

# UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto Presidencial  
del 3 de abril de 1981



LA VERDAD NOS HARA LIBRES

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LA CADENA DE VALOR PARA LA FABRICACION  
DE CONECTORES DE ACERO EN PARKER HANNIFIN DE MEXICO”.**

## **ESTUDIO DE CASO**

Que para obtener el grado de:

**MAESTRO EN ADMINISTRACION**

Presenta:

**FERNANDO ARTURO DE LA ROSA MACIEL**

DIRECTOR: Mtro. Roberto Alejandro Sánchez de la Vara

LECTOR 1: -Mtra. Cristina Huerta Sobrino

LECTOR 2: -Mtro. Gil Armando Sánchez Soto

México, D.F.

2011



## INDICE EJECUTIVO.

RESUMEN .....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
MAPA CONCEPTUAL .....	10

### CAPITULO I PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 LA HISTORIA DE LEAN MANUFACTURING .....	12
1.2 CARACTERISTICAS DE LEAN MANUFACTURING .....	16
1.3 LA TRANSFORMACION DE LEAN MANUFACTURING .....	16
1.4 EL PROBLEMA A PLANTEAR EN ESTA INVESTIGACION .....	18
1.5 OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACION .....	20
1.6 PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.7 OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA INVESTIGACION .....	23
1.8 JUSTIFICACION .....	24
1.9 LIMITES Y ALCANCES DE LA INVESTIGACION.....	25
1.10 VARIABLES DE LA INVESTIGACION .....	26



1.11 HIPOTESIS ..... 27

**CAPITULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

2.1 HISTORIA PARKER HANNIFIN.....30

2.2 GRUPOS PARKER.....31

2.3 DIVISION DE CONECTORES DE TUBO (TUBE FITTINGS DIVISION).....32

2.4 DESCRIPCION DE PRODUCTOS TFD .....33

2.5 DESCRIPCION DE PRODUCTOS "TFD".....34

2.6 ANALISIS ECONOMICO.....36

2.7 PARKER HANNIFIN.....40

2.8 PARKER HANNIFIN - TFD TOLUCA .....41

2.9 LA MAQUILA DE TFD.....42

2.10 DESCRIPCION DEL ESCQUEMA LEGAL PARA LA OPERACIÓN DE TFD  
EN  
TOLUCA.....42

2.11 COMPETIDORES DIRECTOS DEL PRODUCTO.....43

2.12 MARCO TEORICO REFERENCIAL.....44

2.13 MODELO TEORICO.....47



2.14 POSICIONAMIENTO DE UN MAPA DE CADENA DE VALOR EN LA MENTE DEL GERENTE DE LA CADENA DE VALOR.....	50
2.15 CADENA DE VALOR.....	51
2.16 MAPEO DE LA CADENA DE VALOR.....	52
2.17 BENEFICIOS DE UN MAPEO.....	53
2.18 PASOS PARA ELABORAR UN MAPEO.....	53
2.19 PROPUESTA METODOLOGICA.....	54
2.20 LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION .....	56
2.21 FUENTES DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	56
2.22 ENTREVISTA Y ANÁLISIS DE DOCUMENTOS.....	57
2.23 CARÁCTERISTICAS DE LA APLICACION.....	58

### **CAPITULO III**

#### **DESARROLLO Y RESULTADOS**

3.1 DESCRIPCION DEL FLUJO DE VALOR Y MEJORA DEL PROCESO.....	60
3.2 COMPONENTES DE UN MAPA.....	60
3.3 DEFINIENDO LA CADENA DE VALOR.....	62
3.4 DEFINIENDO LA MATRIZ DE PRODUCTOS.....	62



3.5 DEFINIENDO LOS PASOS PARA ELABORAR EL MAPA DE VALOR DE LOS CONECTORES DE ACERO.....64

**CAPITULO IV  
ANÁLISIS**

4.0PONIENDO EN PRACTICA UN MAPA.....73

4.2 DEFINIR LA CADENA DE VALOR - LA MATRIZ DE FAMILIA DE PRODUCTOS.....73

4.2 MAPA DEL ESTADO ACTUAL.....76

4.3 DESARROLLANDO UN ESTADO FUTURO LEAN.....81

4.4 MANEJO DEL PROYECTO .....83

4.3 MAPEO DE LA CADENA DE VALOR EN TODA LA EMPRESA .....84

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES .....87

RECOMENDACIONES .....89



BIBLIOGRAFIA.....	90
CYBERGRAFIA.....	92



## RESUMEN

Recientemente el Instituto de Lean Empresarial, en inglés conocida como Lean Enterprise Institute (LEI) realizó cambios y lanzó la nueva metodología/tendencia que trae consigo el nuevo CEO John Shook, la cual pretende implementar y desarrollar en el mundo de Lean Manufacturing.

Dicha metodología fue lanzado en el año 2010, sin embargo desgraciadamente el impacto en las empresas que se pretendía ha sido lento y sin éxito en gran parte de ellas, ya que muchos de los que se encuentran en el campo de la industria no han logrado entender la importancia de la aplicación y sobre todo el impacto a futuro que se puede alcanzar a través de dicha metodología.

El problema que se abordara en la presente investigación es la importancia y efecto que tiene la aplicación del Mapeo en una cadena de Valor (VSM = Value Stream Mapping), la cual no es una metodología que esté en la mente de los gerentes de la empresas y por ello no exista gran conocimiento de la aplicación de la misma.

Obviamente si la gente no tiene conocimiento de la aplicación del mapeo de las cadenas de valor entonces no puede incrementarse el valor, tampoco satisfacer la necesidad que el consumidor tiene de adquirir productos y/o servicios que satisfagan los requerimientos más importantes.

Este problema será abordado a lo largo de la investigación con base en métodos de investigación y de aplicación que nos ayudaran a recolectar información de fuentes primarias y secundarias que nos servirán de apoyo para el desarrollo de una propuesta de mejora en la cadena de valor para la fabricación de conectores de acero en Parker Hannifin.



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación que tiene como objeto una propuesta de mejora en la cadena de valor para la fabricación de conectores de acero en Parker Hannifin, únicamente aplicará para la planta Toluca en la división de conectores de tipo tubo.

El desarrollo de esta propuesta de mejora se estudiara a lo largo de cuatro capítulos:

- I. Planteamiento de la investigación,
- II. Marco Teórico,
- III. Desarrollo y Resultados
- IV. Análisis de las encuestas

Dentro del desarrollo de estos cuatro capítulos podremos encontrar:

Datos informativos, que tienen como objetivo dar una explicación de cómo se ha desarrollado y comportado la implementación de la metodología de mapeo a cadenas de valor.

Recomendaciones de cuáles son las principales herramientas de la aplicación correcta de la metodología para el mapeo a cadenas de valor, a nivel mundial sin importar el producto y/o proceso, así como también cuales son los resultados esperados.

Graficas y tablas de los resultados obtenidos con las encuestas realizadas. Incluso se encontrará anexa la encuesta que se llevo a cabo a la muestra seleccionada.

Todo esto servirá de base para la propuesta de mejora en la cadena de valor para la fabricación de conectores de acero en Parker Hannifin, que se aplicará para la planta Toluca en la división de conectores de tipo tubo.





Anexo al trabajo de investigación podremos ver también una sección de conclusiones y recomendaciones.

## MAPA CONCEPTUAL

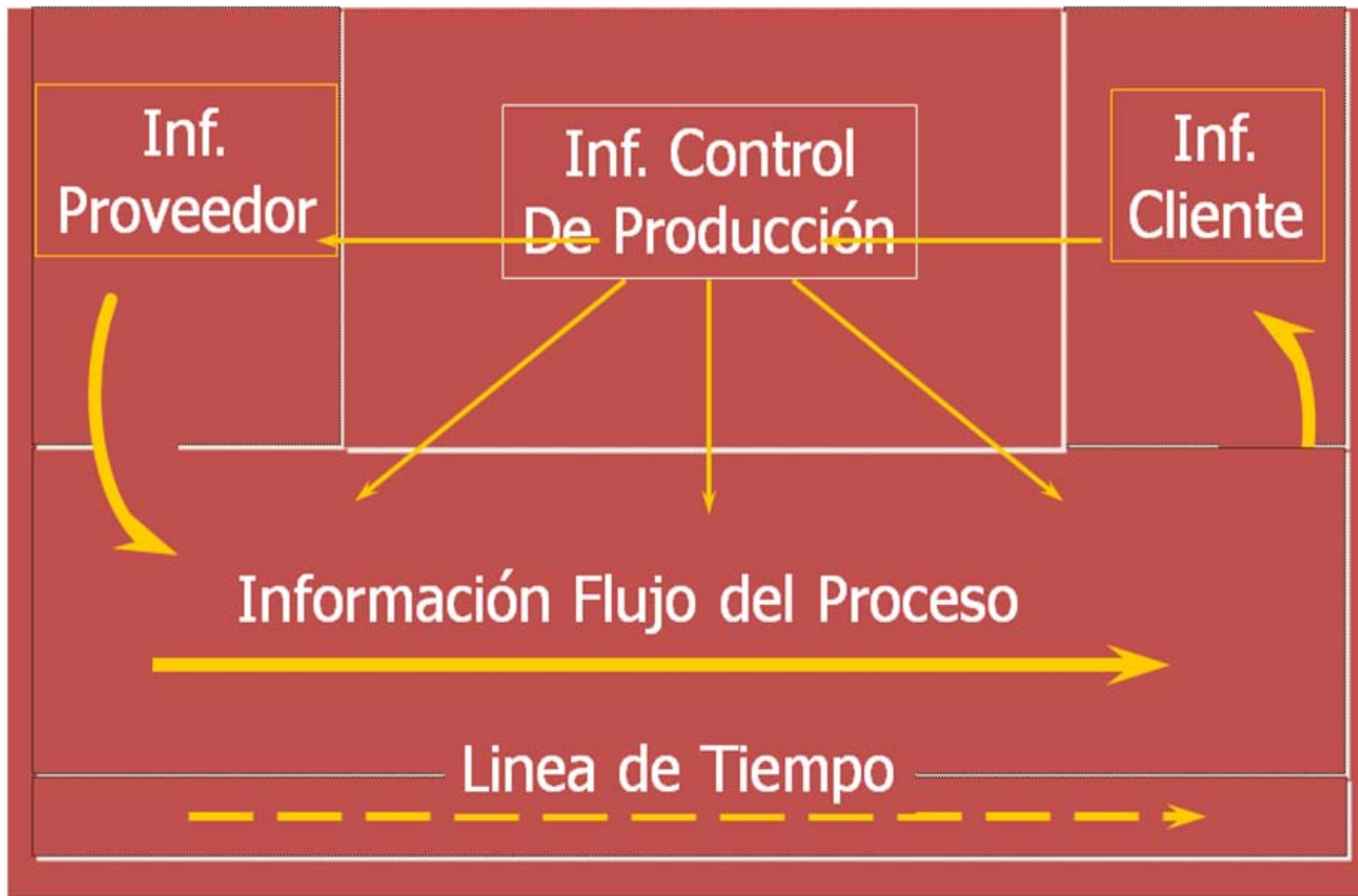


Fig. 2 Esquema ilustrativa de la cadena de valor.  
ELABORACION: Personal

# CAPITULO I

## PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

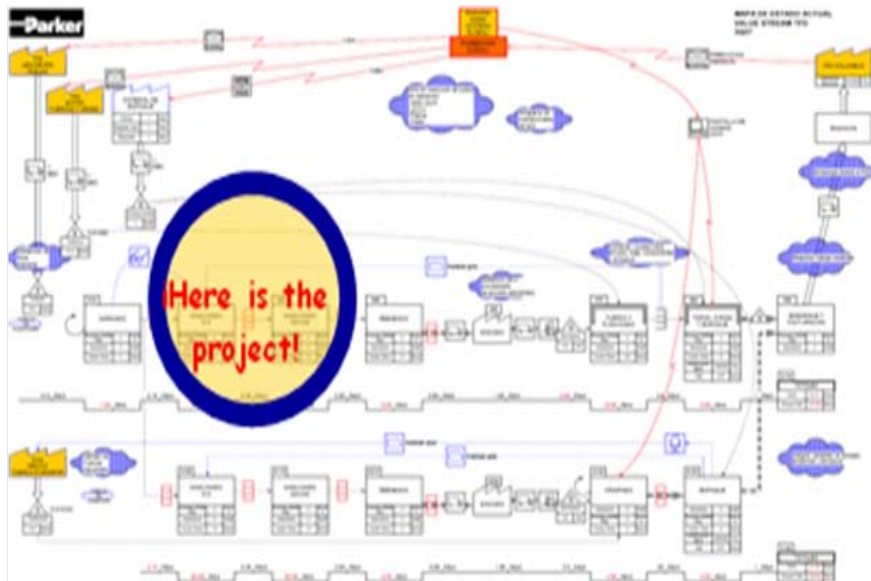


Fig. 3 Esquema ilustrativo del mapa de la cadena de valor.  
ELABORACION: Personal



## 1.1 LA HISTORIA DE LEAN MANUFACTURING

El concepto de Lean Manufacturing tiene sus orígenes en los postulados de Eli Whitney, Henry Ford, Frederick W. Taylor y otros estudiosos.

Eli Whitney es famoso por ser el inventor de la ginebra de algodón, pero sin embargo, la ginebra es un logro menor en comparación con su perfección en la fabricación de piezas intercambiables para mosquetes en 1799.

Después de Whitney pasaron 100 años durante los cuales se desarrollaron sistemas de dibujos de ingeniería, modernas máquinas, herramientas y procesos de gran escalas como el proceso Bessemer para fabricar acero.

El proceso Bessemer, fue ideado en 1855 por Henry Bessemer. El procedimiento consistía en soplar aire a presión en el fondo de la cuchara donde se colaba el arrabio (material fundido que se obtiene en el alto horno mediante reducción del material de hierro). El aire hace reaccionar su oxígeno con el silicio, luego el carbono, seguidamente del fósforo, los cuales son impurezas del hierro de la fundición. La reacción del oxígeno y el silicio es altamente exotérmica, lo que hacía que el metal se siguiera fundiendo sin necesidad de gastar más combustible. El aire se inyecta a presión por la parte de abajo del recipiente que tiene forma de una cuchara abierta, y se detiene hasta que surge una llama roja, la cual indica la oxidación del hierro.

A fines de 1880 a partir de los principios de la Ingeniería Industrial desarrollados por Frederick W. Taylor se comenzaron a aplicar las ciencias exactas a la gestión de producción, pero esta metodología, no consideraba el comportamiento humano.

Frank Gilbreth, desarrolló mapas de proceso, estos centran su atención en todos los elementos de trabajo, incluidos los elementos que no aportaban valor, los cuales se ocultan.

Lilian Gilbreth estudió como la motivación de los trabajadores y su actitud afectaba los resultados de un proceso.



A partir de 1910 Henry Ford y su mano derecha Charles E. Sorensen, crean la primera estrategia global de fabricación. Tomaron todos los elementos de un sistema de fabricación: las personas, las máquinas, las herramientas y los productos; dispusieron de ellos en un sistema continuo, para la fabricación del modelo T de automóviles.

En 1930 Alfred P. Sloan de General Motors, tomó un enfoque más pragmático, desarrolló estrategias de negocios donde se ocupaban de la variedad de modelos, colores, etc. Finalizada la segunda guerra mundial (1945) los industriales japoneses estudiaron los métodos de producción de los Estados Unidos de América, con especial atención a las prácticas productivas de Ford y el Control Estadístico de Procesos desarrollado por el Dr. W. A. Shewart y su equipo en Bell Telephone Laboratories; además, escucharon y pusieron en práctica las enseñanzas de W. Edwards Deming, Joseph Moses Juran, Kaoru Ishikawa y Philip B Crosby entre otros.

En Toyota Motor Company es donde deriva el origen de Lean Manufacturing del “Toyota Production System”, Taichii Ohno y Shingeo Shingo ambos ingenieros de la empresa, comenzaron a incorporar las técnicas de producción de Ford con otro enfoque, designándolo como “Toyota Production System”. El desarrollo de estos nuevos conceptos de producción ocurrieron entre 1949 y 1975, donde, se reconoció la importancia central de los inventarios, la motivación de los empleados, la variedad de productos, la configuración de las máquinas y el cambio de herramientas en pocos minutos.

En 1980 desde los Estados Unidos de América algunos fabricantes, como Omark Industries, General Electric y Kawasaki fueron alcanzando el éxito a través del desarrollo de procesos productivos propios, los cuales estaban adaptados a cada empresa en particular. Los sistemas desarrollados y adoptados por cada empresa se basan en el “Toyota Production System” ya se conocen como Manufactura de Clase Mundial.



Los creadores del concepto de Lean Manufacturing fueron James P, Womack y Daniel T. Jones, del Instituto Tecnológico de Massachussts (MIT). Los investigadores analizaron la evolución de los sistemas de gestión de producción, en particular, lo que sucedió en los últimos 50 años del siglo veinte en la industria automotriz mundial. Pudieron definir los principios en que se han basado las empresas automotrices exitosas, estos conceptos los difundieron para ayudar a aplicarlos en empresas manufactureras y/o de servicios de cualquier tipo, tanto de Estados Unidos como del resto del mundo, a partir de la publicación de sus libros “The Machine that Changed The World” (1990) y “Lean Thinking”(1996).



Tabla histórica de Lean Manufacturing.

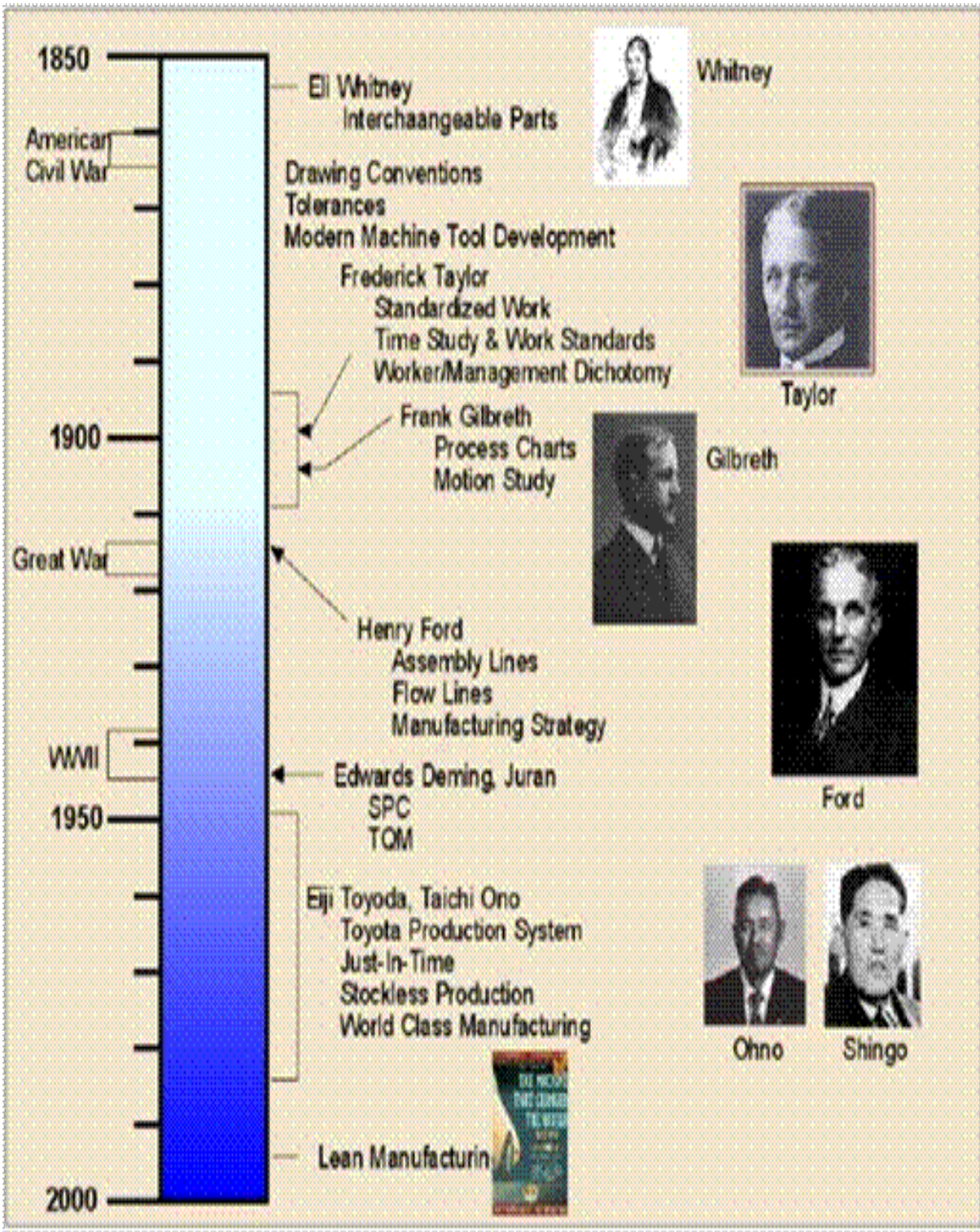


Fig. 4 Esquema ilustrativo de la historia de "Lean"



Tomado de: <http://www.monografias.com/trabajos82/lean-manufacturing-manufactura-esbelta/lean-manufacturing-manufactura-esbelta.shtml> (Junio 2011).

## **1.2 CARACTERISTICAS DEL LEAN MANUFACTURING.**

El término en idioma inglés “Lean” significa escaso, delgado. Flaco, esbelto, aparece asociado a las carnes magras las que presentan ausencia de grasa.

Lean Manufacturing es eliminación de todas aquellas actividades que absorben recursos pero no crean valor: defectos, sobreproducción, inventario inmovilizado, esperas, movimientos de traslado, entre otros.

El sistema Lean Manufacturing persigue incansablemente la eliminación total de las actividades que sólo agregan costo a nuestro producto o servicio y que las sobredimensionan o “engordan” de diversas maneras.

El pensamiento Lean proporciona un método para crear valor a los procesos productivos; alinea las acciones productivas de acuerdo con una secuencia lógica y óptima; lleva a cabo las actividades productivas de manera ininterrumpida; siempre busca la mejora continua de todo el proceso.

## **1.3 LA TRANSFORMACION DE LEAN MANUFACTURING.**

Muchos de los fracasos que tienen las empresas que han copiado el sistema Ford, y el sistema Toyota, fue que no consideraron los aspectos culturales y el entorno particular que aplica para esas empresas.

*Jim Womack en el 2006 habla al respecto en una de sus publicaciones: en idioma inglés “Fewer Heroes, More Farmers”, en español “Poco Héroes, Más Granjeros”. Ejemplifica como un CEO con frecuencia busca héroes con la creencia de que puede pulir mejor las cosas.*





*Sin embargo, Jim , cuestiona dos cosas:*

- 1. ¿Por qué necesitamos héroes?*
- 2. ¿Por qué no buscar el alto desempeño? (Y no líderes o héroes)*

*Para Jim la respuesta no es buscar héroes, sino buscar sembradores y/o granjeros. Incluso hace mención por qué Toyota no practica con héroes, y la razón principal es porque los gerentes piensan que son granjeros de la región donde Toyota fue creada.*

*El trabajo del héroe es cuando algo está fuera de control y en ocasiones si son necesarios, por ejemplo después de la segunda guerra mundial lo fue Taichi Ohno.*

*Los granjeros son muy importantes cuando la empresa ya está transformada... hoy en día a esos granjeros se les conoce como "Value Stream Managers" (Gerentes de Cadenas de Valor)... ya que son los responsables de mantener una mentalidad de ir a ver al lugar de los hechos los desperdicios existentes (en japonés se le llama ver el GEMBA).*

*Los granjeros suelen distinguirse por tres aspectos muy importantes:*

- a) Crear mejoras pequeñas*
- b) Crear continuidad a las cosas*
- c) Tomar las responsabilidad de las cosas*

*En conclusión son los que sí se van a requerir desarrollar y no los héroes.*

*Por lo tanto, el objetivo de la transformación del proceso a los principios lean es conseguir:*

*-Eliminar de los procesos las actividades que no aporten valor añadido, por ejemplo: desperdicios en forma de producción excesiva y stocks.*

*-Introducir la flexibilidad necesaria para adaptar la producción a una demanda fluctuante.*

## 1.4 EL PROBLEMA A PLANTEAR EN ESTA INVESTIGACION.

El informe mensual del comparativo de nivel de ventas del año fiscal 2011 relativo a la fabricación de conectores de acero en Parker Hannifin (tomando únicamente los últimos seis meses de Noviembre 2010 a Abril de 2011) refleja que hubo un incremento en la venta de dichos productos.

Tabla 1. Ventas conectores de acero Noviembre 2010 – Abril 2011.

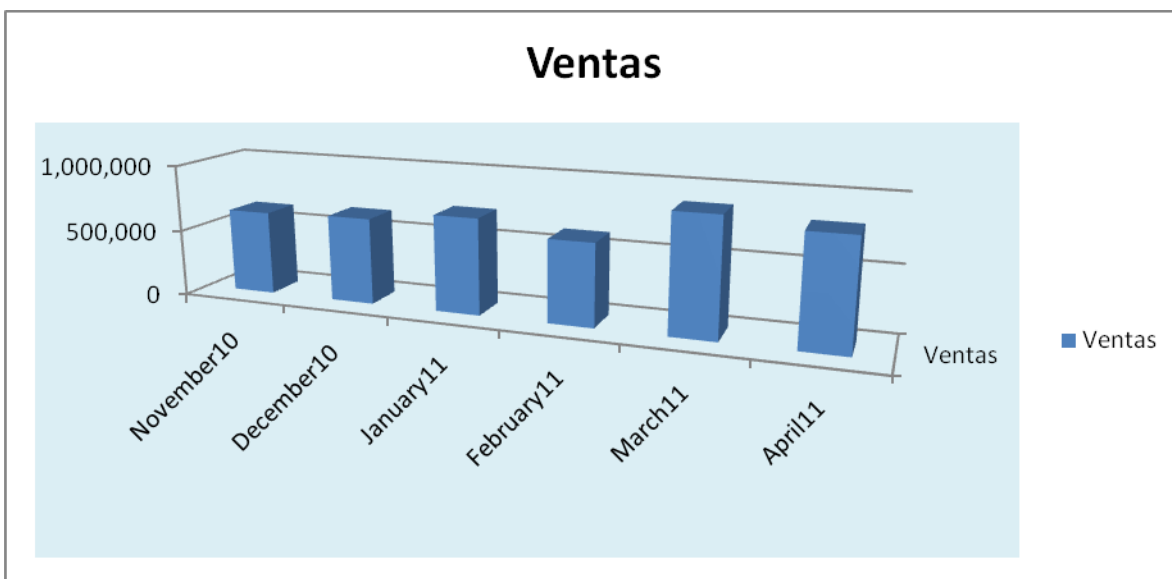


Fig. 5 Esquema gráfico de un semestre de ventas.  
ELABORACION: Personal (información Parker)

Sin embargo los reportes de los últimos meses nos arrojan unas bajas en el nivel de servicio, como lo indica la tabla.

Tabla 2. Nivel de servicio conectores de acero Noviembre 2010 – Abril 2011.

		Nov-10	Dic-10	Ene-11	Feb-11	Mar-11	Abr-11
<b>ENTREGAS A TIEMPO</b>		90%	91%	91%	92%	92%	92%
LISC (YTD AVG)	Plan	90%	90%	91%	91%	92%	92%
	Real	95%	94%	94%	94%	92%	91%

Fig. 6 Esquema gráfico de un semestre de servicio de entregas a tiempo. LISC significa: líneas de productos entregadas a tiempo.  
ELABORACION: Personal (información Parker)



*Elaboración propia con información de informes de ventas de Parker.*

Evidentemente el nivel de servicio no anda nada bien, y por el contrario tiene una tendencia negativa debido que se ha reducido mes a mes.

Existe una gran serie de especulaciones por las cuales el nivel de servicio ha ido en declive, por ejemplo:

- A) Es resultado del desempeño de los proveedores afectado por factores externos, como lo es el incremento a la demanda (la planta de Toluca, es la número uno en fabricación de conectores de acero de la familia Triple Lok), es un factor por el cual ha bajado el nivel de servicio.
  
- B) Variables estacionales, los conectores de acero son productos que se pueden consumir prácticamente en cualquier estación del año, sin embargo al ser un producto de diferentes campos de aplicación suele subir la demanda cuando Estados Unidos tiene época de cosecha (Agosto- Noviembre) o cuando lamentablemente tiene movimiento militares entonces también se le considera estacional.
  
- C) El desarrollo de nuevos productos, por factores de logística y fallas en la planeación de la producción, suele ser factor para que el nivel de servicio baje.
  
- D) El tiempo de manufactura, que es el tema que la presente investigación va a desarrollar a lo largo del proyecto.

El departamento de producción es consciente que las diversas actividades de manufactura que se le ha dado a estos productos nuevos, no han sido las



suficientes y sus resultados no han sido los esperados, ya que el nivel de servicio no ha tenido un comportamiento estable.

El problema que se detecto de forma inmediata es que los nuevos Productos de Parker para la planta Toluca no son suficientemente conocidos por los operadores del área de producción, a pesar de que llevan alrededor de 10 años haciendo productos similares, y como consecuencia de ello los productos no son fabricados en el tiempo requerido para satisfacer la demanda y alcanzar un mejor nivel de servicio.

Uno de los mayores objetivos para cualquier tipo de empresa es, Vender, buscando satisfacer las necesidades que tienen que cubrir los clientes o consumidores finales; y esto se logra entre otros aspectos mediante un buen nivel de servicio. Pero esto no basta con únicamente producir piezas en masa, es necesario la aplicación de herramientas de manufactura que tengan como objetivo hacer del tiempo de la cadena de valor cada vez más corta y por su puesto cumplir con los requerimientos adicionales como son Calidad, Precio, entre otros.

### **1.5 OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN.**

El objetivo general del presente proyecto, consiste en desarrollar una propuesta de mejora en la cadena de valor para la fabricación de conectores de acero en Parker Hannifin, únicamente aplicará para la planta Toluca en la división de conectores de tipo tubo. La finalidad será ver un incremento en el nivel de servicio con los clientes a través de la cadena de valor.

Sabemos que las actividades del área de manufactura de TFD no han sido las suficientes para poder tener un impacto 100% favorable en el nivel de servicio en la mente del consumidor y de la alta gerencia, debido a que un alto porcentaje de entregas llegan tarde a manos de los consumidores y esto se refleja en el pobre desempeño productivo de la gente operaria del área de TFD.

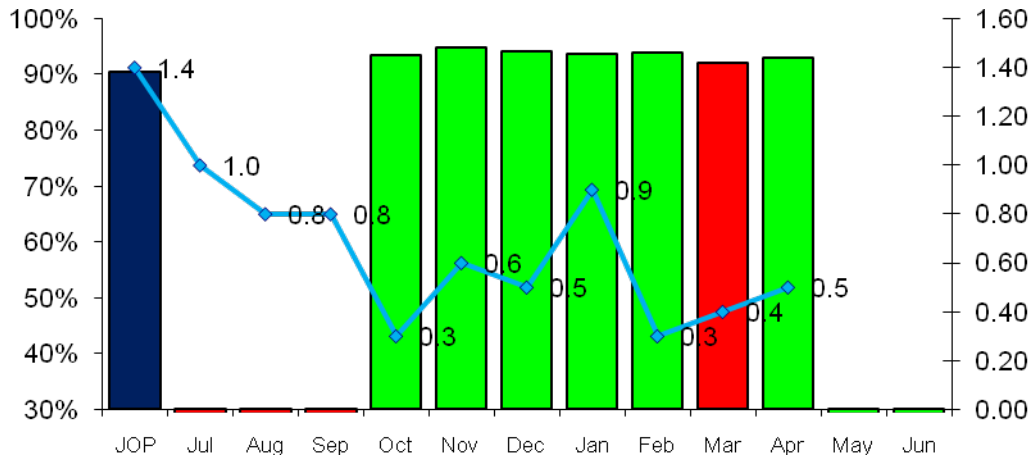


Fig. 7 ENTREGAS A TIEMPO (DAYS LATE), NOVIEMBRE 2010 – ABRIL 2011.  
Elaboración propia con información de informes del servicio de Parker.

## 1.6 PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN.

Para poder cubrir el objetivo general, surge una serie de interrogantes que se deben atender, las cuales a su vez van a servir para el desarrollo de los objetivos específicos.

En el presente proyecto esta enfocado en cuatro interrogantes básicas, de las cuales se hará uso para poder desarrollar de forma correcta la propuesta de mejora en la cadena de valor para la fabricación de conectores de acero en Parker Hannifin.

- 1) Los conectores de acero (incluyendo los nuevos desarrollos) que requieren mejorar el nivel de servicio. ¿Está enfocado para una sola familia de estándar de maquinado?

- 2) ¿Cuál es el tiempo ideal que debe durar el proceso de manufactura de la familia de productos para que tenga impacto en la cadena de valor y así mismo en los consumidores?
  
- 3) ¿cuál es el tipo de propuesta y/o plan de acciones que mejor se adapta a los problemas que se encontrarán durante la fabricación de los conectores de acero?
  
- 4) ¿Qué es lo que los clientes deben esperar del servicio?



## 1.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para poder cubrir el objetivo general antes mencionado, se requiere el apoyo de los siguientes objetivos específicos.

- i. Definir claramente cuál es el mapa de estado actual, es decir, el proceso actual de la manufactura de los conectores, para poder desarrollar la propuesta de mejora adecuada que cubra los deseos y necesidades de los clientes finales.
- ii. Determinar la identificación de oportunidades de mejora en dicha cadena de valor y establecer el mejor plan de acciones que se adapte a la familia de productos de acuerdo al estándar de maquinado.
- iii. Determinar tiempos de duración de la fabricación de los conectores en cada etapa del proceso, con la finalidad de cumplir con el objetivo de nivel de servicio, sin afectar algunos otros indicadores como es el inventario.
- iv. Dar a conocer cuáles son las principales oportunidades de mejora en las que se trabajó y cuáles son los resultados obtenidos después de la implementación de acciones para los conectores de acero de la familia seleccionada.

## 1.8 JUSTIFICACIÓN

Debido a que Parker comenzó a desarrollar nuevos productos y la demanda del producto ha sido cada vez más alta pero el nivel de servicio ha sido menor entonces amerita el desarrollo y análisis de una propuesta de mejora en la cadena de valor de los conectores de acero para poder disminuir el problema potencial que está latente y por lo tanto mejorar el nivel de servicio con los clientes.

Dicha investigación proporcionará una serie de datos que ayudará al correcto desarrollo de un proceso de solución de problemas, uso de herramientas de lean manufacturing y mapeo de la cadena de valor, las cuales tienen como objeto eliminar todas las actividades que absorben recursos que no crean valor, como son: defectos de calidad, sobreproducción, inventario inmovilizado, esperas, movimientos de traslados largos, entre otros. Con la finalidad de incrementar el servicio de los productos Parker de acuerdo a la demanda actual.

Dichas propuestas de mejora se limitan a una sola familia de productos, referenciada en la cadena de valor para la fabricación de conectores de acero en Parker Hannifin y únicamente aplicará para la planta Toluca en la división de conectores de tipo tubo (TFD).

El presente trabajo de investigación, tiene un efecto práctico en la actividad empresarial, aportando información valiosa que servirá de material de consulta y acción sobre el cómo y qué hacer de nuestros directivos empresariales, involucrando directamente al departamento de manufactura; ya que lo que se pretende es dar a conocer la propuesta de la herramienta del mapeo de cadena de valor de los conectores de acero y que actualmente puede ser muy útil tanto para áreas productivas como administrativas.





## 1.9 LÍMITES Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

Para poder desarrollar la investigación de forma correcta es importante delimitar sus alcances para evitar confusión o posibles sesgos en los resultados finales.

Parker Hannifin, es una gran empresa dedicada principalmente a la producción de una amplia variedad de productos en la que se caracteriza por ser líder en la fabricación de todo tipo de sistemas y tecnologías de control y movimiento, con soluciones de excepcional precisión para una amplia variedad de aplicaciones aeroespaciales, industriales, móviles y comerciales, entre otras.

El presente proyecto está dirigido a cualquier sector de tipo industrial o de servicios, con la finalidad de dar una propuesta de mejora en la cadena de valor para la fabricación de conectores de acero en Parker Hannifin, debido a que el proceso de manufactura ha presentado muestras de fallas en la eliminación de desperdicios para crear valor y hacer del mismo un proceso esbelto, por lo cual el nivel de servicio que se tiene recientemente con los clientes ha tenido un mal desempeño.

Cabe mencionar que la familia de productos al que va dirigido es la siguiente:

Según los reportes mensuales de nivel de servicio que proporciona Parker, el servicio tiene oportunidades de mejora principalmente con familias de productos que se caracterizan por ser demandas de bajo volumen.

Vale la pena explicar que el servicio se mide a través del concepto en idioma inglés LISC “Line Items Shipped Complete”, lo cual significa “Líneas de Producto Embarcadas Completas”, en pocas palabras el indicador se enfoca a embarcar las órdenes de productos completas. Por ejemplo si el cliente coloca una orden para 2 productos y la cantidad de cada producto debe de ser de 5 piezas, así será como se considerará una línea completa de producto embarcada, por ningún motivo se considera una línea completa si faltase una pieza de cualquiera de los 2 productos.

Para ello es necesario tener en claro cuáles son las variables que se utilizaran.

## 1.10 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

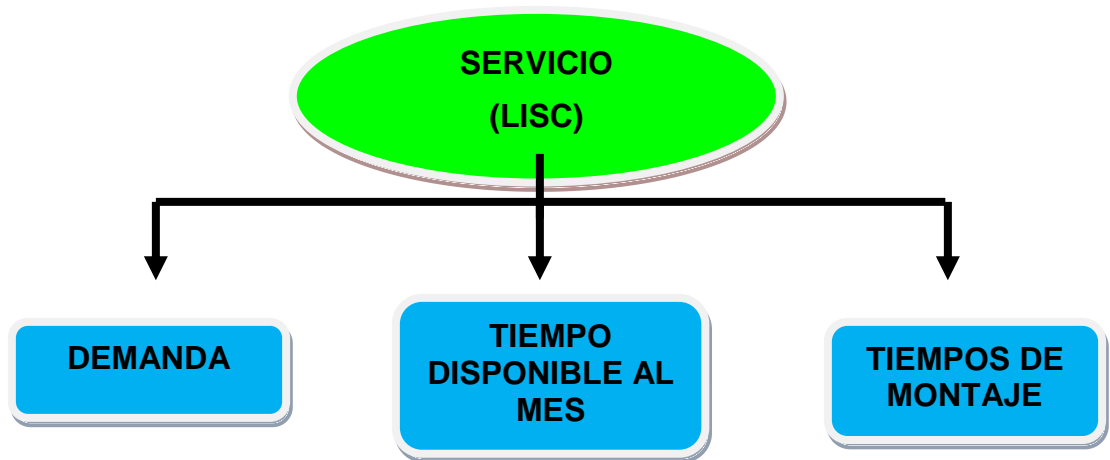


Fig. 8 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN  
Elaboración propia.

### VARIABLE DEPENDIENTE

#### **DEMANDA.**

Hoy en día existen demasiados productos para fabricar, demasiados niveles o presentaciones de empaque, alternativas entre las cuales escoger como colocar la orden de compra de acuerdo a la cantidad, cada uno gritando: “¡Yo soy la orden que debe entregarse primero!”.

Conceptualmente podemos decir que la demanda se define como la cantidad, calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos en los diferentes precios del mercado por un consumidor o por el conjunto de consumidores.

Operacionalmente y para fines del presente proyecto, la demanda del producto (Conectores y adaptadores de acero) en la mente de los clientes es el objetivo de la entrega de productos a tiempo, con la calidad requerida y al mejor precio.



Se pretende para cierre del año fiscal alcanzar los objetivos establecidos por la división referente a las entregas a tiempo con todos los clientes, además de entregar los productos con calidad y excelente presentación.

### **TIEMPO DISPONIBLE AL MES.**

Consiste en la cantidad de días disponibles al mes para fabricar los productos de los clientes. Hay que considerar la mayor cantidad de turnos productivos disponibles.

Operacionalmente hay que tomar en cuenta los paros programados y el tiempo real disponible para ser productivos, de lo contrario se considerará tiempos muertos.

### **TIEMPOS DE MONTAJE.**

Operacionalmente la secuencia de los montajes se desarrollaran de acuerdo a las preferencias y demandas de los consumidores, ya que lo que se intenta es producir de acuerdo un sistema de kanban (jalar) y seguir una programación llamada “Cada parte cada intervalo” (en inglés EPEI = Every Part Every Interval), con el cual se consideran diferentes variables para conocer con exactitud el momento correcto y preciso en que se deberá producir el siguiente producto, por ejemplo: el tiempo de montaje del producto es una de las principales variables a considerar, dependiendo de la máquina en que se vaya a fabricar no deberá exceder un tiempo límite permitido.

## **1.11 HIPÓTESIS**

Con el propósito de dar respuesta al problema y a los objetivos de la investigación planteados en el presente proyecto se formulan las siguientes hipótesis.

- a) El incremento de servicio a los consumidores relativos a los Conectores y Adaptadores de fluidos depende de la reducción de días en la cadena de valor.

- b) Con la ayuda del incremento del desempeño de Productividad de la gente operaria se obtendrán mejores niveles de servicio con los consumidores.
  
- c) Los desarrollos de nuevos productos para los consumidores son características que influyen en la demanda del producto.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO



*Fig. 9 LOGO PARKER  
Elaboró: Parker Corporation.*

## 2.0 MARCO TEÓRICO CONTEXTUAL.

### PARKER EN EL MUNDO.

#### 2.1 Historia Parker Hannifin,

La historia de Parker comienza en 1918 cuando un ingeniero llamado Arthur L. Parker a los 33 años de edad funda la compañía de aplicación Parker. Parker alquila un lugar en Cleveland, Ohio, para desarrollar un sistema de frenos neumático único para los carros y los autobuses. Aunque al principio, los años fueran resistentes, Arthur Parker y su familia persevera. El mismo trabajo pesado, la ambición y el espíritu ingenieril trajeron a la compañía con los años a lo que hoy en día sigue siendo Parker.

La compañía hoy:

1. Emplea aproximadamente a 52.000 personas en 48 países en todo el mundo. Y diario, como se hace desde varias décadas, continúa relacionándose con los clientes para aumentar la productividad y el beneficio. Esa es nuestra cultura y nuestro compromiso actual.
2. Con unas ventas anuales de diez mil millones de dólares durante el periodo fiscal de 2010.
3. Parker Hannifin es líder en la fabricación de todo tipo de sistemas y tecnologías de control y movimiento, con soluciones de excepcional precisión para una amplia variedad de aplicaciones aeroespaciales, industriales, móviles y comerciales.
4. Sus productos son vitales para casi cualquier elemento que se mueva o necesite control, incluidos la fabricación y el procesamiento de materias primas, bienes de consumo duraderos, el desarrollo de infraestructuras y todas las formas de transporte.
5. Parker, que cotiza en la bolsa de Nueva York con el símbolo "PH", se caracteriza por su diversificación estratégica, por marcarse el valor como

objetivo y por su buena posición para seguir creciendo a escala mundial en calidad de consolidado y proveedor preferido del sector.



Fig.10 FIGURA ILUSTRATIVA DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS PARKER.

Tomado de:

<http://www.parker.com/portal/site/PARKER/menuitem.223a4a3cce02eb6315731910237ad1ca/?vgnextoid=745f55e6c8a5e210VgnVCM10000048021dacRCRD&vgnnextf mt=EN> (Enero 2011)

## 2.2 Grupos Parker

Además Parker tiene más de 1,400 líneas de productos para aplicaciones, neumáticas y electromecánicas en mercados industriales y aeroespaciales. También tiene la red de distribución más grande, con más de 7,500 distribuidores sirviendo a más de 400,000 clientes a nivel mundial.

Las operaciones industriales de Parker están organizadas en ocho Grupos de Productos:

- a) Automatización
- b) Sellos
- c) Filtración
- d) Hidráulica
- e) Controles Industriales y de Climas

- f) Instrumentación
- g) Aeroespacial
- h) **Conectores de Fluidos.**

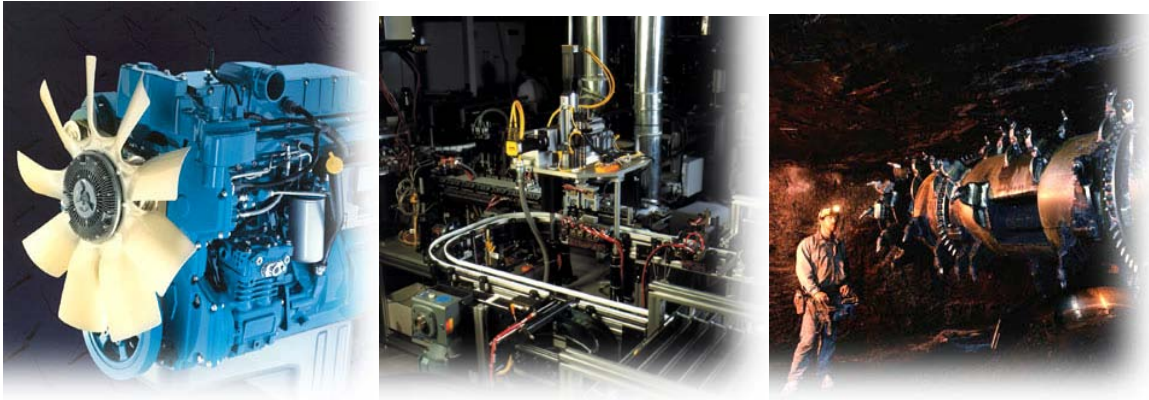


Fig. 11 FIGURAS ILUSTRATIVAS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS PARKER.

Tomado de:

<http://www.parker.com/portal/site/PARKER/menuitem.b90576e27a4d71ae1bfcc510237ad1ca/?vgnnextoid=c38888b5bd16e010VgnVCM1000000308a8c0RCRD&vgnnextfmt=default> (Octubre 2010)

Dentro de esos ocho grupos con los que cuenta Parker se tienen 82 divisiones repartidas que se encuentran en todo el mundo.

### **2.3 División de Conectores de Tubo (Tube Fittings Division).**

TFD son las iniciales de Tube Fittings Division, que es parte del Grupo Conectores de Fluidos (FCG).

Somos fabricantes de conectores para tubería y tenemos operaciones en Estados Unidos, Canadá, Europa, Asia, Oceanía y México.

Para TFD ser un proveedor de soluciones significa que ayudamos a nuestros clientes a lograr mejores resultados mediante el diseño de los mejores sistemas para sus requisitos. Significa que estudiamos las actividades del cliente desde muchas perspectivas para encontrar nuevas formas de crear valor.



Desde 1924, Parker Hannifin Corporation lleva ofreciendo al mercado su fiable tecnología de potencia hidráulica. Gran parte de esa experiencia tiene su origen en los conectores de tubo de precisión de Parker, que son unos de los primeros productos que fabricó la empresa. Como tales, reflejan la dedicación constante de Parker a la excelencia.

## 2.4 Descripción de Productos TFD.

Con más de medio siglo de experiencia en el diseño, la ingeniería y la fabricación de productos, la división Tube Fittings goza de una posición de liderazgo de la que pocos fabricantes pueden alardear. Esta posición de liderazgo se refuerza aún más mediante un uso compartido de la tecnología que únicamente es posible en el seno de la familia empresarial Parker.



*Fig. 14 FIGURAS ILUSTRATIVAS DE PRODUCTOS DE LA DIVISION DE TFD.*

Parker fabrica una amplia gama de conectores y adaptadores de tubo entre los que se incluyen el conector Triple-Lok® (abocardado de 37 grados), los conectores Ferulok® (sin abocardado), el conector Intru-lok® (en latón y sin abocardado), el conector EO (métrico, sin abocardado), el conector EO-2 (métrico, sin abocardado y con junta elastomérica), el conector Seal-Lok™ (junta tórica frontal), terminales de tubos y puertos: NPTF, rosca recta SAE, BSPP, BSPT, ISO y métrica. Estos productos, junto con la amplia línea de equipos para la fabricación de tubos y de

abrazaderas para tubos y mangueras, configuran la oferta de productos más variada del sector.



Fig. 13 FIGURAS ILUSTRATIVAS DE PRODUCTOS DE LA DIVISION DE TFD.

## 2.5 Descripción de Productos “TFD”.



Fig. 14 LOGO DIVISION DE TFD  
Elaboró: Parker Corporation

Los conectores Parker tipo Triple-Lok 37° han sido utilizados en la industria desde que el Sr. Parker fue pionero en el mercado con dicho producto en 1930. Los conectores flare de 37° son los más comunes en el mundo para conectar mangueras industriales o tubería industrial.

Parker hoy ofrece una amplia gama de conectores de Triple-Lok los cuales son de tipo SAE J514, ISO 8434-2 y con estándares y especificaciones militares. El diseño de los conectores Triple-Lok es muy simple. Los conectores de tipo tubo consisten en 3 piezas: el cuerpo, la tuerca y la manga. El tubo con ángulo a 37° es conectado en la manga hasta que hace un sello de tal forma que consigue una efectiva forma de conexión entre la nariz y un tubo y/o una manguera.



*Fig. 15 FIGURAS ILUSTRATIVAS DE PRODUCTOS DE LA DIVISION DE TFD.*

Los conectores de Parker son manufacturados en acero, acero inoxidable y latón para una compatibilidad y resistencia óptima de fluido. Además, un rango de tamaños disponibles entre 1/8" a 2" de diámetro externo con diferentes configuraciones. Adaptabilidad a puertos considerados de forma global es otro beneficio clave del Triple Lok. (Puertos Estándares incluidos: SAE, cuerda recta ISO-6149, NPT, BSPT, BSPP and DIN.)

El conector de tubo The Triple-Lok es también adaptable para tubos métricos y aplicaciones para la adaptación a mangueras. Únicamente se cambia la tuerca industrial estándar, el mismo cuerpo de Triple-Lok puede ser adaptado a un tubo métrico de 6mm a 38mm de diámetro externo. Así mismo, únicamente usando el cuerpo sin los componentes de ensamble, el conector de Triple-Lok es usado como un adaptador de manguera de estándar industrial.

## 2.6 ANÁLISIS ECONÓMICO.

### Economía de Parker

Parker forma parte de la economía de los Estados Unidos de América y tiene una economía de libre comercio orientada a las exportaciones principalmente. Parker Hannifin Corporation está localizada en el estado de Ohio y forma parte del sector de Manufactura Industrial.

Tenemos la siguiente tabla de éste sector, nos muestra que Estados Unidos está ubicado en la 2 posición en el año 2008:

Top de Exportadores en el 2008 para la industria manufacturera.

PAIS	VALOR COMERCIAL (Miles)	COMPARTIDO (%)	CRECIMIENTO (% 5 AÑOS)
Alemania	526,828,113	16.05	216.89
Estados Unidos	401,480,736	12.23	182.42
China	287,568,989	8.76	582.67
Japón	284,156,499	8.66	197.92
Italia	219,766,800	6.70	215.37
Francia	159,559,968	4.86	195.90
Reino Unido	111,229,707	3.39	172.20

Tomado de: <http://globaledge.msu.edu/industries/industrial-manufacturing/tradestats/> (Agosto 2011)

En donde Parker participa con las siguientes contribuciones:

Parker Hannifin

País: Estado Unidos  
Sector Comercial: Bienes de capital  
Ventas: \$9.15  
Ganancias: \$0.28  
Activos: \$9.79

Valor de Mercado: \$9.92

Tomado de: <http://globaledge.msu.edu/industries/corporations.asp?IndustryID=34> (Agosto 2011)

En el estado de Ohio, donde se encuentra ubicado, existen 58 corporaciones diferentes. Parker ocupa la posición número 11 y la posición 230 en los Estados Unidos, como se muestra en la tabla siguiente

<b>Ohio: Corporations</b>			
<b>Fortune 1000 Rankings</b>			
<b>Company</b>	<b>Fortune 1000 Rank (2010)</b>	<b>Revenues (\$millions)</b>	<b>Headquarter City</b>
Cardinal Health	17	99,612.9	Dublin
Procter & Gamble	22	79,697.0	Cincinnati
Kroger	23	76,733.2	Cincinnati
Macy's	103	23,489.0	Cincinnati
Nationwide	118	20,751.0	Columbus
Goodyear Tire & Rubber	141	16,301.0	Akron
Progressive	161	14,563.6	Mayfield Village
American Electric Power	172	13,489.0	Columbus
FirstEnergy	179	12,967.0	Akron
Eaton	194	11,873.0	Cleveland
Parker Hannifin	230	10,309.0	Cleveland
Fifth Third Bancorp	248	9,450.0	Cincinnati
Limited Brands	269	8,632.5	Columbus
Sherwin-Williams	319	7,094.2	Cleveland
Owens-Illinois	322	7,066.5	Perrysburg

Tomado de: <http://globaledge.msu.edu/states/ohio/corporations/> (Agosto 2011)

Parker ofrece una amplia gama de conectores de Triple-Lok los cuales son de tipo SAE J514, ISO 8434-2 y con estándares y especificaciones militares. El diseño de los conectores Triple-Lok es muy simple. Los conectores de tipo tubo consisten en 3 piezas: el cuerpo, la tuerca y la manga. El tubo con ángulo a 37° es conectado en



la manga hasta que hace un sello de tal forma que consigue una efectiva forma de conexión entre la nariz y un tubo y/o una manguera.

Parker es una empresa que cuenta con una amplia variedad de diferentes mercados. Todo lo que se encuentra en movimiento y que puede ser aprovechado es un nicho de mercado potencial para la compañía por ejemplo: los aviones dentro del mercado aeroespacial, la maquinaria pesada dentro del mercado de la obras de construcción, los paneles solares para la generación de luz dentro del mercado de la generación de energía, la fabricación de partes para barcos dentro del mercado de la aeronáutica y maquinaria dentro de la industria del campo y la agricultura, entre otros existen nichos más recientes como la medicina.

Las personas de Parker trabajamos para obtener, transformar o intercambiar los recursos naturales y utilizarlos en nuestro beneficio. Para ello, realizamos actividades comerciales que pueden pertenecer a los sectores *primario*, *secundario* o *terciario*. Las actividades de los tres sectores están ligadas entre sí. En el caso en particular de los productos como tales conectores de acero para transmitir diferentes tipos de fluidos, se encuentran dentro del sector secundario.

### **Sector secundario**

Es el conjunto de actividades que implican la transformación de alimentos y materias primas a través de los más variados procesos productivos. Normalmente se incluyen en este sector: siderurgia, las industrias mecánicas, la química, la textil, la producción de bienes de consumo, el hardware informático, las industrias de base, etc. La construcción, aunque se considera sector secundario, suele contabilizarse aparte, pues su importancia le confiere entidad propia.

Tomado de: [http://es.wikipedia.org/wiki/Sector\\_secundario](http://es.wikipedia.org/wiki/Sector_secundario) 6/9/2011

Sector de actividad económica	Porcentaje de aportación al PIB estatal
Industria manufacturera <i>Dentro de ésta, destacan los productos alimenticios, bebidas y tabaco.</i>	27.7
Comercio, restaurantes y hoteles	21.5
Servicios comunales, sociales y personales	21.4
Servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler	14.4
Transporte, almacenaje y comunicaciones	9.5
Construcción	3.6
Agropecuaria, silvicultura y pesca	1.3
Electricidad, gas y agua	0.6
Minería	0.4
Servicios Bancarios Imputados	-0.4
<b>Total</b>	<b>100</b>

Tabla 16. PRINCIPALES SECTORES DE ACTIVIDAD EN EL ESTADO DE MÉXICO

Fuente. INEGI.

Por ejemplo: Debido a que la industria manufacturera en donde se encuentran los productos de conectores de acero es una de las principales actividades del sector económico del estado de México, es de vital importancia crear una estrategia de comunicación para que se incrementen las ventas de tal producto, tomando en cuenta que el sector secundario forma parte del PIB de México. y además este

reportó un crecimiento a tasa anual de 5.4 por ciento en el periodo de referencia (primer trimestre del 2010), señala el INEGI. <sup>1</sup>

Por otro lado se debe tener presente que la materia prima con la que se elaboran los conectores son de diferentes países, como son: China, USA y México, por lo cual genera empleos dentro del país y promociona el slogan de HECHO EN MÉXICO. Recordado que el consumir productos 100% mexicanos incrementa el nivel de empleo e ingresos en los trabajadores que prestan sus servicios dentro del país.



*Fig. 16 FIGURAS ILUSTRATIVA DE HECHO EN MEXICO.*

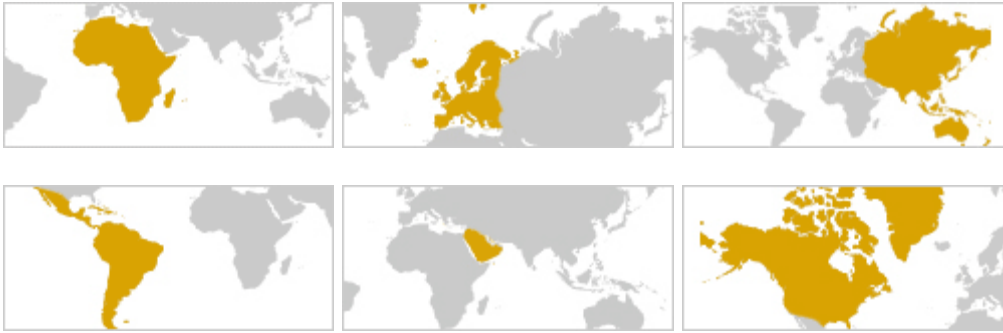
## **2.7 PARKER HANNIFIN.**

La empresa Parker con presencia en México, Estados Unidos, Europa, Asia, Centroamérica y otros mercados, está dividida en ocho grupos.

Fundada hace ya un poco más de 90 años (para ser exactos en el año de 1918), inició como una empresa para desarrollar un sistema de frenos neumático único para los carros y los autobuses y no fue sino hasta 1924 cuando incursionó en la fabricación de conectores para potencia hidráulica. Es una empresa vertical que cuenta con centros receptores para la compra y venta de productos, su principal insumo, acero al carbono, acero inoxidable, latón, etc. Se le considera la empresa con la mejor distribución a nivel mundial en su ramo.

Contando con oficinas alrededor del mundo para ofrecer la línea de productos y servicios de primera clase a 55 países.





Tomado

de: <http://www.parker.com/portal/site/PARKER/menuitem.6f00897ba7c79478df6b6ac4237ad1ca/?vgnnextoid=1c1ffa999d2e2110VgnVCM100000c9040d0aRCRD&vgnextfmt=ES> (Septiembre 11,2011)

## **2.8 PARKER HANNIFIN – TFD TOLUCA.**

La división de TFD de Parker México se localiza en Toluca, Estado de México.

En 1998 se consolidó como la principal planta manufacturera de la división con la producción de conectores de acero, con recubrimientos de zinc, de cromo, ensambles requeridos por los clientes y productos empacados en presentaciones estándar de acuerdo a los pedidos a través de las órdenes de compra. Se concretaron importantes proyectos de inversión destinados principalmente a la ampliación del área y al incremento de capacidad de producción, así como al área de empaque de producto terminado que consta de equipos de alta calidad.

En el 1996 se comenzó la fabricación de los conectores únicamente con 2 máquinas, se comenzó exitosamente, para el año 2001 ya se tenían 10 máquinas, para el 2005 se llegaron a tener 24 máquinas, en el 2007 se cuentan con 27 máquinas y para el año 2010 se cuentan con 35 máquinas. Se formaron equipos de trabajo que colaboraron internamente para el crecimiento de la planta.



## 2.9 LA MAQUILA DE TFD

¿Por qué en México se les llama la Maquila de TFD?

Ese fue el nombre "Legal" con el que está registrada la operación para laborar en México.

## 2.10 DESCRIPCIÓN DEL ESQUEMA LEGAL PARA LA OPERACIÓN DE TFD EN TOLUCA.

Un proceso de Maquila funciona a partir de un contrato, (denominado comúnmente contrato de maquila), el cual plantea un compromiso, por el cual una empresa conocida como maquiladora, emplee su capacidad instalada y procesos productivos para la fabricación de productos tangibles o la prestación de servicios intangibles (dentro de un programa de producción pre-determinado), destinados, en la mayoría de los casos, al mercado de exportación. Este proceso se desarrolla con el fin de ahorrar costos y reducir el precio final del producto.

Bajo el programa de producción en el sistema de maquila, se permite la importación temporal de materias primas, insumos, partes o componentes, así como bienes de capital (maquinarias, herramientas y equipos) necesarios para la elaboración de productos y servicios exportables.

Puede existir o no la posibilidad de vender una parte de los bienes importados, por lo general esta no es una práctica común, pero se dan casos en que se establecen porcentajes que pueden ser vendidos del total de la importación. Por ejemplo en México la ley contempla que estos bienes no deben ser comercializados, a diferencia de otros países que estiman que si se pueden vender hasta el 10% de volumen total de bienes importados, regularizando los impuestos respectivos.



El esquema tributario aplicado a este tipo de sistema suele ser diferenciado, basado en el concepto de valor agregado, que puede definirse como la sumatoria de todos los costos incurridos y necesarios para poder llevar a cabo un proceso productivo bajo el régimen de maquila. No se incluye el valor de las mercancías enviadas por la misma empresa matriz sujetas a régimen de importación temporal.

El concepto de valor agregado, está compuesto en esencia por el costo de la mano de obra, los bienes y servicios adquiridos localmente, el costo de depreciación del activo fijo propiedad de la maquiladora, el costo del servicio provisto por la empresa maquiladora a su matriz, y otros.

En los tiempos actuales este sistema ha decaído en países como México, debido principalmente a la invasión de productos chinos a bajo costo; sin embargo, funciona todavía con algunas variantes, en países como Taiwán y Hong Kong, donde empresas norteamericanas y europeas “encargan” líneas de productos para ser fabricados ahí.

La producción bajo maquila implica también el otorgamiento de ciertas concesiones, por ejemplo autorizaciones y permisos para emplear la marca y los diseños relacionados con el producto a fabricar; estas suelen ser temporales, hasta terminar la línea de producción.

Tomado de: <http://www.barandilleros.com/el-sistema-de-maquila-como-alternativa-para-producir-a-bajo-costo.html> (Septiembre 13, 2011)

## **2.11 COMPETIDORES DIRECTOS DEL PRODUCTO**

En el mundo existen una gran cantidad de opciones en este tipo de mercado para la fabricación de conectores de acero, tienen cierta similitud a los conectores que produce Parker.

La siguiente lista muestra algunos de los principales competidores en el mercado global:



- v. Eaton
- vi. Gates
- vii. China Xi' an Honor Scien-tech Co., Ltf
- viii. Elektra taifingen Schaltgerate GmbH & Co. KG
- ix. Binder
- x. Burkert

Estos competidores mencionados anteriormente son algunos de los que por los productos que fabrican son los que pueden hacer una competencia directa al producto que se esta estudiando, debido a que son productos que tienen precios competitivos, se distribuyen en el mismo mercado y cuentan con diversas formas de distribución, tienen el concepto de buscar el bienestar de los consumidores y de sus misma empresas.

Sin embargo estos productos en comparación a los conectores de acero de Parker no son muy conocidos por los consumidores y además contamos con mayores ventajas competitivas en el servicio y en el producto.

## 2.12 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.

Un marco teórico es el grupo central de conceptos y teorías que uno utiliza para formular y desarrollar un argumento o tesis. Esto se refiere a las ideas básicas que forman los cimientos para los argumentos.

En el caso específico del presente proyecto, como ya se menciona en el capítulo uno se utilizará una variable dependiente (servicio) y tres más independientes (Demanda, tiempo disponible en el mes y tiempos de montaje).

La **variable dependiente servicio**, es el principal objetivo que se esta buscando, debido a que los productos no son entregados a tiempo, al menos no lo suficiente para cubrir los objetivos establecidos por la división referente a las entregas a tiempo con todos los clientes.



El servicio se pretende obtener desarrollando una serie de pasos de mapeo en las cuales se darán a conocer los principales atributos con los que cuentan los procesos y que lo hacen diferente a la competencia.

Del impacto que tenga dicha implementación dependerá que este nuevo método de desarrollar una propuesta de mejora en la cadena de valor para la fabricación de conectores de acero en Parker Hannifin, quede posicionado de forma exitosa en la mente del Gerente de Cadena de Valor (Value Stream Manager) un incremento en el nivel de servicio con los clientes a través de la cadena de valor.

Los desarrollos de nuevos productos para los consumidores son características que influyen en la demanda del producto. Existen otras características que podrían ser consideradas.

La **variable independiente demanda**, es una estrategia de planeación, la cual pretende la entrega de productos a tiempo, con la calidad requerida y al mejor precio, en el que el servicio que se esta dando a conocer como el mejor y que satisface todas y cada una de las necesidades que se tienen.

Esta variable dentro del presente proyecto juega un papel importante ya que se debe estudiar cual es el mejor método de planeación, revisión de costos, impacto, lugar y tiempo en donde se debe desarrollar.

El medio de difusión de la planeación de la demanda aparece en diversos medios. De acuerdo a una secuencia de producción, sin importar la cantidad y el cliente que se tenga en juego, los medios que utiliza el área son sistemas de jalar (a través de un kanban), órdenes únicas de producción, pantalla auxiliar de kanban y diversas maneras profesionales y lógicas con enfoque al servicio.

La **variable independiente del tiempo disponible durante el mes**, juega un papel importante cuando se presenta un nuevo producto en el mercado, en el caso particular de los conectores se debe realizar un estudio sobre la capacidad y capacidad de los recursos humanos y de maquinaria disponible que tiene el área,



debido a que la cantidad de días disponibles que se tienen al mes para fabricar los productos son variables y por consecuencia los turnos productivos también.

Sin embargo, un factor adicional operacionalmente es tomar en cuenta los paros programados y el tiempo real disponible para ser productivos, de lo contrario deberán considerarse tiempos muertos. Por ejemplo: los tiempos de limpieza, los tiempos de revisión de maquinaria antes de arrancarla y el horario de comida acordado en el contrato colectivo.

Finalmente la **variable para los tiempos de montaje**, se analizará detenidamente para saber cuáles son los productos particulares que se tienen en la área y saber de que manera se pueden programar estas secuencias de familias de productos basándonos en el nuevo método de mapeo de la cadena de valor.

Para que un producto tenga éxito en la cadena de valor debe existir una secuencia de montajes a desarrollar de acuerdo con las demandas de los consumidores y seguir una programación de cada parte por cada intervalo de tiempo y de cantidad a producir.

El factor tiempo durante la elaboración de un montaje es una variable muy importante a considerar, si éste fuera mayor a lo establecido se está fallando con la planeación de la producción y la cadena de valor podrá diferir de acuerdo a lo planeado.

Cabe Mencionar que el desperdicio en cualquiera de sus 7 formas es todo aquello que no nos permite movernos ágilmente dentro de nuestra cadena de valor.



Fig. 17 Esquema ilustrativa de los 7 desperdicios.  
ELABORACION: Personal

Afortunadamente los conectores son productos que cubren las principales necesidades requeridas por la gran parte de nuestros clientes, y que el método propuesto a desarrollar de mapear la cadena de valor es una herramienta muy enfocada para agregar valor y para eliminar desperdicios a través del proceso de transformación, desde la materia prima hasta que el producto forma parte del cliente.

### 2.13 MODELO TEÓRICO

El modelo teórico que se presenta a continuación, pretende dar a conocer de manera general una propuesta de mejora en la cadena de valor para la fabricación de conectores de acero en Parker Hannifin, únicamente aplicará para la planta Toluca en la división de conectores de tipo tubo.

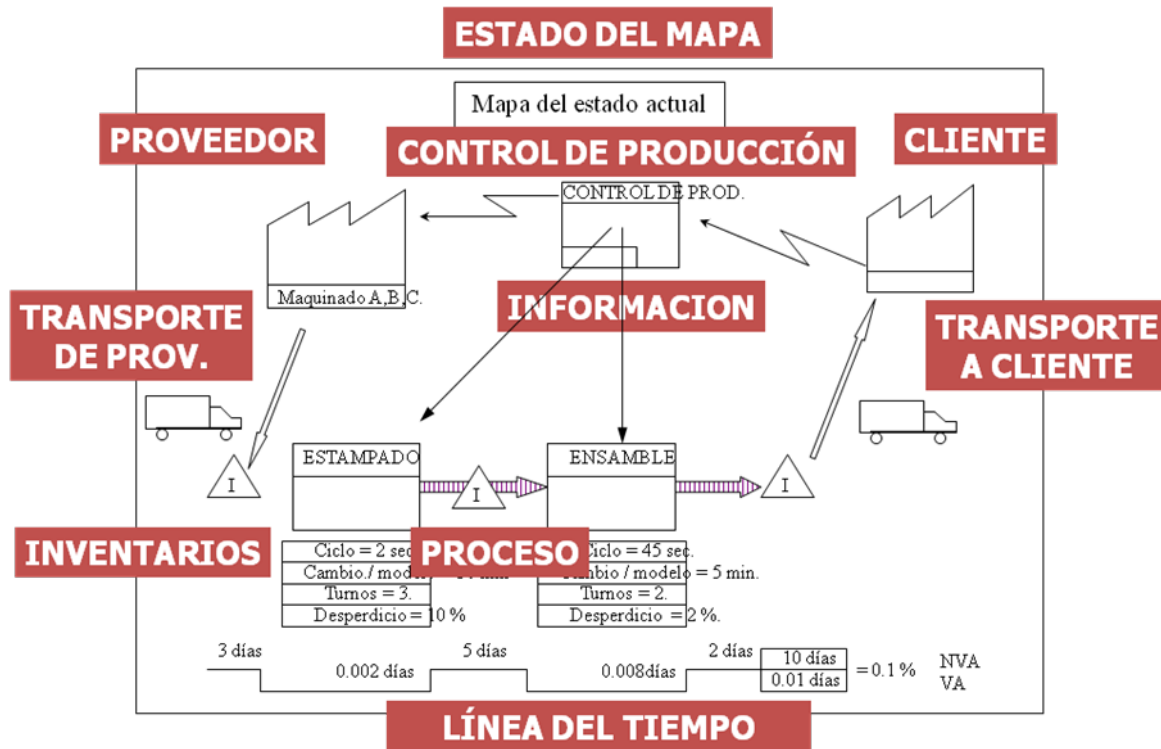


Fig. 18 Esquema ilustrativo de un mapa de cadena de valor.  
ELABORACION: Personal

La reducción de una cadena de valor para la fabricación de conectores, que es la base del modelo teórico, es decir todo el plan estratégico de producción gira entorno a los desperdicios y al tiempo de transformación del producto. Sin olvidar que ésta es una herramienta nueva en el esquema de producción y como objetivo ofrece reducir el tiempo invertido en la línea para transformar y/o ofrecer un servicio y por consecuencia tener bajos costos.

El desarrollo e implementación de la herramienta del mapeo se encuentra en la parte central del modelo, debido a que es el principal objetivo del plan estratégico, dar un lugar en la mente del Gerente de la Cadena de Valor (Value Stream Manager), que al pensar en algunas alternativas de solución y factible, lo primero que se venga en mente sea el Mapeo de la Cadena de Valor.





Para poder llevar a cabo con éxito el posicionamiento de la herramienta, es necesario el apoyo de algunas variables y conceptos importantes, que son los siguientes 5 principios lean:

i. Valor.

Es todo aquello por lo que el cliente está dispuesto a pagar.

Todas las actividades necesarias para elaborar un producto están clasificadas en uno de estos tres rubros:

-Valor agregado

-No valores agregados pero necesarios

-No valor agregado

ii. Cadena de Valor.

Se refiere a identificar todas las actividades (tanto de valor agregado como de no valor agregado); que se requieren en nuestra empresa desde conseguir la materia prima hasta entregar el producto al cliente.

Todas aquellas actividades que no agregan valor y no sean necesarias son conocidas como desperdicio y deben ser eliminadas.

Para lograr la eliminación del desperdicio es necesario clasificarlo en una de sus 7 formas.

iii. Flujo

Esta es una variable importante, ya que es la velocidad con la que nos movemos dentro de nuestra cadena de valor.

El desperdicio en cualquiera de sus 7 formas es todo aquello que no nos permite movernos ágilmente dentro de nuestra cadena de valor.

iv. Jalar

El analizar para producir sólo lo que el cliente requiere, cuando lo requiere y como lo requiere.

Sin un sistema jalar nuestros inventarios serían muy altos y nuestro flujo muy lento.



Fig. 19 Esquema ilustrativa de una fotografía de los 7 desperdicios  
ELABORACION: Personal

v. La Perfección.

Muchas veces o mejor dicho siempre hay una mejor forma de hacer las cosas.

*“Bueno nunca es suficiente”.*

## 2.14 POSICIONAMIENTO DE UN MAPA DE CADENA DE VALOR EN LA MENTE DEL GERENTE DE LA CADENA DE VALOR.

Para poder entender a que se enfrenta una estrategia de planeación de la producción, hay que dar una mirada al enfoque lean: lo que en pocas palabras se puede traducir como la mente del consumidor.

Enfoque Lean: Alcanzar el reto de la eliminación total del desperdicio en el flujo de producción.

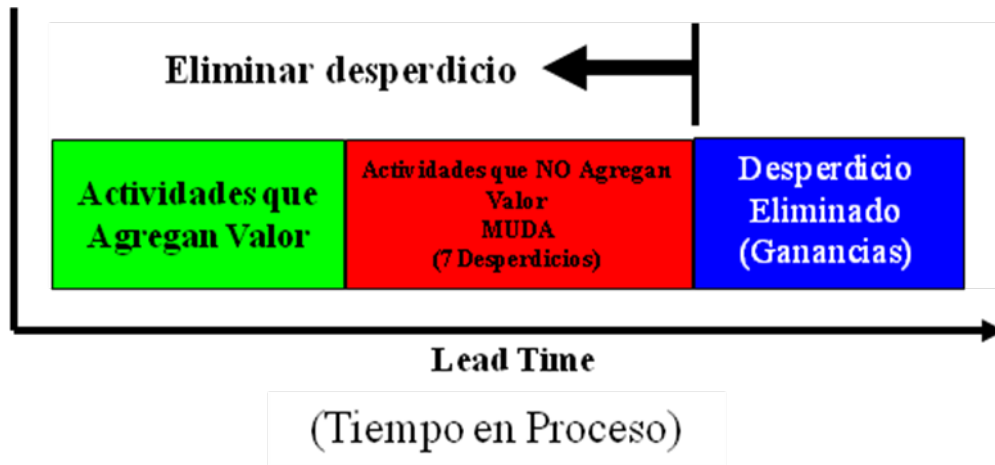


Fig. 20 Esquema ilustrativa de una mapa del proceso en la mente del Gerente de Cadena de Valor  
ELABORACION: Personal

**Esbelto:** Es todo lo que se hace para reducir el tiempo invertido en la línea para transformar y/o ofrecer un servicio y por consecuencia tener costos bajos.

## 2.15 CADENA DE VALOR

Cuando una Cadena de Valor tiene mucho desperdicio se dice que es una Cadena Robusta.

Al identificar y eliminar nuestros desperdicios, contribuimos fuertemente a adelgazar nuestra Cadena de Valor.

Los beneficios de una cadena esbelta son los siguientes:

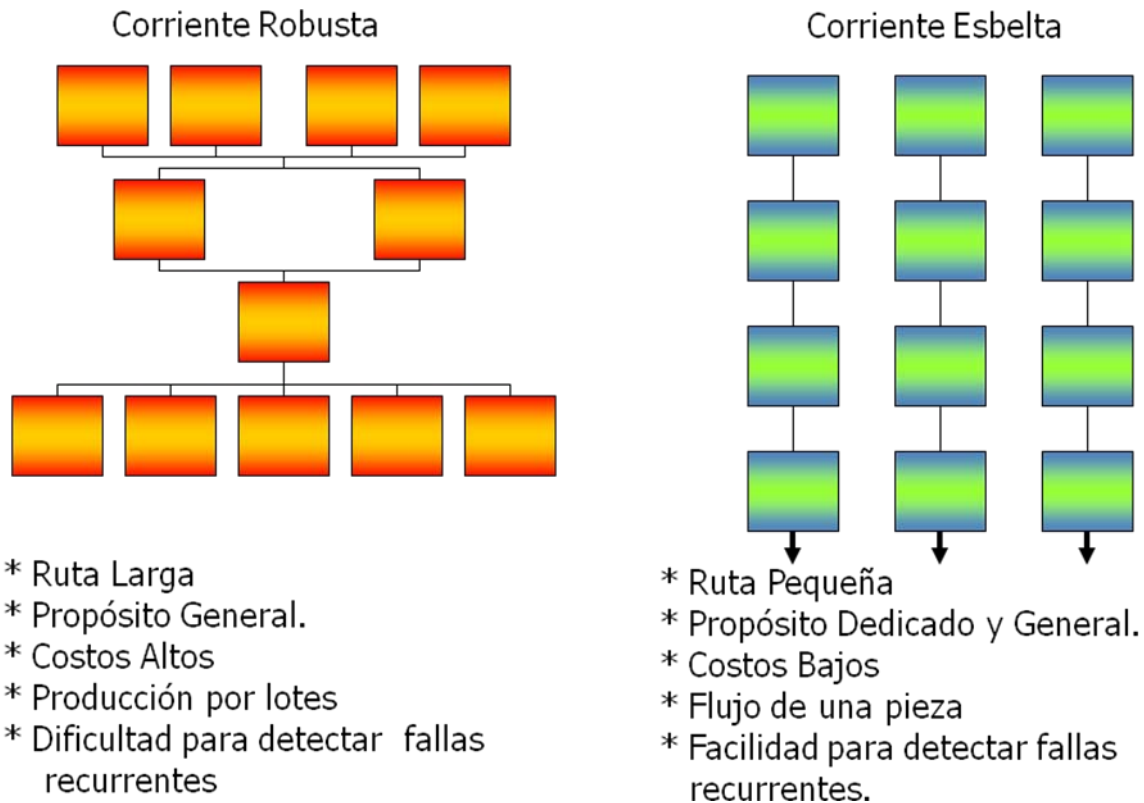


Fig. 21 Esquema ilustrativa de un proceso esbelto  
ELABORACION: Parker Hannifin Corporation.

## 2.16 MAPEO DE LA CADENA DE VALOR

Es una herramienta que utiliza lápiz y papel que nos ayuda a ver y entender el flujo de material e información de un producto a través de la Cadena de Valor.

Esta herramienta nos permite vernos dentro de un todo y más allá que dentro de la célula a la que pertenecemos.

Tanto en nuestra información, dentro de nuestros procesos y a través del flujo de producción puede haber desperdicio. Por eso es igual de importante plasmar en nuestros mapeos los tres elementos.



Fig. 22 Esquema ilustrativo del flujo en el proceso  
ELABORACION: Parker Hannifin Corporation

## 2.17 BENEFICIOS DE UN MAPEO

- Visualiza toda la corriente de valor
- Liga material + flujo de información
- Ve fuentes de desperdicio
- Acentúa los puntos de decisión reales
- Ayuda a seleccionar las actividades correctas
- Diseña tu implementación
- Habla un lenguaje común

## 2.18 PASOS PARA ELABORAR UN MAPEO

Este trabajo de investigación será basado a través de una combinación de carácter cuantitativo y cualitativo, debido a que se pretende desarrollar un plan estratégico



de planeación para una propuesta de mejora en la cadena de valor para la fabricación de conectores de acero en Parker Hannifin.

1. Identificar y seleccionar una familia de productos.
2. Entender y plasmar cual es la situación actual en piso.
3. Diseñar un flujo esbelto.
4. Identificar y programar las principales actividades necesarias para lograr el estado futuro.
5. Hacer un listado detallados de actividades.

## 2.19 PROPUESTA METODOLOGICA

Este trabajo de investigación será basado a través de una combinación de carácter cuantitativo y cualitativo, debido a que se pretende desarrollar un plan estratégico de planeación para una propuesta de mejora en la cadena de valor para la fabricación de conectores de acero en Parker Hannifin.

Para que esta investigación se aborde de forma correcta y que los resultados sean lo más reales posible, con un índice de error mínimo, se necesita del apoyo de las dos metodologías de investigación. Método Cualitativo y el Método Cuantitativo.

“Es importante recordar métodos y técnicas de investigación. Un método no es una receta mágica. Más bien es como una caja de herramientas, en la que se toma la que sirve para cada caso y para cada momento” Ander-Egg

La metodología de investigación **Cualitativa**, es el “modo como enfocamos los problemas y buscamos las respuestas”. Son procedimientos y estrategias de generación de conocimientos que privilegian la información proveniente de situaciones cotidianas y la inclusión de la perspectiva de los participantes.



En la investigación cualitativa la validez y la confiabilidad, se buscan mediante la triangulación de métodos o de enfoques. Los tipos de triangulación son:

1. De Datos, diversidad de fuentes de datos
2. De investigadores, opiniones
3. De Teorías, múltiples perspectivas para interpretar un mismo grupo de datos
4. Metodológica, uso de diferentes métodos para estudiar un mismo problema

Por otro lado, la **investigación cuantitativa** es aquella en la que se recopilan y analizan datos cuantitativos sobre variables.

La investigación cuantitativa es una metodología de investigación, que busca cuantificar los datos/información, por lo regular aplica una forma de análisis estadístico. Es una herramienta que analiza métodos totalmente estructurados o formales, realizando un cuestionamiento, a través de preguntas principalmente cerradas y concretas para explorar y entender las motivaciones y comportamiento de individuos y grupo de individuos.

Una metodología con un análisis cuantitativo, se efectúa principalmente mediante una matriz de datos o de forma estadística.

Las etapas de la investigación cuantitativa.

1. Formulación del problema
2. Fase exploratoria
3. Diseño de la investigación
4. Trabajo de campo
5. Trabajo de Gabinete
6. Presentación de resultados

Con estas dos herramientas, podemos obtener una gran cantidad de información que nos sirva de base para el desarrollo de la solución del problema.



## **2.20 LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Es muy importante en el proceso de una investigación la recopilación de información, pues de ello depende la confiabilidad y los resultados del estudio.

Con los datos o información que se va a recolectar son el medio a través del cual se logran los objetivos del estudio originados del problema de investigación, se pueden probar las hipótesis, se responden las preguntas de investigación.

A esta etapa de recolección de información en la investigación se le conoce como trabajo de campo. Por qué es el momento en donde el investigador se pone en contacto directo con el objeto de estudio, con la finalidad de obtener información necesaria que ayude a resolver el problema que se planteo al inicio de la investigación. Así como también comprobar si las hipótesis de investigación son o no ciertas.

## **2.21 FUENTES DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Serán utilizadas las dos fuentes de recolección de información.

### **FUENTES PRIMARIAS**

Son todas aquellas de las cuales se obtiene información directa, es decir en donde se origina la información. Estas fuentes son las personas, las organizaciones, los acontecimientos, el ambiente natural, etc.

### **FUENTES SECUNDARIAS**

Son aquellas que ofrecen información sobre el tema por investigar, pero que no son la fuente original de los hechos o las situaciones, si no que solo los referencia. Las principales fuentes secundarias son los libros, revistas, documentos escritos, noticieros, documentales y los medios de información.





Para efectos del presente caso se tomarán en cuenta las dos herramientas principales para la recolección de información.

## 2.22 ENTREVISTA Y ANÁLISIS DE DOCUMENTOS.

**La entrevista**, nos permite tener contacto directo con gente involucrada en la aplicación e implementación del método a desarrollar (que es una fuente primaria de información), la entrevista tendrá como base cuestionamientos sensibles con la finalidad de obtener información más abierta.

Las preguntas que se desarrollaran dentro de la entrevista deberán cubrir los objetivos de la investigación:

- ❖ Servirán como apoyo para el desarrollo de la cadena de valor.
- ❖ Definir claramente cuál es el mapa de valor
- ❖ Determinar el tipo de flujo que mejor se adapte al producto.
- ❖ Determinar el sistema de jalar.
- ❖ Dar a conocer las perfecciones de las mejoras que hacen diferente el estado futuro al estado actual de la fabricación de los conectores.

**Análisis de Documentos e Internet**, No cabe la duda sobre la posibilidad que hoy se ofrece el Internet como una técnica de obtener información; es mas, se ha convertido en uno de los principales medios para recabar información.

Para desarrollar un caso de calidad, se va utilizar simultáneamente dos o más técnicas de recolección de información con el propósito de contrastar y complementar los datos.



## 2.23 CARACTERÍSTICAS DE LA APLICACIÓN.

Se desarrollará el cuestionario que se pretende aplicar a la muestra, el desarrollo de tal cuestionario debe cubrir el objetivo general de la investigación, los objetivos específicos, y las variables de investigación citadas en el capítulo uno.

Los objetivos de los cuestionarios son:

-Traducir información necesaria en preguntas específicas.

-Alentar al encuestado a cooperar en la entrevista

-Debe minimizar el error en respuesta.

Una vez desarrollado el cuestionario se define el día y hora en que se realizan las encuestas a los involucrados en la compañía.

Debido a que el objetivo principal de la investigación es el desarrollo de una propuesta de mejora en la cadena de valor para la fabricación de conectores, el cuestionario nos ayudará a saber cual es aquella herramienta de Lean que tiene mayor impacto en el desarrollo de la cadena de valor.

La aplicación de los cuestionarios será aplicada de forma personal, con el objetivo de involucrar a la gente con el tema, y obtener el mayor número de respuestas, que nos sirva al objeto de estudio del proyecto.

## CAPITULO III

### DESARROLLO Y RESULTADOS

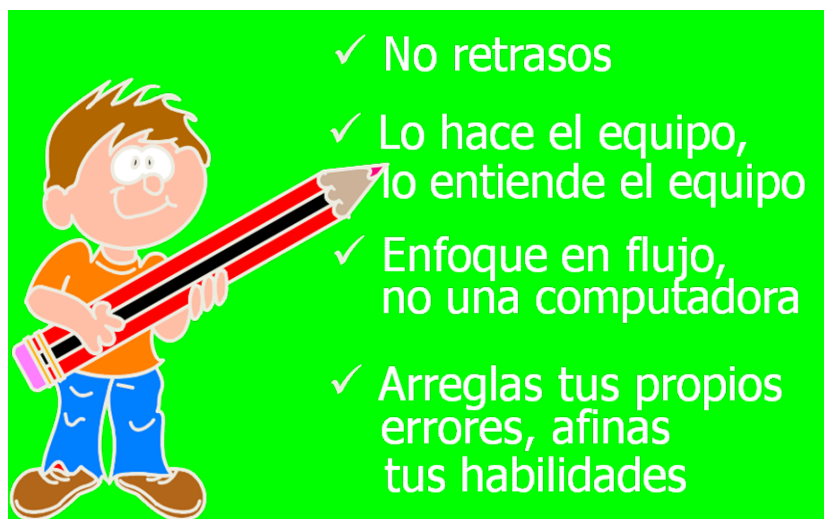


Fig. 23 Esquema ilustrativo de recomendaciones para el mapeo.

ELABORACION: Personal

### 3.1 DESCRIPCIÓN DEL FLUJO DE VALOR Y MEJORA DEL PROCESO

A continuación se presenta la siguiente figura ilustrativa del flujo de información:

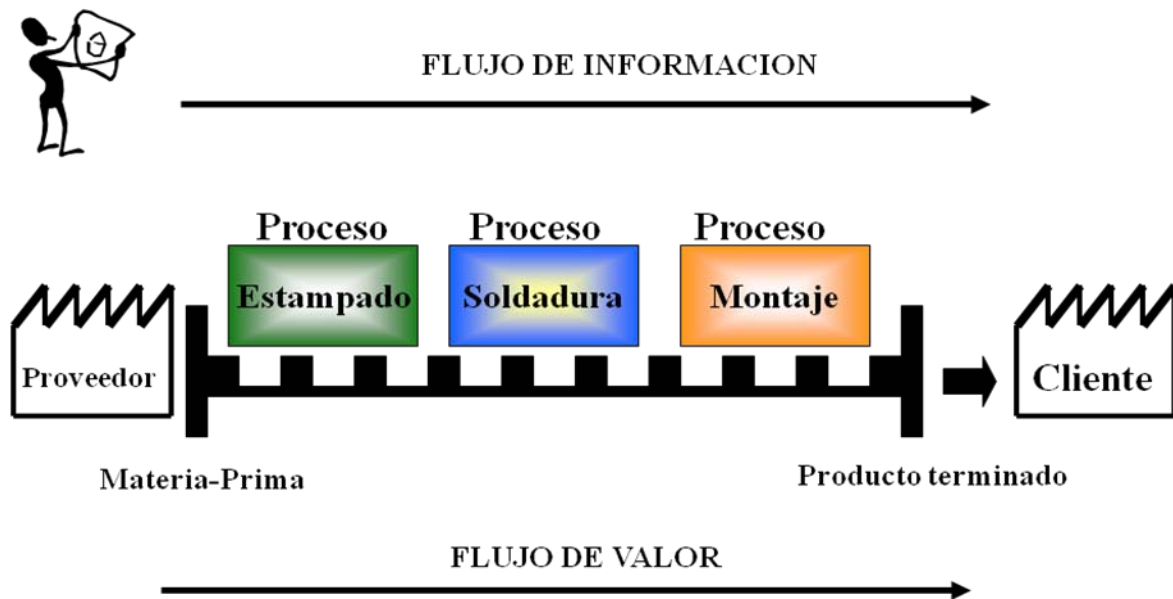


Fig. 24 Esquema ilustrativo del flujo de información.  
ELABORACION: Parker Hannifin Corporation

### 3.2 COMPONENTES DE UN MAPA.

Un mapa se compone con muchas variables y con una gran variedad de señales, sin embargo, la base son los siguientes 5 puntos son los más importantes:

#### 1. Información del proveedor

Deberán considerarse todos los proveedores, para el desarrollo de éste trabajo, principalmente los proveedores de acero son los participantes más importantes como los proveedores de materia prima.

Tomando en cuenta que los productos son conectores de acero, el proveedor más importante al inicio de la cadena de valor será el proveedor de acero. Serán varios aspectos que hay que usar del proveedor y se irán explicando por paso.

## 2. Información de control de producción

Para la manufactura y transformación de estos conectores la empresa tendrá que sistematizar por anticipado los factores de mano de obra, materias primas, maquinaria y equipo disponible, para realizar la producción que está determinada por anticipado. Todo deberá tener relación con:

- xi. Las utilidades que se desean lograr
- xii. La demanda de los clientes
- xiii. Capacidad y facilidades de la planta
- xiv. Los puestos laborales actuales y lo que se crearán.

## 3. Información de flujo del proceso

Para el desarrollo del flujo del proceso se utiliza diferente simbología con significados bien definidos que representan los pasos, representan el flujo de ejecución y secuencia mediante flechas que conectan los puntos de inicio y de fin de proceso.

Con esta técnica de información se puede independizar el método y flujo de trabajo de las personas que lo ejecutan, además de la movilidad del personal.

## 4. Línea de Tiempo.

Para crear gráficamente el desarrollo de la cadena de valor se requiere forzosamente de una línea de tiempo.

Lo ideal es separar cada proceso con su respectivo tiempo. Se debe tomar en cuenta que únicamente tomaremos 2 líneas de tiempo y una deberá considerarse en horas y la otra en segundos.

## 5. Información del cliente.

El efecto del manejo de la información que se pudiera obtener de los clientes para la administración de la organización es mejorar la habilidad de las actividades de



los planeadores y gerentes de cadena de valor para coordinar y controlar las actividades de la organización y de esa forma ayudarlos a tomar decisiones mucho más efectivas. Hoy en día esta información se ha convertido en un componente central para cualquier empresa.

### **3.3 DEFINIENDO LA CADENA DE VALOR.**


Para definir la cadena de valor debes considerar los siguientes puntos:

- Para identificar cadena de valor, se debe identificar la familia de producto
- Una familia de productos es aquella que pasa a través de procesos similares.
- Se debe crear una Matriz de Familia de Productos.
  - Esto es conocido como una Matriz X-Map o Matriz de producto / proceso.

Una vez que la matriz de producto/proceso está completa, se debe colocar el Tiempo Ciclo y obtener el Tiempo Ciclo para cada Número de Parte.

### **3.4 DEFINIENDO LA MATRIZ DE PRODUCTOS.**

### Pasos del Proceso (operaciones)



Producto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	X	X	X		X	X	X		X	
B	X	X	X		X	X	X		X	
C		X	X	X	X	X		X	X	X
D		X	X	X	X	X			X	X
E		X	X	X	X	X				X
F	X	X		X		X		X	X	X

Fig. 25 Esquema ilustrativa de la matriz de productos  
ELABORACION: Personal

Para definir como elaborar la matriz de productos se deberán tomar en cuenta al menos los siguientes pasos para evitar caer en un análisis poco flexible y tedioso:

1. Elaborar una lista en la primera columna con todos los diferentes productos que se fabrican.
2. Así mismo colocar en el primer reglón todos los diferentes subprocesos que tiene la fabricación de los conectores.
3. Se marcará para cada producto con una X los subprocesos que requieren para fabricarse.
4. Una vez identificadas todas las X por producto entonces se agruparán todos los productos que requieren los mismos subprocesos.
5. Posteriormente deberás eliminar la X de cada producto y colocar el tiempo ciclo que requiere el producto para ser transformado en esa etapa del proceso. (El tiempo ciclo deberá colocarse en segundos)
6. En este paso se debe identificar familias de productos gracias a la agrupación que se elaboró y después de considerar el tiempo ciclo de los productos.

7. Por último deberás sumar todos los segundos que requiere el producto en la última columna para saber el total de tiempo ciclo total por cada uno.

Cabe mencionar que el **tiempo ciclo** es la cantidad de tiempo necesario para completar una tarea del proceso.

En la siguiente tabla se muestra la ilustración de la Matriz de los productos de los conectores:

<b>Products</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>A</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	
<b>B</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	
<b>C</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>D</b>		<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>
<b>E</b>		<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>			<b>X</b>
<b>F</b>	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

Fig. 26 Esquema ilustrativa de la matriz de los conectores de acero  
ELABORACION: Personal

### 3.5 DEFINIENDO LOS PASOS PARA ELABORAR EL MAPA DE LA CADENA DE VALOR DE LOS CONECTORES DE ACERO.

Los pasos para hacer el mapa son:

- El mapa se comienza a trazar por el lado de las necesidades del cliente. La planta ensambladora del cliente se representa con un icono de **fábrica** en la esquina superior derecha del mapa. Debajo de este icono dibujaremos una **casilla de datos** en la que se registrarán las necesidades de la planta del cliente.



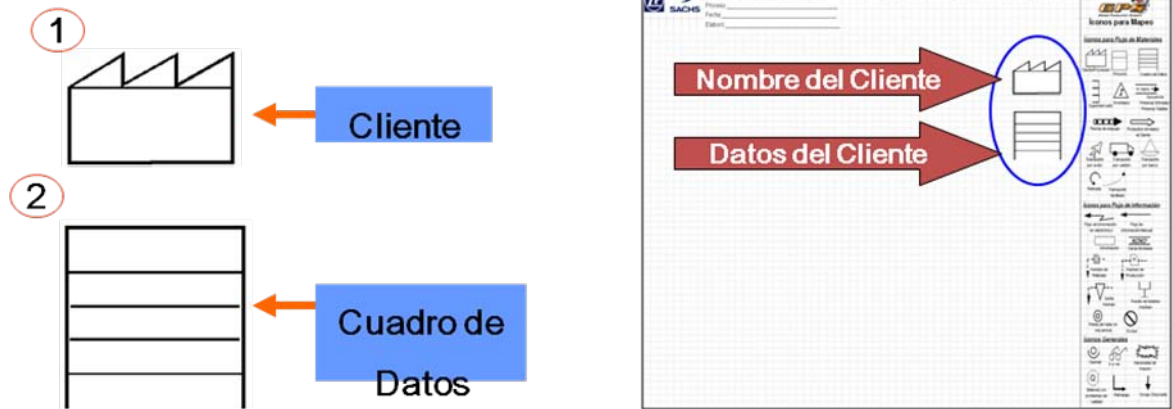


Fig. 27 Esquema ilustrativa para elaborar el mapa de la cadena de valor.  
ELABORACION: Personal

➔ El siguiente segmento del mapa es el de los procesos básicos de producción. Para representar un proceso, usamos una **casilla de proceso** que representa un segmento de flujo de material que sea, de preferencia, continuo. La casilla de proceso termina donde los procesos se desconectan y se interrumpe el flujo del material. Dibuje una **casilla de datos** debajo de cada casilla de proceso.

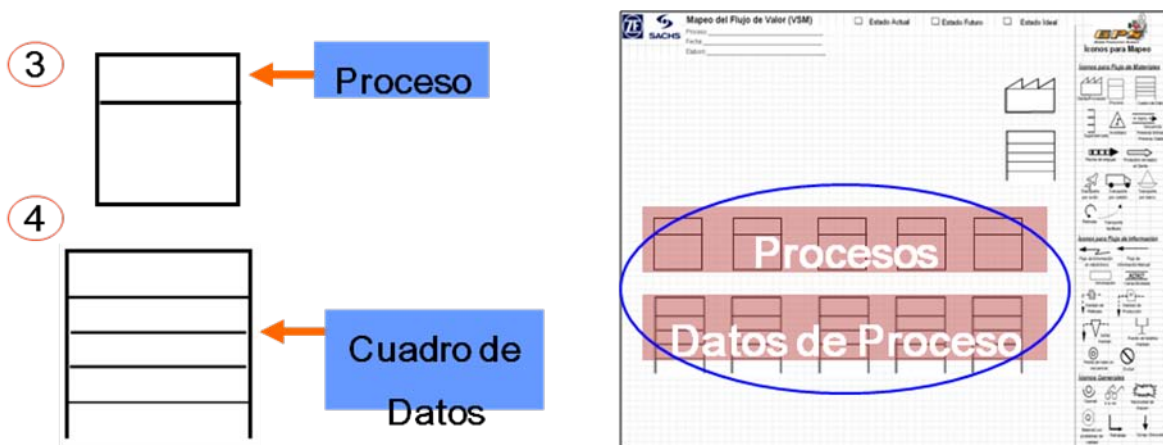


Fig. 27 Esquema ilustrativa para elaborar el mapa de la cadena de valor.  
ELABORACION: Personal

La información para una caja de datos de proceso es la siguiente:

✓ **Las Principales:**

- ◆ Tiempo Ciclo x máquina y Tiempo Ciclo de Proceso completo
- ◆ La confiabilidad o eficiencia del proceso (OEE / TRS)
- ◆ Tiempo de Cambio de producto
- ◆ Número de Operadores
- ◆ Tiempo disponible

✓ **Otros:**

- ◆ Capacidad del proceso (pzs/hr, etc.)
- ◆ Distancias recorrida
- ◆ Numero de cambios de productos (mezcla)
- ◆ Indice de Scrap
- ◆ Área y recorrido (distancia)
- ◆ Tamaño de Lotes de Producción
- ◆ Tamaño del Empaque
- ◆ etc.

→ A medida que recorra el flujo de material del producto en la fábrica, descubrirá puntos donde el inventario se acumula. Es importante que dibuje estos puntos en el mapa del estado actual de su cadena de valor, porque le indican donde se está deteniendo el flujo. Usamos un icono, el **triángulo de cuidado**, para señalar el punto de acumulación del inventario y el volumen acumulado.



Fig. 28 Esquema ilustrativa para elaborar el mapa de la cadena de valor.  
ELABORACION: Personal

➔ Un icono en forma de Camión y una flecha ancha representan los productos terminados que se expiden al cliente. En el otro extremo del mapa, representaremos la compañía que suministra la materia prima con otro icono de fábrica, utilizando el mismo icono de camión y flecha ancha para representar el movimiento de material, registrando en una casilla de datos la cantidad y forma de entrega del material.

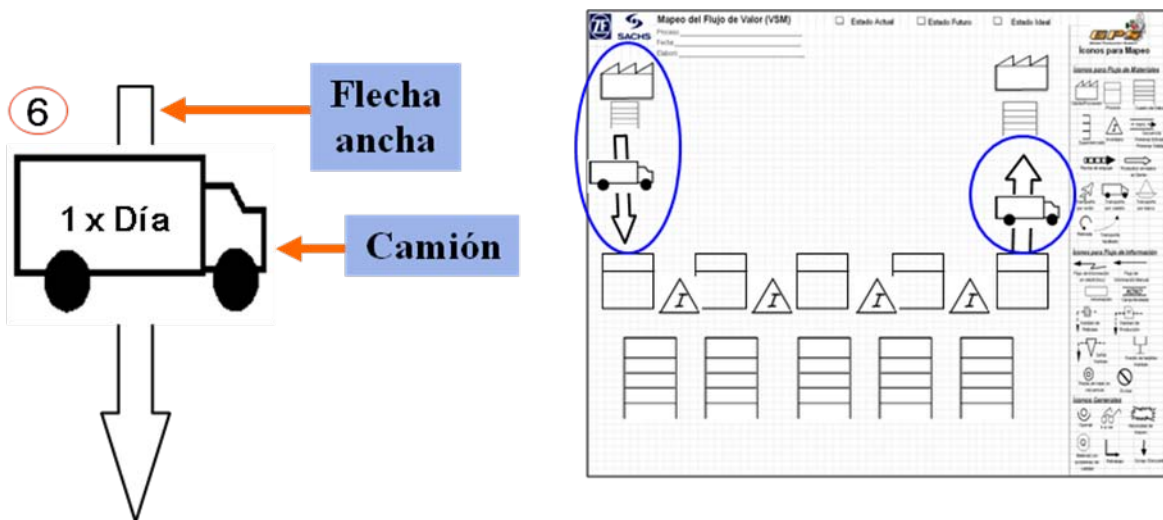


Fig. 29 Esquema ilustrativa para elaborar el mapa de la cadena de valor.  
ELABORACION: Personal

→ El **flujo de material empujado** por el productor y no jalado por el cliente. El flujo empujado normalmente es el resultado de la producción programada que adivina lo que necesita el proceso que sigue. En esta situación los procesos de suministro tienden a fabricar piezas que sus procesos cliente no necesitan y empujan esas piezas para ser almacenadas. El icono que representa el flujo empujado es una flecha con franjas.

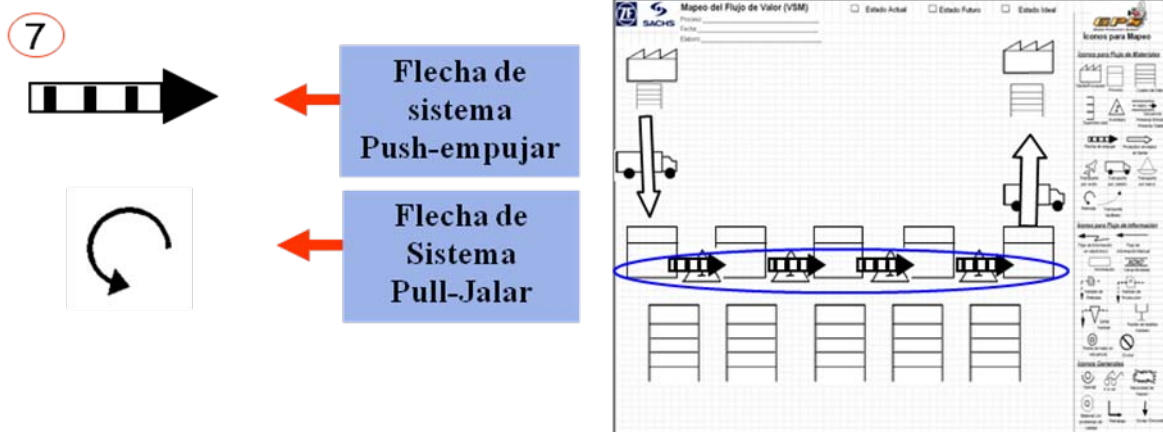


Fig. 30 Esquema ilustrativa para elaborar el mapa de la cadena de valor.  
ELABORACION: Personal

→ El **flujo de información** se representa con flechas, en particular una línea delgada que muestra el flujo de información manual. Esta línea se modifica para que parezca un relámpago en zigzag cuando la información fluye por conductos electrónicos en lugar de papel. Se utiliza una casilla pequeña para etiquetar o describir las distintas flechas de flujo de información.

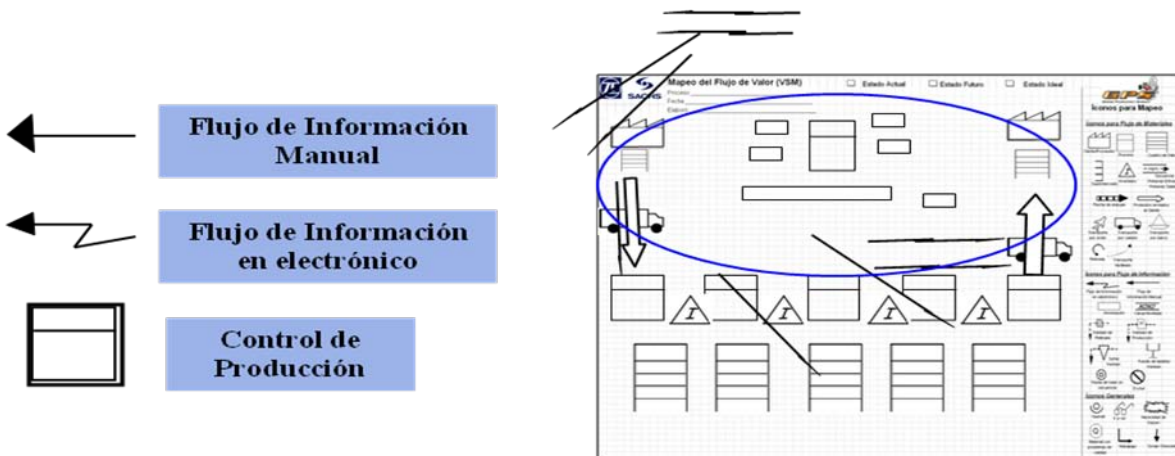


Fig. 31 Esquema ilustrativa para elaborar el mapa de la cadena de valor.  
ELABORACION: Personal

- ➔ El departamento de Control de Producción se dibuja con una casilla de proceso, incluyendo la nota del Sistema de Planificación de Necesidades de materiales usado en la planta.



Fig. 32 Esquema ilustrativa para elaborar el mapa de la cadena de valor.  
ELABORACION: Personal

- ➔ Con los datos que se obtienen de la observación de las operaciones actuales dibujadas o registradas en el mapa, podemos sintetizar el estado actual de la cadena de valor. Dibuje usted una **línea base de tiempo** por debajo de las casillas de proceso y de los triángulos de inventario para calcular el plazo de entrega de la producción, que es el tiempo que necesita una pieza para recorrer la empresa de un extremo al otro, desde la llegada de la materia prima hasta la expedición del producto al cliente.

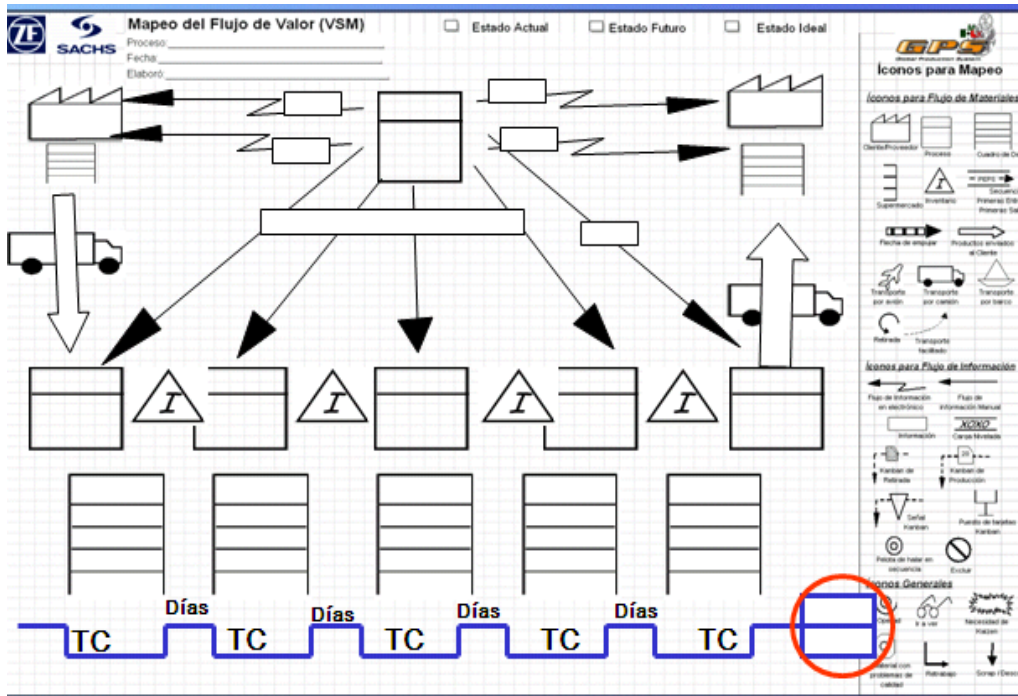


Fig. 33 Esquema ilustrativo para elaborar el mapa de la cadena de valor.  
ELABORACION: Parker Hannifin Corporation

Para la hacer la línea base de tiempo deben ser considerados dos componentes:

- ◆ Tiempo de inventario
- ◆ Tiempo en Proceso

$$\text{Tiempo en Inventario} = \frac{\text{Inventario}}{\text{Requerimiento Diario}}$$

El tiempo de proceso es igual al tiempo ciclo:

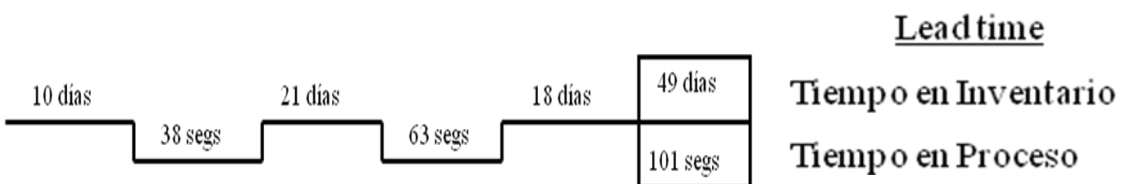


Fig. 34 Esquema ilustrativo para elaborar el mapa de la cadena de valor.  
ELABORACION: Personal.



Por otro lado los supermercados son necesarios en toda la cadena de valor, son inventarios de cantidades controladas. Si el flujo continuo me indica que debo tener “cero inventarios”, un sistema de Supermercados debe implementarse sólo en los siguientes casos:

- Tiempos de ciclo cortos en ops lead - off
- Múltiples células de clientes
- Tiempos de setup largos
- Procesos largos o inconfiables
- Suministro externo lejano



# CAPITULO IV

## ANÁLISIS

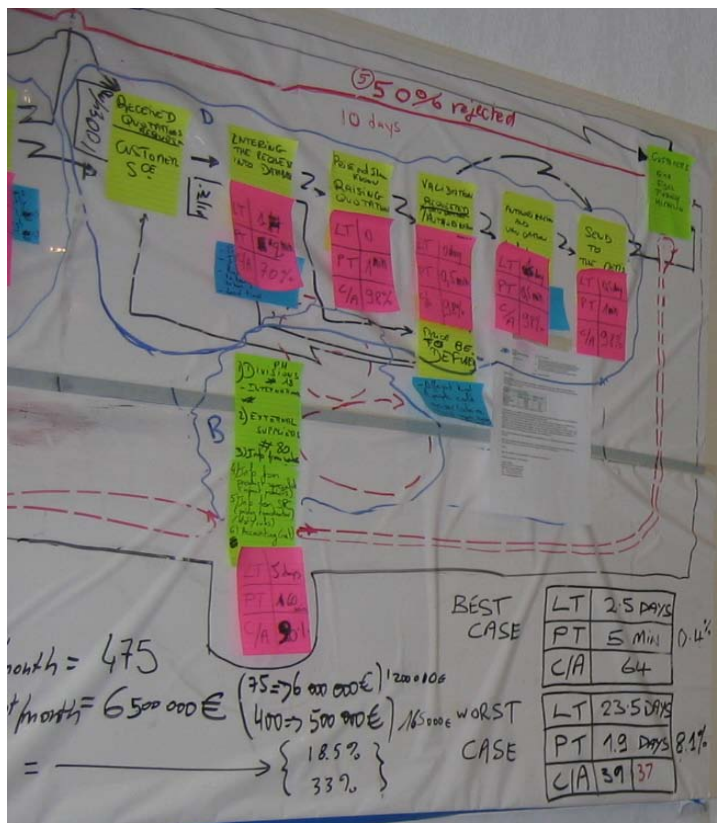


Fig. 35 Esquema ilustrativo para el mapeo a mano.

ELABORACION: Personal



#### **4. PONIENDO EN PRACTICA UN MAPA.**

“Poder conducir mejoras a la cadena de valor en toda la empresa con un enfoque en reducción del tiempo de entrega, entregas a tiempo e inventario”.

Para poder analizar con mayor facilidad los resultados obtenidos del desarrollo del caso, se requiere ejemplificar con datos reales lo obtenido después de aplicar un mapa para la fabricación de conectores de acero en Parker, como se muestra en la siguiente información:

##### **AGENDA.**

- Definir la Cadena de Valor – La Matriz de Familia de Productos.
- Mapas del Estado Actual
- Desarrollando un Estado Futuro Lean
- Manejo del Proyecto
- Mapeo de la Cadena de Valor en toda la Empresa

#### **4.1. DEFINIR LA CADENA DE VALOR – LA MATRIZ DE FAMILIA DE PRODUCTOS**

Para definir la matriz de los conectores de acero se realizaron los siguientes pasos:

1. Se eligió un número de pieza o una familia de piezas representativos para la cadena de valor, el cuál es nombrado como familia de estándar de maquinado 1172.
2. Se calculo el tiempo Takt, con el que se tomó en cuenta el tiempo disponible que se tenía en el mes para satisfacer la demanda de ese mismo mes.
3. Se definió realizar un inventario mensual como una actividad de rutina cada fin de mes, esto con el fin de calcular los días de inventario en cada ubicación en el mapa de la cadena de valor. Así saber el inventario de materia prima, el inventario de materia en proceso y el inventario de producto terminado.

4. Generar una escalera con las entradas de tiempo de entrega y tiempo de proceso.

Secuencia	No. de Parte	Material	1 <sup>a</sup> Operación	2 <sup>a</sup> Operación	3 <sup>a</sup> Operación	4 <sup>a</sup> Operación	Rebajado	Zanado	Cimpado	Planchado	Ensamble	Empaque	Tiempo
1	077T-8	4.5	14	14	14		9	3000	2.9			23.42	81.82
2	1/2 CR-S	4.5	13.37	13.37			6	3000				23.42	60.66
3	1/2 RRS-S	4.5	13.37	13.37	13.37		9	3000				23.42	77.03
4	1/4 DD4S-S	4.5	13.41	13.41			6	3000				23.42	60.74
5	1/4 DD-S	4.5	13.41	13.41			6	3000				23.42	60.74
6	1/4 KMMOO-S	4.5	13.41	13.41	13.41	13.41	12	3000				23.42	93.56
7	1/4 RRS-S	4.5	10.24	10.24	10.24		9	3000				23.42	67.64
8	1/8 CD4S-S	4.5	9.6	13.32			6	3000				23.42	56.84
9	1/8 CD-S	4.5	9.6	13.32			6	3000				23.42	56.84
10	1/8 CR-S		9.6	9.6			6	3000				23.42	48.62
11	1/8 DD-S	4.5	13.32	13.32			6	3000				23.42	60.56
12	1/8 MMO-S	4.5	13.32	13.32	13.32		9	3000				23.42	76.88
13	1/8 MRO-S	4.5	9.6	13.32	13.32		9	3000				23.42	73.16
14	1/8 X 1/4 CD-S	4.5	13.41	9.6			6	3000				23.42	56.93
15	10 CTX-S	4.5	13.37	13.6			6	3000				23.42	60.89
16	10 CU-S	4.5	13.37	18.4			6	3000				23.42	65.69
17	10 EU-S	4.5	18.4	18.4			6	3000				23.42	70.72
18	10 JTX-S	4.5	13.6	13.6	13.6		9	3000				23.42	77.72
19	10-12 C5X-S	4.5	21.64	18.58			6	3000		6.3	3.62	23.42	84.06
20	10-12 CTX-S	4.5	18.4	18.58			6	3000				23.42	70.9
21	10-6 CTX-S	4.5	18.4	18.58			6	3000				23.42	70.9

Fig. 36 Esquema ilustrativo de la matriz de los conectores de acero.

ELABORACION: Personal

La herramienta de la matriz de productor terminó siendo muy importante, ya que nos permitió observar lo siguiente:

- Cantidad total de productos que se fabrican
- Cantidad de operaciones que requieren los diferentes productos para convertirse en productos terminados
- El tiempo que duran cada uno de los productos en cada etapa del proceso para ir sufriendo la transformación o el ensamble del mismo
- El tiempo de proceso más elevado para todos los productos y además identificar si es externo o interno de la planta
- La variación total del tiempo de proceso que tienen los productos que sean de las mismas familias

- Lo más importante te facilita la visión para poder tomar acciones y eliminar la mayor cantidad de desperdicios existentes.

Para ilustrar el resumen de lo que se observó en la matriz se elaboró adicionalmente un Gráfico de Pareto y así poder interpretar de forma más sencilla el análisis:

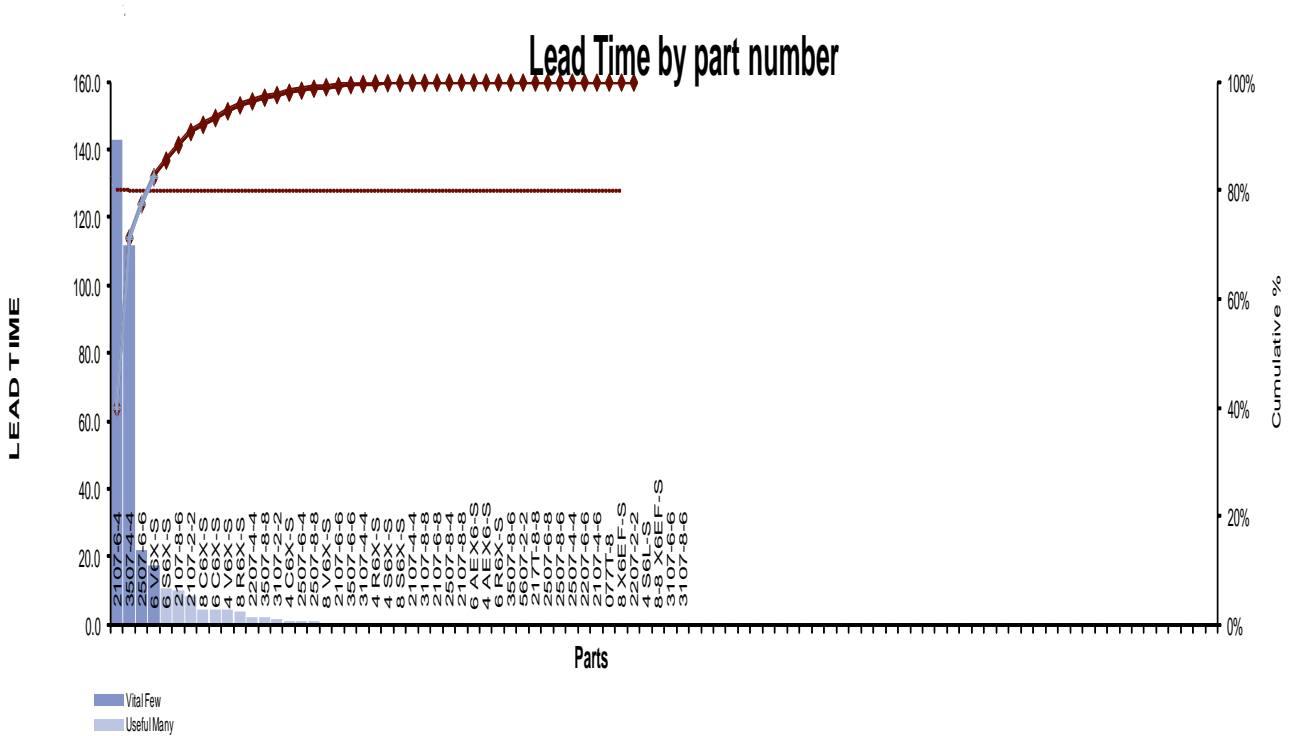


Fig. 37 Gráfico de Pareto de la familia de conectores MS1172

ELABORACION: Personal

La gráfica anterior nos ilustra que únicamente 4 productos de un total de 47 son los que ocupan el 82.6% del total de días para poder fabricar toda esa familia de productos, con un total de 295.5 días únicamente para esos productos.

#	Parts	LT	Cumulative%
1	2107-6-4	143.3	40.0%
2	3507-4-4	112.0	71.4%
3	2507-6-6	22.4	77.6%
4	6 V6X-S	17.8	82.6%

Fig. 38 Tabla de secuencia de la familia de conectores MS1172

ELABORACION: Personal

## 4.2. MAPA DEL ESTADO ACTUAL.

La elaboración del mapa de los conectores de acero tiene algunas reglas que se mencionaron en el capítulo anterior. Adicionalmente va estar compuesto de variables como:

- El servicio y calidad para el suministro de los diferentes proveedores con su respectivo desempeño
- El manejo y flujo de información
- La planeación de la producción
- El costo y desempeño de los fletes
- El desarrollo del proceso y la transformación de manufactura de los productos
- La productividad de la mano de obra
- Entre otras muchas.

Como base se tomaron 5 puntos que consideramos los más importantes:



### a) Información del proveedor

Se consideraron los siguientes proveedores para el desarrollo de éste mapa:

- I. Parker - TFD. Planta Eaton. Este proveedor suministra algunos de los componentes para el ensamble final.
- II. Parker - FCM. Planta Toluca. Este proveedor suministra tuercas para el ensamble de las piezas de la familia MS 1172.
- III. Parker - TFD. Planta Lewisburg. Este proveedor suministra parte de la materia prima en cuerpos forjados.
- IV. SIMEC, Planta Tlaxcala. Este proveedor suministra acero para la fabricación doméstica de materia prima en cuerpos forjados.

Tomando en cuenta que los productos son conectores de acero, los proveedores más importantes al inicio de la cadena de valor serán los mencionados.

Algunos aspectos que se consideraron fueron:

- ❖ Servicio, referente a las entregas a tiempo
- ❖ Calidad, referente a las cantidades de partes por millón rechazadas
- ❖ El precio, debe ser competitivo
- ❖ La frecuencia de embarques al mes
- ❖ Los días de tránsitos
- ❖ El medio de transporte, es decir el tipo de fletes para transportar dichos productos.

En la siguiente ilustración se muestra algunos aspectos ya mapeados en la cadena de valor que se mencionan:

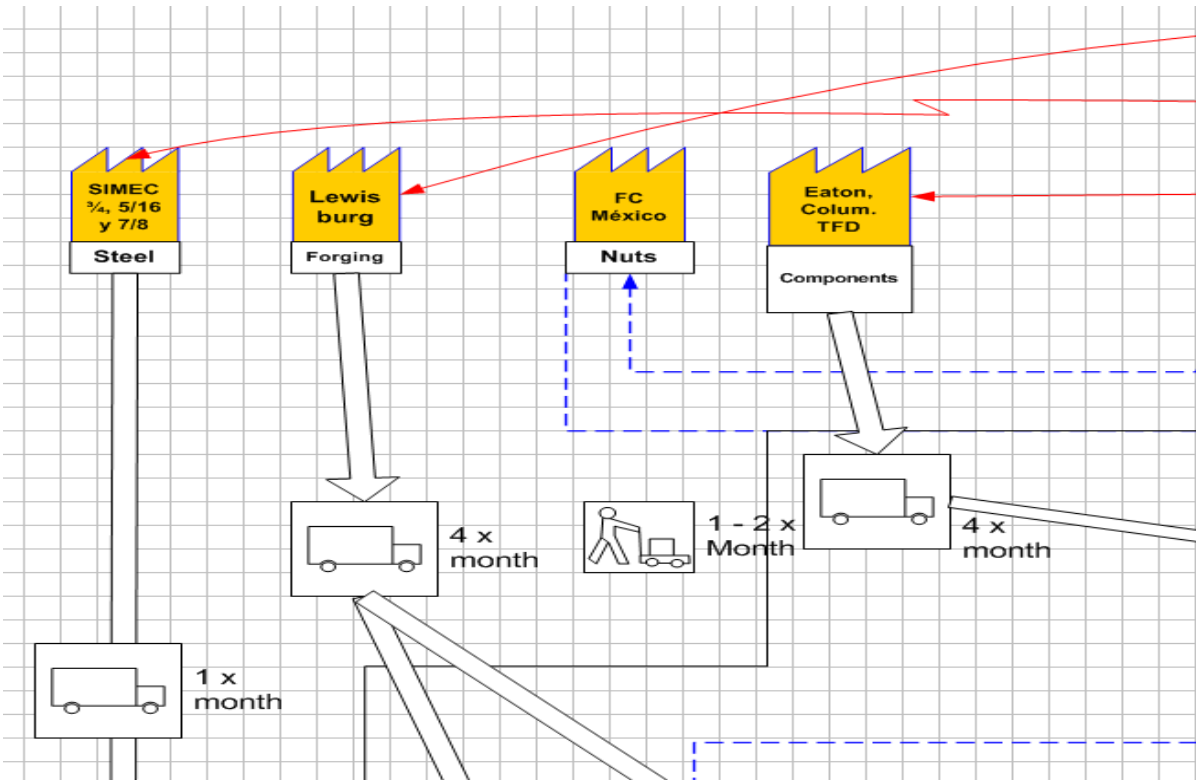


Fig. 39 Imagen del mapa de la cadena de valor de los conectores de acero. Proveedores

ELABORACION: Personal

## b) Información de control de producción

Para la manufactura y transformación de estos conectores la empresa tuvo que analizar por anticipado algunos factures disponibles:

- La mano de obra: se cuenta con 56 empleados obreros y 7 empleados de confianza.
- La materia prima: este resultado es arrojado a través del inventario mensual que se implementó.
- La maquinaria: se cuenta con 35 máquinas disponibles para la manufactura.
- El equipo: se cuenta con 5 equipos para el ensamble final de los productos.

Todos los recursos básicamente están relacionados para lograr el objetivo que es mejorar en la cadena de valor para la fabricación de conectores de acero en Parker

Hannifin, únicamente aplicará para la planta Toluca en la división de conectores de tipo tubo, con un enfoque en reducción del tiempo de entrega, entregas a tiempo e inventario.

### c) Información de flujo del proceso

Para el desarrollo del flujo del proceso se utilizó la diferente simbología:

- Cuadros de datos
- Simbología para identificación de inventarios
- Flecha ancha
- Flujo de información manual
- Flecha de sistema Push – Empujar
- Flecha de sistema Pull – Jalar
- Flujo de información electrónico
- Cuadro de control de producción
- Cuadro de proveedor
- Línea base de tiempo

Existe una variedad mucha más amplia de simbología que se utiliza, sin embargo se hace mención de algunos de lo que más se usan.

La siguiente imagen muestra algunas de las mencionadas:

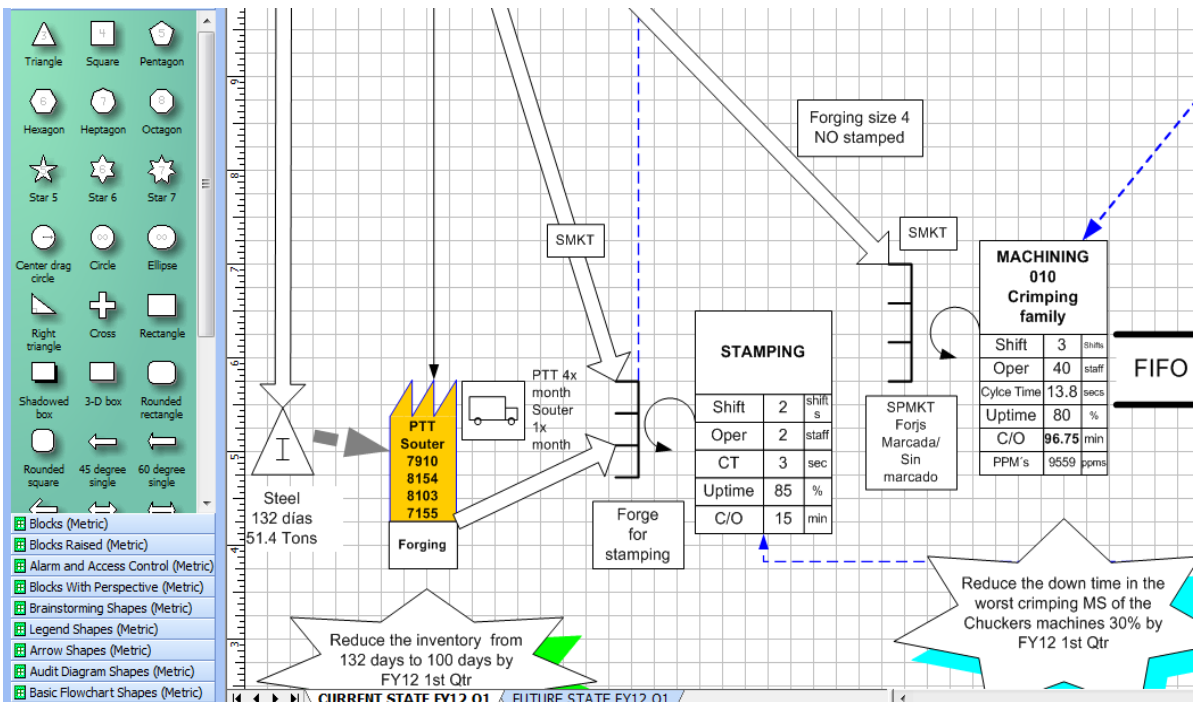


Fig. 40 Imagen del mapa de la cadena de valor de los conectores de acero. Simbología usada.

ELABORACION: Personal

Con esta técnica de información se puede independizar el método y flujo de trabajo de las personas que lo ejecutan, además de la movilidad del personal.

#### d) Línea de Tiempo.

En todo el tiempo se hace referencia en mejorar, sin embargo, la variable más relevante para los clientes y para los fabricantes es realizar el trabajo en el tiempo establecido. De nada sirve si no se trabaja el mapa si las actividades se hacen siempre en el mismo tiempo y con el mismo costo.

Para crear gráficamente el desarrollo de la cadena de valor se requirió forzosamente de una línea de tiempo.

Únicamente se tuvo que separar cada proceso con su respectivo tiempo. En donde la línea de arriba considera el inventario en días por cada proceso y la línea de



abajo considera los segundos del tiempo de proceso que dura en transformarse el producto.

Se observan ambas líneas de tiempo en la siguiente imagen:

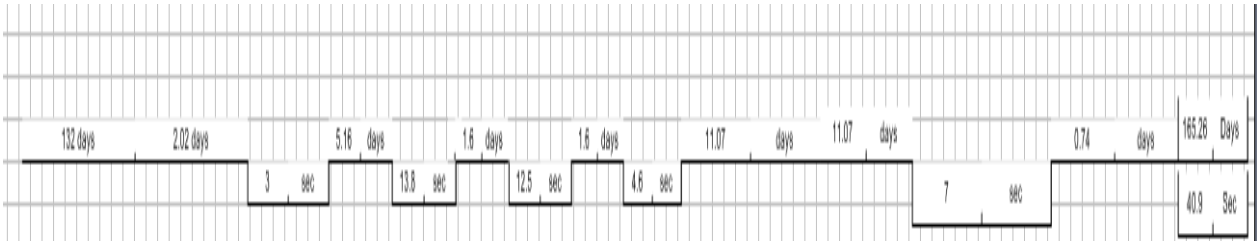


Fig. 41 Imagen del mapa de la cadena de valor de los conectores de acero. Líneas de tiempos

ELABORACION: Personal

#### e) Información del cliente.

Se usaron los pronósticos de la demanda de los clientes de los últimos 24 meses que se tienen como base de datos en el sistema para calcular cual pudiera ser la demanda mensual actual.

### 4.3. DESARROLLANDO UN ESTADO FUTURO LEAN.

Típicamente el 95% del tiempo total de proceso es de No - Valor Agregado y desperdicio. Tal como el procesamiento de orden, transporte, almacén, la espera, el retrabajo, Set up de Máquina, inspección, paros de máquinas, etc.

Para poder comenzar a mapear un estado futuro ideal Lean, se tuvieron que identificar desperdicios en el mapa de estado actual y hacer uso de la implementación de algunas herramientas adicionales de Lean Manufacturing, principalmente herramientas que están más enfocadas al flujo de material.

A este siguiente proceso le llamamos los 8 puntos para mapear el estado futuro. Fueron los siguientes:

- Sistema Jalar
- Flujo Continuo
- Tiempo Takt
- Plan para cada parte y cada intervalo
- Pitch
- Estrategia de Productos Terminados
- Programa para cada lote

En la siguiente figura es más visible la implementación de dichas herramientas y la localización de cada una en el mapa.

### FUTURE STATE MAP

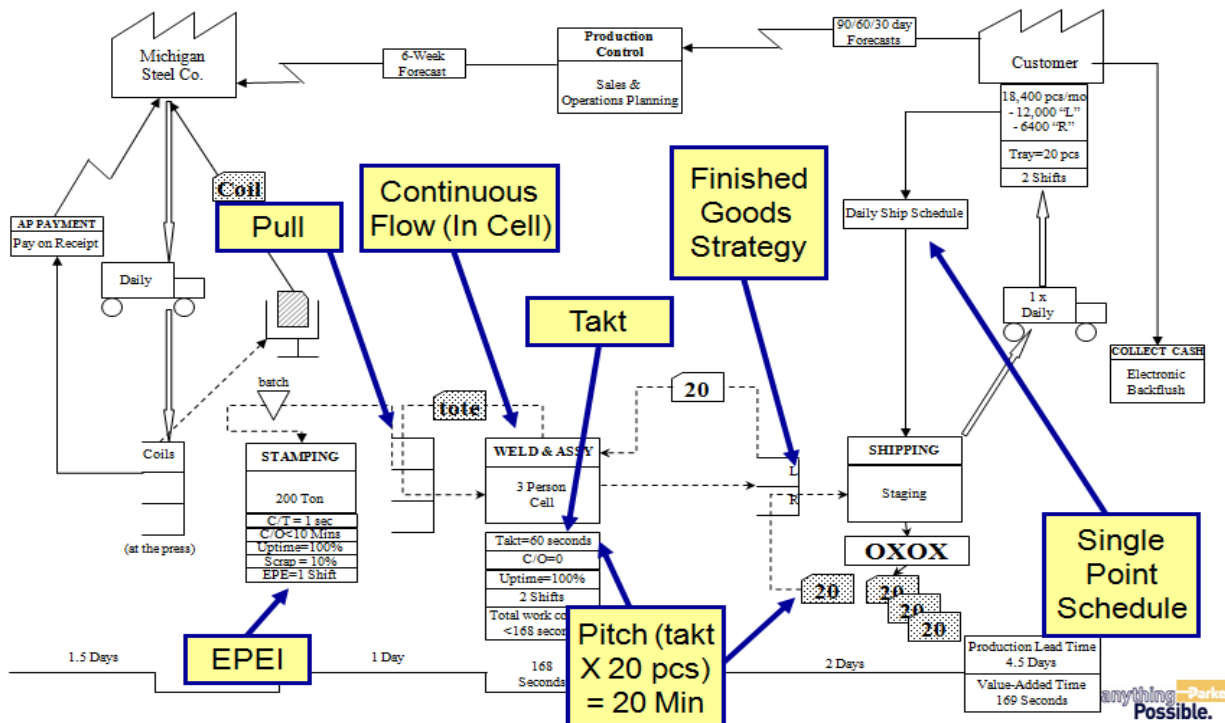


Fig. 42 Imagen de un ejemplo de mapa de estado futuro. ELABORACION: Parker Hannifin Corporation

#### 4.4. MANEJO DEL PROYECTO.

Una vez que se diseñó el mapa de estado futuro usando la técnica de los 8 puntos, entonces se elaboró un plan para eliminar los desperdicios y hacer del estado futuro el estado actual.

Las herramientas que se utilizaron en éste proceso incluyen:

- ➔ Lista de actividades de alto nivel
- ➔ Lista de actividades de bajo nivel

La técnica de pasos que se usaron fueron:

- I. Enlistar la ayuda que se requirió por parte de otros departamentos, proveedores y los involucrados que afecten directamente el proyecto
- II. Crear una lista de actividades necesarias y asignar recursos
- III. Determinar la secuencia de actividad que se pueden avanzar tomando en cuenta las distintas restricciones e implementar aquellas actividades que se pueden avanzar paralelamente.
- IV. Determinar la duración de cada actividad.
- V. Repasar las acciones con otros integrantes de la planta para hacer correcciones.
- VI. Combinar las listas para elaborar una de alto nivel.
- VII. Identificar las actividades más críticas
- VIII. Se definieron los puntos en tiempo con el facilitador, el líder del equipo y los responsables de las actividades para revisar el progreso de la implementación.
- IX. Documentar los parámetros y/o métricos que fueron medidos para asegurar la mejora de las entregas de la cadena de valor.



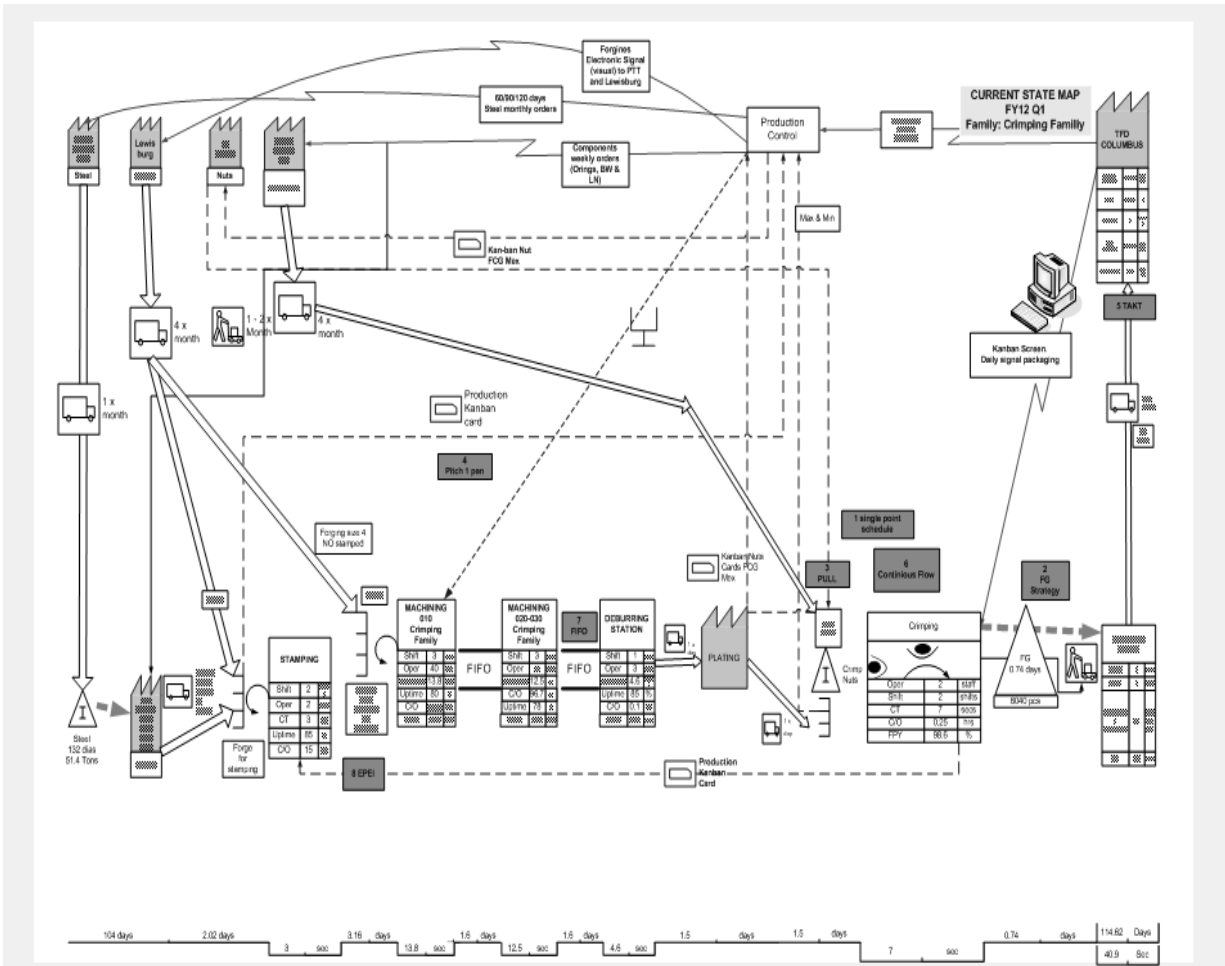


Fig. 44 Imagen de un ejemplo de mapa de estado futuro de los conectores de acero de Parker.  
ELABORACION: Personal

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES





## CONCLUSIONES

Una vez analizada la información durante el desarrollo, se obtuvo que se puede dar respuesta de forma clara y precisa a los objetivos de investigación que motivaron el desarrollo del proyecto.

Los objetivos fueron los siguientes:

1. Definir claramente cuál es el mapa de estado actual, es decir, el proceso actual de la manufactura de los conectores, para poder desarrollar la propuesta de mejora adecuada que cubra los deseos y necesidades de los clientes finales.

El mapa de estado actual fue bien definido y se identificaron de forma clara las diferentes métricas que pudieron ser afectadas a través del uso de la herramienta del mapeo del proceso. Principalmente el enfoque fue más dirigido a los resultados referentes al servicio de los clientes. Dando como resultado un servicio a los cliente para el cierre de años fiscal en el mes de Junio de 2011 de **95%**.

2. Determinar la identificación de oportunidades de mejora en dicha cadena de valor y establecer el mejor plan de acciones que se adapte a la familia de productos de acuerdo al estándar de maquinado.

Las acciones que determinaron para trabajar fueron:

- Mantener al menos el 10% de reducción de Tiempos de Montajes en comparación con el punto de partida en las Máquinas: 8, 11 y 19 para Junio 11.
- Implementar Flujo continuo para la familia de crimpado en el área de Ensamblés.
- Implementar un sistema de kanban para las familias de crimpado para Junio 2011.

3. Determinar tiempos de duración de la fabricación de los conectores en cada etapa del proceso, con la finalidad de cumplir con el objetivo de nivel de servicio, sin afectar algunos otros indicadores como es el inventario.

Los tiempos identificados fueron de un tiempo de proceso de 32.2 días y una reducción con un porcentaje del 50.5%.

4. Dar a conocer cuáles son las principales oportunidades de mejora en las que se trabajó y cuáles son los resultados obtenidos después de la implementación de acciones para los conectores de acero de la familia seleccionada.

Algunos resultados adicionales que se obtuvieron son:

- Reducción de actividades externas en el área de trabajo,
- Facilitar las actividades del operador-montador,
- Generar mejora continua,
- Incremento de productividad en las máquinas,
- Mayor comunicación entre el equipo de trabajo,
- Mantener 6's,
- Estandarización de actividades de montaje.

Para finalizar, se considera que el desarrollo de un proyecto de continuidad para el resto de las familias de productos, sería de gran utilidad para posicionar los conectores de Acero en la mente de los principales clientes de Parker.





## **RECOMENDACIONES**

Para cubrir el objetivo general de investigación que es una propuesta de mejora en la cadena de valor para la fabricación de conectores de acero en Parker Hannifin, únicamente aplicará para la planta Toluca en la división de conectores de tipo tubo.

### **Productividad en Proceso**

Debido a que la gente de la empresa demuestra interés y deseos de desarrollo, se hará uso de herramientas y/o técnicas de medición de productividad, además de compensar de alguna forma el desempeño personal y en equipo de forma abierta.

Se introducirán Equipos de Alto Desempeño, que comprende un grupo de personas con capacitaciones especiales, esto servirá de la siguiente forma:

- Una mejor comunicación entre equipo.
- Tomar decisiones como equipo.
- Conocer los beneficios a futuro sobre mejorar y ser más eficaces en la manera de hacer las cosas.

### **Inventario en la cadena de valor**

Se complementarían actividades a través de un plan de trabajo para mejorar el manejo de los niveles de inventario.

Una de las principales acciones será implementar un programa de conciliaciones con los diferentes proveedores de materia prima, material en proceso y materiales de empaque para productos terminados, para diciembre del 2011.



## **Bibliografía**

### ***Libros***

1. The Lean Manager, by Michael Ballé & Freddy Ballé, The Lean Enterprise Institute.
2. Managing to learn, by John Shook, October 2008, The Lean Enterprise Institute.
3. Seeing the Whole, mapping the extended value stream, by Dan Jones and Jim Womack. Version 1.1, February 2003
4. Creating Continuous Flow, an action guide for managers, engineers & production associates, by Mike Rother & Rick Harris. Version 1.0, June 2001.

### ***Publicaciones***

5. Fewer Heroes, More Farmers, by Jim Womack, Fall 2006.
6. Just Plain Wrong, by Jim Womack, February/March 2006
7. Lean Consumption, Lean Provision, and Lean Solutions, by Jim Womack, October/November 2005



8. A Lesson to be learned, by Jim Womack, April/May 2006

9. Problems with creativity, by Jim Womack, June/July 2005.

10. Facilities & Operations, By John Shook, October 2010.

11. A3, By John Shook, December 2008.

12. Remembering VSM, by Mark Oakes,



## Cybergrafía

[www.parker.com](http://www.parker.com)

[www.monografias.com](http://www.monografias.com)

[www.globaledge.msu.com](http://www.globaledge.msu.com)

[www.barandilleros.com](http://www.barandilleros.com)

[www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

[www.parkeronline.com](http://www.parkeronline.com)