort.



per saber-ne més:

asenta@asenta.es
www.asenta.es