

50
2 es.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

*"La aplicación de técnicas de ingeniería industrial como
herramientas para aumentar el nivel de productividad en una
Industria del ramo Eléctrico."*

*T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO
MECANICO ELECTRICO (AREA INDUSTRIAL)
PRESENTAN:
FRANCISCO VALENTIN DELGADO HERNANDEZ
CARMEN JESUS PEREZ GARCIA*

*DIRECTOR DE TESIS:
Ing. Silvina Hernández García*

México, D.F. Ciudad Universitaria Septiembre

1998.



766038



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos.

A mi familia.

A mis padres:

- *Por su incondicional y ciego apoyo moral, económico e intelectual.*
- *Por su preocupación y palabras de aliento en los momentos difíciles (enfermedades, soledad, etc.).*

A mis hermanos:

Gracias a:

Ricardo, Claudia "la beba", Rosy, Conchi y Mario "el chapulín".

- *Por su interés en mi desempeño como estudiante y como hermano.*
- *Por sus palabras de aliento y recomendaciones.*
- *Por el ejemplo a seguir de mis hermanos mayores.*
- *Y por aceptar mis palabras a la beba y al chapulín.*

J e s ú s.

El mayor tesoro que el ser humano puede poseer es sin duda el de la educación, el cual labra un camino de bien para aquel que tiene la gran oportunidad de contar con ella, la confianza, la honestidad, el ejemplo y apoyo de mis padres fueron y son pedestal de mis logros; el interés, la motivación y comprensión de mis hermanos son la base para mis metas y la amistad de quienes me aprecian es el complemento para alcanzar mis aspiraciones.

Carmen sin tu ejemplo, comprensión y cariño no hubiera sido fácil dar este paso

Gracias

Francisco.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Ingeniería

- *Por habernos brindado una formación profesional.*

A los Profesores de la Facultad de Ingeniería.

- *Por darnos la oportunidad de recibir una parte de sus conocimientos.*

A la Ing. Silvina Hernández García.

- *Por haber aceptado la dirección de este trabajo.*
- *Por la confianza y apoyo que de ella recibimos.*

Y un reconocimiento especial:

Al M.C. Guillermo Covarrubias.

***“La aplicación de técnicas de ingeniería industrial como
herramientas para aumentar el nivel de productividad en una
Industria del ramo eléctrico.”***

Objetivo de la tesis: Aumentar los niveles de servicio que actualmente se tienen en las órdenes especiales; y con esto lograr un aumento en la productividad.

Justificación.....3

Antecedentes.....4

Marco de referencia.....6

Temario.

Capítulo I Análisis de la situación actual.

I.1 Proceso documentado en la norma internacional ISO9000.10

I.2 Análisis y seguimiento del proceso real de manufactura.18

I.2.1 Mapeo de órdenes.....18

I.3 Comparación entre los procesos real y documentado.....21

I.4 Análisis de problemas en el proceso real.....24

I.4.1 Establecimiento del origen de los problemas.25

Capítulo II Establecimiento de los planes de solución.

<i>II.1 Definir el estado deseado.</i>	<i>30</i>
<i>II.2 Organización jerárquica de los problemas fundamentales.</i>	<i>34</i>
<i>II.3 Proponer los planes de acción para la solución de problemas.</i>	<i>39</i>
<i>II.3.1 Lay Out.</i>	<i>40</i>
<i>II.3.2 Nuevos procesos.</i>	<i>46</i>
<i>II.3.3 Administración de las órdenes de producción.</i>	<i>50</i>
<i>II.3.4 Sistema de inventarios Kanban.</i>	<i>54</i>
<i>II.4 Definir la delegación de responsabilidades para cada una de las nuevas y actuales actividades.</i>	<i>62</i>

Capítulo III Resultados.

<i>III.1 Monitoreo y análisis de resultados.</i>	<i>73</i>
<i>III.2 Detección de nuevos problemas.</i>	<i>78</i>
<i>III.3 Solución a nuevos problemas.</i>	<i>78</i>
<i>III.4 Análisis final.</i>	<i>79</i>
<i>Conclusiones.</i>	<i>81</i>
<i>Glosario.</i>	<i>83</i>
<i>Bibliografía.</i>	<i>85</i>
<i>Apéndices.</i>	

Justificación.

Debido a la creciente demanda que se ha dado en nuestro país por los equipos de uso industrial específicamente en el ramo eléctrico se da la necesidad de satisfacer esta demanda con la expansión a su vez de dichas empresas, por lo tanto esta necesidad se lleva a un nivel interno, creando nuevas acciones que modifiquen las formas de producción para que estas se vean incrementadas considerablemente y se pueda satisfacer tanto al cliente interno como al cliente externo. Es necesario además aclarar que hoy en día muchas empresas no-solo del ramo eléctrico sino de algunos otros, justifican la implantación de nuevas formas de administración así como de nuevas tecnologías debido a la creciente intervención de nuestro país en mercados extranjeros; como es bien conocido, la creación del Tratado Trilateral de Libre Comercio (TLC) dio un mayor impulso a dicha intervención, pues no-solo se tiene que satisfacer la mayor demanda en el ámbito local sino que también se debe satisfacer al mercado extranjero; por ello en la mayoría de las empresas se implantan un mayor número de líneas de producción y a su vez se aprovecha la ventaja competitiva del bajo costo de mano de obra que ofrece nuestro País.

El uso de las herramientas que nos permite utilizar la ingeniería industrial, ha facilitado el camino en la búsqueda y planteamiento de soluciones que afrontan las industrias de manufactura en cualquier ramo; lo anterior nos da la oportunidad de aplicarlas específicamente en la búsqueda del aumento del nivel de servicio de una industria del ramo eléctrico.

Antecedentes.

Antes de empezar nuestro trabajo de tesis es importante tener una idea clara de los inicios de esta empresa. Comenzaremos con el establecimiento de todas las empresas que integran el grupo en cuestión que nos permitió realizar el presente estudio.

El grupo comienza sus operaciones en Francia en 1938, dedicándose a diferentes actividades industriales; sin embargo, es hasta 1966 cuando orienta sus operaciones hacia el sector eléctrico ya que adquiere a una empresa - fundada en el año de 1919 -, que en esa época era un fabricante de tableros de baja, media y alta tensión.

Con la confianza puesta en nuestro País y en una época difícil, este grupo se incorpora en el mercado mexicano en el año de 1987 adquiriendo a una empresa americana, fabricante de equipo eléctrico en México.

Para atender a las necesidades de sus actuales y futuros clientes, el grupo extiende sus actividades a la fabricación y comercialización de equipo de control y automatización de los procesos industriales; para tal motivo se logró la integración en 1988 de una empresa creada en 1924 en Francia dedicada al ramo eléctrico.

Giro de la empresa.

Las actividades de la empresa están orientadas a la fabricación y distribución de sistemas eléctricos y equipos de control en México; ofreciendo también una completa asesoría personalizada en la selección, instalación y utilización de su propio equipo.

Es fabricante de tableros de alta, media y baja tensión, que transportan la electricidad desde la central hasta los sitios de utilización y son concebidos para lograr una máxima protección de seguridad de las instalaciones eléctricas.

Trabaja en la distribución, automatización, control industrial, así como sistemas y servicios para la distribución, aplicación y control de la energía eléctrica, además cuenta con una red de distribución para la venta de sus productos.

Desarrolla, elabora y comercializa los productos y servicios necesarios para la automatización, supervisión y control de los procesos industriales; ofreciendo a la vez soluciones de automatización, como controladores lógicos programables, variadores de velocidad, máquinas para el control y la protección de los motores eléctricos.

Es así como este grupo - organización actualmente en desarrollo - produce y distribuye los productos de las empresas antes mencionadas, ubicándose en el control y distribución de la energía eléctrica, logrando la satisfacción del cliente a través de un compromiso de calidad creado por la empresa.

El grupo optimiza sus operaciones al implantar nuevas técnicas de administración tales como:

- Justo a Tiempo,*
- Aseguramiento de la Calidad,*
- Sistemas de Administración C2Q.*

Con el sistema de administración C2Q, se estableció el Colegio Visión (ver glosario), a través del cual se inició la capacitación del personal en cuanto a:

- La Visión,
- La Misión,
- Principios.

Sobre los cuales giran todas las operaciones de la organización.

La **VISIÓN** del Grupo está dedicada al crecimiento rentable a través de la Calidad Total.

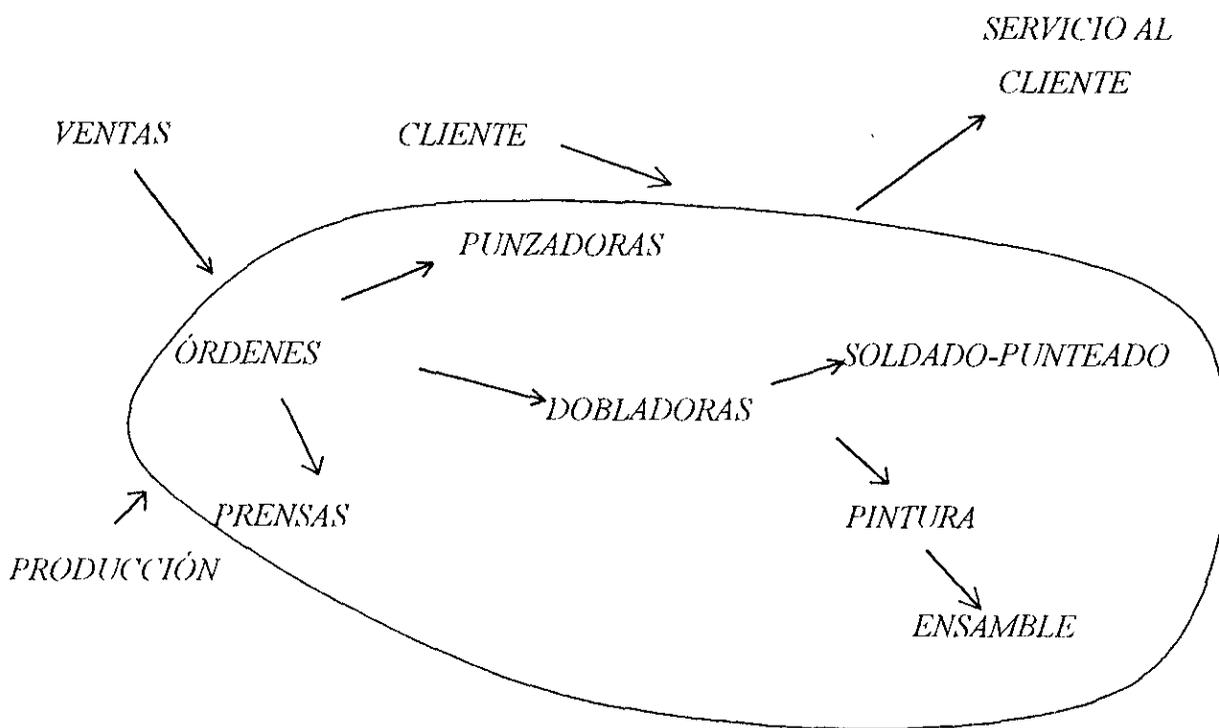
La **MISIÓN** está dedicada al crecimiento para beneficio de todos los clientes, accionistas y empleados, a través de la Calidad, Innovación y Reinversiones rentables.

Los **PRINCIPIOS** los podemos dividir en dos:

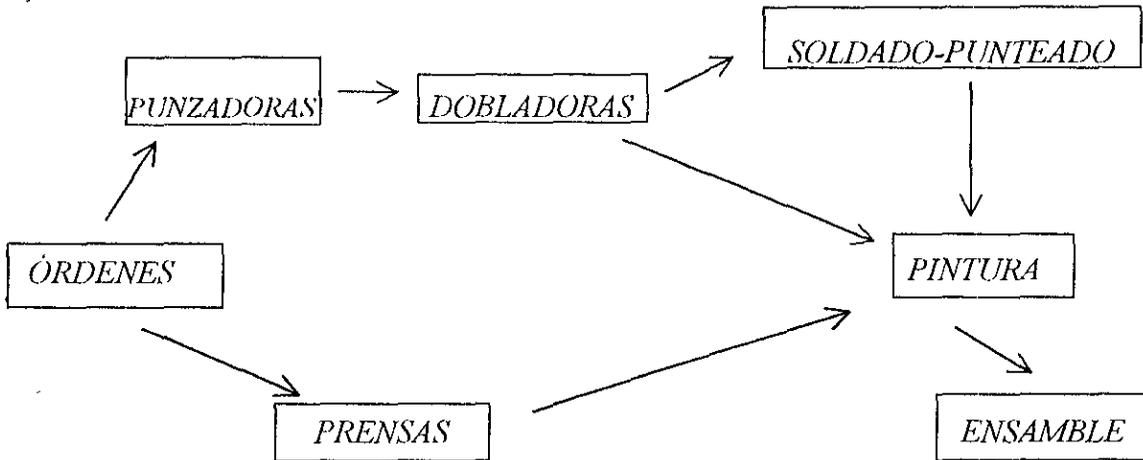
- Proporcionar a los clientes productos y servicios innovadores, funcionales y confiables a un nivel de costo y calidad acorde a sus necesidades.
- Mejorar continuamente la Calidad de cada aspecto del negocio.

Marco de referencia.

Mapa de referencia de las órdenes especiales de producción(diagrama A-1).



Situación actual del proceso(diagrama B-1).



Es importante recalcar que existen diversos factores que intervienen de diferentes maneras, pero que finalmente afectan el entorno de la empresa; a continuación nos permitimos realizar un mapa conceptual (diagrama B-2) del sistema de estudio. Este mapa distingue a los diferentes elementos que integran la empresa, facilitando el ordenamiento de la problemática desde el punto de vista de los diferentes actores involucrados en el sistema.

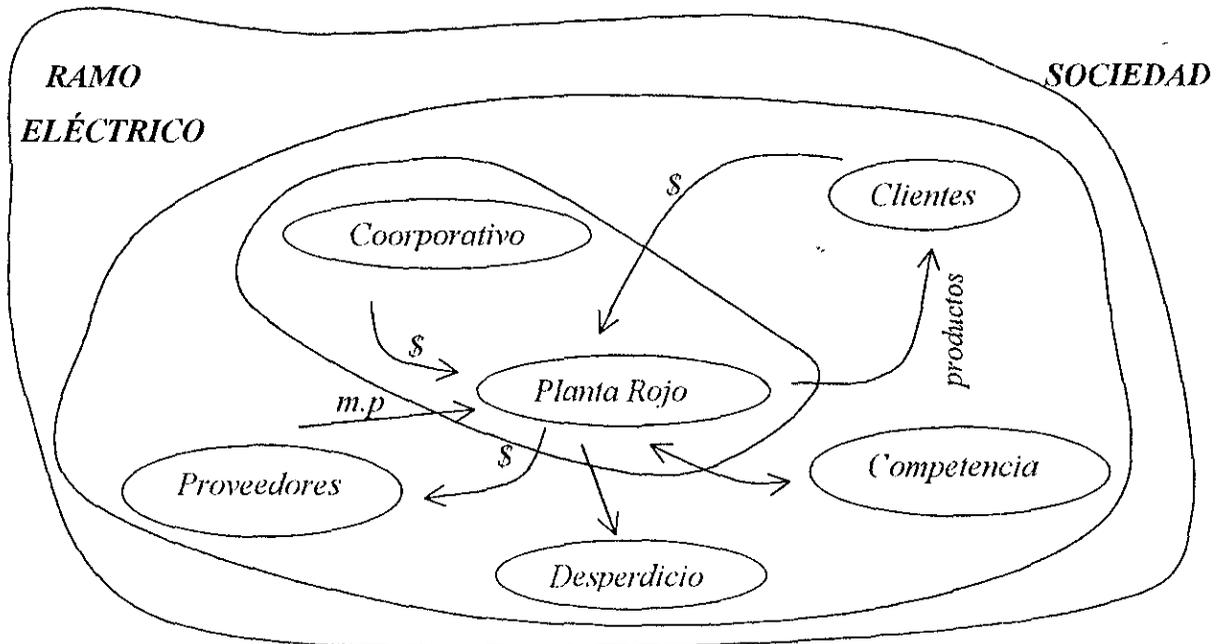


Diagrama B-2.

Como se ha mencionado anteriormente nuestro trabajo estará enfocado al ramo de la industria eléctrica, fundamentalmente a la fabricación de equipos eléctricos para uso industrial; teniendo en cuenta que debemos citar el marco referencia(diagrama C-1) en el cual llevaremos a cabo nuestro estudio, es importante dejar en claro la ubicación real del área de estudio por lo que a continuación se presenta el siguiente organigrama que nos brinda un panorama muy general de la empresa:

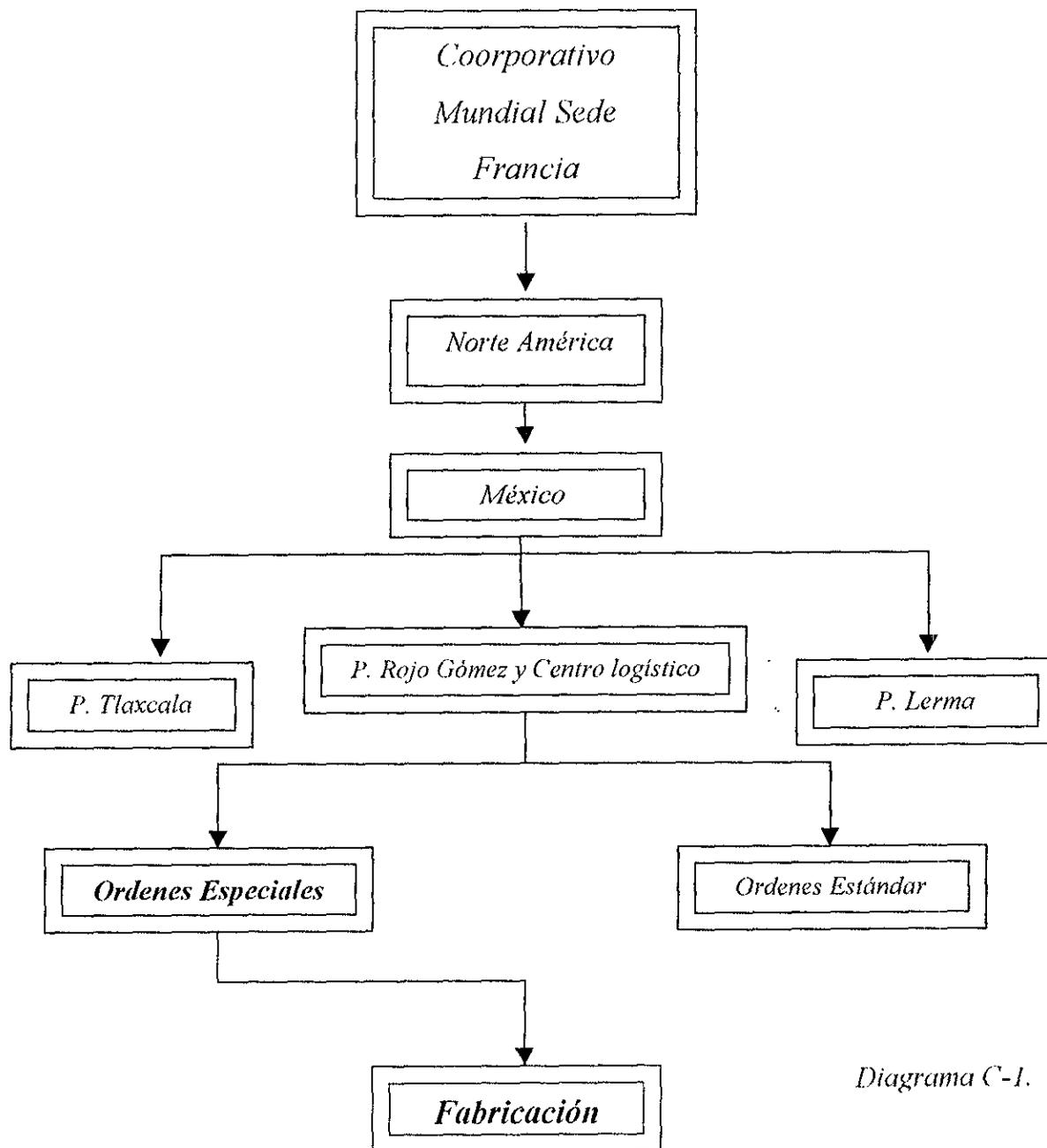


Diagrama C-1.

El estudio del proceso de producción de la industria en cuestión nos ha permitido saber que en ésta se manufacturan dos tipos de productos; estos son los de tipo estándar (exportación), es decir aquel producto que su manufactura ya esta previamente establecida y los productos especiales los cuales se manufacturan de acuerdo a especificaciones que el mismo cliente solicita, además de saber que tipos de productos son los que se manufacturan, se encontraron ciertos problemas a resolver, los cuales son:

- *Entrega de las órdenes de producción incompletas y a destiempo al departamento de ensamble,*
- *Falta de identificación y perdidas de las órdenes de trabajo,*
- *Pérdida de tiempo por la selección de las láminas usadas en el proceso,*
- *Problema de Justo a tiempo en la administración de las órdenes a nivel interno y externo.*

Para poder detectar estos problemas tuvimos que relacionarnos con el trabajo que ahí se desarrolla, con el único fin de poder establecer las rutas por las cuales pasa una orden; percatándonos de los retrasos y la ineficiencia en el movimiento de material.

De acuerdo a estos tres problemas es necesario dejar en claro que el área a la cual nos remitiremos con más frecuencia será fabricación, debido a que el mayor porcentaje de los retrasos de las órdenes especiales es debido a un problema detectado en esta área –como se verá en los siguientes temas -,no obstante también se llegará a analizar departamentos tales como ingeniería de aplicación, abastecimientos, compras, manufactura y ensamble con el fin de que aporten datos para la realización de gráficos o análisis comparativos. Es importante remarcar que el análisis se realiza para el mejoramiento en la entrega a tiempo de las órdenes especiales.

CAPÍTULO I. ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL

I.1 Proceso documentado en la norma internacional ISO9000.

La necesidad de la implantación de los sistemas de Calidad basados en la Norma Internacional ISO9000 (International Standard Organization), se da por la importancia tomada en la actualización mundial de los diversos sistemas de implantación a nivel empresa o industria; además de los altos niveles de competitividad en el ramo industrial eléctrico.

Cuando hablamos de competitividad nos estamos refiriendo a los diversos competidores de un ramo directo o no; por ejemplo los competidores directos de la empresa en estudio en el País son SIEMIENS, HONEYWELL, GENERAL ELECTRIC, CUTTLER HAMMER dedicados a la producción de equipos eléctricos en el ámbito industrial.

Esta empresa decidió implantar los sistemas de Calidad ISO9000, en diversas etapas por la necesidad de estandarizar los procesos de producción y administración, actualización mundial y a los altos niveles de competencia.

- ISO9002 en el año de 1987 (Sistemas de Calidad; Modelo para el Aseguramiento de la Calidad para producción e instalación).*
- ISO9001 en el año de 1994 (Sistemas de Calidad; Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en planeación, desarrollo, producción, instalación y servicio).*

Además de estar certificada en los sistemas de calidad ISO, el corporativo tomó por bien acreditarse en el certificador nacional CALMEC'AC' (ver glosario).

A diferencia del enfoque político para asegurar la calidad, el enfoque de un sistema de calidad es el proceso de producción mismo y no el resultado. Haciendo una comparación podremos compararla como: si tenemos la receta correcta y la mostramos a la cocinera, sabremos que el estofado va a ser bueno; de todas maneras podemos probarlo antes de servirlo, pero esta parte de asegurar la calidad queda ahora en segundo lugar después de guisar bien.

El sistema de calidad ocupa su lugar después de analizar los procesos que forman el negocio y de identificados los métodos correctos - que sirven para asegurar que el producto satisface las necesidades del cliente -. Es obvio que no se logrará un sistema de calidad perfecto en el primer intento; pero el mejoramiento será continuo, pues es parte esencial del sistema aprender con nuestros errores; y por experiencia, podemos desarrollar un Benchmarking (ver glosario) dentro del ramo de competencia(externo y/o interno) para adoptar las mejores prácticas de otros sistemas.

Para poder hablar del establecimiento de la norma ISO como un estándar a seguir en un proceso de producción es necesario a su vez establecer un marco de referencia para no desvirtuar el contenido de la información que más adelante se presentará.

Las normas implican una especificación con respecto a la cual se pueden comparar y medir un proceso - para establecer si el proceso se encuentra dentro de especificaciones dadas que nos llevan a garantizar que todos los productos salgan con las mismas cualidades - y su uso común. Una norma de calidad se reconoce en una comunidad, en una industria o simplemente en todo el Mundo. Estas implican un método de valoración que de una u otra manera nos ayuda a determinar si un bien o servicio satisface o no la norma.

El tema de ISO9000 es sin duda de gran importancia. La Organización Internacional para la Estandarización inició sus operaciones en el año de 1947 enumerando diferentes estándares dentro del termino ISO.

Elementos para la obtención del registro en la serie de estándares de calidad ISO9000:

- 1. La gerencia debe estar comprometida con todo el proceso.*
- 2. Debe haber un coordinador interno de todo el proceso de registro/acreditación.*
- 3. Pueden hacerse auditorias internas, ante todo en busca de la mejoría.*
- 4. Debe elaborarse el manual de calidad (propio de la empresa).*
- 5. Diseñar diversos procedimientos y documentarlos.*

6. *Coordinar la visita inicial del auditor certificado.*
7. *Hacer evaluaciones previas.*
8. *Al tener el certificado seguir la evaluación de los procesos de producción y administrativos.*

Algunas ventajas del ejercicio de certificación de las normas ISO9000 en la empresa son:

Mejora {
El control interno de la operación,
El control de proveedores,
La eficiencia de la operación,
La posición competitiva,
La aceptación internacional.

Es recomendable iniciar el proceso desde el punto número uno con un asesor distinto al mencionado en el paso anterior. Algunas variables adicionales que deben medirse dentro del proceso de implantación es la capacitación del personal, el aseguramiento de la calidad debidamente documentado y la seguridad de que existe un sistema de calidad que logrará que se cumpla la norma establecida.

Objetivo de la certificación ISO9000:

Elaborar y controlar la información generada por una orden de trabajo especial fabricada en planta.

Alcance del ejercicio:

Desde que se recibe la orden de trabajo especial se diseña y se entrega la información correspondiente a cada uno de los departamentos involucrados.

A continuación mostramos el manual de procedimiento ISO9000 de la manufactura de una orden de producción especial.

Responsabilidades de los departamentos involucrados:

1. *Es responsabilidad de ingeniería, el diseño y/o modificaciones generadas para la orden de trabajo.*
 - *Lista de materiales*
 - *Planos acotados*
2. *Inventarios son responsables de la adquisición de material y equipo necesario para la fabricación de la orden.*
3. *Es responsabilidad de ingeniería de manufactura la elaboración de las rutas de fabricación y programación de las “Amadas” (ver glosario), de las partes especiales requeridas en las órdenes de trabajo.*
4. *Compras se responsabiliza de solicitar la cotización de las nuevas partes.*
5. *Es responsabilidad de fabricación, la manufactura de las partes requeridas para la orden de trabajo.*
6. *Es responsabilidad de ensamble el armado, así como la elaboración de la entrega de producción y el reporte de mano de obra requerido para las partes especiales.*

Desarrollo:

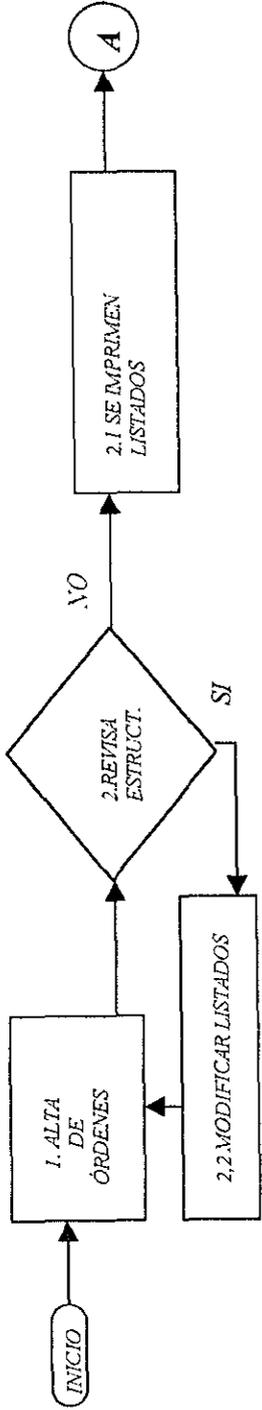
1. *Ingeniería de aplicación da de alta en sistema Mapics (ver glosario), los catálogos de las partes especiales, la orden de trabajo como catálogo de producto terminado así como sus estructuras.*
2. *Ingeniería de aplicación revisa la estructura (materiales) de la orden de trabajo. Ingeniería de aplicación ejecutará las modificaciones en la estructura antes de entregarlas a los departamentos correspondientes. De haber una modificación posterior a la entrega, ingeniería de aplicación hará caso omiso al procedimiento de “control de modificación de listas de materiales de ordenes especiales liberadas por ingeniería de aplicación.*
 - 2.1 *Si la lista de materiales tiene modificaciones posteriores, ingeniería de aplicación modifica las listas de acuerdo a un instructivo dado.*

- 2.2 *Si la lista de materiales No tiene modificaciones, ingeniería de aplicación imprime las listas de materiales y los entrega a los departamentos involucrados, así como los planos y formatos llenados al área de ensamble.*
3. *Abastecimientos recibe el listado de partes de compras Kanban(ver glosario) y no Kanban (especiales). Kanban utiliza materiales establecidos y no Kanban requiere de materiales especiales de acuerdo a la orden generada.*
4. *¿Las partes de compra tienen precio y proveedor?*
 - 4.1 *Sí, abastecimientos finca los pedidos de las partes requeridas según la lista.*
 - 4.2 *No, abastecimientos remite los listados al departamento de compras para que solicite cotizaciones y de la alta del contrato.*
5. *Ingeniería de manufactura recibe listas de materiales de partes especiales a manufacturar y planos.*
6. *Ingeniería de manufactura, elabora rutas de fabricación y programa " amadas" de las partes especiales, así como su alta en el sistema Mapics.*
7. *Fabricación recibe lista de materiales de partes especiales, planos, ruta de fabricación y programa "Amadas" para su fabricación.*
8. *Fabricación elabora entrega de producción para inventario de las partes fabricadas y envía a gerencia de materiales (inventarios).*
9. *Fabricación recibe listas de materiales de partes no Kanban para su fabricación.*
10. *Ensamble recibe de servicio al cliente la programación maestra y/o reporte de ordenes especiales.*
11. *Ensamble recibe listas de materiales inventariada de la orden de trabajo así como los planos requeridos.*
12. *Ensamble programa las cargas de trabajo revisándolas y reprogramadas semanalmente.*
13. *Ensamble coloca ordenes de trabajo en el sistema Mapics.*
14. *Ensamble reporta y captura la mano de obra requerida, referido al número de orden de producto terminado, número de orden asignado por Mapics.*
15. *Ensamble elabora la entrega de producción de la orden y entrega a inventarios.*
16. *Gerencia de materiales (inventarios) ejecuta la descarga de materiales de la orden en cuestión.*

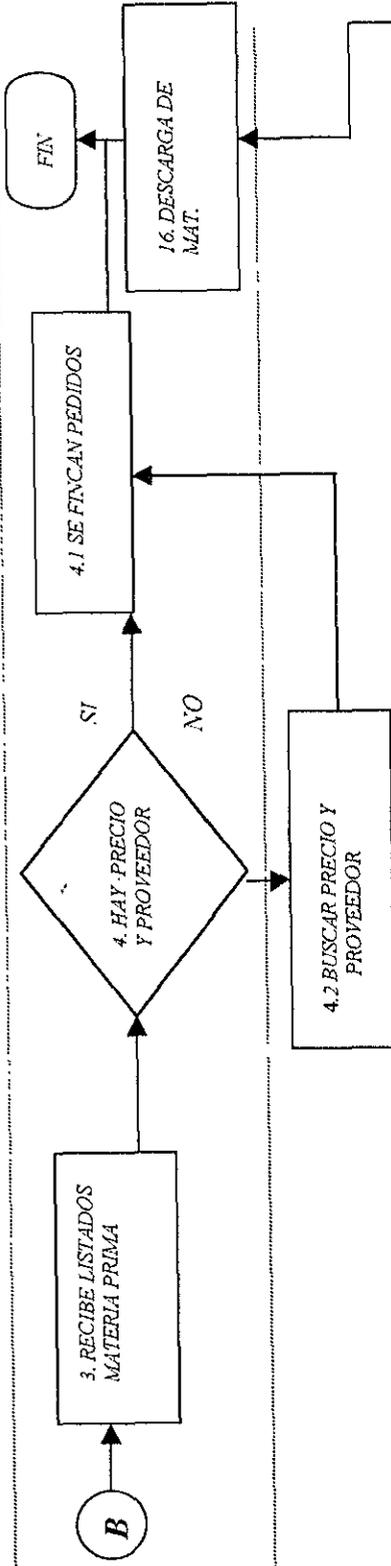
Diagrama fig. I.1-A

Departamento

Ingeniería De Aplicación



Gerencia De Materiales (Abastecimiento)



Compras



Manufactura



Fabricación



Ensamble

Diagrama 1.1-A Flujo de información de ordenes de Trabajo
Actividades desarrolladas (Teórico)

Objetivo de las modificaciones de listas de materiales:

Controlar y documentar todo cambio y/o modificación en planos y listas de materiales de ordenes de trabajo que se encuentran en proceso de manufactura y/o ensamble.

A alcance de las modificaciones:

A todo tipo de producto especial, cuyo diseño eléctrico y mecánico se haya liberado para manufactura y/o ensamble amparado por una orden de trabajo.

Responsabilidades de los departamentos involucrados:

- 1. Ingeniería de aplicación, identifica, documenta los cambios y modificaciones al diseño de las órdenes de trabajo.*
- 2. Ingeniería de aplicación revisa los cambios realizados antes de su liberación*
- 3. El supervisor de ingeniería de aplicación aprueba los cambios al diseño antes de su liberación.*
- 4. Ingeniería de aplicación es responsable de generar el diseño y alta en el sistema Mapics de las modificaciones a la orden de trabajo, así como la generación y distribución de la información afectada.*
- 5. Es responsabilidad de inventarios, ensamble, fabricación y aseguramiento de calidad reportar las anomalías en las órdenes, en equipo y partes de fabricación necesario vía Smac (ver glosario), Scadi "Solicitud de modificación de orden de equipo especial" e informes de no-conformidad así como inventarios es responsable del mantenimiento en Pcc (ver glosario) de las modificaciones generadas.*
- 6. Manufactura es responsable de elaborar las rutas de fabricación y programas de "Amadas", de las partes especiales requeridas.*
- 7. Compras solicita las cotizaciones de las nuevas partes y equipo para su compra posterior.*
- 8. Fabricación es responsable de modificar e informar a calidad, de partes eliminadas de la orden.*
- 9. Ensamble hace modificaciones de ensamble, e informa a calidad de partes eliminadas.*
- 10. Calidad elabora boletas de Scrap (ver glosario) según las modificaciones realizadas.*

11. Es responsabilidad de Administración de Servicio al cliente la emisión de ingeniería de aplicación de la solicitud de modificación de orden de equipo especial.

Desarrollo:

1. Ingeniería de aplicación recibe el documento que ampara modificaciones o revisión a la orden.
2. Ingeniería de aplicación recibe documento que origina el cambio y elabora "Aco"(ver glosario).
3. Ingeniería de aplicación hace modificaciones necesarias de la estructura en el sistema e imprime nuevos listados.
4. Ingeniería de aplicación envía el Aco, los planos y los listados a los departamentos afectados.
5. Inventarios recibe copia del Aco.
6. Inventarios realiza los cambios requeridos según Aco, a la orden abierta en Mapics para que se actualicen en el módulo de Pcc.
7. ¿Las partes de compra tienen precio y proveedor?
 - 7.1 Sí. Abastecimientos recibe Aco y finca los pedidos
 - 7.2 No. Abastecimientos remite copia de Aco a compras, indicando las partes que no tienen cotización y proveedores, regresando a abastecimientos para fincar pedido.
8. ¿En las partes de compra se pueden cancelar pedidos fincados?
 - 8.1 No. Abastecimientos realiza reabastecimiento de materiales Planta Rojo Gómez.
 - 8.2 Si. Finaliza.
9. Manufactura recibe copia de Aco y planos de las nuevas partes especiales.
10. Manufactura elabora ruta de fabricación y programa Amadas, de las partes adicionales enviando a fabricación paquetes de información.
11. Fabricación recibe información de manufactura de las partes especiales.
12. Fabricación, fabrica nuevas partes especiales según Aco y abre orden de trabajo en Mapics.
13. Fabricación elabora la entrega de producción de partes especiales, partes no Kanban y entrega a inventarios.
14. Fabricación recibe copia de Aco directamente de ingeniería de aplicación.

15. *¿Existen bajas en el Aco?*

15.1 *Si. Fabricación detiene la fabricación de las partes especiales que originalmente se mandaron a fabricar.*

15.2 *No. Fabricación elabora las partes no Kanban indicadas en el Aco.*

16. *Fabricación informa a calidad, del material que se esta eliminando de la orden (Scrap).*

17. *Ensamble recibe copia de Aco, planos y diagramas que sufrieron modificación*

18. *¿Existen bajas en el Aco?*

18.1 *Si. Ensamble identifica partes de fabricación especial y las separa.*

18.2 *No. Ensamble adiciona nuevas partes al ensamble general según Aco, reportará la mano de obra en Pcc.*

19. *Ensamble avisa al departamento de calidad, para que elabore boleta de Scrap.*

20. *Ensamble elabora y turna a inventarios, la entrega de producción.*

21. *Control de calidad, recibe informe de los departamentos de fabricación y ensamble, del material de Scrap y calidad elabora la boleta de Scrap cargado a producto terminado y turna al departamento de inventarios para su post deducción.*

22. *Inventarios recibe de fabricación y ensamble, las entregas de producción para que estas sean operadas en el sistema.*

23. *Calidad recibe listado de partes especiales para elaborar boletas de Scrap.*

24. *Finaliza.*

Ver diagrama 1.1-B.

Departamento

Ingeniería De aplicación

Admon. De Serv. al Cliente

Gerencia de Materiales

G. materiales Abastecimientos

Compras

Ing. De Manufactura

Fabricación

Ensamble

Calidad

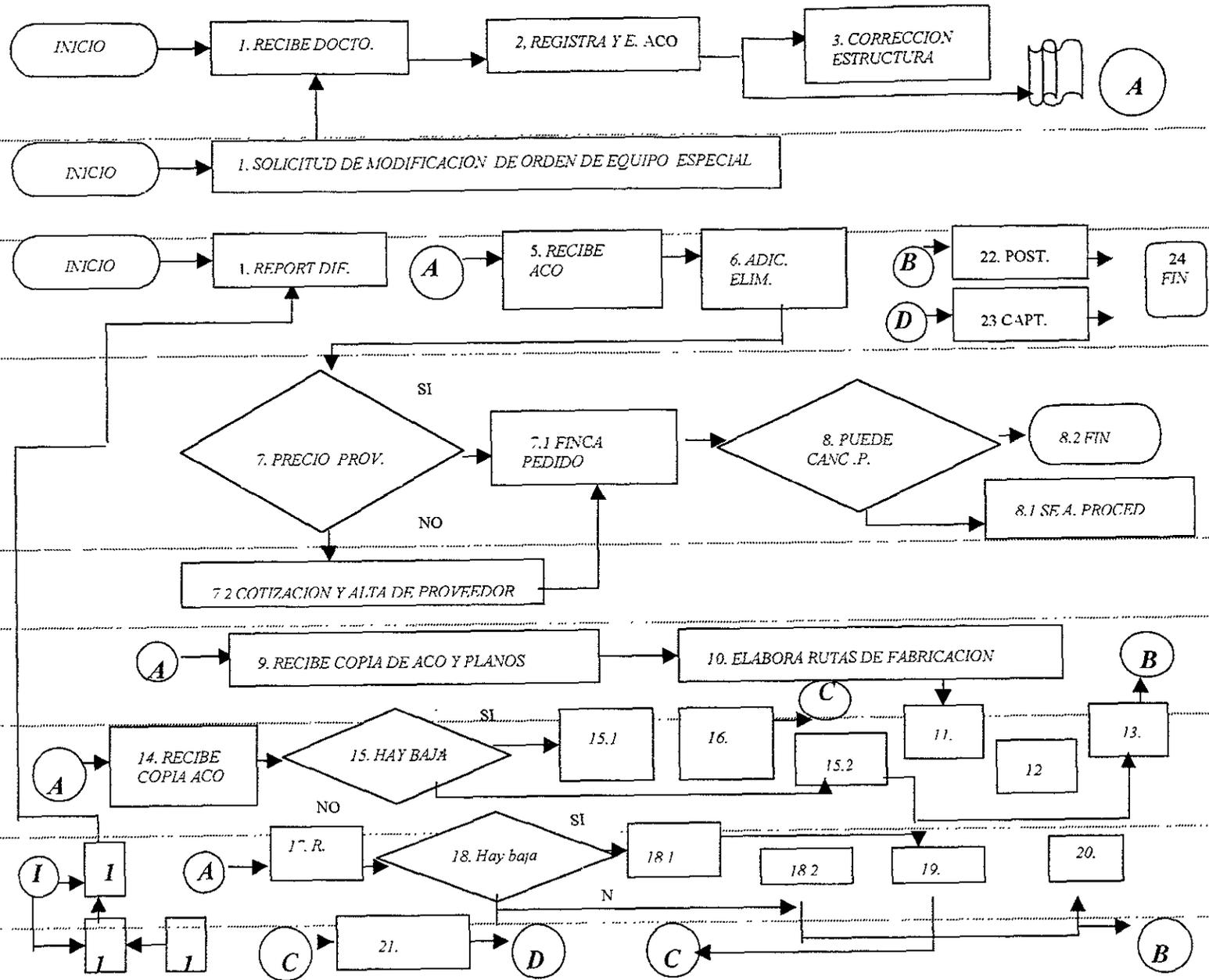


Diagrama 1.1-B Control de modificaciones de listas de materiales de órdenes especiales liberadas por ingeniería de aplicación (Teórico).

1.2 Análisis y seguimiento del proceso real de manufactura.

Es importante señalar antes de entrar en materia de estudio que el presente trabajo se realizó en una empresa la cual cuenta con diferentes áreas y/o departamentos(citadas en el marco de referencia), por lo cual cada una de estas áreas se encuentran influenciadas por otras, es por ello la importancia que se le da al aislamiento de las áreas anteriormente mencionadas.

El presente seguimiento del proceso real de manufactura se realizó tomando en cuenta todas y cada una de las acciones que se realizan al efectuarse la elaboración de una orden especial. Acorde a lo mencionado anteriormente, para realizar el mapeo de una orden de trabajo se visitó cada uno de los departamentos involucrados obteniendo lo siguiente:*

Ver diagrama 1.2

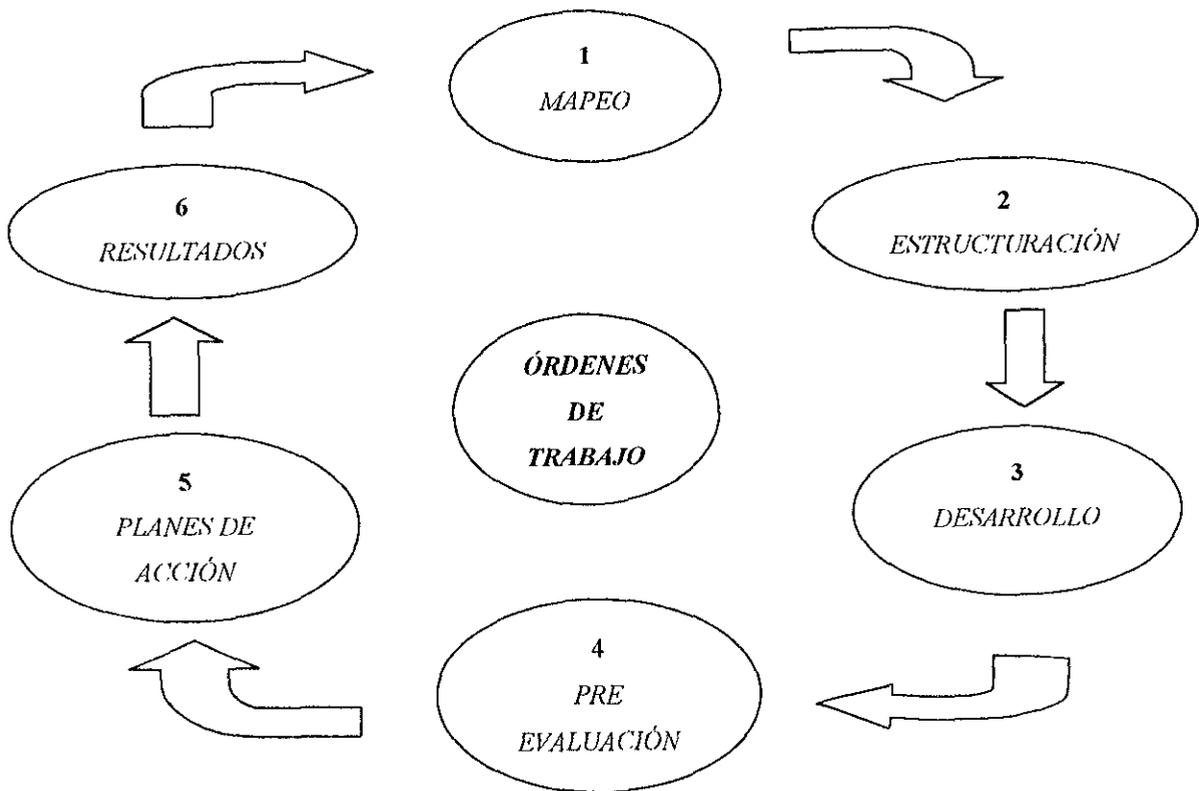
1.2.1 Mapeo de una orden.

Alcance del mapeo de una orden de trabajo:

*Debido a la complejidad y magnitud del presente proyecto, se decidió plasmar en algo más tangible todas y cada una de las áreas con las cuales tiene que ver una orden de trabajo en su recorrido para llegar al cliente final, por lo anterior se realiza un mapeo * de una orden de trabajo el cual nos permite visualizar cuales son aquellas áreas que presentan una oportunidad de mejora y a su vez presentar aquellas que tienen mayores dificultades en sus funciones.*

En el diagrama 1.2.1-A presentamos un diagrama representativo del proceso teórico del mapeo de una orden de operación, la cual nos servirá de base para llevar a cabo el seguimiento de la orden.

** Ver glosario.*



Es necesario dejar bien en claro qué implica el mapeo de una orden trabajo; por lo anterior decimos que el mapeo de una orden de trabajo es aquella actividad por la cual se le da un seguimiento físico, esto se realiza por todas las etapas previamente determinadas, haciéndose anotaciones y comentarios con los responsables de las áreas.

En la realización de un mapeo de orden se tiene que delimitar el campo de trabajo que deseamos abarcar para no perdernos en el proceso como se comento en el párrafo anterior, por esto a continuación se proporciona una lista de los departamentos que intervienen en el mapeo propuesto y su principal función.

- **Servicio al Cliente:** genera orden, revisa y programa MPS
- **Validación:** revisa las dudas técnicas y hace modificaciones a las listas de materiales.
- **Diseño eléctrico / mecánico:** diseña partes especiales.
- **Ingeniería de manufactura:** elabora rutas de fabricación.

- *Fabricación: fabrica las nuevas partes especiales.*
- *Ensamble: ensambla órdenes especiales y estándar.*

(Ver diagrama 1.2.2-B)

*El mapeo que se realizó fue con la finalidad de detectar las actividades donde la orden estaba teniendo problemas para su ejecución; así mismo captar áreas de oportunidad de mejoras para reducir el tiempo ciclo total del proceso de una orden; las diferencias existentes entre el proceso documentado y el proceso real, de tal manera que se pueda lograr que el proceso real sea plasmado en la norma ISO9000 y garantizar al cliente una entrega oportuna de sus órdenes y una calidad que distingue al grupo. El objetivo de conocer estos tiempos es de tal importancia que nos permita establecer para cada de los departamentos los tiempos en los cuales desempeñan sus labores; lo anterior nos lleva a determinar que actividad está por encima de los tiempos establecidos y a la vez de conocer nuestras tolerancias en el JIT *. Los resultados de este mapeo nos determinan las tolerancias o márgenes aplicables a su trabajo - como se pudo visualizar en el diagrama anterior -; en nuestro siguiente tema podremos observar los tiempos que se obtuvieron para cada uno de los departamentos involucrados. Es importante recalcar que el uso de esta técnica tiene tres ventajas a su favor las cuales son:*

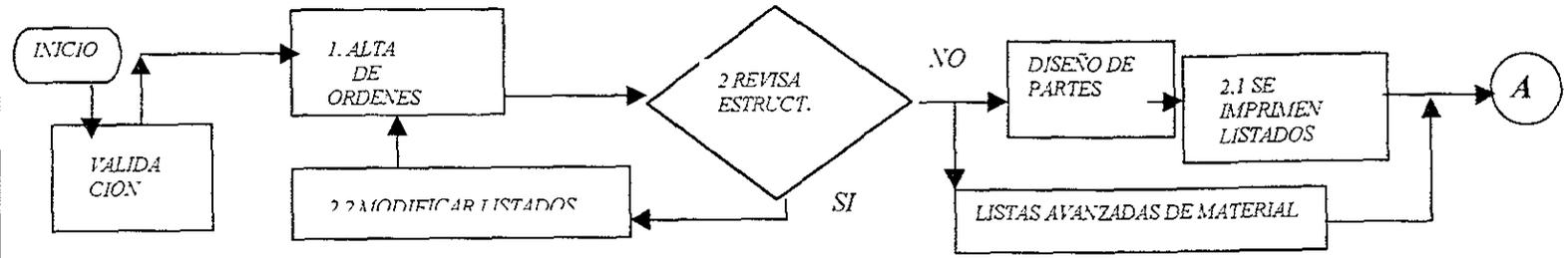
- *La de no requerir observación continua por parte del analista durante un período de tiempo largo,*
- *Las horas-hombre a desarrollar por el analista son menores,*
- *El seguimiento de la orden proporciona el retrato del estado actual de la empresa en el ámbito operativo, administrativo y humano.*

También se debe mencionar que antes de haber comenzado con este análisis se estableció contacto con los jefes de cada una de las áreas involucradas logrando de ellos su colaboración, esto es de vital importancia porque el hecho de no tener la autorización implica que desde aquí nosotros mismos nos establezcamos barreras que afectarán el desarrollo de la investigación.

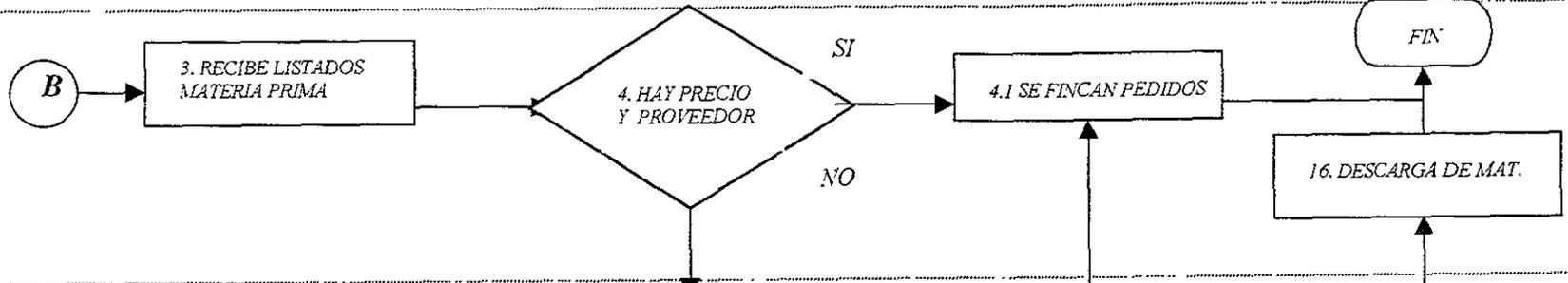
Uno de los puntos que fueron de importancia para el desarrollo de este trabajo es aquel que se refiere a los tiempos y movimientos pues ya que en el mapeo de la orden se visualizó el

Departamento

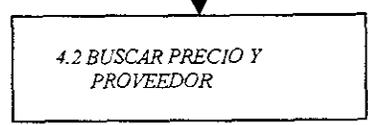
*Validación:
Diseño eléctrico
Diseño Mecánico*



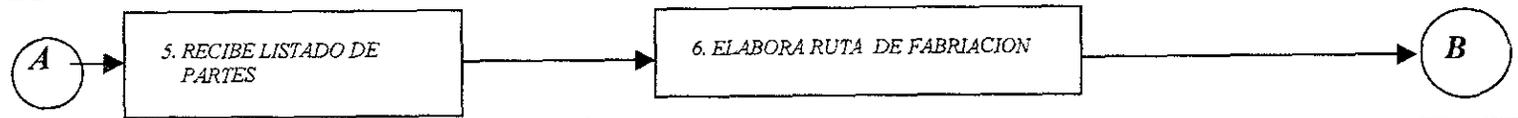
*Gerencia De
Materiales
(Abastecimiento)*



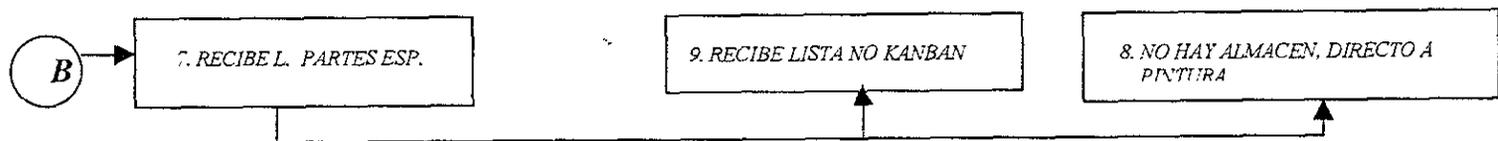
Compras



Manufactura



Fabricación



Ensamble



**Diagrama 1.2 Flujo de información de órdenes de Trabajo
Actividades Desarrolladas (Real)**

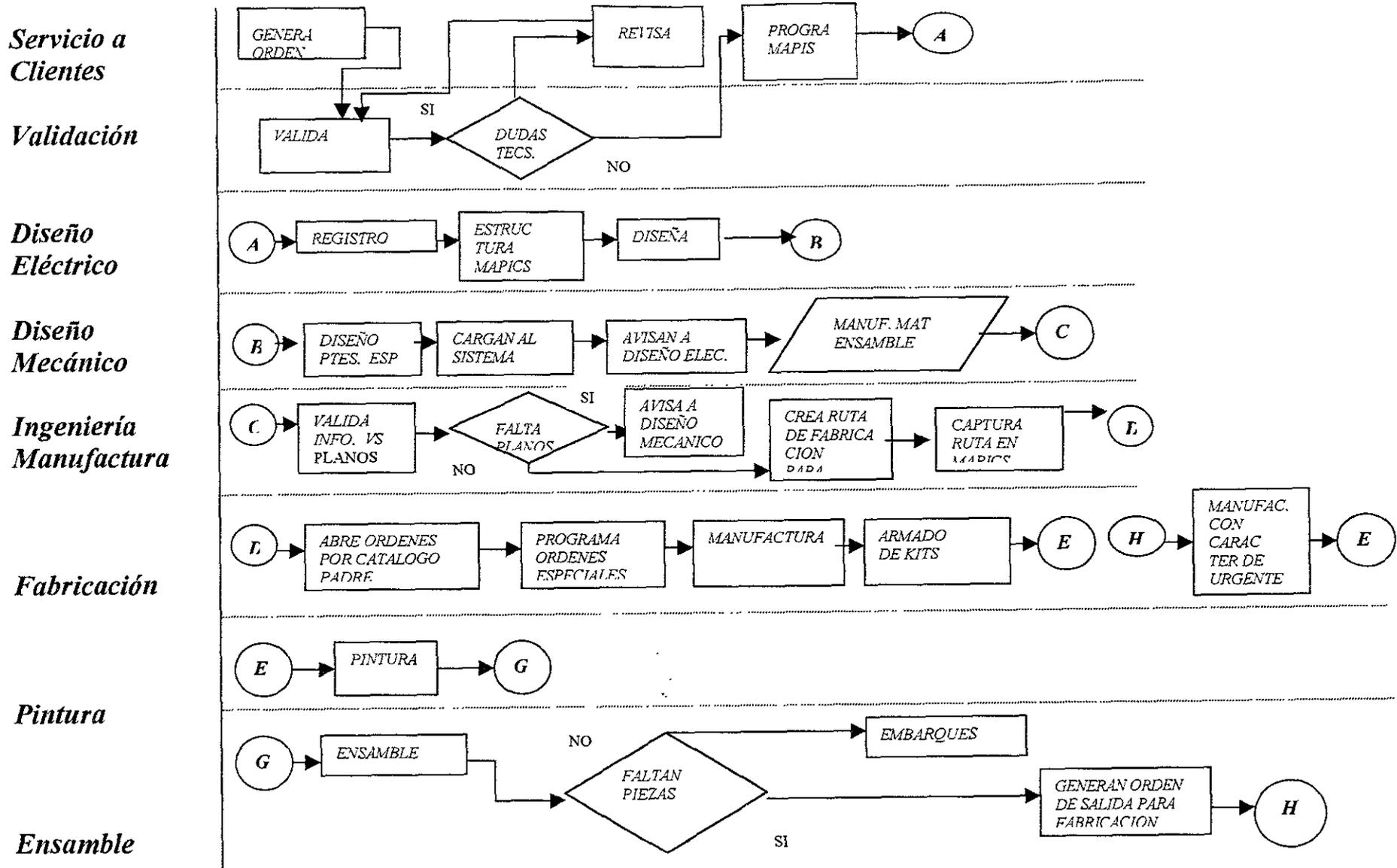


Diagrama 1.2.1-B Flujo de información para una orden especial (Propuesta)

problema en el área de fabricación, problema al que entraremos de lleno en los capítulos posteriores.

1.3 Comparación entre los procesos real y documentado.

Objetivo del tema:

Encontrar los problemas que causan la demora, así como adelantos en entrega de órdenes especiales y darles una propuesta de mejora, para determinar las prioridades de entrega de fabricación a ensamble.

Alcance del tema:

El análisis de los dos diferentes procesos el real y el documentado tiene un alcance delimitado únicamente a los siguientes departamentos, debido a que en ellos la orden requiere de un mayor tiempo:

- Ingeniería de validación,*
- Diseño,*
- Manufactura,*
- Fabricación,*
- Ensamble(cliente),*
- Servicio a clientes.*

La actividad de realizar una comparación entre ambos procesos requiere de establecer las diferentes técnicas a utilizar; es aquí donde el estudio de tiempos juega un papel importante. Esta actividad es la técnica de establecer un tiempo estándar(teórico) permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de las demoras personales y los retrasos inevitables.

En este sentido utilizaremos cierta técnica que nos permita establecer el tiempo teórico(datos estándares y estimaciones basadas en datos históricos). Para darnos una mejor idea del objetivo y componentes de un estudio de tiempos, presentamos el diagrama 1.3-A teórico de estudio de tiempos.

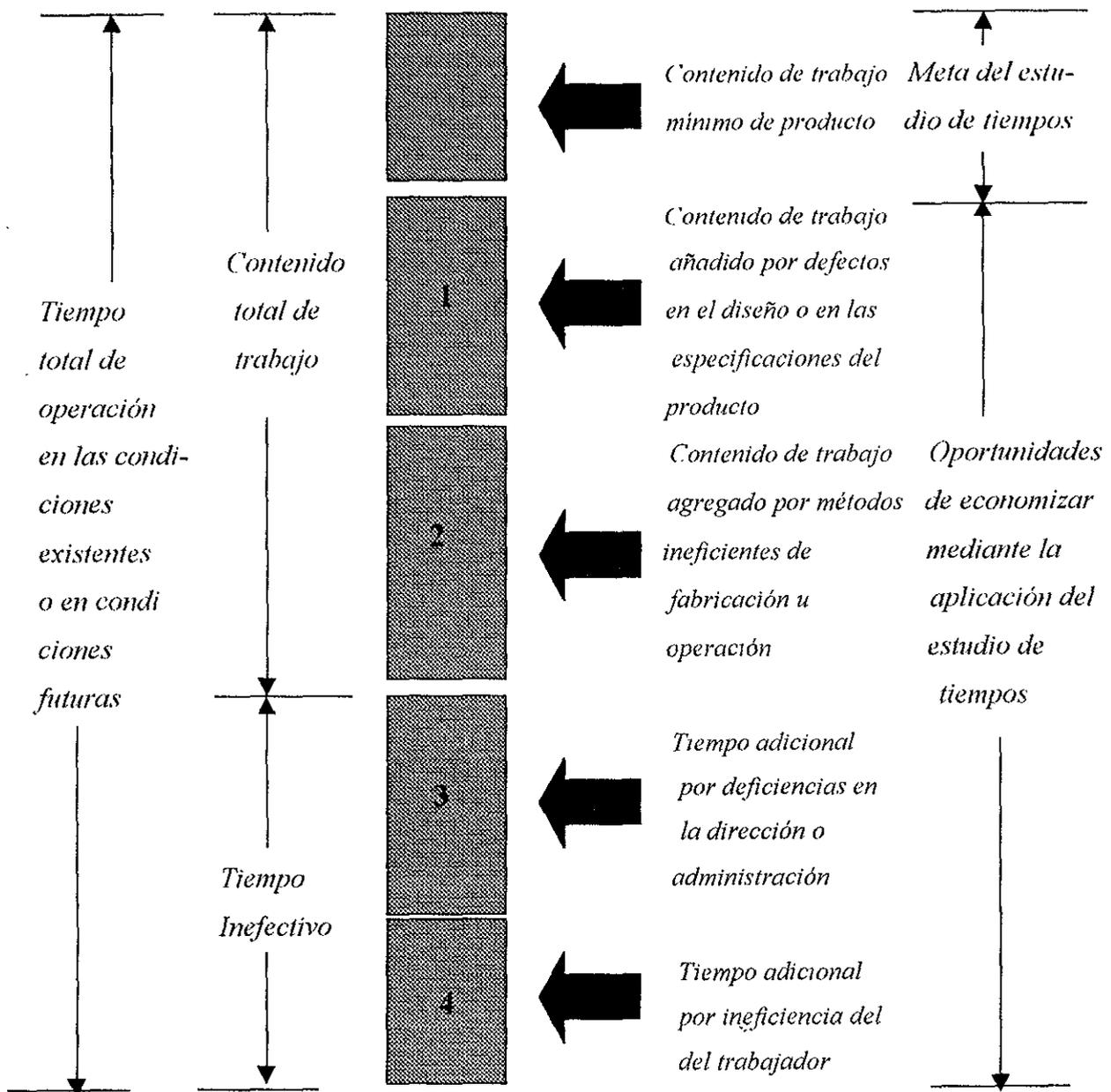


Diagrama I.3-A

Durante el análisis y/o comparación entre los procesos real y documentado se encontraron diversas causas que afectan la entrega a tiempo(JIT) de las órdenes especiales. Haremos una representación gráfica (ver tabla I.3-B) de los resultados obtenidos en el análisis de ambos procesos.

Tiempo ciclo documentado 3 semanas(Lunes - Viernes).

<i>Servicio a Clientes</i> (7 días)	<i>Validación</i> (2 días)	<i>Ensamble</i> (3 días)	<i>Embarque</i> (3 días)
DOCUMENTADO.			
REAL(actual) del <i>15 al 20% de las</i> <i>veces.</i>			<i>Atraso 6 días</i>
<i>Servicio a</i> <i>clientes</i> (7 días)	<i>Validación :</i> <i>Diseño elec. y mec.</i> (3 días) <i>Ing. De Manufactura</i> (1 día)	<i>Fabricación</i> (5 días)	<i>Embarque</i> (5 días)

Tabla 1.3-B Comparación de los procesos real y documentado.

Es importante recalcar que el tiempo ciclo teórico es de tres semanas (días hábiles). El proceso real cumple con un tiempo teórico de un 80 a un 85% de las veces; es decir que de 100 ordenes especiales de producción aceptadas por servicio a clientes, de 15 a 20 órdenes tienen un atraso final de 6 días o más; de acuerdo a lo anterior el área de validación tiene un atraso de 1 día, el área de ensamble 3 días y por la inspección del cliente se retrasa 2 días más para el área de embarque. Por lo anterior justificamos que existe un problema en entrega a tiempo de producto terminado (JIT).

La presente comparación nos permite establecer los tiempos de atraso para cada una de las áreas y llevar a cabo un análisis de los problemas como se desarrollará en el siguiente tema.

1.4 Análisis de problema en el proceso real.

Durante el análisis y documentación del proceso real pudimos observar que el problema estaba originado básicamente en el área de ensamble (atraso de 3 días). Indicando así que la situación actual del proceso real es la siguiente:

- La entrega de las órdenes son incompletas, con materiales de sobra y a destiempo al área de fabricación,*
- La falta de identificaciones visibles de las órdenes de trabajo,*
- Y la pérdida de materiales en la tarima actual.*

En la tabla 1.3-B podemos apreciar que el atraso de 2 días en el área de embarque es debido a que el total de los equipos son sometidos a pruebas de operación y/o simplemente el cliente decide realizar una inspección física-operacional y realizar de ser necesario cambios en el diseño.

En el área de validación hemos encontrado que el retraso de 1 día se debe a que alguno de los dibujos se encuentran mal especificados, lo que dificulta la interpretación del mismo especialmente en el área de fabricación, lo cual implica que estos dibujos sean reportados en los informes Smac (ver glosario).

El retraso en las áreas de diseño no solo crea problemas a nivel local sino que involucra directamente a fabricación, de tal forma que los operarios a veces utilizan su experiencia para poder fabricar las piezas requeridas en la orden, dejando de lado la seguridad de que se trabaje con las especificaciones de diseño.

Por otra parte ya habiendo mencionado la situación del área de embarque no está de más recalcar que por la imagen de la misma empresa es difícil marcar tiempos al cliente para revisar su equipo, es por ello que al área de embarque no se le atribuyen demoras en sus operaciones.

1.4.1 Establecimiento del origen de los problemas.

El tema anterior (1.4) nos brinda la oportunidad de establecer un diagnóstico de los tiempos de retraso, las causas u origen de los problemas en el proceso; es decir, el origen de los problemas generales mencionados con anterioridad - los cuales provocan un retraso en el cumplimiento de las órdenes -, son originados por los siguientes problemas particulares:

- *Entrega de órdenes por parte de validación incompletas para cubrir el tiempo ciclo teórico de entrega,*
- *Las estructuras de las órdenes especiales en algunos de los productos están mal,*
- *Urgencia en programación de órdenes(servicio al cliente promete entregas previas al tiempo ciclo teórico),*
- *Descontrol de identificación de órdenes,*
- *Descontrol de entregas parciales a ensamble,*
- *Perdida de información en el transcurso de la orden,*
- *Áreas de espera para que la orden se trabaje completa, por anomalías en cambio de diseño,*
- *Varias órdenes en una misma tarima,*
- *Falta de definición de prioridades en el proceso,*
- *Falta de estandarización en los productos por parte de diseño.*

Entrega de órdenes por parte de validación incompletas para cubrir el tiempo ciclo teórico de entrega.

Como hemos mencionado tenemos que el área de validación entrega a ingeniería de manufactura y ésta a su vez entrega a fabricación las ordenes de trabajo, no obstante el problema de validación es causado por la entrega de los dibujos respectivos de cada orden de una forma incompleta en el sentido de que los originales los consigna validación y hace llegar a las siguientes áreas los dibujos con una baja calidad, es muy cierto decir que de alguna forma no afecta en mayor escala a manufactura por que ésta solo establece las rutas por donde la orden circulará en el área de fabricación pero al área de fabricación le afectará de tal forma que retrasará la orden por la ilegibilidad de los dibujos creando así un tiempo muerto - pues se tendrá que recurrir al área de validación nuevamente -; en alguno de los

casos la experiencia de los empleados hace que la orden no lleve retraso pues ellos aplican su conocimiento para sacar adelante la orden aunque quizá no se entregue la pieza con las especificaciones que realmente requiere el cliente.

Las estructuras de las órdenes especiales en algunos de los productos están mal.

Este problema es debido a la estructura de las órdenes especiales a las cuales se está enviando material de menos al necesitado para que las partes sean ensambladas, sin embargo realizando una investigación no se encontraron evidencias de materiales de más reportados en el nivel de la estructura, la gente de ensamble y control de inventarios reporta que es un problema en los tiempos del flujo de información.

Urgencia en programación de órdenes.

Debido al buen servicio que se le quiere brindar al cliente algunas de las veces servicio al cliente programa las órdenes de producción manifestándole al cliente que éstas serán entregadas en determinada fecha - sin antes consultar la demanda de trabajo o problemas internos que se tengan -, todo esto da como resultado que se realice la programación subestimando de esta forma a las demás áreas. Es muy cierto que se le tiene que brindar al cliente la mejor atención y si eso involucra una entrega en fechas comprometidas para la empresa es correcto, pero antes de realizar este tipo de programaciones es de vital importancia solucionar los problemas internos para de esta forma se le brinde al cliente un servicio soportado por la organización.

Descontrol de identificación de órdenes.

La gran mayoría de las órdenes especiales de producción no cuentan con una identificación que permita establecer un fácil acceso por parte del personal de cualquier departamento, lo cual dificulta la localización de la orden trabajada. Este punto provoca que el total de las operaciones por la cual fluye la orden se vean afectadas- en cuanto a los tiempos de entrega -. Si una de las órdenes especiales de producción no es identificada con rapidez, el total de las operaciones que dependientes de ella se verán entorpecidas.

Descontrol de entregas parciales a ensamble.

Debido al flujo de información y los altos tiempos de espera, la gran mayoría de las órdenes especiales de producción deben que ser fabricadas tratando de cumplir con los tiempos especificados por el área de servicio a clientes, por este motivo muchas de estas órdenes carecen de un control por parte del personal, lo cual propicia que las mismas sean entregadas al área siguiente de manera parcial; es decir, se presentan ocasiones como las mencionadas anteriormente en las cuales los dibujos no son claros para algunas de las piezas a fabricar, aunque eso no implica que las demás piezas - cuyos dibujos son legibles - no se fabriquen, con esto podemos ver que se dejan pasar órdenes incompletas al área de ensamble con el único fin de no retrasarse en el trabajo; aunque ello resulta una paradoja pues no se pretende demorar la orden pero se tiene que esperar la pieza faltante de cualquier manera, estas acciones tienen como resultado demoras en el departamento de fabricación y por consiguiente una cadena de problemas para ensamble.

Perdida de información en el transcurso de la orden.

Este punto es uno de los cuales provoca el mayor porcentaje de las entregas de producto terminado a destiempo. Este problema se origina a través del mapeo de la orden, debido a que los departamentos buscan cumplir con sus tiempos establecidos sin importarles realmente si la orden sea fabricada satisfactoriamente. La falta de identificación de las órdenes propicia que los departamentos no puedan interpretar adecuadamente los requerimientos de las mismas. Por lo anterior el área de fabricación presenta grandes pérdidas de tiempo debido a que el sistema actual de colocación de las órdenes especiales de producción (tarima), no cumple con el diseño adecuado para facilitar un rápido flujo de información, una fácil identificación de la orden – y del material – y por consiguiente la pérdida de tiempo. El diseño actual de la tarima permite el entorpecimiento de las operaciones; es decir, la mayoría de las órdenes se vuelan fuera de la misma y se pierden o simplemente se traslapan con el resto de las órdenes; debido a la construcción de la tarima la búsqueda de los materiales se dificulta debido a que todos son apilados sin tener un control establecido, esto implica que la búsqueda sea muy lenta; lo anterior también está ligado con los riesgos de trabajo debido al manejo de los materiales pesados lo cual provoca enfermedades profesionales o accidentes al momento del manejo de materiales.

Áreas de espera para que la orden se trabaje completa, por anomalías en cambio de diseño.

Debido a las órdenes de trabajo retrasadas - por los problemas antes mencionados (diseño)-; se generan a su vez otros problemas que no dejan de tener una importancia relevante en el proceso de producción de las órdenes, y más particularmente nos referimos al hecho que debido a los distintos retrasos dados se tienen que improvisar áreas de espera temporal; aún cuando estas áreas de espera se seleccionan para que no se generen algunos otros problemas de espacio, es lógico pensar y visualizar que no fueron especificadas en la distribución de planta actual por lo que se generan problemas; ahora bien, es necesario dejar en claro qué es lo que ocasiona elegir un lugar en la planta que no ha sido contemplado; en primer lugar pudimos constatar que estas áreas se encuentran en lugares en donde existe acceso a algunas de las estaciones de trabajo - de hecho en cualquier lugar de la planta se encuentran- lo cual añade obstrucción a esa estación; en segundo término se da una confusión por parte de los trabajadores con las órdenes de trabajo ya que no saben si estas órdenes corresponden o no a esa estación, lo cual implica una investigación por parte del obrero y desde luego le quita tiempo para seguir con sus actividades normales y por último se da una saturación del lugar elegido al encontrarse tarimas que se trabajarán en esa estación y aquellas en espera de los cambios que sufrieron en el diseño.

Varias órdenes en una misma tarima.

Como se había mencionado con anterioridad, el hecho de tener una gran cantidad de órdenes de producción estándares y/o especiales provoca una gran dificultad de la búsqueda de las mismas, ya que como se había mencionado no existe una identificación plena de las órdenes lo cual permita un control y separación de las mismas. Lo anterior establece el origen de los problemas originando retrasos en las diversas áreas involucradas en la manufactura del producto.

Falta de definición de prioridades en el proceso.

Muchas de las órdenes tienen mayor urgencia de entrega que otras, sin embargo el área de servicio a clientes las programa basándose en los tiempos ciclo teóricos, sin considerar la existencia de ciertos problemas citados que provocan un incumplimiento con los tiempos de entrega. Al existir una pérdida de información a través del proceso se genera una interpretación de prioridades por cada uno de los departamentos involucrados debido a que gran parte de los informes Smac (reportes) no son contestados a la brevedad requerida en la operación. Por lo anterior cada uno de los departamentos genera sus propias prioridades provocando así un vicio en todo el proceso.

Falta de estandarización en los productos por parte de diseño.

Sin duda este problema trae consigo una problemática muy particular en el proceso de fabricación de las piezas requeridas por una orden de trabajo, ya que en cada una de las estaciones de trabajo se cuenta con equipos que requieren de herramientas propias del mismo, por lo cual al no existir actualmente una estandarización de las piezas a fabricar se genera un problema no-solo de tiempo sino también ataca al trabajo del mismo obrero, a la necesidad de realizar cambios de herramental en su equipo, lo cual lleva como consecuencia directa una gran pérdida de tiempo - esto si se contempla que cada orden lleva diferente patrón de medida -. Ahora bien es bueno dejar en claro que se pueden realizar la estandarización con los catálogos (piezas a fabricar) que actualmente se tienen, solo que no se ha adquirido esta consciencia, lo que da pie para que en nuestra propuesta de cambios hablemos de este problema y de cómo solucionarlo.

CAPÍTULO II. ESTABLECIMIENTO DE LOS PLANES DE SOLUCIÓN

Debido a la diversidad de problemas y poco comunes uno con otro, tendremos la necesidad de analizarlos dándoles una solución individual pero enfocándolos siempre a un estado que permita la mayor prontitud en la entrega del producto a los clientes; es importante ver que el tiempo ciclo y la velocidad de respuesta entre otras son la característica principal, por lo que se ganan las ordenes especiales o hechas a la medida; tenemos que partir en definir el estado idóneo o deseado para poder establecer pasos a seguir para llegar a dicho estado.

II.1 Definir el estado deseado.

Antes de empezar a definir nuestro objetivo a alcanzar, es importante recalcar que la estructura formal de una empresa de este ramo representa lo más ajustadamente posible la intención expresada por la gente que la estructuraron, en todo lo que respecta a los procesos de acción mutua que habrán de tener lugar entre los miembros. En la organización típica de trabajo, esta estructura adopta la forma de una definición de especialidades de trabajo y de su disposición en niveles de autoridad con líneas de comunicación muy claras y definidas entre uno y otro nivel.

La idea de definir un estado deseado, es la persecución de las metas; es decir, cambiar para mejorar. La manera de alcanzar el estado deseado la podemos llevar a cabo sobre la base de cuatro propósitos diferentes: la más fácil, la mejor, la más rápida y la más barata. Lo anterior lo podemos considerar como metas a alcanzar en orden de prioridades. Por lo anterior, lo primero es hacer el trabajo más fácil para los trabajadores, mientras mejoramos los frutos de su labor, nunca se debe llevar a cabo una intensificación del trabajo aunque se mantengan las mismas horas de trabajo. Un peligro que nos puede hacer perder de vista los objetivos es la confusión de fines y medios.

Estamos convencidos de que no puede haber una mejora en este mundo si solamente existe un único medio para cada fin. Es decir, sólo cuando uno cree en la existencia de múltiples

medios, aparece por primera vez la posibilidad de realizar mejoras en cualquier tipo de proceso humano y/o industrial. El progreso para alcanzar las metas deseadas o establecidas nunca llegará para aquellos que de manera obstinada insisten en que su manera de solucionar los problemas es la correcta y que no existe alguna otra forma o caminos de solución; sin embargo, si tenemos una mente abierta y la creencia que existen varios caminos posibles para cada fin, las ideas de mejora emergerán a través del proceso de selección del mejor método.

Nuestro planteamiento actual no es sólo un estudio o análisis, detrás de él hay otra meta, que en sí es exclusivamente otro medio hacia un estado deseado más elevado. Si entendemos esto y perseguimos con ahínco nuestra meta, podemos descubrir metas incluso superiores. Al mismo tiempo, se presentarán incluso más medios, si consideramos nuestras metas y nuestros fines desde una variedad de perspectivas.

Es importante recalcar, que el trabajo de mejora para alcanzar nuestro estado deseado implica tres niveles a cuestionar:

- 1. Conceptos básicos.*
- 2. Sistemas que permitan dar forma a estos conceptos.*
- 3. Técnicas para poner en práctica estos sistemas.*

El alcance de este estado está directamente ligado con la planeación de la producción; la cual es el conjunto de planes sistemáticos de acciones encaminadas a dirigir la producción considerando los factores cuánto, cuándo y dónde:

- ¿Cuánto? Qué cantidad de tableros es necesario producir,*
- ¿Cuándo? En qué fecha se iniciará y terminará el trabajo de cada una de las fases,*
- ¿Dónde? Qué máquina, operarios y departamentos se encargarán de realizar el trabajo.*

El hecho de proponer un estado el cual se quiera alcanzar, implicará que la producción sea más fácil, más barata y más rápida; estas metas tal cual aparecen se encuentran en orden de importancia; la primera de las mismas se aplica directamente al trabajo del obrero lo cual se analizará más adelante y que será uno de los soportes del presente trabajo; el segundo punto

estará íntimamente relacionado con la solución que se aporta para la agilidad de las órdenes especiales de producción, ya que actualmente se nota una cantidad de acciones que requieren de presupuesto y que son susceptibles de tener una mejora considerable; el tercer punto será el reflejo de las primeras dos pues en las soluciones a proponer se denotará automáticamente el cambio en el manejo de las órdenes de producción en cuestión, lo cual nos llevará a una agilización de dicho manejo. Para la definición de un estado deseado debemos considerar la comparación de los tiempos ciclos de los estados real y documentado para definir nuestros alcances, metas y objetivos.

Es importante mencionar que para poder alcanzar el estado deseado, podemos llegar por diferentes caminos; pero sin embargo es obvio pensar que la propuesta de solución no necesariamente consiste –como veremos más adelante– en implantar una nueva línea de producción, contratar más personal o simplemente hacer Reingeniería.

El estudio y/o análisis de los temas anteriores, nos lleva a establecer malos procedimientos que afectan de manera directa el flujo de las órdenes especiales de producción a través de los departamentos implicados; realmente el objetivo de establecer un proceso deseado, el cual se debe ajustar a la capacidad del personal, de los trabajadores y de la planta, radica en que del 15 al 20% del total de las órdenes recibidas por el área de servicio a clientes no cumplen con los tiempos establecidos por ventas; éste problema de JIT repercute en el sentido que las oportunidades de venta se vean afectadas. Basado en lo anterior estamos convencidos de que el proceso deseado lo podemos representar en la tabla II.1..

5 Días	5 Días	10 Días
Ventas y crédito Servicio a cliente (entrada de orden)	Ensamble y embarque (2 Días) Diseño (3 Días)	

Tabla II.1

El establecimiento de nuestro estado deseado es el producto de todo un proceso de estudio (comparaciones, análisis y pruebas) de tiempos, movimientos y vicios establecidos en los procedimientos de manufactura y/o en la delegación de responsabilidades, lo cual nos permite rediseñarlo considerando los siguientes puntos:

Si se puede estandarizar:

- *La orden del cliente deberá iniciar con un número de catálogo,*
- *Poder aceptar diversas opciones muy controladas, como termomagnéticos de los derivados y elementos térmicos en Ccm's **,
- *Poder establecer diferentes células de trabajo según los requerimientos del proceso y de la delimitación de responsabilidades,*
- *Establecer una estandarización global de los productos generados en planta.*

Si no se puede estandarizar:

- *Asignar responsabilidades a departamentos como Validación y Servicio al Cliente.*

Con el establecimiento del estado deseado, se espera reducir los tiempos ciclos de 4 semanas hábiles (en las órdenes especiales que apenas alcanzan a cumplir con los tiempos establecidos) en el 15-20% de las mismas y de 3 semanas hábiles en el resto de las órdenes a un tiempo ciclo documentado estándar de 2 semanas y reduciendo el flujo de éstas por algunos departamentos que sólo retrasan la orden y por consiguiente los tiempos de entrega previamente establecidos.

** Ver glosario.*

II.2 Organización Jerárquica de los problemas fundamentales.

¿Cómo enfocar la clasificación?

En su calidad de fuerzas centrípetas, el agrupamiento es el alma:

1) De ámbito o extensión del control; 2) de la unidad de mando; 3) de la estructuración y de la autoridad oficial; 4) del mantenimiento de los canales de comunicación; su relación con ellos se deriva, de la necesidad de que el agrupamiento de las divisiones del trabajo que se llevan a cabo en forma sistemática y ordenada. Hay que hacer notar que el proceso de clasificar sistemáticamente los grupos de trabajo debe hacerse partiendo del conjunto para llegar a las partes, o de las partes para llegar al conjunto; el hecho de mirarlo como un macrocosmo (comenzando con el conjunto en total) o como un microcosmo (comenzando con las partes) es algo que dependerá de su naturaleza y de los fines en estudio.

Reglas para la clasificación.

Es importante recordar que la división y agrupamiento del trabajo en los problemas dista mucho de tener la precisión de las ciencias exactas; acaso será mejor considerarla tanto un arte como una ciencia; al igual que una de estas últimas, se han creado ciertas formas amplias a las que se puede confiar su orientación; pero por su condición de arte, todos los procedimientos han de ser flexibles y remitirse a juicios que las normas no pueden justificar en rigor. Las bases de agrupamiento o jerarquía de los problemas son las siguientes: productos, servicios, emplazamientos, clientes procesos o funciones; se puede afirmar que la mayor parte de los programas de división de problemas están compuestos por estas bases, pero realmente no se sigue un patrón o un modelo ideal que se pueda ajustar a todas las situaciones; a continuación enumeramos factores claves de la división o clasificación de los problemas o en su caso de los departamentos.

- Aprovechar la especialización,*
- Facilitar el control,*
- Ayudar a la coordinación,*
- Asegurarse de la atención adecuada,*
- Reconocer las situaciones locales,*
- Reducir los gastos.*

Una vez detectados los problemas sabemos que los instrumentos que posee una empresa son medios para conseguir los fines deseados, por lo que la función administrativa deberá tener una organización tal que permita ser utilizada como un instrumento para alcanzar los objetivos de la empresa; además es necesario que la empresa considere la importancia representada por la organización, de tal suerte, que organizar y jerarquizar implica controlar las diferentes actividades desarrolladas por las áreas de una empresa; finalmente podemos decir que el éxito de cualquier sistema depende, no tanto de la técnica que éste adopte, sino de su organización jerárquica.

La relación del sistema de producción con los sistemas de recursos humanos, mercadotecnia o ventas y finanzas resulta algunas veces difíciles de entender y aparecen desacuerdos respecto a la actuación de cada sistema, por lo que los factores humanos son de primordial importancia, tanto como para la administración como para el trabajador. La dirección competente, la adecuada selección de personas y la asignación adecuada del trabajo, la creación de condiciones adecuadas de trabajo, el reconocimiento de actitudes, necesidades y ambiciones humanas, el diestro manejo de los intereses comunes o en conflicto, todos son elementos de las relaciones humanas que promueven la eficiencia, el espíritu de cooperación y la lealtad requerida para el éxito en la dirección de una empresa.

La metodología de estudio y/o análisis de los problemas detectados en la fabricación de las órdenes especiales de producción requiere de una planificación y una organización jerárquica de las mismas. Como podemos apreciar, en el área de fabricación recae la responsabilidad de efectuar las operaciones de fabricación en los tiempos establecidos e incluso se ven obligados a reponer los tiempos perdidos en los departamentos anteriores por los cuales la orden de producción habría pasado con anterioridad. En el diagrama II.2 realizaremos un ejemplo de una simulación de actividades realizadas en un área de fabricación X; la cual arroja las diferentes anomalías - dando origen a la aparición de problemas que entorpecen nuestro ciclo de producción - establecidas en el diagrama; lo anterior nos da como conclusión de este ejercicio que: el área de pintura no sabe cuantas

piezas les son entregadas, además de que entregan las órdenes de producción en la misma tarima en la cual les fueron entregadas.

ENTRADAS

SALIDAS

PROCESO (caja NEGRA)

PROPUESTAS

<p><i>CAPTURA EN SISTEMA MAPICS</i></p> <p><i>PROGRAMACIÓN DE ÓRDENES DE ACUERDO AL ORDESP EN BASE PEPS</i></p> <p><i>SEPARACION DE ÓRDENES, EN COBRES Y OTRAS PARTES</i> <i>Aquí se dificulta la separación debido a que todas las piezas vienen en el mismo concentrado</i></p> <p><i>PROGRAMACION DE OTRAS PARTES PUNZADORAS PRENSAS</i> <i>(programa de acuerdo al calibre) (programa de acuerdo al tamaño)</i></p> <p><i>ACOMODO DE VARIAS PIEZAS EN UNA MISMA TARIMA</i> <i>Muchas veces la tarima o el contenedor no es el adecuado para la transportación</i></p> <p><i>DOBLADORAS</i> <i>No se especifican correctamente los dibujos por lo cual el operador aplica su experiencia para corregir los errores en los dibujos</i> <i>Punteadora o soldadora</i></p> <p><i>ORDEN DE ESPERA PARA QUE ÉSTA ESTE COMPLETA</i> <i>Como no se tienen los contenedores adecuados se amontona el material en un número de tarimas mínimo.</i></p>	<p><i>Asignar prioridades programar en base MPS</i></p> <p><i>Crear dos listas (Cu y otras partes)</i></p> <p><i>Conteo apropiado Tarima apropiada</i></p> <p><i>Identificar las partes que van a pintura con sus folders</i></p>
--	---

Orden de trabajo

Lista de materiales Concentrado (quitan la MP) esta lista describe catálogos padre; por lo cual se pierde tiempo en la búsqueda de los planos

algunos con errores de diseño o avisos de cambios no liberados

Ing. Manufactura

Ruta de fabricación

PINTURA

No saben cuántas piezas entrega fabricación por lo que no sabe cuantas entrega.

Entregan las órdenes de trabajo en una, en las mismas tarimas que le fueron entregadas

EJEMPLO. Análisis de las actividades dadas en una área de fabricación (diagrama II.2)

La planeación del desarrollo empresarial, la podemos considerar como una envolvente de la descentralización y delimitación de responsabilidades que requiere de una perspectiva global enfocando una organización jerárquica de los problemas fundamentales y de un mecanismo flexible que permita hacer una vinculación entre los objetivos de la empresa y los departamentos; es decir, la planeación no debe hacerse considerando un solo momento en el tiempo, sino que debe considerar un sistema dinámico que envuelva los objetivos de la empresa; los cuales pueden ser modificados a través de las exigencias del mercado mundial. Durante el estudio de la metodología en los procedimientos de fabricación –recorrido de la orden de producción – hemos podido recabar la información suficiente para poder realizar una organización jerárquica de los problemas; es importante mencionar y recalcar que el enfoque del agrupamiento de una organización jerárquica de los problemas gira en torno a dos conceptos fundamentales:

- 1. La división del trabajo en pequeñas unidades de una sola labor,*
- 2. La reintegración del trabajo en un todo cohesionado, de manera que haga avanzar la organización hacia su misión fundamental.*

La organización jerárquica de los problemas establecidos en el inciso I.4.1 se darán con relación a los diferentes métodos de producción como: nuevos procesos, ingeniería, sistemas de inventarios kaban y administración de las órdenes de producción.

Nuevos procesos.

El origen de los problemas establecidos en el inciso I.4.1 nos permite definir la manera en la cual tendremos que establecer los planes de solución basándose en la organización jerárquica de la misma; muchos de los problemas mencionados en los capítulos anteriores se podrán resolver con la implementación de nuevos procesos en la fabricación de las órdenes definidos en el siguiente tema. Algunos de los problemas se podrán resolver con la puesta en marcha de los nuevos sistemas de producción, resolviendo así problemas como:

- Descontrol en la identificación de las órdenes,*
- Descontrol de entregas parciales a ensamble,*
- Pérdida de información en el transcurso de la orden,*
- Varias órdenes en una misma tarima,*

- *Las estructuras de las órdenes especiales en algunos de los productos que se encuentren mal.*

Como se explicó con anterioridad el problema generando en estos puntos está relacionado directamente con los materiales a utilizar por lo que su importancia es radical, ya que aunque el material esté completo el retraso en la entrega del mismo y su correspondiente flujo de información, hacen que no se cierre o se complete el tiempo ciclo considerado por servicio al cliente para que la orden sea entregada al cliente, es fácil apreciar este problema además de involucrar al departamento de materiales afecta directamente las fechas de entrega. Veremos más adelante, como este problema se resolverá con la propuesta de estandarización al nivel de nuevos procesos, administrativos y productivos.

Administración de las órdenes de producción.

Estamos convencidos de que los problemas detectados son una combinación de los diversos vicios entre departamentos, negligencia en el trabajo y/o simplemente métodos obsoletos; sin embargo, es necesario delimitar los alcances de cada uno de los objetivos planteados. Es importante señalar que parte de la nueva administración de las órdenes especiales dejaran de ser especiales, con la propuesta de un catálogo de productos el cual deberá contener la mayor variedad de productos pedidos por los clientes; por lo anterior una nueva administración de las órdenes de producción resolverá problemas como:

- *Entrega de órdenes por parte de validación incompletas para cubrir el tiempo ciclo teórico de entrega,*
- *Urgencia en programación de órdenes(servicio al cliente promete entregas previas al tiempo ciclo teórico),*
- *Falta de estandarización en los productos por parte de diseño,*
- *Áreas de espera para que la orden se trabaje completa por anomalías en cambio de diseño,*
- *Reducción de los tiempos ciclos de entrega por parte de ventas al cliente.*

La implementación de estos nuevos sistemas de administración se deberá llevar a cabo mediante un completo estudio de las necesidades requeridas y combinado con el alcance de las metas establecidas; para ello es necesario establecer una serie de mecanismos que nos

permitan diseñar y poner en marcha los planes de solución, como veremos en el siguiente tema.

II.3 Proponer los planes de acción para la solución de problemas.

Objetivo:

Establecer de manera sencilla y objetiva los caminos de solución(planes), así como su puesta en marcha y seguimiento de los mismos que nos llevarán a la solución de los problemas detectados.

Primero es importante dividir nuestros planes de acción en cuatro puntos fundamentales a tratar por separado en los temas posteriores; queremos recalcar que la prioridad de nuestra tesis está enfocada directamente a dos de los cuatro puntos mencionados con anterioridad; estos puntos los trataremos con mayor profundidad porque sentimos que justifican nuestra propuesta de tesis, y son: la implementación de nuevos procesos y la administración de las órdenes especiales de producción.

Es importante mencionar que la información constituye una base principal para llevar a cabo los acuerdos tomados; la información requerida para tomar un acuerdo es probable que exista en. Múltiples lugares, dando como resultado que en todos ellos deba instalarse medios para transmitir dicha información hasta los centros donde se tomarán los planes de acción. Tal vez los conductos para esta transmisión podrán seguir o no las vías jerárquicas, pero lo importante es lograr llegar a su destino en la menor brevedad posible, que sea clara, objetiva, que no se pierda y lo más importante que sea verdadera; de todos es bien sabido, que la información toma altos valores de importancia dentro de un todo y que su manipulación se da basándose en la conveniencia de su dueño; por lo que la implementación de una nueva administración de las órdenes especiales de producción será al mismo tiempo un camino para eliminar los vicios de comunicación establecidos en cada uno de los departamentos de la organización.

Con lo anterior solo hemos querido mencionar que la manipulación de la información puede traer graves o terribles consecuencias dentro de la organización; por lo cual su manejo debe ser desinteresado y buscando alcanzar los objetivos planteados. El hecho de establecer otros medios para la solución de los problemas no nos garantiza el éxito de su implantación, de no considerar a la información como una parte fundamental de las soluciones.

II.3.1 Lay Out (Distribución de la Planta).

La distribución de la planta o disposición del equipo (instalaciones, máquinas, etc.) y áreas de trabajo, es un problema que de alguna manera se vuelve ineludible para la mayoría de las plantas industriales, siendo nuestro caso no una excepción. La distribución de planta es un fundamento de la industria, determina la eficiencia y en algunos casos la supervivencia de la misma empresa; su importancia es tal que equipos costosos, productos bien diseñados e incluso las ventas de éste se vean sacrificados por una deficiente distribución de la planta.

La distribución en una planta implica la ordenación física de los elementos industriales, la ordenación practicada en un proyecto incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal del taller. Los objetivos que debe de cubrir una distribución de planta será principalmente el de conseguir una ordenación más económica, más segura y satisfactoria de acuerdo al equipo y áreas de trabajo. Lo anterior lo podemos traducir en 6 factores con los cuales veremos de una forma más positiva los objetivos básicos de la distribución de planta:

- Integración conjunta de todos los factores que afecten a la distribución,*
- Movimiento del material según distancias mínimas,*
- Circulación del trabajo a través de la planta,*
- Utilización efectiva de todo el espacio,*
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores,*
- Flexibilidad de ordenación para facilitar cualquier reajuste.*

La importancia de la distribución de la planta anteriormente señalada es tal que en algunas empresas consideran a esta como el segundo punto en importancia para poder llegar a satisfacer sus planes de mejora; es por ello que de conseguirse los objetivos planteados se obtendrán reducciones a los riesgos de la salud aumento en la seguridad de los trabajadores, elevación de la moral y la satisfacción del obrero por laborar en un lugar el cual no le representa riesgos y si le trae beneficios como podría ser una buena ventilación, una buena iluminación y facilidad de su trabajo.

Algunos otros factores que se ven incrementados son la producción pues tendrá menos retrasos al reducir tiempos y movimientos, ahorro de áreas ocupadas, reducción del manejo de los materiales al estar más cerca de las áreas de trabajo, mayor utilización de la maquinaria, de la mano de obra y/o de los servicios, supervisiones fáciles y mejores.

El tipo de distribución de la planta es una consecuencia directa del tipo de movimiento de materiales, hombres o maquinas, es por ello esencial detectar y especificar el tipo de movimiento que se tiene en nuestra empresa; el tipo de movimiento que hemos detectado en la realización de este trabajo es el que involucra al material y al trabajador directamente; esto es, el trabajador se mueve con el material llevando a cabo cierta operación en cada máquina o estación de trabajo.

Aunque hemos detectado anteriormente la situación actual de la empresa es conveniente a su vez establecer los factores que afectan la distribución de planta actual para poder así determinar la distribución de planta que se adapte en particular a nuestro estudio; para poder establecer bien estos factores es necesario analizar algunos puntos básicos que nos arrojarán como resultado los diferentes tipos de materiales, máquinas, transporte y factor humano.

De acuerdo a lo anterior en cuanto materiales en la empresa se maneja.

- Lámina galvanizada: que de acuerdo a la orden puede variar en calibre (calibre 8,12,14,16,18), cabe aclarar que es parte medular de la fabricación pues la presentación de los productos se fundamenta en un gabinete(se maneja un inventario de 178,411 Kg./ mes).

- *Cobre: al igual que los demás materiales, estas barras cobran una gran importancia ya que son utilizadas en las fases de las subestaciones(se maneja un inventario de 154,069 Kg. en el periodo Enero-Abril).*
- *Aluminio: este material es utilizado (el inventario es de 21,165 Kg. en el periodo Enero-Abril)*

De acuerdo a las máquinas se utilizan.

- *Cizallas: que en realidad proporcionan los cortes de lámina para las punzadoras o las prensas(en el área de estudio tenemos solamente una Cizalla).*
- *Máquinas punzadoras: que tienen como principal función el punzado de la lámina de tal manera que nos proporcione la forma deseada de acuerdo a las especificaciones de ingeniería, es importante mencionar que éstas, son máquinas de control numérico y se cuenta con un total de tres punzadoras.*
- *Máquinas dobladoras: que modifican la forma del material de acuerdo a los ángulos preestablecidos por ingeniería(donde se trabaja con tres dobladoras).*
- *Máquinas punteadoras ó soldadoras: que tienen como principal objetivo el realizar la unión de aquellas piezas que no requieran unión mecánica pero que sí requieran de una unión que proporcione firmeza;. es importante recalcar que el área de soldado se utiliza como apoyo a los demás procesos, porque en realidad las uniones son mecánicas.*
- *Prensas: las prensas son una parte importante dentro del proceso, porque como su nombre lo indica se encargan de realizar los prensados de las láminas utilizadas; se cuenta con un total de tres prensas.*

Con respecto al transporte.

La realización del transporte del material se realiza principalmente en tarimas de madera en las cuales se deposita tanto el material para transformación como el material ya transformado, cabe señalar que debido al peso, estas tarimas tienen que ser movidas de una estación a otra por medio de un gato hidráulico o montacargas, las cuales son movidas en el momento en que la estación ha dado por terminado su operación por cada orden de trabajo.

En cuanto al factor humano.

En cada estación trabajo se encuentra un operario que comúnmente tiene el material que utilizará para seguir con el proceso de una orden y las distancias que recorre son cortas; tomando en cuenta lo anterior, existen a su vez operarios que se transportan por medio del mismo montacargas por lo que estos últimos solo se limitan a respetar las áreas propias para la operación de estos transportes.

Una vez analizados los puntos clave es necesario hacer mención de los problemas encontrados en cada uno de los aspectos, anteriormente solo nos concretamos a describir los procedimientos o materiales utilizados en cada caso; primeramente de acuerdo al orden que hemos seguido, tenemos el punto referido a los materiales que se utilizan en la empresa; es claro que una gran parte del objetivo de una distribución de planta está relacionado con la adaptación del medio con respecto al material manejado, es por ello que en nuestro caso se toma muy en cuenta que en cada estación de trabajo exista una área suficientemente grande para poder albergar tanto el material que se va a transformar como aquel que ya se ha transformado. Cabe resaltar que en las diferentes áreas de trabajo no se manejan stock, debido a que los materiales deben estar en circulación entre las diferentes áreas.

Pasando a la maquinaria que se utiliza, es necesario mencionar que son máquinas muy robustas pero aún pese a ello las instalaciones son suficientes y cuentan con un grado de flexibilidad adecuado ya que en cualquier momento se puede hacer cambio de equipos sin que ello represente un paro en alguna otra estación de trabajo.

En cuanto a transporte se tienen montacargas y patines hidráulicos pero de hecho aquí es donde se localiza uno de los problemas más importantes porque no se cuenta con la cantidad suficiente de éstos (se manejan 3 montacargas y 25 patines), debido a que además de ser pocos, éstos son compartidos entre las diferentes áreas; además de que los existentes no se encuentran asignados a las estaciones de trabajo; debido a este motivo muchas de las órdenes tienen una demora en su recorrido. Una de las formas de transporte comúnmente utilizadas es el de hacer uso de tarimas para poder llevar de un lugar a otro el material que se utiliza, las tarimas son útiles pero se puede observar que de alguna manera se dificulta el acceso al

material (esto se abordará más adelante en el punto II.3.2), las tarimas en uso son de madera y lógicamente se rompen no-solo por el tipo de material a soportar sino también por la acción que los patines y los montacargas por lo cual es uno de los puntos críticos a tomar en cuenta.

Otro punto crítico a considerar es que como se ha mencionado anteriormente las tarimas no son sólidas; es decir, presentan espacios libres entre las uniones de las tablas por lo cual en el traslado de éstas se da el extravío de piezas pequeñas; la disposición de montacargas y de patines se vuelve esencial ya que las tarimas se llenan demasiado rápido y el espacio en planta se vuelve reducido.

La problemática con el equipo de transporte.

Los montacargas y/o patines no son exclusivos para mover piezas de estación de trabajo a estación de trabajo por lo cual hay ocasiones en que se ve obligado el trabajador a hacer paros para desalojar el material ya procesado y poder seguir almacenando material procesado en su estación de trabajo. Este tipo de problemas - anteriormente señalado - no es propiamente consecuencia de una mala distribución de planta podríamos señalar que estos corresponden al transporte de los materiales y es conveniente mencionarlo como uno de los principales problemas en planta, aún cuando en nuestro trabajo no proponemos realizar una nueva distribución de la planta si dejaremos en claro que la distribución actual es susceptible de tener una mejora que desde luego tendría como principal enfoque lo referente al movimiento de materiales.

Ventilación y espacio al nivel de pasillos.

Ventilación.

La ventilación en los centros de trabajo es de vital importancia, siendo esto en ocasiones una de las principales razones por las cuales se realiza una redistribución de Planta; la ventilación en la planta es buena no-solo por que existen accesos suficientemente grandes que permiten la libre circulación del aire, sino que además la sola dimensión de la planta permite que el flujo del aire sea suficiente; es importante mencionar que la planta solo cuenta con el

área de pintura que es la única generadora de calor, por lo que se encuentra totalmente aislada y en uno de los extremos de la planta.

Espacio entre pasillos.

La distribución de planta que actualmente existe agrupa a todas las máquinas comunes con el fin de poder diferenciar cada área, por ello se considera también el tamaño del material; dando de esta manera una razón para poder dejar un espacio suficientemente grande para poder albergar el material en proceso; lo anterior no indica que no se tengan problemas, si bien se puede decir que el espacio es suficiente también hay que mencionar que se llena rápidamente con las tarimas y mesas que se tienen para poder contener el material esto no solo perjudica a la estación de trabajo, también perjudica de alguna manera el paso entre los pasillos ya que por el tamaño del material se dificulta el paso.

Las acciones que consideramos son suficientes para remediar esta situación, no solo están relacionadas con el manejo de las órdenes que en temas posteriores vamos a abordar y que de alguna manera corregirán las demoras en las estaciones de trabajo, una de estas acciones es la propuesta de implantar un nuevo tipo de tarima que agilizará el movimiento del material con lo cual se pretende evitar el aglomeramiento en las estaciones de trabajo y la obstrucción de los pasillos, siendo lo anterior base para nuestro siguiente tema. Es importante recalcar que nuestro trabajo no esta orientado a realizar una nueva distribución de planta pero también es importante mencionar que de alguna manera se podría implantar otro tipo de distribución (como podría ser por células de trabajo)pero debido a que las máquinas son multifuncionales; es decir, puede fabricar diferentes productos, consideramos que la distribución actual se adapta a las necesidades de fabricación que exigen los diseños de los equipos que se producen y es por ello que en los capítulos II.3.2 Y II.3.3 respectivamente propondremos las soluciones que se abocarán al manejo del material y a la administración de las órdenes de trabajo que sin duda perjudican de manera significativa a nuestro proceso.

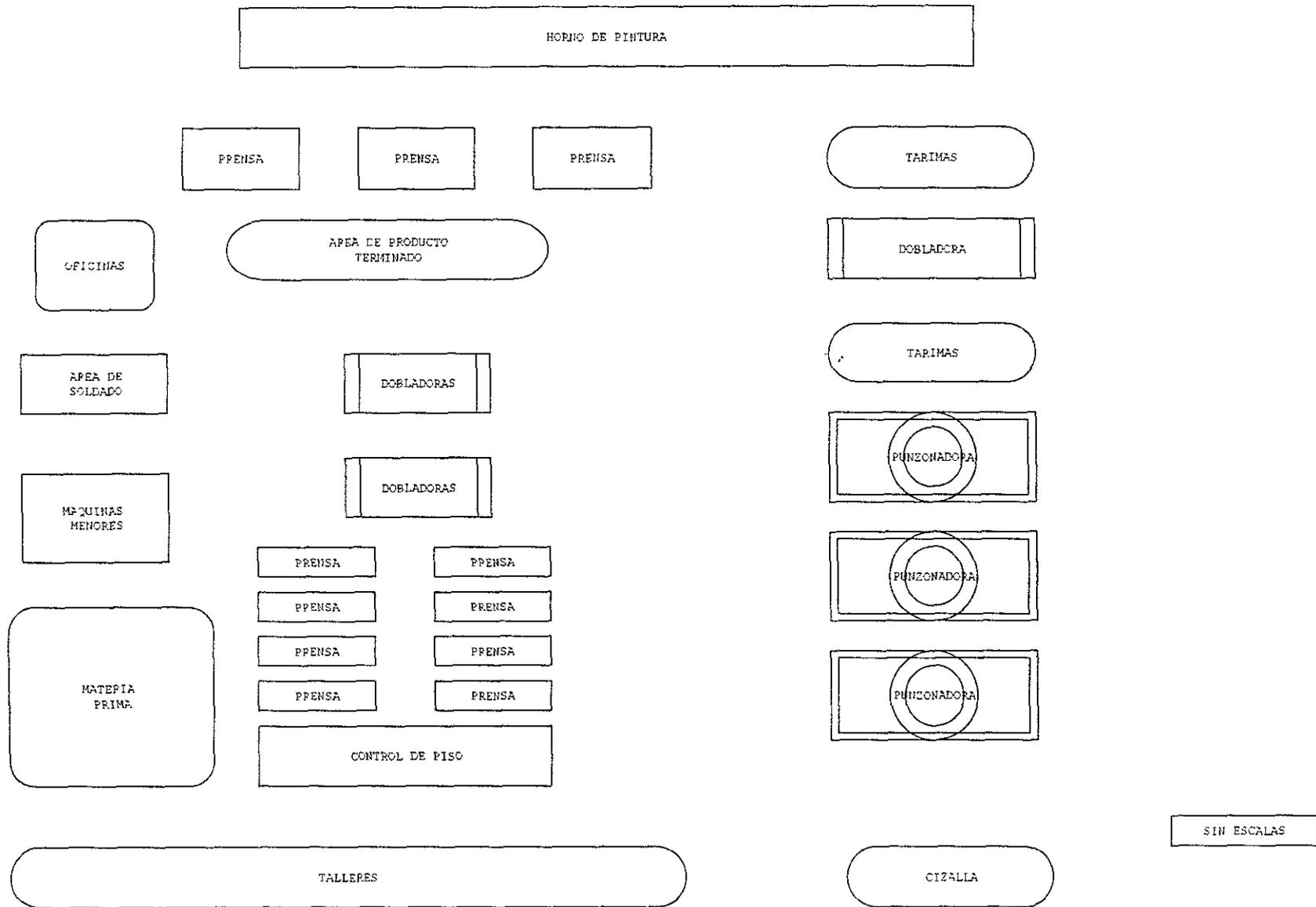
Distribución de planta actual y propuesta.

Finalmente se presenta la distribución de planta (Lay Out) que actualmente se tiene en la planta (ver diagrama II.3.1-A) y posteriormente se presenta una modificación a la distribución actual (ver diagrama II.3.1-B), con esta simple modificación se podrá llevar a cabo el fácil desalojo del material procesado del área de fabricación al área de ensamble con una mayor rapidez, la modificación al Lay Out actual radica únicamente en pasar las prensas que se encuentran junto al horno de pintura al área donde actualmente existe el área de producto terminado y llevar esta última área a donde se encuentran las prensas, ya que de alguna manera se encontrarán más próximas al horno de pintura que es el paso penúltimo del proceso; es decir, paso anterior al área de ensamble.

II.3.2 Nuevos procesos

Como se ha visto en el inciso anterior (II.3.1) uno de los problemas de mayor importancia radica primordialmente en el manejo del material y de hecho en este tema hablaremos de las soluciones que damos a este problema. La importancia dada en nuestro estudio al manejo de materiales radica no-solo en que actualmente la dirección de operaciones de la empresa esté buscando la forma de solucionar los problemas que se tiene en el área de manufactura que por consiguiente crea una cadena de demoras en los siguientes procesos, la importancia es por las ligas entre las áreas de manufactura y diseño mecánico/eléctrico (ingeniería), siendo esta última uno de los primeros eslabones en la cadena que lleva a una orden de trabajo entregarse en el tiempo deseado, solucionando el problema de las perdidas de órdenes en el manejo de materiales evitamos el gastar tiempo en reponer estas, y a su vez le quitamos a diseño mecánico y a diseño eléctrico (ingeniería) el trabajo extra de estar generando de nuevo las órdenes perdidas. Ahora bien el beneficio que trae la implementación de una propuesta en el manejo de materiales beneficia a las órdenes especiales.

Lo anterior lo resumimos a que, la importancia de la implantación de nuevos procesos radica simplemente, en que se logrará un mejor manejo de los materiales, evitar dañarlos, fácil identificación, la oportunidad de realizar un cambio (flexibilidad), además de lograr un ahorro de tiempos logrando con ello que el atraso no pegue tan duro al cliente.



Distribución de Planta Actual
(Lay Out) Diagrama II.3.1-A

Movimiento del material.

Ya hemos hablado de los impedimentos para que una orden de trabajo llegue a manos del cliente en la fecha propuesta - problema que no-solo afecta al cliente final -. Es bien sabido que si un problema le causa demoras al cliente externo, el cliente interno los tiene a mayor escala; teniendo en cuenta lo anterior es necesario remitirse a las acciones que se llevan a cabo en piso (es decir en la planta de trabajo), las cuales mencionamos a continuación:

1. La materia prima pasa del área de recibo por medio de montacargas a un área en donde se almacena temporalmente (esta última se encuentra muy cercana de las estaciones de trabajo).
2. Existe personal en piso que se encarga de seleccionar y acomodar la materia prima en tarimas de madera según la orden de trabajo.
3. Una vez en la tarima el material se traslada a las diferentes estaciones de trabajo por medio de montacargas o patines dependiendo de la orden de trabajo.

Acciones a seguir.

Los tres puntos anteriores son un resumen general de lo que se hace en el área de trabajo y es aquí donde radica uno de los problemas de mayor dimensión en nuestro estudio, cuando el trabajador revisa la orden muchas de las veces se percató de que el material a utilizar en su estación de trabajo se encuentra colocado en la parte inferior o a la mitad de la torre de materia prima que contiene la tarima y es cuando tiene problemas en cuanto a acceso al material y al tiempo que esto le lleva, tiempo que demora el correcto flujo de la carga de trabajo y por consecuencia la entrega a tiempo de la órdenes de trabajo. Lo anterior no-solo es consecuencia de la tarima también el traslado de la misma se complica pues los patines a veces no son suficientes. Debido a las grandes repercusiones acarreadas por tarima actual hemos llegado a la conclusión, que la solución a los problemas es la propuesta de un nuevo diseño de tarima; es decir, mejoras a la actual.

Tarima actual.

La tarima que actualmente se utiliza es de madera y tiene las siguientes dimensiones:

- Ancho: 106 cm
- Largo: 106 cm

- *Altura: 12 cm*
- *Espesor de los tablones: 1.5 cm*

Es muy importante señalar que la estructura de la tarima actual ha sido rebasada por la capacidad de su uso y que al ser de madera, la tarima tiende a ceder al peso de los materiales colocados y como no tiene una unión completa entre tablón y tablón se tienen grandes pérdidas de materia prima, rayado de las láminas por algunas piezas, pérdidas de las órdenes de trabajo y todo esto debido a que estas últimas se caen o vuelan por las separaciones que existen entre los tablones, en las visitas que se hicieron a la empresa pudimos comprobar que la tarima actual es sometida a usos indebidos, ya que se observó que las barras de cobre comúnmente usadas se dejan caer sobre la tarima, por lo que hacemos mención de que ésta no tiene una vida muy larga; pues al dejarle caer las barras, la estructura se van venciendo llegando al punto de rotura o fractura. (ver figura II.3.2-A).

Tarima propuesta.

Como se ha mencionado se considera la implantación de un diseño de tarima, en primer punto vamos a describir la tarima propuesta a la cual llamaremos TMI para mayor comodidad. La TMI será construida de lámina calibre adecuado y con las dimensiones tales que permita su fácil y rápido manejo:

- *Ancho: 106 cm.*
- *Largo: 165 cm.*
- *Altura total: 72 cm.*
- *Altura entre divisiones: 30 cm.*
- *Ancho de la papelera de ordenes: 36 cm.*

Estas dimensiones están basadas en las dimensiones de los patines y de los montacargas, en la cantidad de material utilizado y de la historia en el manejo de los materiales; sin dejar de recalcar que las dimensiones de la tarima actual están basadas en las máximas especificaciones de los productos estándares actuales. La nueva propuesta tomará las especificaciones máximas de los productos especiales (los cuales se reducirán a un catálogo estándar); la tarima propuesta vendrá sustituir a la tarima actual convirtiéndose así en una

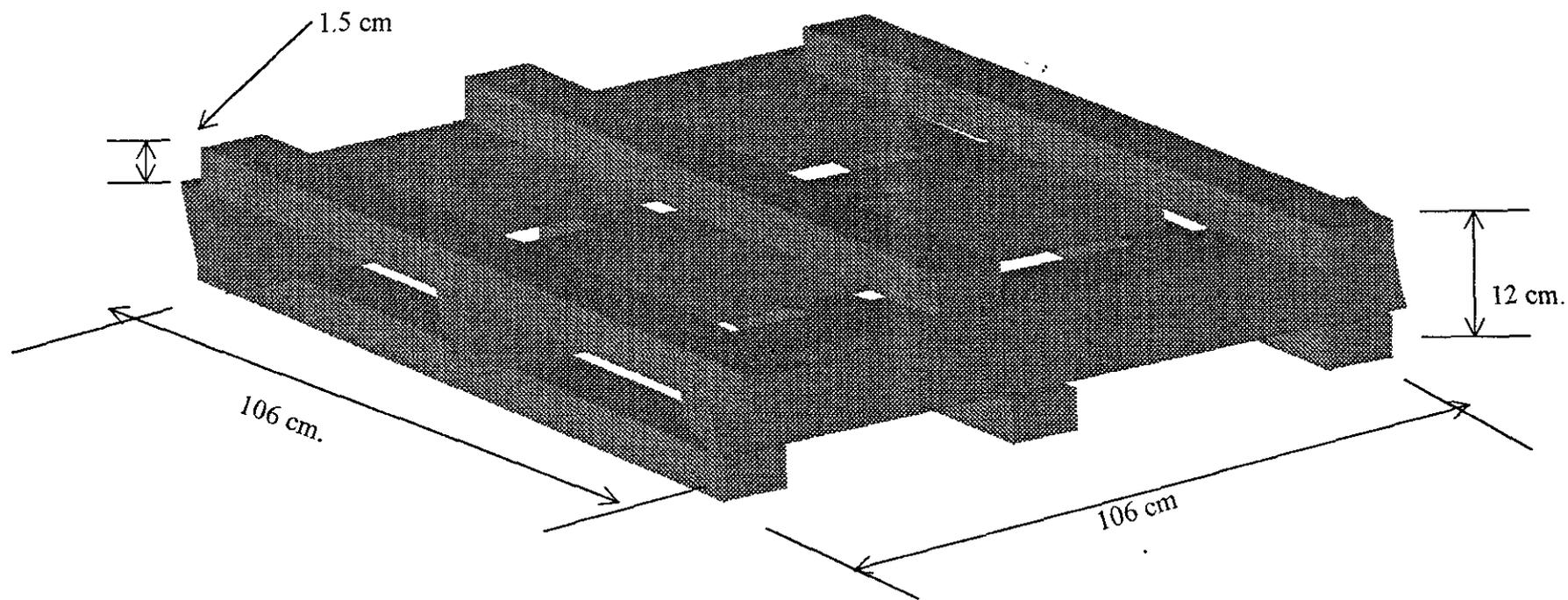
tarima de uso común; cuenta con tres niveles las cuales se podrán ocupar; la estructura está totalmente soldada por lo que es imposible cambiar su diseño según la conveniencia de la operación; lo anterior se justifica simplemente, debido a que la rigidez de la estructura proporciona una mayor resistencia a los esfuerzos a que está sometida la tarima; con el fin de poder transportarla de una estación a otra se ha dejado una separación entre las columnas que la soportan, donde el montacargas o patines puede operar. Cada uno de los niveles son cuadrados. Además cuenta con una papelera en la cual se colocan el total de las órdenes en una forma ordenada. (Ver figura II.3.2-B)

Características de funcionalidad.

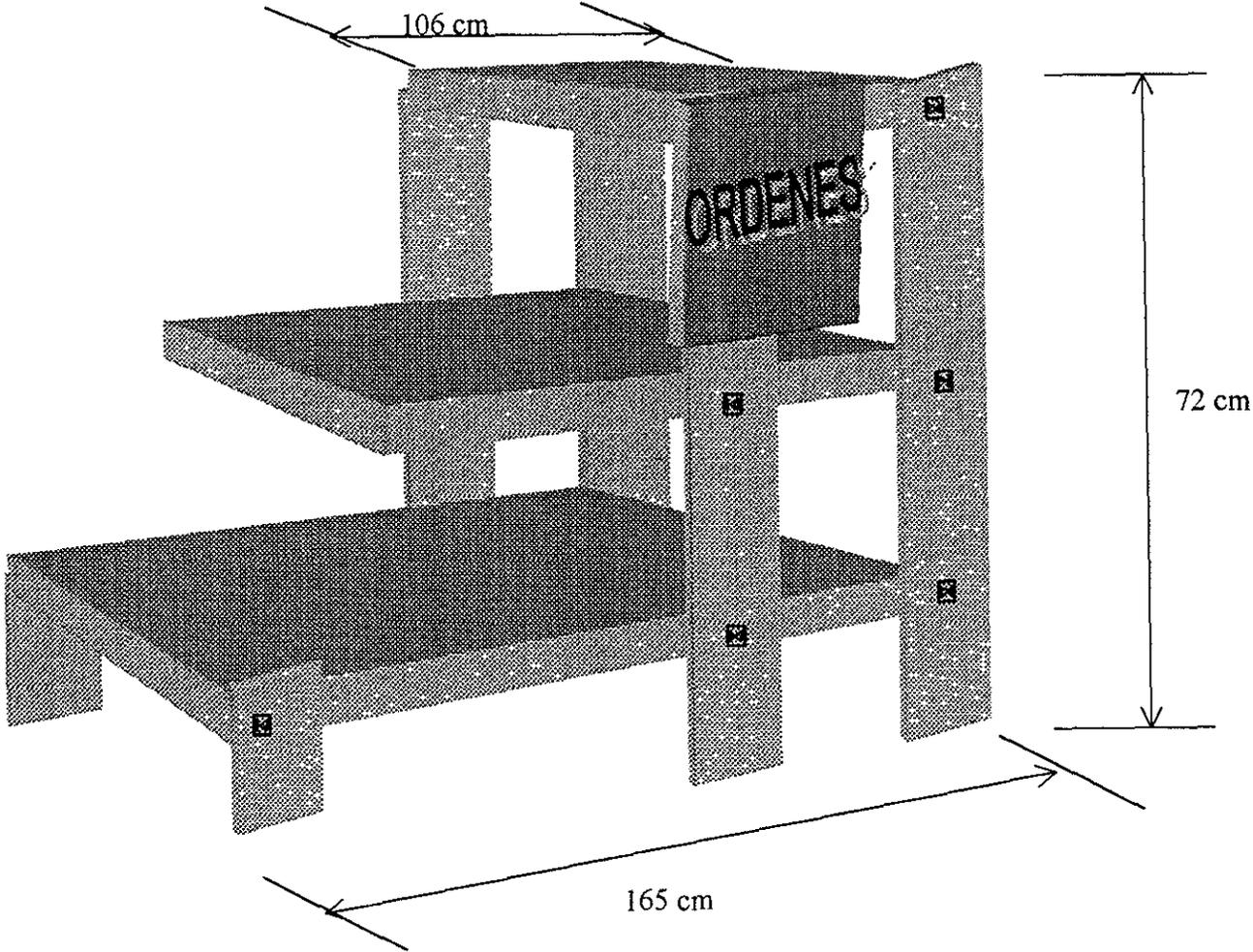
A diferencia de las tarimas tradicionales de madera la TM1 tendrá una vida mucho mayor con respecto a la primera, ya que no dará lugar a vencerse con el peso del material - como se ha visto anteriormente en el análisis de la tarima actual -, se tiene el problema de que los empleados hacen mal uso de las tarimas dejando caer las piezas; es obvio que siendo de lámina muestra tarima no deberá tener el problema anterior, por otro lado remediará el problema que se tiene de que el obrero demore en buscar las piezas porque éstas se podrán visualizar sin ningún problema; se elimina la posibilidad de la pérdida de piezas como ocurría con la tarima de madera, al igual que algunas piezas pequeñas, la orden de trabajo que acompaña a la tarima a veces se pierde, con la papelera que se implementa se desecha esta posibilidad. Se podría pensar que en contra la TM1 tiene el peso que la misma lámina le agrega, pero en realidad estas tarimas siempre se trasladan de un lugar a otro por medio de patines o montacargas es por ello que no tiene mayor problema. Por último la acción del patín o montacargas debilita con el paso del tiempo a la unión de las tarimas de madera lo cual es nulo en la TM1 ya que la unión de esta es por medio de una soldadura de arco eléctrico.

Con la implementación de los nuevos procesos estamos logrando reducir un porcentaje considerable en los tiempos de fabricación de las órdenes especiales(ahora estándares)- como se verá en el tema siguiente(II.3.3)-; esto está relacionado directamente con la nueva administración de las ordenes debido a un objetivo común, además las órdenes dejarán de pasar por departamentos que en su momento solo atrasan el flujo de la misma, como se verá en el siguiente tema.

Tarima actual (Figura II.3.2-A).



Tarima propuesta (Figura II.3.2-B)



II.3.3 Administración de las ordenes de producción

Uno de los objetivos que tiene este tema es dejar en claro cual es la finalidad de establecer un sistema estándar para la fabricación y ensamble de los equipos de la empresa; es importante recordar que actualmente el departamento de servicio a clientes programa en su totalidad las órdenes especiales en Centros controladores de motores (Ccm's); hay que dejar en claro que estos últimos son la base para nuestro estudio, pues de hecho es un producto con madurez que le permite ser flexible para que en su momento se genere una revitalización que pueda afianzar más el uso o venta del producto en el mercado. El establecer la nueva administración hacia el objetivo principal que es la estandarización nos permite realizar un análisis integral de la situación presentada con este nuevo producto.

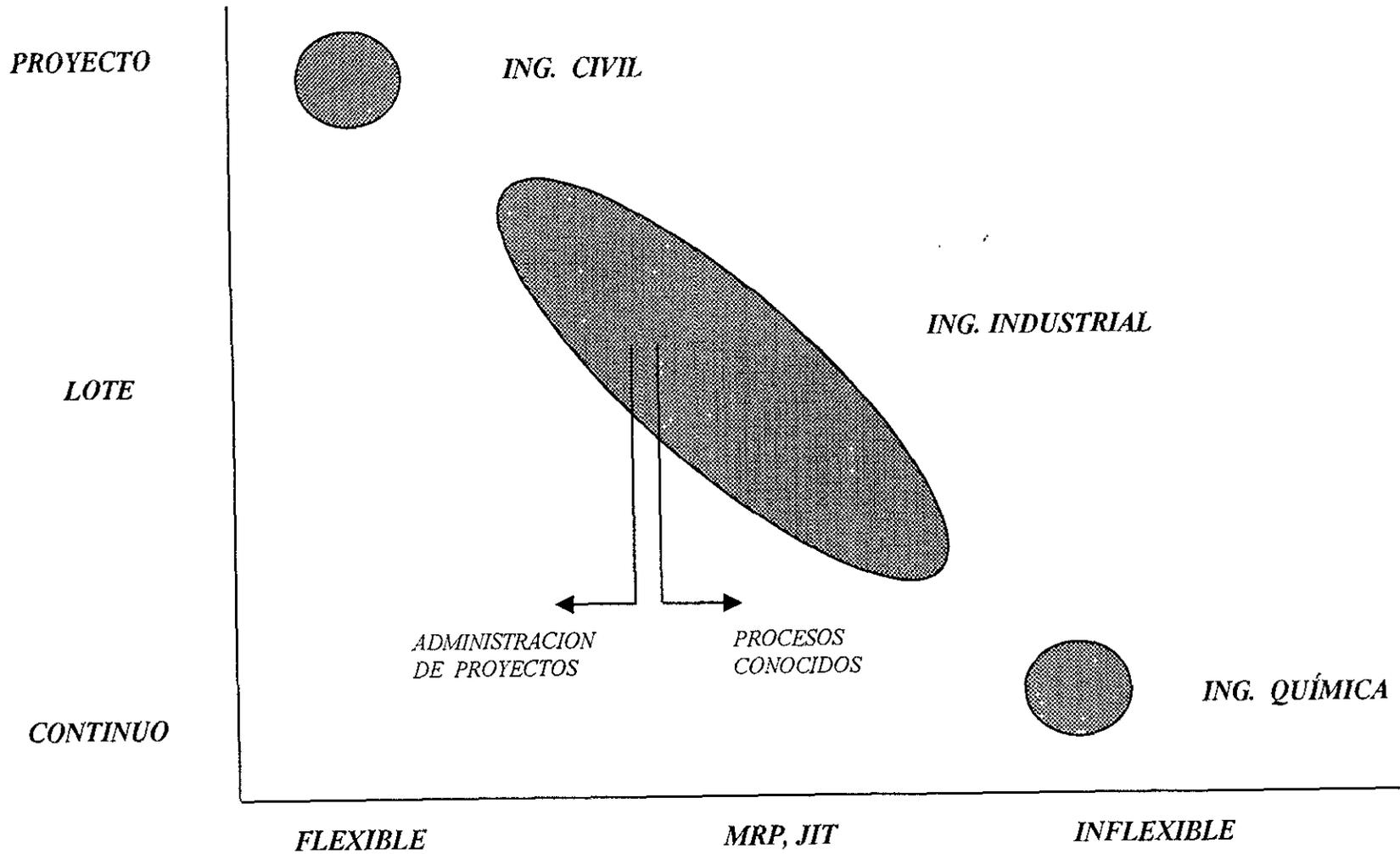
Ahora bien, es muy importante dejar en claro la idea de hablar del termino estandarizar. La estandarización corresponde sin duda, a aquellos procesos que tienen como característica una producción unívoca (en un solo sentido), esta a su vez puede proporcionarnos una flexibilidad dependiendo del producto, a diferencia de otros procesos como puede ser el proceso por lotes o el intermitente. En la gráfica II.3.3-A basada en cuatro ejemplos podemos diferenciar lo anteriormente descrito.

Entendiendo la gráfica II.3.3-A, es fácil visualizar que un proceso continuo con productos estándares genera una variedad de ventajas productivas importantes. Para nuestro caso particular y habiendo estudiado la situación de la empresa, podemos observar un área de oportunidad con la introducción de un Centro controlador de motores(Ccm's)estándar.

La idea de proponer este proyecto, no-solo está basado en el tipo de producto que se escogió para desarrollarlo, sino que uno de los principales motivos fue la oportunidad que nos ofreció la empresa debido a la organización y estructura, las cuales con el presente trabajo serán reorientadas.

- *Los Sistemas Administrativos en la Empresa*

Gráfica II.3.3-A



¿ Qué nos ofrece la estandarización de un CCM?.

Uno de los principales beneficios de esta estandarización radica principalmente en uno de los problemas que actualmente se tienen, “El tiempo de entrega hacia el cliente”, este a su vez obtiene una gran ventaja con las modificaciones que a lo largo de este trabajo han sido propuestas. La estandarización del Ccm no-solo se refleja en los catálogos que se ofrecerán; sino que ofrece una estandarización total; estamos hablando de una estandarización de los procedimientos, de las herramientas, de las actividades; lo anterior nos conlleva a tener un ahorro de movimientos, diseños, programación, abastecimientos, etc.; es decir, un ahorro en los tiempos de fabricación – objetivo buscado -.

Al tener una estandarización en nuestros productos, nuestros modelos se reducirían a un número dado además de cubrir en la mayor medida posible las necesidades del cliente; siendo así la mayoría de las actividades y operaciones en cada departamento se volverían repetitivas; es decir, el operador tendría un conocimiento mecánico de la actividad, el herramental a utilizar sería el mismo, etc.; lo anterior nos lleva a que en las operaciones de cada departamento no habrá la necesidad de buscar un nuevo procedimiento para la manufactura del producto – todo estaría establecido -, por lo tanto habría un ahorro de tiempo en cada departamento; además departamentos como Validación (diseño mecánico y eléctrico) tendería a desaparecer como un departamento obligado al paso de las órdenes ¿por qué?, Porque dentro del catálogos de productos se incluye su diseño mecánico y eléctrico. De lo anterior concluimos que el mapeo de la orden sería mucho más corto, por lo que tendríamos un ahorro de tiempos durante la manufactura de la orden ahora estándar; es importante mencionar que para llegar a esta estandarización se tiene que desarrollar los “Paquetes” que vamos a ofrecer a nuestro cliente, la tarea se facilitará ya que de hecho se aprovecharán las estructuras que se tienen en el sistema para podernos apoyar y a partir de estas proponer los catálogos padres que serán los ofrecidos al mercado, la oferta de estos catálogos se hará basándose en una serie de combinaciones de tal forma que el cliente pueda armar su equipo de acuerdo a sus necesidades; todo esto nos lleva a tener rutas de manufactura estándares que como se ha mencionado anteriormente nos proporciona un ahorro de tiempo reflejando un incremento en la productividad esta empresa.

¿Qué pasa con el CCM especial?.

Ahora bien, es claro que la demanda de productos Ccm's especiales seguirá y de hecho no podemos borrar de la memoria del cliente, que le estamos ofreciendo productos especiales. El objetivo de este proyecto radica en marcar la pauta para absorber totalmente la demanda de los equipos especiales sin descuidarlos.

Sin duda el beneficio llegará a los equipos especiales, puesto que la carga de trabajo ya no será la misma que la actual, las áreas de diseño eléctrico y de diseño mecánico tendrán mucho menor trabajo debido a que las órdenes estándares suplantarán esta demanda. Áreas como calidad tendrá problemas en menor escala o simplemente no los tendrán con respecto a este tipo de órdenes, porque en diseño mecánico y eléctrico podrá haber mucho más dedicación a las especificaciones del cliente; tal vez se presente una confusión en esta última parte, ya que de hecho se ha hecho mención de áreas como diseño mecánico y diseño eléctrico desaparecerán y en efecto así será pero esto sólo para la administración de las órdenes estandarizadas ya que de hecho para las órdenes de tipo especial la estructura de estos departamentos seguirá igual; debido a que se requerirán de los departamentos de diseños para establecer modelos pedidos por el cliente.

Para poder entender los tiempos establecidos para las órdenes especiales realizaremos una tabla comparativa II.3.3-B, donde se podrá ejemplificar claramente los tiempos deseados para cada de las órdenes que se fabrican en planta (estándares-especiales); de lo anterior podemos mencionar que los tiempos ciclos reales para las órdenes especiales será de 15 días y para las órdenes estándares será de 10 días).

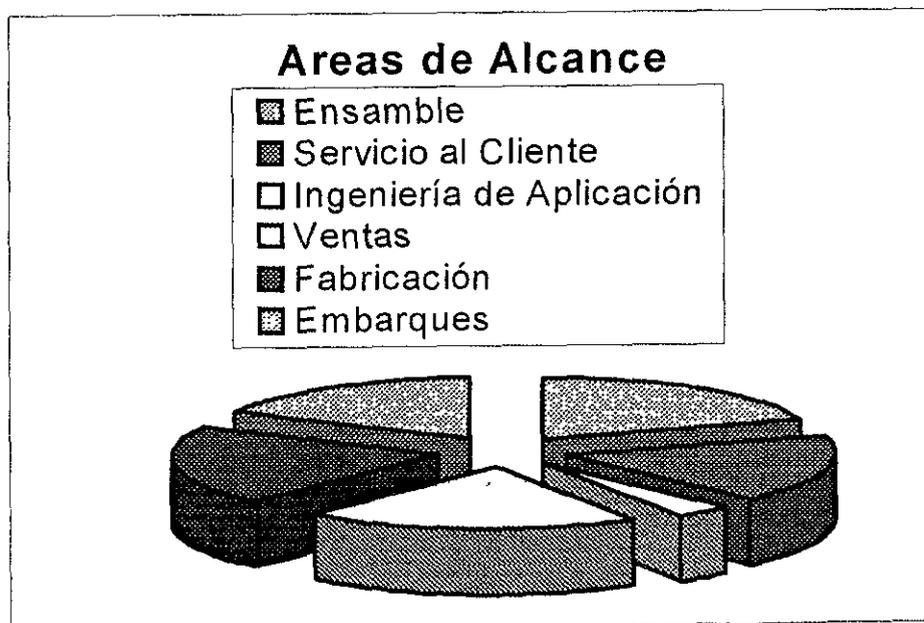
Servicio a clientes					Fabrica		Embarque			estándares					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Días
Servicio a clientes					Valida		Fabrica			Embarque			especiales		

Tabla II.3.3-B.

Antes de poder definir el proceso de nuestro sistema para las órdenes estándares presentamos el siguiente cuadro de diferencias que nos permitirá reafirmar el tipo de proceso al cual nos abocaremos para el estudio (Ver cuadros comparativos II.3.3-C').

Para nuestro propósito hemos elegido llevar una administración por lotes debido a su flexibilidad que nos permite de alguna manera seguir trabajando con las órdenes especiales, que está representado en la gráfica II.3.3-A como un proceso conocido. El tipo de proceso según el cuadro anterior es el proceso continuo por las características que en el mismo cuadro se visualizan.

En la siguiente gráfica II.3.3-D podemos observar las áreas de alcance de nuestro proceso, aunque aquí es importante hacer mención de que tanto el Ccm estándar como el Ccm especial comparten casi en su totalidad los departamentos a excepción de ingeniería de aplicación, el cual solo es requerido por los Ccm especiales. Otro punto importante es que el tiempo y actividades dedicados para las órdenes especiales por los departamentos será mucho menor debido a la disminución en la carga de trabajo en comparación de las órdenes estándares.



Gráfica II.3.3-D

Características típicas de la elección de un proceso
Cuadro II.3.3-C

<i>Apectos</i>	<i>Proyecto</i>	<i>Proceso Continuo</i>
<i>Manufactura</i>		
<i>Naturaleza de la tecnología del proceso</i>	<i>Orientada a propósitos generales</i>	<i>Altamente Dedicada</i>
<i>Flexibilidad del proceso</i>	<i>Alta</i>	<i>Inflexible</i>
<i>Volumenes de producción</i>	<i>Bajo</i>	<i>Muy Alto</i>
<i>Utilización dominante</i>	<i>Mezcla Mano de obra</i>	<i>Planta</i>
<i>Cambios en capacidad</i>	<i>Incremento</i>	<i>Nueva Facilidad</i>
<i>Tarea clave de manufactura</i>	<i>Cumplir con especificaciones/ entregas calendarizadas</i>	<i>Bajo costo de producción</i>

Características típicas de la elección de un proceso
Cuadro II.3.3-C

<i>Apectos</i>	<i>Proyecto</i>	<i>Proceso Continuo</i>
<i>Inversión y Costo</i>		
<i>Nivel de inversión de capital</i>	<i>Bajo y Alto</i>	<i>Muy Alto</i>
<i>Nivel de componentes de inventario/ Materia Prima</i>	<i>Como es requerida</i>	<i>Planeada con inventarios</i>
<i>Material en Proceso</i>	<i>Alta</i>	<i>Muy Baja</i>
<i>Productos terminados</i>	<i>Baja</i>	<i>Alta</i>
<i>Porcentaje total del costo:</i>		
<i>Mano de obra</i>	<i>baja</i>	<i>Muy baja</i>
<i>Materiales directos</i>	<i>Alta</i>	<i>Muy Alta</i>
<i>Sitio/ Costo Admon</i>	<i>Bajo</i>	<i>Alto</i>

Características típicas de la elección de un proceso
Cuadro II.3.3-C

<i>Apectos</i>	<i>Proyecto</i>	<i>Proceso Continuo</i>
<i>Infraestructura</i>		
<i>Organización apropiada: Control</i>	<i>Descentralizado</i>	<i>Centralizado</i>
<i>Estilo</i>	<i>Empresario</i>	<i>Burocratico</i>
<i>Perspectiva más importante para la gerencia</i>	<i>Tecnología</i>	<i>Negocio/personas Tecnología</i>
<i>Nivel de especialización para soportar la manufactura</i>	<i>Alto y Bajo</i>	<i>Muy Alto</i>

Características típicas de la elección de un proceso
Cuadro II.3.3-C

<i>Apectos</i>	<i>Proyecto</i>	<i>Proceso Continuo</i>
<i>Mercado y Productos</i>		
<i>Tipo de productos</i>	<i>Especial Rango pequeño o Estándar</i>	<i>Estándar</i>
<i>Variedad de productos</i>	<i>Amplio</i>	<i>Muy Angosto</i>
<i>Tamaño de órdenes de clientes</i>	<i>Pequeñas</i>	<i>Muy grandes</i>
<i>Nivel requerido de cambios por producto</i>	<i>Alto</i>	<i>Ninguno</i>
<i>Introducción de nuevos Productos</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy Bajo</i>
<i>Que vende la campaña</i>	<i>Capacidad</i>	<i>Productos</i>
<i>Cual es el criterio por el cual las órdenes son ganadas</i>	<i>Entrega rapida Diseño unico capacidad</i>	<i>Precio</i>
<i>Criterio de calificación</i>	<i>Precio entregas en tiempo conformancia en calidad</i>	<i>Diseño entregas en tiempo conformancia en calidad</i>

Anteriormente se ha hablado de todo lo que implica la implantación de la estandarización de un C^{cm}, hemos observado las ventajas de esta implantación así como las ventajas que se le presentarán al C^{cm} especial. En nuestro siguiente tema tocaremos uno de los puntos que se visualizaron en la gráfica II.3.3-A: la filosofía JIT (Justo a Tiempo), que forma parte de nuestro sistema de administración.

II.3.4 Sistema de inventarios Kanban.

Una parte importante de nuestro sistema de producción es aquel apartado que se refiere al sistema de inventarios, ya que de hecho es una parte fundamental puesto que en realidad mucho del éxito que puede tener la aplicación de este trabajo esta relacionado con el sistema de inventarios, un inventario se puede entender como aquel conjunto de materiales (materias primas, productos terminados etc.) que serán utilizados para ofrecer un bien o servicio dependiendo del giro de la entidad. Un sistema de inventarios es aquel que nos va a permitir mantener, evaluar y controlar todos los materiales que se ven involucrados en la producción de un bien o servicio; pueden existir muchas formas de administrar un inventario dentro de las cuales tenemos las siguientes, que creemos son de las más importantes:

- *Punto de reorden*
- *MRP*
- *Kanban*

Para entrar en materia de inventarios es necesario hacer una remembranza a los sistemas de inventarios; en el ámbito de los sistemas de producción es claro que los niveles de inventario deben ser controlados con el máximo de cuidado, pues las repercusiones por dejar que el inventario tenga niveles de aceptación bajos, entendiendo por niveles bajos de aceptación el hecho de tener un inventario con excesos o faltantes que significa un problema tanto en producción como en para todas las áreas involucradas incluyendo sistemas, este problema puede generar que se afecte determinadamente el desarrollo de una empresa.

El hecho de tener "stocks" (ver glosario) o inventarios sobrados o con faltantes genera repercusiones graves como se verá; la presencia de un stock tiene el efecto de mitigar o

resolver una variedad de problemas de producción. Con esto queremos decir que el stock puede resolver problemas de manera muy fácil:

- *El stock permite una respuesta inmediata a una demanda imprevista,*
- *El impacto de una larga preparación puede ser disminuido aumentando los tamaños de lote y regulando el aumento por medio del empleo de un lote económico,*
- *La existencia de un stock disponible amortigua inmediatamente cualquier unidad defectuosa que pueda producirse,*
- *También resulta útil el inventario cuando los fallos de las máquinas interrumpen la producción,*
- *El stock puede proteger contra interrupciones en la producción ocasionadas por la ausencia de algún obrero.;*

Así como se ha visto que el stock puede proporcionarnos soluciones tangibles para los problemas que acosan a una producción, es claro que también genera un problema de costos que resulta ser tan grave como para opacar las soluciones que nos brindan el mantener un stock sobrado, debido a que es dinero (activo circulante) parado. Entrando a lo que realmente es el sistema de inventarios que se lleva actualmente en la empresa, es importante recalcar que así como el sistema llamado Justo a Tiempo, es toda una filosofía de producción que nos lleva a tener niveles de competitividad adecuados, dependiendo de la producción que se tenga.

El sistema de inventarios que se emplea es el sistema Kanban de tarjetas que de cierta forma es un sistema de producción el cual utiliza contenedores estándar con una tarjeta adjunta. Kanban se considera como un sistema de producción pull(jalar). Básicamente el Kanban es manejado desde las áreas de ensamble, ya que es allí donde se usan los materiales, desde las líneas de ensamble surge el aviso de los requerimientos de material, por lo tanto únicamente se solicita lo que se necesita. Por el contrario también se cuenta con un sistema de producción push(empujar) el cual explota los requerimientos generando órdenes de fabricación o de compra con anticipación; es decir, se compran o se fabrican materiales sin la seguridad de que se usen.

Pero dejando a un lado las relaciones del push y el pull* los propósitos de un sistema Kanban son:*

- Reducción de inventarios,*
- Reducción de tiempos ciclo,*
- Mejora la calidad y la productividad,*
- Organización en el trabajo,*
- Reducción de espacios de almacenaje,*
- Auto control de materiales en las áreas de trabajo.*

El sistema Kanban de producción funciona de tal forma que actúa como un auxiliar visual de las necesidades de materiales en las líneas de ensamble o en las áreas de materia prima. El sistema maneja algunos elementos que son importantes para su funcionamiento, uno de estos elementos que integran un Kanban es el Work In Process (material en proceso), es un espacio físico en donde se localizan los materiales disponibles para producción.

Otro elemento importante que integra un Kanban es el Supermercado* (ver figura II.3.4-A); el Supermercado es el lugar donde se encuentran los materiales que se utilizarán cuando su respectivo Work In Process * se haya terminado, las tarjetas deben colocarse en los Supermercados.*

** Ver glosario.*

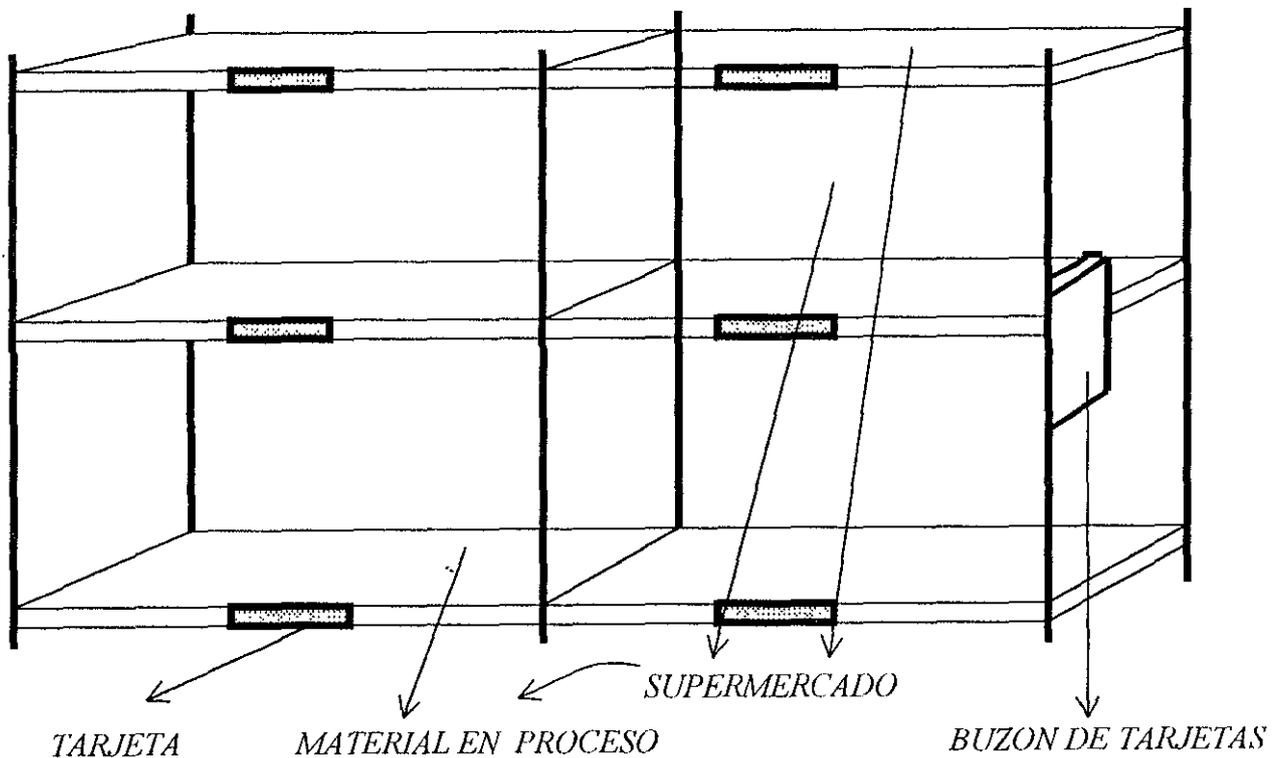


Figura II.3.4-A

En la figura anterior (II.3.4-A) se denota la estructura de uno de los estantes que actualmente se utilizan en la empresa, así como los componentes básicos del sistema Kanban; algo que es importante hacer mención es que se debe de instruir a los obreros para que únicamente tomen materiales del Work In Process y no de los Supermercados pues como es claro verlo se estaría almacenando material en un lugar que no tiene esa función.

Prosiguiendo con los elementos de un Kanban, las tarjetas que se retiren de los Supermercados deberán ser depositadas en lugares apropiados para ellas; esto es, serán depositadas en buzones que se encuentran ubicados en las líneas de ensamble o de fabricación según sea el caso.

Algo que es clave en el funcionamiento de un Kanban los llamados movedores de materiales que son los responsables directos de surtir el Supermercado y estar atentos con las tarjetas Kanban para que éstas sean depositadas en los buzones correspondientes; estas personas son

de vital importancia, pues cuando se tengan que realizar análisis del Kanban de las líneas de producción aportan mucho, pues ellos no pueden informar acerca de aquellos materiales que no deben entrar al Kanban o aquellos que por su uso o por que son empleados para sustituir otros, deben formar parte del Kanban. Anteriormente se ha hablado del análisis Kanban, es importante dejar en claro qué es lo que significa esto, un análisis de Kanban se realiza cuando se pretende integrar o evaluar basándose en cambios, costos, sustituciones, etc.

Este análisis se realiza de primera instancia, obteniendo una lista completa de las partes que integran el Kanban, esto se realiza por cada una de las líneas de producción; la lista se obtiene del sistema que se utiliza en la empresa con un formato establecido para poder trabajarlo en paquetería de computo Excell. Ahora, los factores que integran un análisis orden de este tipo son varios: el primero de ellos es el número de catálogo del material, la descripción, unidades, tipo (es decir si es de fabricación, compra, etc.) y un análisis ABC que determina el uso que cada catálogo tiene, la ubicación en el estante, el acumulado y el porcentaje que nos ayuda a determinar el ABC, la clase que nos indica a que sub-línea de ensamble pertenece, el costo estándar, el promedio de consumo mensual, el promedio de consumo semanal, la desviación estándar, el inventario de seguridad, los tiempos ciclo, la cantidad Kanban, etc. Para tener más claro lo anterior tenemos la tabla II.3.4-B donde se muestra parte de estos análisis para una línea de producción.

Dejando aparte lo que se refiere al análisis, algo que no se ha mencionado y que es importante es que actualmente en la empresa se lleva el llamado Kanban electrónico que es una vía que resulta ser más eficiente para manejar las tarjetas Kanban, y no es más que la utilización de un sistema de lectores ópticos conectados a las terminales, de tal forma que el registro de estas tarjetas para la colocación de órdenes de compra es más ágil, desde luego las tarjetas Kanban contienen en su totalidad las barras que hacen posible que el lector las lea, en el sistema se registra la información de cada una de las tarjetas de tal forma que podemos tener un registro histórico de la forma en que se ha venido comportando un material, de acuerdo a los cambios que se hacen en el sistema, pues se lleva un registro detallado de los movimientos que se realizan, en cuanto a las compras, esto sin duda beneficia al analista de inventarios. Es importante hacer mención de que no-solo se puede dar ingreso a una tarjeta solo por medio

Análisis de Integración de Secomat a Kanban
Tabla IL3.4-B

CLASIFICACION. ABC				
	CAT	\$	%CAT	%\$
A	6	92,449	24%	69%
B	5	24,488	20%	18%
C	3	4,402	12%	3%
D	11	12,816	44%	10%
TOTAL	25	134,155	100%	100%

KANBAN FINAL		
	\$	%\$
	222,415	53%
	156,661	37%
	12,232	3%
	26,462	6%
TOTAL SM	417,770	100%

\$	
TOTAL KB	835,539
EXIST ACT	1,074,991
DIF	-239,452
\$	
TOTAL INV SECOMAT	
AL 19/09/97	1,074,991

CATALOGO	DESCRIPCION	UM	TIPO	ABC	RANK	ACUMULADO	%	CLASS	C.STAND	134,155	3,128	261	65	33,539	364	601	863	13	
										\$AMU	2TOTAL	2AMU	AWU	\$AWU	STDVP	S.STOCK	T.CICLO	KANBAN	W-KB
52436	CAPACITOR MONOBLOCK 60KVAR 480	U	9	A	1	38,360	29%	BC	3,110	38,360	148	12	3	9,590	14	23	25	38	12
52432	CAPACITOR MODULAR 10KVAR 480V	U	4	A	2	54,297	40%	BC	578	15,937	331	28	7	3,964	27	45	25	80	12
3631911	REGULADOR 6GR 230-400V 60Hz	U	9	A	3	69,024	51%	BC	2,561	14,727	69	6	1	3,682	4	7	25	14	10
LC1DVK12M6	CONTACTOR 40KVAR	U	4	A	4	80,596	60%	BC	708	11,571	196	16	4	2,893	14	23	25	43	11
52412	CAPACITOR MODULAR 6 5KVAR 240V	U	4	A	5	86,645	65%	BC	648	6,050	112	9	2	1,512	12	21	25	32	14
3631912	REGULADOR 12GR 230-400V 60Hz	U	4	A	6	92,449	69%	BC	3,666	5,804	19	2	0	1,451	2	4	25	6	15
52414	CAPACITOR MOMOBLOC 30KVAR 240V	U	4	B	7	104,639	78%	BC	2,612	12,189	56	5	1	3,047	10	17	25	23	20
52435	CAPACITOR MONOBLOCK 50KVAR 480	U	9	B	8	108,569	81%	BC	2,620	3,930	18	2	0	983	3	4	25	6	17
LC1DMK11M6	CONTACTOR PARA CAP	U	4	B	9	112,455	84%	BC	335	3,885	139	12	3	971	10	16	25	30	10
LC1DPK12M6	CONTACTOR 20 KVAR	U	4	B	10	116,121	86%	BC	364	2,666	88	7	2	667	9	15	25	24	13
3633094	VENTILADOR COMPACTO 340 MM	U	4	B	11	116,937	87%	BC	872	1,816	25	2	1	454	2	4	25	6	12
3631125	FUSIBLE T00 125 A	U	9	C	12	118,629	88%	BC	36	1,691	567	47	12	423	42	69	15	104	9
51808	CAPACITOR MOMOBLOC 25KVAR 240V	U	4	C	13	120,288	90%	BC	2,212	1,659	9	1	0	415	1	2	25	3	16
9070K250D12	TRANSF D/CONTROL 480-240 250VA	U	9	C	14	121,339	90%	BC	971	1,052	13	1	0	263	2	3	25	4	16
9070K150D12	TRANSF D/CONTROL 480-240 150VA	U	9	D	15	122,115	91%	BC	776	776	12	1	0	194	2	3	25	4	18
3631163	FUSIBLE BT T00 63A	U	9	D	16	122,822	92%	BC	36	707	237	20	5	177	27	44	25	69	14
3931270	BASE PORTAFUSIBLE T00	U	4	D	17	132,445	99%	BC	150	9,624	768	64	16	2,406	144	238	15	266	18
LC1DFK11M6	CONTACTOR P/CAPAC	U	4	D	18	132,884	99%	BC	210	438	25	2	1	110	4	6	25	9	17
9070K100Q12	TRANSF D/CONTROL 480-240 100VA	U	9	D	19	133,237	99%	BC	152	354	28	2	1	88	2	4	25	7	11
3631110	FUSIBLE BT T00 100A	U	4	D	20	133,524	100%	BC	36	286	96	8	2	72	10	17	15	23	12
3631180	FUSIBLE BT T00 80A	U	4	D	21	133,721	100%	BC	36	197	66	6	1	49	6	9	15	13	10
3631150	FUSIBLE BT T00 50A	U	9	D	22	133,909	100%	BC	36	188	63	5	1	47	11	19	25	25	19
9070K50D12	TRANSF D/CONTROL 480-240 50VA	U	9	D	23	134,074	100%	BC	124	166	16	1	0	41	1	2	25	3	10
3631160	FUSIBLE T00 160 A	U	4	D	24	134,155	100%	BC	36	81	27	2	1	20	4	6	15	8	14
3910848	RONDANA SEPARADOR	U	4	D	25	134,155	100%	BC	0 9	0	0	0	0	0	0	0	15	0	#DIV/0!

Análisis de Integración de Secomat a Kanban

Tabla IL3.4-B

CATALOGO	DESCRIPCION	704	11	417,770	835,539	2,386	1,074,991	978	239,452	media	max	med+2stdev	med+3stdev	
CATALOGO	DESCRIPCION	KANBAN FINA	W-KB F	\$KANBAN F.	KB-WP	\$KB-WP	EXIST.7/11/97	\$EXIST.7/11/97	DIF. KB VS FISICO	\$DIF. KB VS FISICO				
52436	CAPACITOR MONOBLOCK 60KVAR 480	31	10	96,419	62	192,839	57	177,287	-5	-15,552	12	42	39	55
52432	CAPACITOR MODULAR 10KVAR 480V	72	10	41,599	144	83,197	89	51,421	-56	-31,777	28	102	83	115
3631911	REGULADOR @GR 230-400V 60Hz	12	8	30,735	24	61,470	20	51,225	-4	-10,245	6	11	15	20
LC1DVK12M6	CONTACTOR 40KVAR	27	7	19,128	54	38,257	66	46,758	12	8,501	16	45	43	60
52412	CAPACITOR MODULAR 6.5KVAR 240V	25	11	16,205	50	32,410	50	32,410	0	0	9	32	35	48
3631912	REGULADOR 12GR 230-400V 60Hz	5	13	18,329	10	36,657	23	84,312	13	47,655	2	7	6	9
52414	CAPACITOR MOMOBLOC 30KVAR 240V	50	43	130,601	100	261,202	156	407,475	56	146,273	5	36	26	38
52435	CAPACITOR MONOBLOCK 50KVAR 480	3	8	7,861	6	15,722	6	15,722	0	0	2	8	7	10
LC1DMK11M6	CONTACTOR PARA CAP	25	9	8,386	60	16,772	27	9,057	-23	-7,715	12	30	31	43
LC1DPK12M6	CONTACTOR 20 KVAR	15	8	5,454	30	10,908	44	15,998	14	5,090	7	32	26	36
3633094	VENTILADOR COMPACTO 340 M/H	5	10	4,359	10	8,718	2	1,744	-8	-6,975	2	7	7	9
3631125	FUSIBLE T00 125 A	75	6	2,684	150	5,369	241	8,625	91	3,257	47	132	128	177
51808	CAPACITOR MOMOBLOC 25KVAR 240V	3	16	6,636	6	13,272	3	6,636	-3	-6,636	1	3	3	5
9070K250D12	TRANSF D/CONTROL 480-240 250VA	3	11	2,912	6	5,824	7	6,795	1	971	1	6	4	6
9070K150D12	TRANS D/CONTROL 480-240 150VA	3	12	2,327	6	4,654	48	37,232	42	32,578	1	7	5	7
3631163	FUSIBLE BT T00 63A	75	15	2,684	150	5,369	259	9,270	109	3,901	20	99	75	105
3931270	BASE PORTAFUSIBLE T00	100	6	15,037	200	30,074	482	72,477	282	42,404	64	500	358	525
LC1DFK11M6	CONTACTOR PICAPAC	5	10	1,052	10	2,104	87	18,303	77	16,200	2	14	10	14
9070K100D12	TRANSF D/CONTROL 480-240 100VA	5	9	758	10	1,517	0	0	-10	-1,517	2	7	7	9
3631110	FUSIBLE BT T00 100A	50	25	1,790	100	3,579	83	2,971	-17	-608	8	36	29	41
3631180	FUSIBLE BT T00 80A	20	15	716	40	1,432	173	6,192	133	4,760	6	18	17	24
3631150	FUSIBLE BT T00 50A	20	15	716	40	1,432	170	6,084	130	4,653	5	39	28	41
9070K50D12	TRANSF D/CONTROL 480-240 50VA	5	16	621	10	1,242	0	0	-10	-1,242	1	3	3	4
3631160	FUSIBLE T00 160 A	20	36	716	40	1,432	193	6,908	153	5,476	2	12	10	14
3910848	RONDANA SEPARADOR	50	1	45	100	90	100	90	0	0	0	0	0	0

del lector óptico, si no que la posibilidad de dar ingreso tecleando el código siempre se mantiene.

Otro punto de importancia que está íntimamente ligado con el Kanban electrónico es el sistema interno de manufactura que se tiene en la empresa, el cual permite hacer consultas, movimientos, compras, requisiciones, costos, etc. Este sistema puede compartir información con el Kanban electrónico, de tal forma que existe una retroalimentación de ambos sistemas, al ser ambos nutridos con la información diaria que se maneja en la empresa y que de hecho es compartida por todos y cada uno de los departamentos que integran la empresa.

El sistema al que nos referimòs es el denominado sistema Mapics, este sistema no únicamente provee al Kanban electrónico de la información para que se estudie el comportamiento del mismo, además de ello permite tener un control total de las acciones y operaciones que al día se realizan en la empresa desde embarques, órdenes de manufactura hasta compras, etc.

Por otro lado y como se había mencionado anteriormente muchos de los análisis que se efectúan a diario tienen como fuente de información los datos mensuales, anuales, semanales o diarios que se integran al sistema, para los análisis del Kanban de una línea de producción en particular, se puede obtener un sumariado de un producto en particular, de tal forma que después se pueda explosionar éste y sacar todos aquellos artículos que integran ese producto, ya que el sistema nos indica qué artículos pertenecen a Kanban por medio de una clave que se despliega en pantalla. Habiendo obtenido los artículos Kanban de un producto, podemos proseguir con el análisis, este análisis se hace regularmente para saber si los artículos Kanban pueden seguir siendo o no, lo cual es totalmente factible por medio de un estudio ABC que nos determine su consumo, otro de los análisis que se efectúan es el de rotación de inventario, consistencia de los catálogos, reportes mensuales, etc.

Como es fácil observar es determinante la información que se pueda obtener del sistema para poder hacer el estudio y monitoreo del inventario. Aun con los estudios que se han mencionado, la empresa no se escapa de tener problemas con los inventarios, aun cuando se tiene un sistema Kanban electrónico, uno de los principales problemas de generar los

llamados "negativos" estos negativos son simplemente catálogos o partes que por situaciones como sustituciones, fabricación de partes en piso, excesos, faltantes, que existen físicamente pero que no existen en el sistema y que crean situaciones de las cuales se obtiene una precisión del inventario muy baja, entendiendo por precisión el hecho de que no exista material de más o de menos, al realizar los análisis anuales o mensuales. Muchas son las causas que generan negativos y en realidad son pocas las acciones tangibles que se pueden tomar para evitar este problema; no obstante se pretende que se realicen los análisis de negativos a diario con el único fin de que se puedan solucionar a la brevedad posible los problemas y no dejar que se acumulen.

La mejor forma para poder remediar la situación, es el trabajo en equipo con los movedores de material, los analistas de inventarios y el jefe de materiales, ya que ellos poseen información que ayudará a dar respuestas y soluciones a cada una de las causas que generan los negativos, otra de las acciones que se dan a diario es la realización de conteos cíclicos los cuales tal vez generen descontento entre la gente de análisis o la gente de piso, ya que están acostumbrados a hacer uso del sistema para checar su inventario. La implementación de los conteos cíclicos complementada con la búsqueda de causas en el sistema podrá mejorar la exactitud del inventario, los conteos tienen como finalidad contar el número de materiales en Kanban según el sistema y a su vez físicamente de tal forma que la comprobación será automática (ver tabla II.3.4-C).

La ayuda que proporcionen los conteos cíclicos y la colaboración de los analistas usando el sistema para poder observar el desenvolvimiento de las órdenes de producción y de fabricación revelará muchas causas que ayudarán a mejorar los niveles de inventarios.

El uso de estas herramientas de análisis ha podido contrarrestar en parte los problemas que se tienen con los inventarios, actualmente se tiene la visión de reducir los negativos, tanto en valor como en artículos. Para poder complementar la información que se vio anteriormente mas adelante se presentaran elementos que integran un sistema Kanban de inventarios. El sistema Kanban es sin duda un sistema que esta orientado a productos estándar, es decir con una variabilidad minima en demanda, tal vez pueda ser contradictorio haber mencionado que

Tabla II.3.4-C
 Linea: QD-PACT
 Resumen de RESULTADOS INVENTARIO CICLICO

Fecha	Catalogo	descripcion	Std Cost	Rank	Fisico	Perpetuo	Positivo	\$Positivos	Negativos	\$Negativos	Absoluto	\$Absolutos	Diferencia NETA		Missing Backflush	Exactitud
													\$	Unidades		
27-Apr-98	80401-828	INTERLO	45 6	86	530	538	-	-	(8)	(365)	8	365	(365)	(8)	-	98.51%
27-Apr-98	39021-519	TRANSFO	148 6	87	217	225	-	-	(8)	(1,189)	8	1,189	(1,189)	(8)	-	96.44%
27-Apr-98	80450-634	RECEPTA	8 5	88	5,088	5,170	-	-	(82)	(689)	82	699	(699)	(82)	-	98.41%
27-Apr-98	80451-600	BUS TIER	54 8	89	302	311	-	-	(9)	(493)	9	493	(493)	(9)	-	97.11%
27-Apr-98	LHL36350	INT TER	3,441 3	90	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00%
Total					6,142	6,249	-	-	(107)	(2,746)	107	2,746	(2,253)	(98)	-	98.29%

1.5 hrs

\$fisico PERPETUO
 24,168 24,533
 32,242 33,431
 43,401 44,100
 16,559 17,052
 17,207 17,207

TOTAL TOTAL FISICO
133,576 136,322 36,315

Fecha	Catalogo	descripcion	Std Cost	Rank	Fisico	Perpetuo	Positivo	\$Positivos	Negativos	\$Negativos	Absoluto	\$Absolutos	Diferencia NETA		Missing Backflush	Exactitud
													\$	Unidades		
21-Apr-98	80451-608	SOPORT	294 1	69	93	25	68	19,999	-	-	68	19,999	19,999	68	-	0.00%
21-Apr-98	8536SH02	CONTAC	15,443 6	68	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00%
21-Apr-98	80450-620	CANAL V	53 4	67	532	525	7	374	-	-	7	374	374	7	-	98.67%
21-Apr-98	31033-088	ENTRELA	13 6	66	1,934	1,991	-	-	(57)	(775)	57	775	(775)	(57)	-	97.14%
21-Apr-98	KAP36200	INTERRU	633 4	70	34	35	-	-	(1)	(633)	1	633	(633)	(1)	-	97.14%
Total					2,601	2,584	75	20,373	(58)	(1,409)	133	21,781	20,373	75	-	94.85%

2 hrs

\$fisico PERPETUO
 27,351 7,353
 123,549 123,549
 28,409 28,035
 26,302 27,078
 21,536 22,169

TOTAL TOTAL
 227,147 208,183

Fecha	Catalogo	descripcion	Std Cost	Rank	Fisico	Perpetuo	Positivo	\$Positivos	Negativos	\$Negativos	Absoluto	\$Absolutos	Diferencia NETA		Missing Backflush	Exactitud
													\$	Unidades		
22-apr-98	MAL3650	INT TER	3,866 7	73	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00%
22-apr-98	80451-625	BUS VER	334 8	74	121	122	-	-	(1)	(335)	1	335	(335)	(1)	-	99.18%
22-apr-98	80451-625	BUS VER	334 8	75	63	61	2	670	-	-	2	670	670	2	-	96.72%
22-apr-98	FCP34015	INT TER	530 3	71	49	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00%
22-apr-98	80450-872	ENS PTA	48 1	72	357	371	-	-	(14)	(674)	14	674	(674)	(14)	-	96.23%
Total					600	613	2	670	(15)	(1,008)	17	1,678	335	1	-	97.23%

2 hrs

\$fisico PERPETUO
 38,667 38,667
 40,511 40,846
 21,092 20,423
 25,985 25,985
 17,175 17,849

TOTAL TOTAL
 143 430 143,769

Fecha	Catalogo	descripcion	Std Cost	Rank	Fisico	Perpetuo	Positivo	\$Positivos	Negativos	\$Negativos	Absoluto	\$Absolutos	Diferencia NETA		Missing Backflush	Exactitud
													\$	Unidades		
23-apr-98	80451-625	BUS VER	334 9	76	68	65	3	1,005	-	-	3	1,005	1,005	3	-	95.38%
23-apr-98	80401-802	PISO SILL	35 8	77	593	599	-	-	(6)	(215)	6	215	(215)	(6)	-	99.00%
23-apr-98	80451-609	CUBIERT	287 8	78	150	147	3	863	-	-	3	863	863	3	-	97.96%
23-apr-98	80451-611	TAPA VE	1 8	79	24,094	24,470	-	-	(376)	(684)	376	684	(684)	(376)	-	98.46%
23-apr-98	73383-000	AISLADO	31 9	80	1,391	1,386	5	160	-	-	5	160	160	5	-	99.64%
Total					26,296	26,667	11	2,028	(382)	(899)	393	2,927	1,653	-	-	98.53%

2 hrs

\$fisico PERPETUO
 22,772 21,767
 21 229 21,444
 43,170 42,307
 43,851 44,535
 44,373 44,213

TOTAL TOTAL
 175,395 174,267

Fecha	Catalogo	descripcion	Std Cost	Rank	Fisico	Perpetuo	Positivo	\$Positivos	Negativos	\$Negativos	Absoluto	\$Absolutos	Diferencia NETA		Missing Backflush	Exactitud
													\$	Unidades		
24-apr-98	26196-115	AUTOTRA	738 7	81	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00%
24-apr-98	80450-694	BARRER	43 3	82	273	279	-	-	(6)	(260)	6	260	(260)	(6)	-	97.85%
24-apr-98	FHP36100	INT TERM	370 6	83	130	132	-	-	(2)	(741)	2	741	(741)	(2)	-	98.48%
24-apr-98	FHP36070	INTERRU	383 2	84	138	139	-	-	(1)	(383)	1	383	(383)	(1)	-	99.28%
24-apr-98	GLJ36030	INTERRU	2,125 0	85	131	133	-	-	(2)	(4,250)	2	4,250	(4,250)	(2)	-	98.50%
Total					676	687	-	-	(11)	(5,634)	11	5,634	(1,001)	(8)	-	98.40%

2 hrs

\$fisico PERPETUO
 2,955 2,955
 11 810 12,070
 48 178 48,919
 52,882 53,265
 278,374 282,624

TOTAL TOTAL
 394 198 399,832

PERPETU \$PERPETUO \$T Fisico ABSOLUT \$ABSOLU \$NETO
36,800 1,062,373 1,073,746 661 34,766 19,107

19,107

CONTEOS CICLICOS		
conteo ciclico	QDP	24-Apr-98
exactitud		
abs pzas	2%	98%
conteo ciclico		
exactitud		
abs \$	3%	97%
conteo ciclico		
exactitud		
NETO \$	2%	98%

el Kanban solo está orientado a productos estándar sabiendo que en la empresa muchos de los productos son de órdenes especiales, la razón de que se utilice este sistema es de que aun siendo productos especiales las exigencias de los clientes no varían en demasía como pudiera pensarse es por ello que se maneja también el Kanban para dichos productos.

El problema con el cual esta lidiando la empresa es el manejo del sistema Kanban en todos sus productos, aunque no es en sí el hecho de que el sistema maneje todos los productos, sino que se debe hacer una concienciación de esto a los departamento para que funcione de acuerdo con la filosofía que el mismo sistema exige, este problema perjudica a la administración pues como se ha mencionado antes, el Kanban es toda una filosofía que no solo involucra acciones en los inventarios, va mas allá, pues repercute directamente en el sistema de administración, ya que muchas de las decisiones son tomadas en base a las consecuencias que pueda generar en el sistema.

Para mi caso en particular debemos hacer una reordenación de aquellos departamentos que estarán involucrados en la realización de este proyecto que como se ha mencionado anteriormente tiene por objetivo estandarizar una de las líneas con más ventas dentro de las tres principales que existen. El problema definido en párrafos anteriores se tiene que priorizar o jerarquizar estableciendo una delegación de responsabilidades, que permita agilizar la toma de decisiones.

II.4 Definición de la delegación de responsabilidades para cada una de las nuevas y actuales actividades.

Hay que recordar que la delegación de las responsabilidades busca eficiencia y ésta sólo puede lograrse cuando el ejecutivo o el subordinado en cualquier nivel se especializa. Es decir, realiza repetidamente las mismas actividades o decide sobre los mismos asuntos. Un individuo que cambia continuamente de tarea tiene una idea general de cómo se realizan las cosas, pero como nunca llega a dominarlas, la consecuencia final es la pérdida de tiempo y de recursos, y el daño es mayor a medida que tiene mayor jerarquía. Sin embargo, tampoco es conveniente dividir el trabajo a un punto tal que pierda su contenido y el que lo realiza no tenga la visión del conjunto y no sepa ni lo que está haciendo. El trabajo es uno de los bienes más preciados que tiene el hombre y constituye además un medio para realizarse, por lo que la aplicación de este principio así como la de los demás, es cuestión de grado y de criterio.

Uno de los problemas fundamentales en una nueva forma de hacer las cosas dentro de una empresa lo es sin duda el redefinir las obligaciones de todos aquellos departamentos que se ven involucrados.

Es importante mencionar que uno de los primeros pasos que se deben de tomar para poder establecer las relaciones que se deberán dar en esta nueva organización es la de reconocer la primicia de las metas que se han planteado anteriormente para tomarlas como base y poder evaluar el rango de los departamentos directamente involucrados. Es un hecho que para poder establecer una jerarquización adecuada de los intereses que se persiguen, se tendrá que estimar un plan para poder hacer esto y no dejar que la jerarquización se desarrolle por cuenta sola.

Sistemas de límites.

Los sistemas de límite delinean el dominio aceptable de las actividades de los participantes de la organización. El papel de este equipo de especialistas de control –contadores, controladores de calidad, auditores internos, etc.- varía para diferentes tipos de sistemas directivos; de lo anterior se desprenden cuatro límites organizacionales, los cuales los podemos mencionar como:

- *De autoridad: cuando en las empresas alguna gente manda y otra obedece, o cuando alguien dirige y otros tienen la responsabilidad de ejecutar. Cuando gerentes y empleados toman estos roles y actúan como superior y subordinado, ellos se encuentran en el límite de autoridad.*
- *De las tareas: es conocer de manera precisa qué trabajo le corresponde a cada quien y hasta que punto el trabajo debe hacerse en equipo.*
- *De la política: es definir de manera clara y precisa los intereses de cada grupo, negociar con los demás y después desarrollar estrategias que puedan dar marcha a los intereses en común.*
- *De identidad: es identificar de manera clara y precisa los valores de cada grupo. Es identificar que es nuestro y que no.*

Para definir la delegación de responsabilidades para cada una de las actividades, es necesario establecer una jerarquización de la organización la cual estará basada en los siguientes puntos fundamentales que nos podrán ayudar a ver los alcances que ésta tiene; estos tópicos son:

- *El fin que se persigue,*
- *El proceso,*
- *El tipo de empresa,*
- *La unidad principal de mando,*
- *Los canales de comunicación.*

La interrelación de estos puntos hará que el agrupamiento de las entidades a relacionarse se haga de una forma sistemática y ordenada; ahora bien, el hecho de establecer una jerarquización es de vital importancia para el buen desarrollo de actividades en la empresa, así que de esta forma haremos hincapié en que esta jerarquización permita una comunicación dinámica y objetiva; es decir, trataremos de establecer una jerarquización que permita el libre flujo de información, para que ésta no se desvirtúe y nos cause problemas que más tarde repercutan en tiempo para el cliente, un ejemplo claro de esto es sin duda aquel en el cual cierta información debe de pasar del departamento de ingeniería al departamento de materiales, y para que esta información fluya a materiales tiene que pasar a fabricación y su vez a otro departamento considerando que ingeniería y materiales están contiguos.

La jerarquización en una empresa se basa principalmente en el impacto final, es decir en los resultados, la jerarquización se tiene que ver desde un punto de vista de costo-beneficio y aprovechando al máximo las relaciones interdepartamentales.

El análisis de las actividades más que de las personas es un principio básico en el estudio de las actividades o clasificación por situaciones, por lo que su determinación no ha de estar influida por las personas que las desarrollan. Es un análisis de labores, actividades y no de personas. Esto no quiere decir que la capacidad y las actitudes del individuo queden ignoradas en el proceso administrativo. Las diferencias individuales se toman en cuenta en las fases de selección y de colocación. Una vez en una actividad o labor, se espera que el titular del mismo lleve a cabo las tareas que aquél tiene asignadas o delimitadas. En ciertas ocasiones las obligaciones, labores, responsabilidades o actividades cambian como consecuencia de acontecimientos de orden técnico, pero, más a menudo, debido a que los seres humanos que ocupan la actividad o labor alteran sus obligaciones y responsabilidades.

Entrando en lo que se refiere a las relaciones que guardan los departamentos que se ven directamente involucrados en el proceso de fabricación de una orden de trabajo, es oportuno mencionar cuales son los problemas que aquejan a éstos; para poder establecer posteriormente la jerarquización de éstos sobre la base de hechos fundamentales en el paso de la orden de trabajo por las áreas.

Los departamentos que se ven directamente relacionados con una orden de trabajo son:

- Servicio a Clientes,*
- Validación,*
- Diseño eléctrico,*
- Diseño Mecánico,*
- Materiales,*
- Fabricación*
- Ensamble,*
- Embarques.*

El orden anterior refleja una jerarquización de departamentos, se basa principalmente en la forma en la cual la información recorre la estructura de la empresa. En algunos de los casos se vea que algunos de estos departamentos requieren de desvirtuar sus actividades por el hecho de estar con algún otro departamento luchando por dar un seguimiento a las órdenes de trabajo.

Una de las principales razones por las cuales algunos de los departamentos llevan relación con otros es debido a que en muchas ocasiones la información generada desde el principio no es el reflejo de lo que realmente se está requiriendo, o también en otras tantas son por los problemas generados a partir del trabajo interno, esto es, como en el caso de la pérdida de información en el área de fabricación, en donde se da una relación entre esta última y las áreas de diseño mecánico o diseño eléctrico, esta relación establece pérdidas de tiempo y crea un retraso por lo cual otras áreas se ven obligadas a investigar y atacar problemas que limitan la circulación de la orden de trabajo por la empresa y agrandan las responsabilidades de cada una de las áreas.

El fin que se persigue.

En primer término debemos dejar en claro cual es la meta de hacer un estudio de delegación de responsabilidades, uno de los objetivos principales de la delegación de responsabilidades y de la relación de los departamentos es precisamente establecer un camino rápido y libre para que la información generada no salga del rumbo a seguir para que no se den los contratiempos obligando a las áreas a tomar acciones causando pérdida de tiempo. El correcto flujo de información en conjunto con las nuevas acciones propuestas en la administración de las órdenes de trabajo y los nuevos procesos reducirán significativamente el tiempo en que una orden debe ser entregada al cliente final, aumentando a su vez la productividad de la empresa; es importante esclarecer que para lograr el fin que se persigue debemos concientizar a los diversos departamentos y personal involucrados en la empresa; es decir, lograr establecer un ambiente de trabajo armónico, responsable propuesto a alcanzar los mismos objetivos de la empresa. En la figura (II.4-A) podemos ver la combinación de conceptos claves para la delimitación de responsabilidades.

El proceso.

Una vez que ingeniería de diseño o del producto, ha desarrollado su labor y como resultado de la misma se cuenta con las especificaciones completas, así como con los planos, diagramas, listas de partes y materiales, muestras funcionales, etc.; surge la necesidad de realizar otras actividades técnicas o de ingeniería que no se encuentran directamente relacionadas con el producto, sino con los medios necesarios para producirlo; surgiendo la necesidad de encontrar la respuesta a una serie de interrogantes: ¿Cuántas personas se requerirán para producir los artículos en los volúmenes deseados?, ¿Cuántos y cuales son los materiales indirectos que se requerirán?, ¿Qué maquinaria y herramientas se necesita?, ¿Qué espacio será el adecuado para la realización de las actividades productivas?, ¿Cuál será el costo de manufactura?, ¿Cuáles serán los métodos de producción más seguros y convenientes?, etc.

Las respuestas a estas preguntas, no son sencillas y requieren la aplicación de una gran capacidad técnica que desafortunadamente en nuestro medio industrial es con frecuencia ignorada, dando como resultado una muy baja productividad de los insumos utilizados, lo cual se refleja finalmente en los excesivos costos de producción y en la mala calidad de los productos elaborados.

De acuerdo con Buffa (Sistemas de Producción de Inventarios ed. 1985, p.220):

“El campo de los procesos de producción abarca desde la tarea completamente manual hasta los sistemas hombre - máquina e incluye los procesos automáticos donde la mano de obra es indirecta o de vigilancia... La naturaleza básica del procesamiento es la transformación, o sea que algo sucede que en alguna forma transforma la cosa en que se trabaja. En general con estas transformaciones se puede efectuar un cambio químico, alterar la forma básica, añadir o quitar partes como ocurre en el ensamblado, cambiar la localización de la cosa que se procesa como sucede en las operaciones de transporte, proporcionar o modificar sistemas de información como ocurre en las operaciones de oficina, o verificar la corrección de cualquier otro proceso, tal como se hace en las operaciones de inspección”.

Delegación de responsabilidades

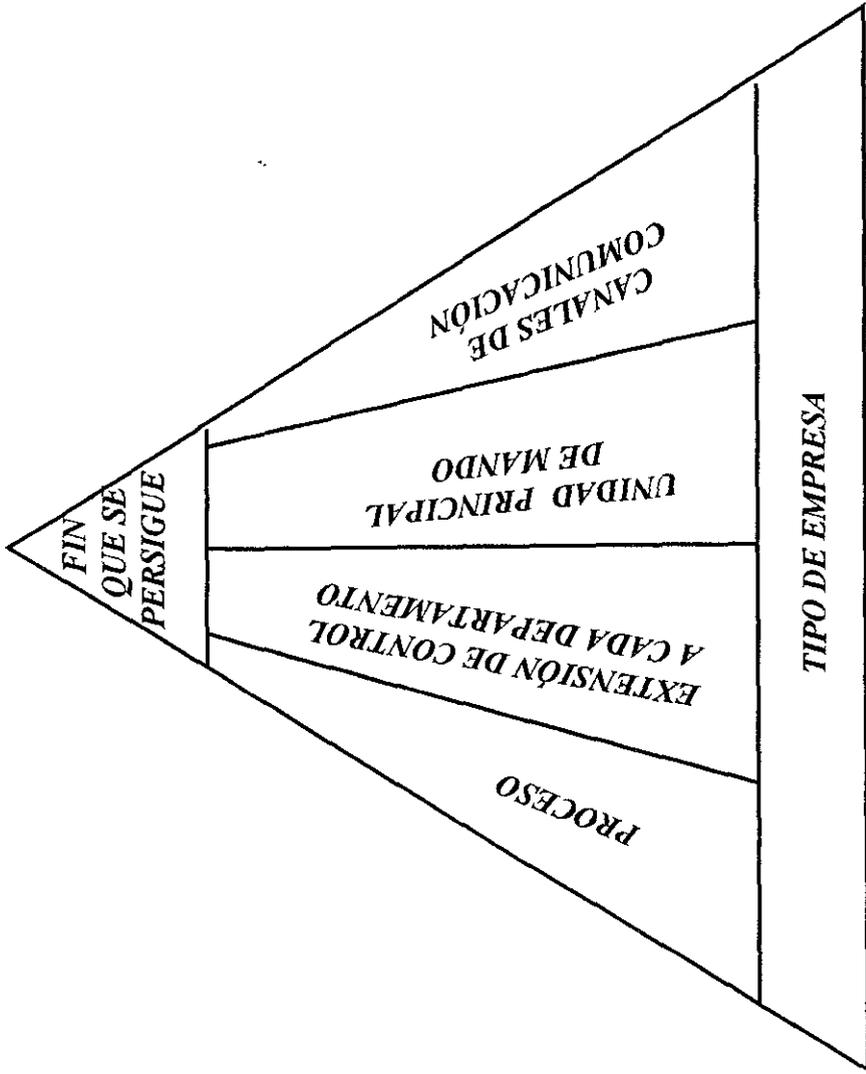


Figura II.4-A.

Como se ha podido apreciar, el éxito de todo proceso de producción dependerá de la correcta combinación de los diferentes departamentos y variables que influyen directa o indirectamente en el seguimiento del proceso; como se ha establecido en los diagramas I.2.1-B y II.4-B el proceso de fabricación de las órdenes está compuesto por diversos departamentos que intervienen directamente en él (validación, diseño eléctrico, diseño mecánico, materiales, compras, manufactura, fabricación y ensamble). Dentro de ingeniería de aplicación - compuesta por validación, diseño eléctrico y mecánico -, podemos apreciar parte de las responsabilidades de este departamento radica en identificar, documentar los cambios y modificaciones al diseño de las ordenes, además de dar de alta en el sistema de Acos y Acis, pero debido a que existe una propuesta de estandarizar este tipo de órdenes se hace necesario eliminar algunas de las actividades que realizaba diseño mecánico y eléctrico como parte del proceso.

- *Validación: sus responsabilidades serán de clasificar las órdenes de trabajo por complejidad por área, debe realizar una programación de acuerdo a la carga de trabajo, deberá crear una lista de materiales avanzados. Es importante mencionar que no desaparecerán estos departamentos sino que simplemente dejarán de ser responsables de algunas de las actividades del proceso; esto se justifica con la estandarización de las órdenes.*
- *Servicio al cliente: este departamento dejará de realizar el MPS debido a que los tiempos estarán totalmente establecidos por lo que no será necesario realizar un plan maestro de producción, además de establecer la comunicación con el cliente y proporcionarle el catálogo de productos.*
- *Diseño mecánico/eléctrico: la responsabilidad de estos departamentos dejará de ser directa; es decir, sus responsabilidades estarán enfocadas a diseñar elementos o productos ya establecidos que puedan ser objetos de mejoras, además de cargar las ordenes en los sistemas de información o darlas de alta en la estructura mapics.*
- *Fabricación: se encargará de abrir las órdenes –ahora estándares– por medio del catálogo padre, dejará de programar las órdenes especiales, además de llevar la mayor parte de responsabilidad en la fabricación de la orden para que esta sea entregada en el tiempo establecido por servicio a clientes.*

El tipo de empresa.

Una empresa la podemos clasificar de diferentes maneras: por su tamaño, por su giro, por sus ingresos o simplemente por su organización. Así que en este punto nos enfocaremos a realizar una clasificación basándose en la estructura organizacional.

En esta sección se debe incluir un organigrama de la empresa, mediante el cual es posible tener una idea general acerca del número de niveles jerárquicos existentes, el tramo de control en cada nivel, los canales formales de comunicación y las funciones más importantes. En efecto, ya que es imposible describir todo lo que se quiere decir con las pocas palabras que se utilizan en el organigrama para designar a cada una de las funciones (Responsabilidades) que en el mismo se representan; realizaremos una descripción necesaria de las actividades generales que dan lugar a las funciones(Responsabilidades), para que no queden dudas al respecto, esto se verá más claramente en el diagrama II.4-B, teniendo a continuación la correspondiente explicación:

- *Presidencia de Operaciones México: es la más alta autoridad en las instalaciones de la empresa en México, teniendo que reportar directamente al corporativo en los Estados Unidos de Norteamérica.*
- *Vice Presidencia: tiene como objetivo reportar las actividades de las cinco direcciones, se puede decir que la Vice Presidencia forma con las anteriormente mencionadas el equipo de donde parten las ideas que regirán las actividades en México, desde luego autorizadas por la Presidencia.*
- *Dirección de Finanzas: tiene como finalidad analizar las transacciones de la empresa para asegurar el buen equilibrio financiero de la misma.*
- *Dirección de Mercadotecnia: su compromiso es asegurar que se analice el mercado para poder dar las pautas de producción, así como saber que es lo que el mercado demanda.*
- *Dirección de Operaciones: tiene como finalidad asegurar que se lleven de forma correcta los procesos que intervienen en la fabricación de los equipos que se ofrecen al cliente.*
- *Dirección de Recursos Humanos: su misión es llevar las relaciones humanas hacia los objetivos de la empresa, así como la integración de la misma tanto con los recursos internos como externos.*
- *Dirección Centro Logístico: asegura la comercialización de los productos.*

- *Gcía. Ingeniería de Manufactura: asegura el flujo correcto de las órdenes por fabricación.*
- *Gcía. Ingeniería de Producto: se hace cargo del desarrollo y mejora de los nuevos y actuales productos.*
- *Gcía. Ing de Aplicación/Productos de Ing.: reporta las actividades que se efectúan en las áreas principales como pueden ser ensambles, embarques, materiales, etc. Efectúa mejoras a éstas.*
- *Gcía. Servicio al Cliente: proporciona al cliente el estado de avance de sus equipos, realiza programación para el flujo de las órdenes.*
- *Jefatura de Ing. de Manufactura: lleva la relación directa con el flujo de las órdenes en fabricación y resuelve problemas.*
- *Jefatura de Ing. de Producto: realiza los análisis de implementación para mejoras o para nuevos productos.*
- *Jefatura de Materiales: asegura que los materiales lleguen a tiempo y también realiza el análisis de los inventarios.*
- *Jefatura de Ing. de Aplicación: asegura se realicen los diseños eléctricos y mecánicos.*
- *Jefatura de Piso/CCM: mantiene el control de las órdenes en esa área de ensamble.*
- *Recibo de Materiales: recibe y distribuye el material por línea de producción.*
- *Embarques: controla la salida de los equipos.*
- *Fabricación: directamente este departamento se encarga de realizar todas las órdenes de producción(fabricación).*

Organigrama general de los departamentos involucrados en el proceso

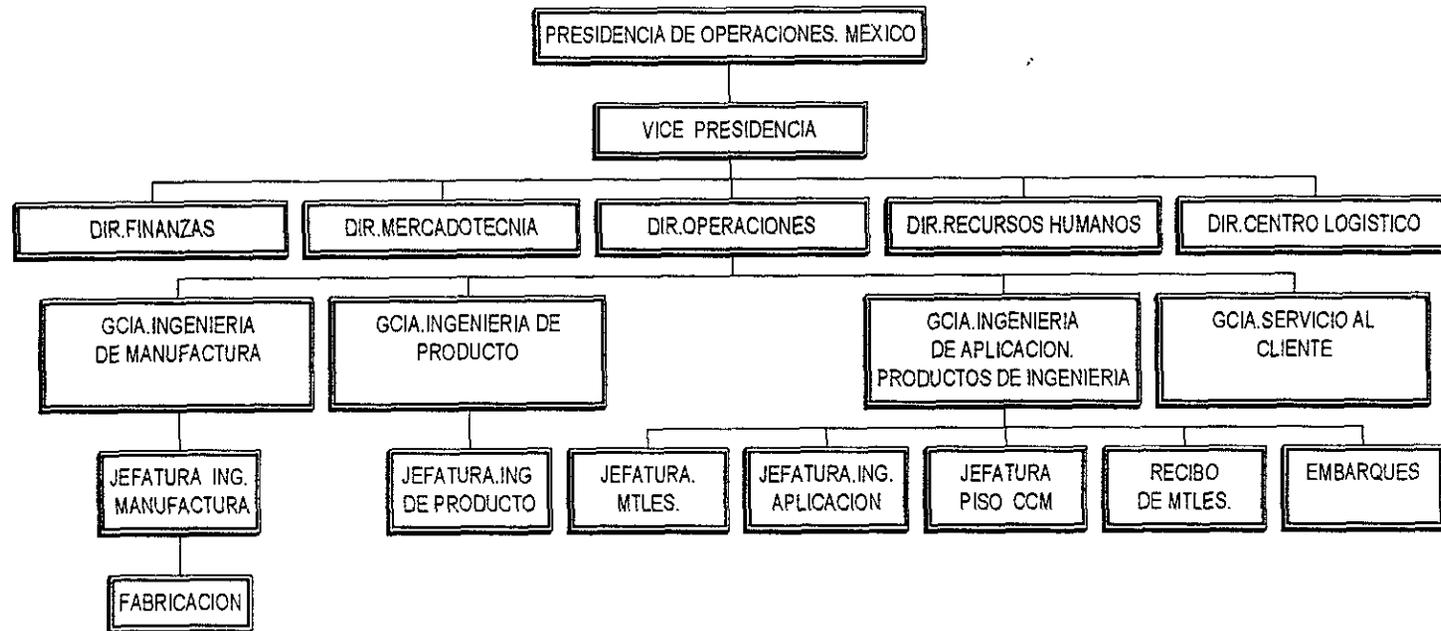


Diagrama II.4-B

La unidad de mando.

En la mayoría de las empresas se tiene la idea tal que "para una acción cualquiera, un subordinado no debe recibir órdenes más que de un solo jefe". En los cientos o miles de relaciones que cotidianamente se establecen entre los miembros de cualquier organización, surgen como es natural, situaciones de tipo conflictivo. Gran parte de estos conflictos tratan precisamente de disminuir el número de los conflictos al mínimo, ya que los antagonismos constituyen un problema grave para toda la institución.

¿Qué ocurre cuando un jefe que no tiene autoridad directa sobre un empleado de menor jerarquía le da órdenes ignorando al jefe que se encuentra entre ambos, es decir, al jefe intermedio?

Simplemente, lo primero que se manifiesta es la molestia por parte del jefe que se ve menospreciado o echo a un lado por la actitud de su superior que no lo tomó en cuenta para dirigirse al subordinado de él. Por otro lado, el subordinado quien recibe órdenes de quien no debe de recibirlas, existe confusión porque se pregunta, ¿quién es el jefe a quien me encuentro subordinado?.

*Como todos podemos observar este principio es generalmente violado y lo único que trae como consecuencia es la ineficiencia; y en esto tenemos que recordar que es objetivo dentro de las unidades de mando es lo contrario, y para ello se requieren jefes que seleccionados correctamente para todos y cada uno de los puestos en los diferentes niveles, y sean los adecuados para la función a desempeñar. Si son capaces, debe de tenerse confianza en las decisiones que ellos adoptan, si son capaces pero les falta experiencia hay que entrenarlos, orientarlos, capacitarlos o guiarlos; pero una vez que se les ha dado una determinada **responsabilidad** y **autoridad** deben de respetarse sus decisiones y no querer el jefe del jefe llegar a dar órdenes, en materias que ya no son de su incumbencia directa.*

Puede ser que en ocasiones, en forma temporal y por ausencia del jefe intermedio, el jefe de mayor jerarquía se dirija a uno de los subordinados para darle instrucciones directas, o también que por la naturaleza o lo delicado de estas instrucciones quiera darlas directamente; pero eso solamente se podrá hacer por excepción; siempre y cuando se informe

al jefe intermedio el porqué de esta acción, con el objeto de que en los subordinados quede claro que el jefe directo es el que tiene la autoridad y la responsabilidad.

La delegación de las unidades de mando será independiente y para cada una de las personas involucradas directamente dentro del proceso; cada uno de las personas involucradas tendrán asignadas sus propias responsabilidades las cuales están enfocadas a lograr los objetivos establecidos.

Los canales de comunicación.

Es sumamente importante que un directivo sea un buen comunicador, ya que mediante la comunicación hacemos partícipes a otros de nuestras órdenes, deseos, ideas, sentimientos, conocimientos, emociones, opiniones, pensamientos, actitudes, etc. Y también por medio de la comunicación es que nos enteramos de todo lo que nos rodea.

En este aspecto la labor de un directivo es trascendental y delicada, ya que en la organización por cualquiera que sea su magnitud, las comunicaciones sirven para llevar la información necesaria para que el trabajo de todo tipo se realice en todos los niveles. Una persona o departamento, a la que no llega la información, o le llega distorsionada, con toda seguridad no va a laborar eficientemente y eficazmente.

Resumiendo:

- *Una comunicación que no se puede entender, no puede tener autoridad... muchas órdenes son excesivamente difíciles de entender... hasta que no se interpretan no tienen significado. De aquí que una parte considerable del trabajo administrativo consista en la interpretación y reinterpretación de órdenes, en su aplicación a circunstancias concretas que no fueron, o no pudieron ser tomadas en cuenta inicialmente.*
- *Una comunicación que, en el concepto de quien la recibe, es incompatible con el propósito de la organización, tal y como él lo entiende, no puede ser aceptada... el ejemplo práctico más común es el relacionado con los conflictos de órdenes. No es raro que la mayoría de los directivos experimentados saben que cuando es necesario emitir órdenes que aparecerán ante los receptores como contrarias al propósito principal... es normalmente*

necesario y aconsejable, si es factible, explicar o demostrar por qué la apariencia de conflictos es una ilusión. De otra manera, es probable que no se ejecuten las órdenes, o que se ejecuten inadecuadamente.

- *Si se cree que una comunicación implica una carga que destruye la ventaja de la conexión con la organización, no seguirá siendo un incentivo para el individuo el contribuir. La existencia de un incentivo es la única razón para aceptar cualquier orden reconociendo su autoridad... Por esta razón, son comunes los casos de dimisión en todo tipo de organizaciones.*
- *Si una persona es incapaz de cumplir una orden, evidentemente tiene que desobedecerla, o más bien, ignorarla. Por ejemplo, ordenar a un hombre que haga cosas que van por encima de su capacidad, pero un poco posible, es siempre imposible debido a que sobrepasa su capacidad.*

Con el hecho de establecer la estandarización, estamos logrando que el flujo de información se lleve a cabo una manera más eficaz, rápida y que su pérdida no se dé durante el recorrido de la estructura del proceso; debido a que el mapeo de las órdenes propuesto puede considerarse ya como un procedimiento estándar se evita una pérdida de información durante su recorrido. Es importante recalcar que los canales de comunicación son llamados: Acis, Acos*, las mismas órdenes, y los diversos sistemas que se manejan como: Mapics*, Kanban*, Ordesp* y el MPS*; de lo que se deja la posibilidad de manejar Aviso de cambio de orden(Aco) pero difícilmente manejar Aviso de cambio de ingeniería(Acis) debido a que el cliente debido haber aceptado los modelos de los productos establecidos en el catálogo padre estándar.*

Con el establecimiento del análisis de la situación actual y los planes de solución es necesario llevar a cabo un seguimiento de la implantación de las propuestas; para ello podemos establecer una simulación de las nuevas actividades y poder lograr detectar los nuevos problemas originados por los nuevos métodos, solución a los mismos y/o simplemente conocer en qué medida aumentaran los niveles de servicio de la empresa en estudio. Para ello es importante establecer gráficas que nos permitan conocer los cambios en el comportamiento

** Ver glosario.*

de los tiempos de entrega y saber en que medida se alcanzaran los objetivos planteados al principio de esta propuesta. Lo anterior lo podremos ver en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

III.1 Monitoreo y análisis de resultados.

Como hemos apreciado durante el desarrollo de nuestra propuesta de tesis, se ha establecido un análisis de la situación actual así como el establecimiento de los planes de solución. Para concluir es importante realizar un amarre final de los resultados; es decir, lograr plasmar los resultados obtenidos de las propuestas establecidas básicamente en cuatro aspectos básicos tratados en los cuadros II.3.3-C, las cuales nos marcan la pauta para realizar un análisis de los resultados y detectar los problemas fundamentales encontrados en la implantación de un proceso. Como podemos apreciar, la empresa cae dentro de la combinación de dos tipos de administración de sistemas: por proyecto y por proceso continuo; sin embargo la elección de uno de estos dos procesos requiere del análisis de los resultados para cada uno de los aspectos siguientes:

- Infraestructura,*
- Manufactura,*
- Mercado y productos.*

Infraestructura.

Cuando hablamos de la infraestructura de una organización, podemos apreciar de la gráfica de nuestro marco teórico y del diagrama II.4-B, que la tendencia al control de la administración es de tipo centralizado; es decir, la delegación de responsabilidades y de poderes es independiente en cada una de las empresas que integran la corporación, pero, sin embargo, existe una centralización total, ya que finalmente todas obedecen a las necesidades del Cooperativo con sede en Francia; además de que el estilo de la administración es de tipo Burocrático el cual obedece a un organigrama aparentemente horizontal, pero demasiado vertical de acuerdo a los objetivos o intereses de la organización; muchas de las actividades

requieren de la autorización o del Vo.Bo. de los mandos superiores con lo cual lo único que se está propiciando es que se generen vicios o anomalías en el desarrollo de las actividades, en pocas palabras no existe una independencia de movimiento, de pensamiento o ¿porqué no? de toma de decisiones por parte del subalterno. Nos referimos a vicios porque es muy fácil para el subalterno desligarse de responsabilidades o estar simplemente a la espera de órdenes y si existe la ausencia momentánea o temporal por parte del jefe, para el subalterno será fácil justificar los tiempos muertos con la ausencia de su jefe. De lo anterior, podemos mencionar que nuestra propuesta ha permitido dar una independencia a cada uno de los departamentos involucrados. De nuestro tema II.4, concluimos que la asignación de responsabilidades desde los mandos inferiores ha permitido que la productividad aumente, que el ambiente de trabajo sea mucho más relajado, la pérdida de información no se de y lo más importante que el obrero u subordinado se sienta totalmente útil, importante y pieza clave para la organización.

Existen aspectos de suma importancia en las actividades de una empresa, es la perspectiva que la gerencia tiene; es decir lo que tiene más peso según la visión de la gerencia, para nuestro caso particular es conveniente mencionar que nos encontramos con la existencia de una visión hacia el negocio, las personas y la tecnología, esta visión trata de garantizar tanto a los clientes internos como a los externos y de que los requerimientos demandados serán cumplidos en los tiempos y con las especificaciones deseadas apoyándose en una base sólida, una base que permita un trabajo más fluido y eficiente, esta base es la tecnología que en realidad es un pilar sólido en la estructura de esta empresa; desdichadamente la tecnología esta ahí aunque no rinde lo suficiente para completar el ciclo. Con nuestra propuesta podemos aprovechar la tecnología que se tiene actualmente por un lado haciendo uso de los sistemas de manufactura existentes y por otro interviniendo directamente en la parte de fabricación. Hemos comprobado en el caso de la tarima que el cambio es difícil de aceptar por parte de los obreros aun cuando la molestia de tomar las piezas a trabajar se reduce, sin embargo la costumbre es un factor que se presenta cuando existe una nueva forma de trabajar y ésta requiere de tiempo para ser vencida. Con los montacargas y la manera de manejar las tarimas no se han encontrado problemas, de hecho para el montacarguista significa el mismo trabajo manejar la nueva clase de tarimas que las anteriores. Con respecto al nuevo manejo de catálogos la gente encargada de generar éstos en las áreas de ingeniería es gente que día a

día trabaja directamente en cuestiones de este tipo por lo que no ha representado gran cambio el generar dichos catálogos, además se cuenta con estructuras ya hechas que facilita su trabajo. Con lo anterior y refiriéndonos a nuestros cuadros comparativos II.3.3-C' queda soportado que la especialización y el nivel de infraestructura son altos.

Manufactura.

Al realizar el presente monitoreo confirmamos que la naturaleza de nuestro proceso es altamente dedicada lo cual contribuye grandemente al establecimiento de la estandarización, por otro lado en el comienzo de este proyecto las órdenes estándar serán mucho menores en comparación a las órdenes especiales por lo cual nuestros volúmenes de producción seguirán cayendo más del lado de las órdenes especiales que de las estándar, esto sin dejar de lado que actualmente el volumen es grande. En esta etapa la flexibilidad del proceso caerá en un rango más flexible que inflexible, aunque realmente no durará mucho esta etapa porque se cuenta con la cantidad suficiente de equipo como para dejar máquinas dedicadas única y exclusivamente para el uso de las órdenes estándar, por lo cual en el desarrollo pleno del proyecto la inflexibilidad se hará notar considerablemente. En cuanto a la mano de obra es importante mencionar que les será fácil el cambio pues de hecho los obreros están acostumbrados a realizar diferentes tipos de configuraciones, en el presente monitoreo constatamos que las especificaciones de los clientes son muy variadas y que se cuenta con gente capaz de interpretar perfectamente los planos, esta es una ventaja tanto para el obrero como para el proyecto, pues de hecho la capacitación será casi nula.

Actualmente la planta tiene la infraestructura tecnológica y capacidad necesaria para poder darle salida al total de las órdenes y para sacar adelante este proyecto, de hecho ésta se encuentra en expansión lo cual soporta la viabilidad de esta estandarización. El hecho de que la planta ya cuenta con el equipo y la mano de obra calificada nos proporciona una ventaja que finalmente se reflejará en el bolsillo del cliente.

Mercado y Productos.

Actualmente las órdenes especiales son las que se comercializan al 100% ya que los Cem's estándar serán comercializados por Centro Logístico en un corto tiempo pues se están desarrollando - como se menciono anteriormente - las estructuras que conformarán estos modelos(catálogo), en cuanto a la variedad de estos productos podemos decir que hablamos de 12 tipos diferentes, y de acuerdo a estudios de mercado realizados por el departamento de mercadotecnia corresponden a las combinaciones más demandas por los clientes; nuestra propuesta de tesis contempla la posibilidad de establecer nuevos productos; esto debido a los cambios constantes dados con el avance de nuevas tecnologías, técnicas o simplemente necesidades del mercado; lo anterior está apoyado con la infraestructura en organización, en manufactura y en capacidad con la que se cuenta en la planta. Continuando con los cuadros II.3.3-C y con el presente monitoreo podemos decir que con los datos proporcionados por el departamento de ventas, actualmente se cuenta con gran demanda que no-solo se limita a clientes con pedidos no constantes sino a clientes como Bancomer, Banamex, IBM, Eléctrica San Miguel entre otros, que son clientes totalmente establecidos y que en cada uno de sus proyectos consideran a la empresa como un proveedor seguro. Con la implantación de este proyecto estamos seguros que muchos de los clientes eventuales que tienden a comprar con los otros competidores tendrán la oportunidad de cambiar de proveedor ¿por qué? es muy simple de responder.....Al tener una estandarización de los productos ofrecidos, nos permite reducir sensiblemente nuestros costos de manufactura, los tiempos de entrega se reducen al estado deseado (ver tabla II.3.3-B), los precios de los productos pueden llegar a disminuir hasta un 15% dependiendo del modelo(dato proporcionado por el departamento de ventas); de lo anterior surge la posibilidad de que la plantilla del personal sea reducida, esto debido a que muchas de las actividades se reducirán lo cual requerirá de menor personal; sin embargo con la asignación de responsabilidades propuesta en nuestra tesis se ha logrado un reacomodo del personal, con lo cual ésta posibilidad de despidos se vuelve remota.

Es importante mencionar que los niveles de los componentes del inventario(materia prima)se han logrado llevar al estado deseado planteado en el tema II.3.4; esto debido a la implementación del sistema Kanban electrónico - ayudado del sistema Mapics y de los conteos cíclicos -, el cual actualmente ha permitido registrar la información generada en el momento

con mucha mayor exactitud y rapidez; la gran flexibilidad del sistema ha permitido establecer que el total de los sistemas implementados en la administración de las órdenes y de los procesos compartan información con el Kanban(punto que no se tenía). Lo anterior ha permitido que los niveles de inventario hayan disminuido considerablemente y que el abastecimiento de los materiales o de la materia prima se de justo a tiempo y con la cantidad requerida; el manejo de los inventarios se ha simplificado, se ha hecho más eficiente y claro menos costoso. Como parte del Kanban electrónico, los conteos cíclicos han tomado una importancia tal, que por medio de ellos se logra comparar la veracidad y exactitud del Kanban; sabemos que la implementación de los conteos cíclicos no ha sido de buen agrado en ciertos departamentos debido a que éste consiste en realizar un conteo físico de los materiales y compararlo con el sistema, pero sin embargo es necesario realizarlo debido a que los negativos no son considerado dentro del sistema y que es material que se encuentra ya sea en piso o simplemente en proceso como ya se ha explicado en el tema II.3.4. Por medio de los conteos cíclicos se puede encontrar una explicación a los faltantes o sobrantes en la línea según sea el caso, elementos claves para la solución de los problemas.

Existe la actividad de producto la cual nos trae problemas debido a que la actividad se ha asignado al departamento de embarque; pero el problema radica en que los niveles de inventario son altos debido a que la mayoría de los clientes no cubren sus pagos en los tiempos establecidos, por lo que el producto es retenido por un cierto tiempo, lo cual nos genera altos niveles de inventario en embarques; la solución a este problema depende totalmente del departamento de ventas y en parte de servicio a cliente por lo que queda fuera de nuestro alcance.

En el apéndice se establece una serie de información proporcionada los departamentos la cual nos sirve para poder sustentar nuestras conclusiones.

III.2 Detección de nuevos problemas.

Del tema anterior III.1 podemos establecer que uno de los pocos inconvenientes encontrados es la resistencia al cambio por parte de la organización; como se ha mencionado antes, existen muchos vicios establecidos por los propios mandos superiores y que la propuesta de un cambio rompería con los intereses de cada uno de los propios mandos. Hay que mencionar que los niveles de inventarios en embarques han aumentado debido a que muchos de los clientes no cumplen con los pagos previamente establecidos con el departamento de servicio a clientes, lo cual provoca una retención de los productos por un corto tiempo en embarques; al establecer los conteos cíclicos parte del personal quién debería realizar el conteo físico de los elementos manifestaron su inconvencimiento debido a que el conteo cíclico se debería realizar diariamente por lo que la actividad se tornaría un poco pesada, se ha descubierto que algunos de los conteos habían sido modificados lo cual estaba alterando nuestros resultados en Kanban. Algo similar se presenta con la implementación de la tarima TMI, algunos obreros siguen utilizando la tarima de madera. Para concluir, la resistencia al cambio – utilizar nuevas técnicas - por parte de los mandos intermedios, subordinados y obreros es en realidad el gran problema con el que nos topamos.

Los problemas anteriormente detectados aparentemente suelen ser fáciles de resolver, pero sin embargo el factor humano juega un papel vital en el manejo de una organización y mientras no se logre convencer al personal involucrado de que los cambios propuestos van en bien de la organización y por consiguiente para ellos mismos no se alcanzará el total del objetivo planteado - punto que trataremos a continuación -.

III.3 Solución a nuevos problemas.

Como hemos apreciado en el tema anterior, nuestros problemas se abocan al manejo del factor humano y para resolver estos problemas de costumbres, aptitud, reglas y/o convencimiento proponemos pláticas de conscientización o convencimiento a fin de lograr que los obreros estén totalmente seguros y convencidos de que los cambios propuestos se realizan para lograr aumentar la productividad, eficientizar los medios y tiempos requeridos

llegando con esto a obtener mejores condiciones de trabajo y de vida; sin embargo la oposición al cambio de los mandos superiores dependerá únicamente de la disposición al cambio o de la ética de cada jefe.

III.4 Análisis final.

Como observamos en los temas anteriores el principal problema a enfrentar en la implantación de nuestro proyecto es precisamente el hecho que desde los obreros hasta los trabajadores de confianza temen al cambio, hemos comprobado que en el área de fabricación - donde la tarima propuesta tiene uso - una parte de las personas dedicadas a mover la materia prima así como la materia ya transformada tiene cierta resistencia a utilizar la tarima propuesta, y de hecho en gran parte es la costumbre de manipular la tarima convencional de madera. Creemos que con la eliminación total de la tarima de madera no se tendrán problemas en cuanto a la adaptación al uso de la misma pues la otra parte de los obreros que utilizan de forma regular la tarima propuesta no reportan problemas de manejo.

Una de las partes más importantes en la implantación del presente proyecto es sin duda la estandarización de los catálogos que se ofrecen al cliente. Como se ha mencionado anteriormente no se han encontrado problemas de aplicación ya que se cuenta con un sistema que concentra las especificaciones de los catálogos actuales y que de hecho son un pilar muy importante para las estructuras de los catálogos estándar. La parte más importante de esta estandarización es sin duda la comunicación con los departamentos involucrados para lo cual se convocaron juntas de información para hacer del conocimiento de éstos, los alcances de este proyecto; de alguna forma con estas juntas se trato de involucrar y concientizar a los asistentes para que informen a su gente de los posibles cambios que el proyecto requiera.

Anteriormente habíamos hecho referencia al sistema Kanban de inventarios profundizado en uno de nuestros temas anteriores. La intención de hablar de este sistema fue darle un seguimiento y poder asegurar que de alguna manera el inventario no repercute en el desarrollo de nuestro proyecto pues de hecho es bien sabido que un mal inventario puede conducir a una empresa a un desequilibrio en sus operaciones internas.

La implementación de este proyecto no simplemente permitirá a la empresa poder alcanzar un Justo a tiempo – objetivo propuesto -, sino que permitirá a la empresa ser competitiva y afianzarse como líder en el ramo. En este momento es difícil lograr medir los beneficios totales como un todo (sinergia) debido a que sale del alcance de nuestra tesis; pero sin embargo podemos asegurar que los beneficios aumentan la velocidad en que las ordenes especiales son producidas; lo anterior esta basado el hecho de que la carga administrativa se reduce , la entrega a tiempo es la deseada, el catálogo de los Cem's es amplio y que los productos están dentro de los estándares de calidad establecidos. A continuación presentamos la figura III.4 donde plasmamos el objetivo de nuestra tesis y donde resumimos la distribución de los tiempos de fabricación de las órdenes especiales y estándares.

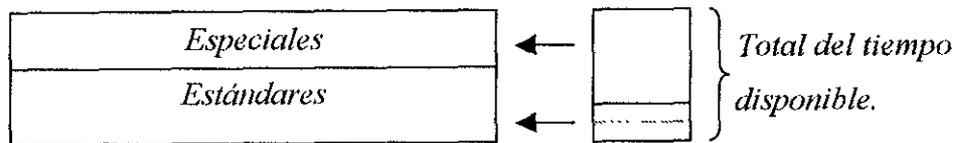


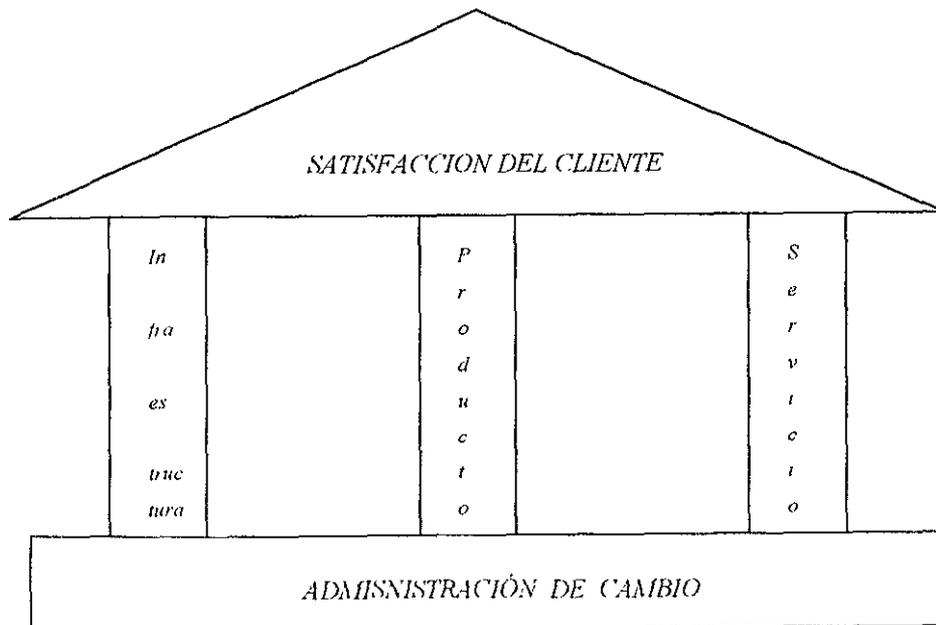
figura III.4

Lo que tratamos de representar en nuestro diagrama es la existencia de una disminución de los tiempos que anteriormente se tenían; es decir, con la implementación del catálogo gran parte de las órdenes que anteriormente eran especiales se han convertido en estándares por lo cual el tiempo asignado anteriormente ahora se tendrá que dividir para dos tipos de órdenes, con lo que estamos reduciendo el tiempo de fabricación para las órdenes especiales.

Conclusiones.

En el presente trabajo podemos observar que el sistema administrativo de órdenes especiales actual no es el adecuado por las razones previamente analizadas. La empresa debe realizar cambios en su infraestructura, en el manejo de materiales, en el manejo de las órdenes especiales, recordando siempre que cualquier cambio debe ser soportado por una administración de cambio, la cual tiene como principios educar, enfrentar y dirigir a las personas para que el cambio sea una realidad y no quede en papel. En el estudio realizado se puede ver que con cambios pequeños podemos lograr que las cosas marchen mejor como lo es en el caso de la tarima que sin duda permite un manejo de materiales más eficiente con una mayor fluidez.

Actualmente la empresa no solo tiene problemas a nivel interno como el que se presentó en este trabajo, de hecho han perdido segmentos de mercado, a pesar de ser un Cooperativo con cuatro marcas; esto es debido a que en muchas ocasiones se trata de tapan el hoyo y no pavimentarlo, lo cual solo remedia los problemas por un tiempo incierto. Nuestra propuesta tiene como fundamento un cambio en la administración que puede decirse es el cimiento principal de la satisfacción del cliente (ver siguiente figura).



Como puede observarse en la figura anterior nuestra propuesta queda como la cimentación de los pilares que sostienen la satisfacción del cliente, no tratamos únicamente de tapar los hoyos y no pavimentarlos, tratamos de que esto repercuta por un tiempo indefinido. Pretendemos generar algo nuevo que no sea reparado ya que lo reparado produce a la larga fracturas en las columnas que pueden hacer que se venga abajo nuestro objetivo. Dejamos bien en claro que las acciones que se lleven a cabo con la estandarización no solo marcaran un efecto favorable para los equipo Ccm, así como lo es la aspirina que no solo tiene efectos para los malestares de dolor de cabeza, sino que remedia más de lo que uno puede esperar, nosotros pretendemos que nuestro proyecto tenga un efecto similar para otros procesos que la empresa genera.

Glosario.

- *Aco*: Aviso de cambio de ordenes de trabajo.
- *Amadas*: Punzadoras de control numérico.
- *Aseguramiento de calidad*: Técnicas estadísticas para mantener la producción en un rango previamente establecido.
- *Benchmarking*: Proceso de comparación y medida, contra otras organizaciones en cualquier parte del mundo. Búsqueda de las mejores practicas que nos llevan a un máximo desempeño de una organización.
- *Calmecac*: (Calidad Mexicana Certificada A.C.) Casa certificadora de ISO9000.
- *CCM*: Centro Controlador de Motores.
- *Ccm's*: Centro controlador de motores estándar.
- *Colegio Visión*: Entrenamiento a empleados para enseñarles la misión, la visión y las políticas de la empresa.
- *Dobladoras*: Máquinas que sirven para doblar láminas y cobres.
- *ISO9000*: (International Standard Organization) Norma Internacional que asegura, que los sistemas de calidad de la empresa se encuentren al 100% en control.
- *JIT*: Filosofía japonesa para controlar un sistema productivo (Justo a tiempo).
- *Kanban*: Tarjeta que se usa para reabastecer el material (sistema de para el manejo de inventarios).
- *Mapeo*: Es el seguimiento físico de las actividades involucradas en la manufactura de una orden de trabajo.
- *MP*: Materia prima.
- *MPS*: (Master Production Schedule) Programación Maestra.
- *ORDESP*: Sistema o software que controla las órdenes especiales de producción.
- *Pec*: Sistema interno de software que controla los materiales manufacturados.
- *Prensas*: Máquinas estampadoras para transformar la lámina.
- *Pull*: Jalar.
- *Push*: Empujar.
- *SCADI*: Solicitud de cambio al diseño de ingeniería.
- *Serap*: Desperdicio (refiriéndose al sobrante del material láminas, cobre, etc.).

- *Sistema Mapics: Software de manufactura que sirve para controlar los datos de la empresa (pedidos, compras, requisiciones, etc.).*
- *Sistemas de administración C2Q: Técnicas internas de la empresa para lograr el aseguramiento de la calidad.*
- *Smac: (Solicitud de mejoramiento acción correctiva de una orden de trabajo) Reportes internos donde se anotan fallas de calidad en las piezas.*
- *Supermercado: Lugar donde se encuentran los materiales que se utilizarán.*
- *TMI: Tarima propuesta.*
- *Work In Process: Material en proceso.*

Bibliografía.

Administración para producir
José A. González Hernández
Editorial ECASA
Primera edición, 1984.

Mercadotécnica (conceptos y estrategia)
Martin L. Bell
Editorial C.E.C.S.A
Segunda impresión, 1985.

Casos de administración de la producción.
Gustavo Velázquez Mastretta
Editorial México: Limusa 1981

Justo a Tiempo
Hay Edwards J.
Editorial Bogotá: México : Norma 1989

Sistemas de Producción e Inventarios
Buffa Edwood Spencer
Editorial C.E.C.S.A 1975

Referencias Personales:

M.C. Guillermo Covarrubias: Maestro en Ciencias en Sistemas de Manufactura Avanzados.

Apéndices.

Centro de Control de Motores Modelo 6 Estándar

Secciones y Unidades M6 Estandarizadas

¿Puede estandarizarse la oferta de un equipo especial como un Centro de Control de Motores?

...Por Supuesto que Sí

En _____ hemos hecho un esfuerzo por responder a esta necesidad del mercado actual.

Basados en la creciente demanda de equipos para Centros de Control de Motores Modelo 6, hemos incluido en nuestra oferta estándar, Combinaciones Arrancadoras, Unidades Alimentadoras y Secciones Verticales de mayor consumo.

La oferta incluye:

SECCION CON ZAPATAS PRINCIPALES Cat. No. M6ZAP600:

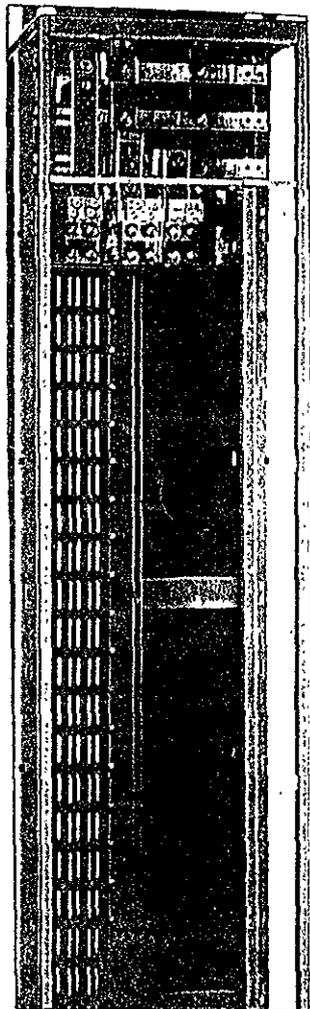
- Gabinete NEMA 1, de 20" de Fondo
- Color Gris ANSI 49
- Bus Horizontal de Cobre de 600 Amps.
- Bus Vertical de Cobre de 300 Amps.
- Soportería de 42 KA RMS Sim.
- Bus Vertical y Horizontal de Tierras.
- 5 entrepaños para alojar hasta 5 combinaciones de 12" de altura.
- Esta sección incluye kit de acoplamiento y Zapatas Principales Superiores de 600 Amps.
- Una puerta ciega de 6".
- No incluye puertas o tapas ciegas de 12".

SECCION VACIA Cat. No. M6VACIA:

- Sección idéntica a la anterior pero con 6 entrepaños para alojar hasta 6 combinaciones de 12" de altura.
- Incluye kit de acoplamiento.
- No incluye medios de acometida ni tapas ciegas.

PUERTAS O TAPAS CIEGAS Cat. No. M6TAPA12:

- Tapa ciega para cubrir los espacios no utilizados por unidades.
- Cuando se ordena una unidad arrancadora se incluirá su propia puerta o tapa.



Secciones Verticales Vacía y con Zapatas Principales

Secciones y Unidades M6 Estandarizadas

UNIDAD DERIVADA 100A (No. Cat. M6BF100)

- Unidades sencillas (no duales)
- Interruptor FA instalado de fábrica.
- 18KA de C.I. a 440 Volts CA.
- 25KA de C.I. a 220 Volts CA.
- 12" de altura.

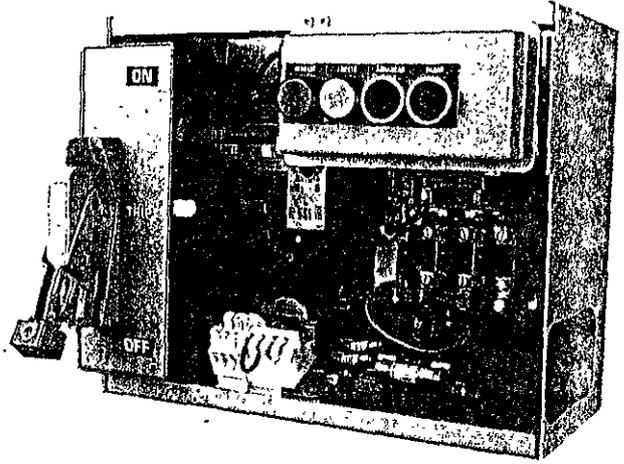
COMBINACIONES ARRANCADORAS A TENSION PLENA NO REVERSIBLE (TPNR):

Tamaño 1

- 240VCA: 2, 3, 5 y 7.5 H.P. (2M6BA2, 2M6BA3, 2M6BA5 y 2M6BA7.5).
- 440VCA: 5, 7.5 Y 10 HP (M6BA5, M6BA7.5 y M6BA10).

Tamaño 2

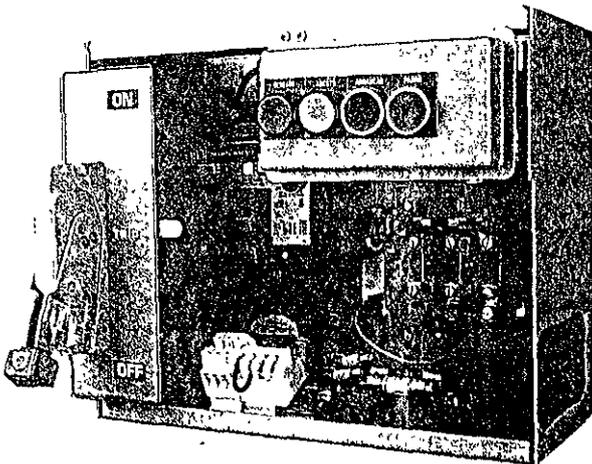
- 240VCA: 10 Y 15 H.P. (2M6BA10 y 2M6BA15).
- 440VCA: 15, 20 Y 25 HP (M6BA15, M6BA20 y M6BA25).



Unidad Derivada 100 A.

Accesorios estándar de las combinaciones:

- Contactores NEMA Square D tipo S a T.P.N.R.
- Relevador de Sobrecarga Square D tipo aleación fusible.
- Interruptor Square D marco FA de 22 KA C.I.
- Transformador de control de 100 VA para combinación tamaño 1 (50VA std + 50 VA adicionales) con protección de fusibles en primario y secundario.
- Transformador de control de 100 VA(std) para combinación tamaño 2 con protección de fusibles en primario y secundario.
- Botones de 22mm Telemecanique de Arranque-Negro y Paro-Rojo.
- Lámparas Piloto 22mm Telemecanique Roja-Dentro y Verde-Fuera.
- Alambrado Clase I Tipo B-D (Solo Tablillas de Control).
- 12" de altura.



Combinación Arrancadora

Secciones y Unidades M6 Estandarizadas

MODO DE SELECCION

- Los Catálogos corresponden a equipos bien definidos por lo que su selección es directa:

SECCIONES

No. de Catálogo	Descripción
MZAP600	Sección con Zapatas Principales 600 A y Puerta 6"
M6VACIA	Sección Vacía con 6 entrepaños de 12"

UNIDADES A TPNR 220 VCA

No. de Catálogo	Descripción
2M6BA2	Combinación 12" a TPNR T-1 2 HP 220 VCA
2MBA3	Combinación 12" a TPNR T-1 3 HP 220 VCA
2MBA5	Combinación 12" a TPNR T-1 5 HP 220 VCA
2M6BA7.5	Combinación 12" a TPNR T-1 7.5 HP 220 VCA
2MBA10	Combinación 12" a TPNR T-2 10 HP 220 VCA
2M6BA15	Combinación 12" a TPNR T-2 15 HP 220 VCA

UNIDADES A TPNR 440 VCA

No. de Catálogo	Descripción
M6BA5	Combinación 12" a TPNR T-1 5 HP 440 VCA
M6BA7.5	Combinación 12" a TPNR T-1 7.5 HP 440 VCA
M6BA10	Combinación 12" a TPNR T-1 10 HP 440 VCA
M6BA15	Combinación 12" a TPNR T-2 15 HP 440 VCA
M6BA20	Combinación 12" a TPNR T-2 20 HP 440 VCA
M6BA25	Combinación 12" a TPNR T-2 25 HP 440 VCA

UNIDAD DERIVADA ALIMENTADORA

No. de Catálogo	Descripción
M6BF100	Interruptor Termomagnético Derivado 100 Amps marco FA.

PUERTA O TAPA

No. de Catálogo	Descripción
M6TAPA12	Puerta o Tapa Ciega de 12"

VENTAJAS DE LA OFERTA

- Catálogos estandarizados para solicitud directa a ventas, sin necesidad de previa cotización.
- Respuesta Inmediata a las demandas del mercado de Unidades Arrancadoras mayormente solicitadas.
- Comercialización a través de nuestra amplia red de distribuidores participantes en todo el país.
- Homogenización de las Condiciones Comerciales con equipo estándar.
- Empaque individualizado para su almacenamiento y conservación.
- Transformador de 100 VA en ambas unidades T-1 y T-2 para mayor flexibilidad de alimentación de los equipos de control.

**PRONOSTICOS DEL CCM ESTANDAR
PARA VENTA A TRAVES DE CENTRO LOGISTICO**

CATALOGO	DESCRIPCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PCM	PCA	Stock Inicial
M6ZAP600	Sección con zapatas 600A y Puerta 6"	10	8	5	6	6	6	6	5	7	10	7	6	7	83	14
M6VACIA	Sección vacía con 6 espacios de 12"	59	45	26	35	36	32	33	30	42	54	41	35	39	469	82
Total sections		69	53	30	42	42	38	39	36	50	64	48	42	46	552	97
2M6BA2	Combinación 12" TPNR T-1 2HP 220V	10	8	4	6	6	5	6	5	7	9	7	6	7	79	14
2M6BA3	Combinación 12" TPNR T-1 3HP 220V	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	27	5
2M6BA5	Combinación 12" TPNR T-1 5HP 220V	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2	20	3
2M6BA7.5	Combinación 12" TPNR T-1 7.5HP 220V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	2
Total 220V T-1		17	13	8	10	10	9	10	9	12	16	12	10	11	137	24
															0	
M6BA5	Combinación 12" TPNR T-1 5HP 440V	96	74	42	58	58	53	54	50	69	89	67	58	64	771	135
M6BA7.5	Combinación 12" TPNR T-1 7.5HP 440V	33	26	15	20	20	18	19	17	24	31	23	20	22	267	47
M6BA10	Combinación 12" TPNR T-1 10HP 440V	24	19	11	15	15	13	14	12	17	22	17	15	16	193	34
Total 440V T-1		154	119	68	93	93	85	87	80	111	143	106	93	103	1231	215
Total T-1		171	132	75	103	104	95	97	88	123	159	118	103	114	1368	239
2M6BA10	Combinación 12" TPNR T-2 10HP 220V	3	2	1	2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	22	4
2M6BA15	Combinación 12" TPNR T-2 15HP 220V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	2
Total 220V T-2		4	3	2	3	3	2	2	2	3	4	3	3	3	34	6
M6BA15	Combinación 12" TPNR T-2 15HP 440V	12	10	5	8	8	7	7	6	9	12	9	8	8	100	17
M6BA20	Combinación 12" TPNR T-2 20HP 440V	4	3	2	3	3	2	3	2	3	4	3	3	3	36	6
M6BA25	Combinación 12" TPNR T-2 25HP 440V	33	25	14	20	20	18	19	17	24	31	23	20	22	263	46
Total 440V T-2		50	38	22	30	30	28	28	26	36	46	34	30	33	398	70
Total T-2		54	42	24	33	33	30	31	28	39	50	37	33	36	432	76
M6BP100	Silleta ITM derivado de 100A	22	17	10	14	14	12	13	12	16	21	16	14	15	180	32
M6TAPA12	Tapa ciega de 12"	156	121	69	94	95	86	88	81	112	145	108	94	104	1249	219

Hoja de Registro de Conteo Cíclico y Atributos del Kanban

Inventario Cíclico del día: _____ Línea: _____ Gerente/Lider: _____ Auditor: _____

Catálogo: _____ UM: _____ Descripción: _____
 Costo Std.: _____ pesos. Clase (ABCD): _____ RANK: _____

Ubicación= _____ ITEM TYPE= _____

No. de Tarjetas Kanban= _____
 Cantidad de cada Tarjeta= _____
 Cantidad Física Supermercado= _____
 Cantidad Física WIP en rack= _____
 Cantidad Física en Línea= _____
 Cantidad Física en Subensambles= _____
 Cant. Física en P.Term.(O.M. no cerrada)= _____
 SCRAP= _____
 Cantidad Física Total= _____
 Diferencia= _____

No. de Tarjetas Kanban(teórico)= _____ (a)
 Cantidad de cada Tarjeta(teórico)= _____ (b)
 Cantidad de Supermercado(teórico)= _____ (c=a x b)

Cantidad Perpetuo Total= _____

Valor \$= _____

ATRIBUTOS DEL KANBAN

CONCEPTOS	RESPONSABLE
GENERAL	PRODUCCION
Material Ordenado	ING MANUF.
Especia Suficiente	PRODUCCION
Supermercado Identificado	PRODUCCION
Area de Proceso Identificada	PRODUCCION
APLICABLES CUANDO HAY MTL EN S.M.	PRODUCCION
Cantada Correcta en S.M.	PRODUCCION
Tarjeta Kanban Existente	PRODUCCION
Datos Completos y Correctos en TKB	C. DE INV.
Contenedor Correcto	PRODUCCION
APLICABLES CUANDO NO HAY MTL EN S.M.	PRODUCCION
Tarjeta Registrada (FR0923/942)	C. DE INV.
Orden de Compra o Man. en Proceso	PRODUCCION
Tarjeta Kanban Existente	C. DE INV.
Datos completos y correctos en TKB	PUNTOS

1: CUMPLE
 0: NO CUMPLE

PUNTOS OBTENIDOS A PUNTOS AUDITADOS B EVALUACION (A/B X 100) C

CAUSAS:

ACCIONES:

AVISO DE CAMBIO EN INGENIERIA

HOJA 1 DE 2

AVISO
No **CI97394**

INGENIERIA DE PRODUCTO

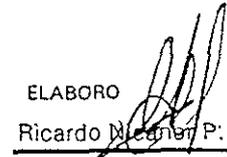
<input type="checkbox"/> CAMBIO DE DISEÑO EN PLANTA EXTRANJERA	<input type="checkbox"/> CAMBIO DE DISEÑO EN MEXICO
<input type="checkbox"/> EMISION DE NUEVOS PRODUCTOS	<input checked="" type="checkbox"/> CAMBIO DE PROCEDENCIA
<input type="checkbox"/> CORRECCION A ESTRUCTURAS DE PRODUCTOS O PARTES	<input type="checkbox"/> ACTUALIZACION DE A.M.P.

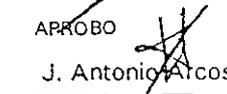
PRODUCTOS (S) AFECTADO (S)

CM6

DISTRIBUCION DE COPIAS				
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

FECHA DE EFECTIVIDAD

ELABORO  FECHA
Ricardo Negrer P. 06-10-97

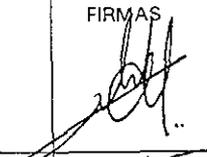
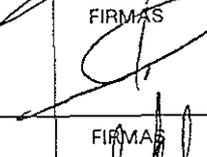
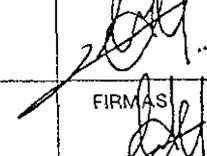
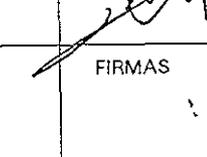
APROBO  FECHA
J. Antonio Arcos 6/10/97

DESCRIPCION DEL CAMBIO

SE CORRIGE EL ITEM CLAS DE LOS SIG. CATALOGOS

PARTIDA	CLAVE DEL CAMBIO	No. DE CATALOGO	DESCRIPCION	USO	PROC.	DISPOSICION DE MATERIALES, PARTES Y/O ENSAMBLES					OBSERVACIONES
						COD. DE CAMBIO	POR COMPRAR	POR FABRIC.	EN ALMACEN	EN FABRICACION	
1	L	24301-12070	NATURAL NYLON BLIND	CCM	L	I	*	*	*	*	
2	L	21427-20241	TORNILLO FORMADOR	CCM	X	I	*	*	*	*	
3	L	23701-00280	RONDANA DE PRESION	CCM	L	I	*	*	*	*	
4	L	22720-28481	TORNILLO CABEZA C.	CCM	X	I	*	*	*	*	
5	L	21401-20200	TORNILLO 1/4	CCM	X	I	*	*	*	*	

MANUFACT.
CONTROL DE INVENTARIO
ASEGURAM. DE CALIDAD
COMPRAS
COSTOS

COMENTARIOS:	FIRMAS	FECHA
NO APLICA		6/10/97
OK BALANCE		7x97
NO APLICA		6/10/97
NO APLICA		6/10/97
	FIRMAS	FECHA

CLAVES DE PROCEDENCIA	CLAVES DE TIPO DE CAMBIO	CODIGO DE DISPOSICIONES PARA MATERIALES, PARTES Y/O ENSAMBLE
A. MILWAKEE, WIS. B. CEDAR RAPIDS, IOWA C. FLORENCE (C.W.) D. LEXINGTON, KY. E. ASHEVILLE, N.N. F. COLUMBIA, MIS. G. PERU, IND. H. STARKSTORM ALE. I. GALWAY, IRL. J. HUNTINGTON, IND. K. APER, ESP. L. COMPRA LOCAL. M. MANUFACTURA EN PLANTA. N. LINCOLN, NEB. P. OXFORD, OHIO. O. RALEIGH, C.N. R. COLUMBIA, C.S. S. MIDDLETOWN, OHIO. T. SORDEL ELECTRIC V. ANDERSON ELECTRIC W. SWINDOW, ING. X. OTRAS PLANTAS SCHNEIDER Y. SAN LEONORO, CALIF. Z. IMPORTACION FUERA DE SCHNEIDER.	a) SUST. DE No DE CATALOGO. b) CAMBIO DE MATERIA PRIMA. c) PROGRAMA INTEGRACION. d) BAJA No DE CATALOGO. e) ALTA No DE CATALOGO. f) REDUCCION DE COSTOS. g) CAMBIO DE CANTIDAD. h) MODIFICACION DE DIBUJO. i) ALTA DE DIBUJO. j) BAJA DE DIBUJO. k) ESPECIFICACION. l) OTRO.	1. CANCELAR 2. INICIAR PEDIDO COMPRA 3. COMPLETAR PEDIDO COMPRA 4. CANCELAR O T. MANUFACTURA 5. INICIAR O T. MANUFACTURA 6. COMPLETAR O.T. MANUFACTURA 7. RECIBIR EN CONDICION ACTUAL 8. CONSUMIR EXISTENCIA. 9. TRASPASAR EXISTENCIA. 10. RETRABAJAR (SEGUN INSTRUCCIONES) 11. OBSOLETO. 12. USE LAS PARTES EXISTENTES HASTA QUE LAS NUEVAS ESTEN DISPONIBLES 13. COMPRA O MANUFACTURA DE ACUERDO A NUEVA REVISION 14. OTROS.
CODIGO DE CAMBIO		
I. PARTES ANTERIORES Y NUEVAS SON INTERCAMBIABLES.	X. PARTES ANTERIORES Y NUEVAS NO SON INTERCAMBIABLES.	

AVISO DE CAMBIO DE ORDENES ESPECIALES "ACO"

HOJA 1 DE 1

ORDEN MAJICS M 011 590

AVISO No. CCBE 00A

ORDEN No. 00130A.8501 REVISION No. 1

DESCRIPCION CM6 - PEMEX GAS Y TERMO DINAMIA

CAUSA DEL "ACO":
 REVISION INTERNA:
 MODIFICACION CLIENTE:

GENERADOR DEL "ACO": INEVA. DE APILADOS.

CAUSA RAZ DEL PROBLEMA: X - INSPECCION DE ESTADO.

CLAVE DEL CAMBIO	CATALOGO	DESCRIPCION	CANT.	ITEM TYPE	CONTROL TIPO	OBSERVACIONES
C	GD215	INT. IS AMP. 2 POLOS	5	9	N	ANTES 3-PLAS
A	GD25	TABLERO 20-2POLOS	2	9	E	
B	24658	INT. TERMO DINAM. 1 GDN-2X10A	2	4	K	

CLAVES DE CAMBIOS
 ALTA A BAJA B
 CAMBIO C DIBUJO D

Free
 V-12-98
 INVENTARIO
 FABRICACION

DPTO. AFECTADO INGENIERIA 12/09/98
 ABASTECIM INGENIERIA
 ENSAMBLE

DEVOLUCION DE PLANOS
 REVISION ANTERIOR

ELABORO: [Signature]
 ING. DE APLICACION
 APROBADO: [Signature]
 SUPERVISOR
 FECHA: 2010 12, 98

CLAVES DE CAMBIO MASTER PACT
 ALTA AM
 BAJA BM
 CAMBIO CM

CONTROL TIPO:
 N - NO KAN BAN
 E - ESPECIAL
 K - KAN BAN

Original Ingria. de Aplicacion
 [Signature]

14:19		KANREP02		98/01/27	
Art. #ZB2BA4					U/M U
					
BOTON OPERADOR ROJO TE					
Local.		S25403D		tipo Art. COMPRA	
Cant.		100		L02131	
		Lote Min.		Proveedor	
Tpo. Ciclo		04 04		Contenedor	
005		Tarj. de Tarj.		13X20	

14:22		KANREP02		98/06/12	
Art. #21401-22643					U/M U
					
TORNILLO C/HEX. 5/16-18 X					
Local.		S43013F		tipo Art. COMPRA	
Cant.		500		L00475	
		Lote Min.		Proveedor	
Tpo. Ciclo		01 01		Contenedor	
015		Tarj. de Tarj.		P19X12	