V S M

VALUE STREAM MAPPING



TPS: Mapeo del flujo de Información y Materiales

Rafael Carlos Cabrera Calva

CONTENIDO

CAPITULO I GENERALIDADES

MAPEO DEL FLUJO DE VALOR (MATERIALES E INFORMACIÓN)

DIFERENCIA ENTRE LOS CONCEPTOS DE MAPEO DEL FLUJO DE VALOR

Y ANALISIS DE CADENA DE VALOR

TIPOS DE ACTIVIDADES EN UN FLUJO DE VALOR

VENTANA DE VALOR

DESPERDICIOS QUE ESTABLECE EL PENSAMIENTO ESBELTO

CAPITULO II ELABORACIÓN DE UN VSM

GUÍA PASO A PASO PARA HACER UN MAPA DE FLUJO DE VALOR

1° ETAPA. SELECCIÓN Y CAPACITACIÓN GRUPO VSM.
IDENTIFICAR LA FAMILIA DE PRODUCTO

2° ETAPA. DIAGRAMA DEL ESTADO ACTUAL

SELECCIÓN DE SIMBOLOGÍA. / MANUFACTURA.

CAPITULO III VSM DEL ESTADO FUTURO

CARACTERÍSTICAS DE UNA CADENA DE VALOR ESBELTA

3° ETAPA. MAPEO DE EL ESTADO FUTURO

ESTADO FUTURO

CAPITULO IV IMPLEMENTACIÓN DEL ESTADO FUTURO

4° ETAPA. PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN.

PLAN DE CADENA DE VALOR

ANEXO SIMBOLOGÍA SERVICIOS.

BIBLIOGRAFIA

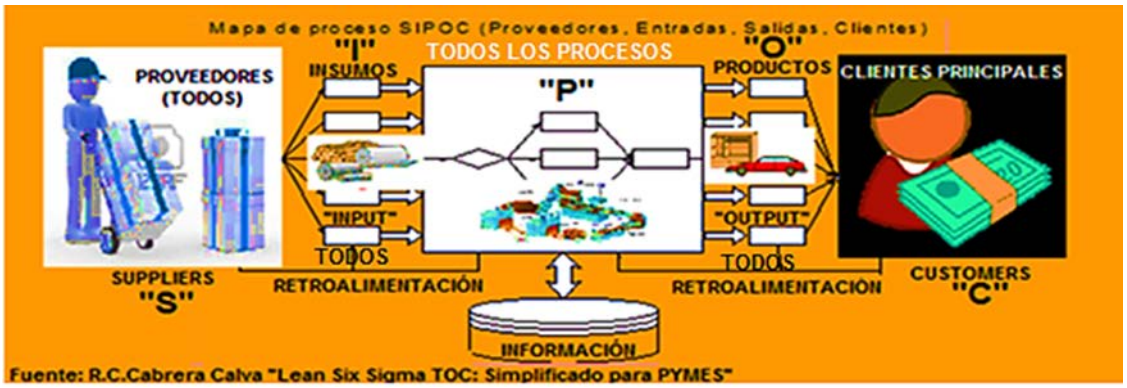
MAPEO DE LA CADENA DE VALOR (VSM: VALUE STREAM MAPPING)

CAPITULO I GENERALIDADES.

MAPEO DEL FLUJO DE VALOR (MATERIALES E INFORMACIÓN)

El **Mapeo de Flujo de Valor** es una herramienta que sirve para ver y entender un proceso e identificar sus desperdicios. Permite detectar fuentes de ventaja competitiva, ayuda a establecer un lenguaje común entre todos los usuarios del mismo y comunica ideas de mejora. Enfoca al uso de un plan priorizando los esfuerzos de mejoramiento. Un flujo de valor muestra la secuencia y el movimiento de lo que el Cliente valora. Incluye los materiales, información y procesos que contribuyen a obtener lo que al Cliente le interesa y compra. Es la técnica de dibujar un "mapa" o diagrama de flujo, mostrando como los materiales e información fluyen "puerta a puerta" desde el proveedor hasta el Cliente y busca reducir y eliminar desperdicios. Es útil para la planeación estratégica y la gestión del cambio.

Existen diferentes formatos de diagramas de flujo, entre otros muchos están los diagramas de: Tortuga, Pulpo, SIPOC (acrónimo de **S**upplier-**I**nputs-**P**rocess-**O**utputs-**C**ustomer), siendo éste último uno de los más empleados. Por facilidad didáctica se puede usar como la base de partida de la elaboración de VSM, ya que muestra todos los elementos en una forma simple que se usarán en VSM y que evita dejar por olvido alguno de ellos.



Una vez que se concluye el SIPOC completo, mostrando todos los proveedores, todos los procesos y todos los Clientes; se procede a seleccionar el proceso crítico a mapear para el VSM para mejorar el proceso o el sistema en base a**:**

- ✓ Plan Estratégico de la empresa,
- ✓ Condiciones Financieras de la Línea de Productos que contribuye con un mayor porcentaje en los ingresos,
- ✓ En base a desarrollar una línea de productos que está teniendo mayor auge en el mercado dentro de la gama de procesos que se manejan y que se provee podría modificar la estructura de ingresos,
- ✓ Algún otro aspecto de alta relevancia para la Dirección.

Posteriormente se pueden mejorar los ramales en función de la mejora lograda en el proceso principal previamente mapeado. El VSM (del proceso principal) que se mapeará ya no requiere

que se indiquen todos los proveedores ni todos los Clientes ya que se hará el mapeo en base a una ruta crítica.A Toyota se le atribuye el origen del uso del VSM con el nombre de **"Mapeo del Flujo de Material e Información" <***Toyota adicionalmente maneja el flujo de operadores*>**.**

Aún y cuando esta herramienta se originó para usarse en Procesos de Manufactura, es ampliamente usado en Procesos Administrativos. En el ANEXO SIMBOLOGÍA se muestra un ejemplo aplicable a un proceso de administración para mostrar su sencillez de uso y alto beneficio que reporta su empleo.

DIFERENCIA ENTRE LOS CONCEPTOS DE MAPEO DEL FLUJO DE VALOR Y ANALISIS DE CADENA DE VALOR

Michael Porter con su libro: "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance" (1985), fue el iniciador de la idea de "*Cadena de Valor*" para establecer como base fundamental el concepto de lo que es realmente importante y tiene valor para el Cliente final y como mejorar la eficiencia del proceso en todo el ***SISTEMA***. El Análisis de la Cadena de Valor es una herramienta que clasifica las actividades en "***Primarias o secuenciales***" <*entre ellas producción*> y "***Secundarias o Transversales***" <*entre ellas el almacenamiento*>. Ayuda a visualizar fuentes de desperdicio y cuellos de botella o restricciones del sistema.

Peter Hines y Nick Rich han sugerido las siguientes herramientas (artículo "Siete Herramientas del Mapeo del Flujo de Valor del Sistema" – International Jurnal of Operations & Production Management) y Lean Enterprise Research Centre, Cardiff Business School, Cardiff, UK:

1.- Mapeo de la actividad de los procesos. Origen: Ingeniería Industrial

2.- Matriz de la respuesta de la cadena de abastecimiento. Origen: Comprensión del tiempo/logística.

3.- Restricciones en la Variedad de Producción. Origen: Administración de Operaciones.

4.- Mapeo del filtro de calidad.

5.- Mapeo de amplificación de la demanda. Origen: Dinámica de sistemas.

6.- Análisis del punto de decisión. Origen: Respuesta eficiente del consumidor / logística.

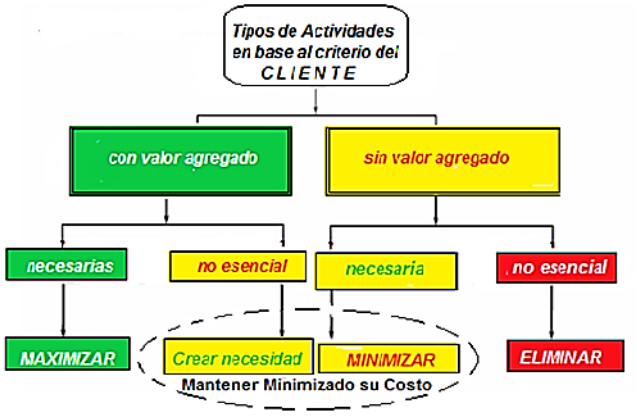
7.- Mapeo de la Estructura Física

Algunos autores del pensamiento Magro o Esbelto hacen la diferenciación de los dos términos y establecen las diferencias mostradas a continuación en la tabla.

ALGUNAS DIFERENCIAS INDICADAS POR ALGUNOS AUTORES	
MAPEO DE CADENA DE VALOR	MAPEO DE PROCESOS O MAPEO DE FLUJO DE VALOR
Considera toda la cadena de valor del **Sistema**	Se concentra en un solo **Proceso**
Identifica actividades que NO AGREGAN VALOR **ENTRE PROCESOS**	Identifica actividades que NO AGREGAN VALOR **DENTRO del PROCESO**
Las mejoras en el **SISTEMA** son Altamente Significativas pero difíciles de lograr	Las mejoras en un **PROCESO** van de Pequeñas a Grandes pero fáciles de implementar
Permite una planificación de estrategia a largo plazo	Permite una planificación de estrategia de corto plazo

En este documento se usará ***PROCESO*** y ***SISTEMA*** indistintamente y **VSM** para referir tanto al mapeo de valor del Proceso como al del Sistema como extrapolación del procedimiento.

TIPOS DE ACTIVIDADES EN UN FLUJO DE VALOR



Las actividades que añaden valor agregado real son aquellas que el Cliente está dispuesto a pagar, son las que está esperando para satisfacer su requerimiento y resolver su necesidad. Hay muchas otras actividades que la compañía productora o de servicios requiere y son necesarias para su operación interna, pero que no agregan valor desde el punto de vista de las ventajas para el Cliente (actividades que NO dan valor añadido para el Cliente).

Estas actividades se deben reducir al máximo sin afectar las políticas internas de la empresa o revisar éstas últimas para mejorarlas y poder ser más competitivos. Además, existen otras actividades que no agregan valor alguno ni al Cliente ni son esenciales a la empresa y son un verdadero desperdicio de recursos, estas se deben eliminar a la brevedad.

VENTANA DE VALOR



Cuando se analice la sección de "Crear la necesidad para venderla al Cliente" es conveniente revisar QFD **Q**uality **F**unction **D**eployment/Casa de la Calidad y el Modelo Kano de Necesidades y Expectativas del Cliente Ver: ***QFD Rafael Cabrera***.

Ejemplo:

***Producto Básico*:** Teléfono móvil celular (básico = comunicación local)

***Producto con características relacionadas a actividades que agregaron valor siendo necesarias para mejorarla*:** Roming automático para otras ciudades y países, envío de mensajes escritos. (Se mejoró el servicio básico)

Producto relacionado con actividades que agregan valor pero no son necesaria para la comunicación básica:

(A) Para todos los estratos de Clientes: Teléfono celular de peso y tamaño reducido, incluyendo agenda, juegos, calculadora, videocámara, reloj, alarma, etc.

(B) Para un estrato del mercado que pueda pagar un incremental: Las ventajas anteriores más un Celular con G4 incluyendo conexión a internet banda ancha, GPS, Acceso a Mapas de diferentes ciudades y países, "Manos Libres" etc.

Conclusión: Hacer uso eficiente del **TALENTO HUMANO** para hacer más atractivo un producto, sabiendo escuchar la ***VOZ DEL CLIENTE***, eliminando los desperdicios y reduciendo lo que no

agrega valor. Como es el caso del peso, tamaño, etc., potenciando lo que si agrega valor y sabiendo vender lo que agrega valor aun sin ser necesario para la función misma***.***

El talento humano es el recurso que más se debe cuidar y motivar para lograr los mejores resultados.

Valor agregado: son todas aquellas operaciones que transforman al producto por el que el Cliente paga para satisfacer su necesidad (incluyendo la "necesidad de status" o creada).

Valor no agregado: son todas aquellas operaciones donde la materia prima o el material en proceso no sufre transformación que busque el Cliente y no le reditúan satisfacción.

DESPERDICIOS QUE ESTABLECE EL PENSAMIENTO ESBELTO.

Todos los sistemas son perfectibles y el objetivo que buscan las empresas es lograr un proceso o servicio que logre dar solo lo necesario con la calidad que el Cliente espera en el menor tiempo posible.

Lo que mueve a las empresas *LEAN-esbeltas,* es dar solo lo que el Cliente está dispuesto a pagar, si se detecta algún beneficio adicional que se pueda vender aun para un estrato del mercado y sea rentable *sin afectar el todo por una parte*, se debe buscar hacerlo o una alternativa.

La reducción y eliminación de desperdicios conduce a maximizar ventajas competitivas dentro de la empresa buscando ser más competitivos, esto fue iniciado sistemáticamente en los años 80 en **TOYOTA** por **Taiichi Ohno** y **Shingeo.** Orientándose fundamentalmente a una mayor productividad, reduciendo los desperdicios y empleando mejor los pocos recursos disponibles con que se cuenta en todas las empresas.

Los siete desperdicios más comúnmente aceptados en el sistema de producción son:

(1) Sobreproducción.

(2) El Esperar.

(3) Transporte.

(4) Proceso Inadecuado.

(5) Inventarios Innecesario.

(6) Defectos.

(7) Movimiento.

Sin embargo, el mayor de los desperdicios que puede existir y no se enumeró es**:**

EL DESPERDICIO DEL TALENTO, LA CAPACIDAD Y PRODUCTIVIDAD HUMANA, ya que el recurso más valioso que puede tener cualquier empresa es el equipo humano que logre integrar.

Debiéndose evitar la Subutilización de la creatividad, y promover la innovación y el mejoramiento continuo. En especial el talento humano innato con que cuenta desde el obrero hasta el director

general basado en 80% del talento desarrollado a base de transpiración y de 20% de inspiración, pudiendo seguir numerosos caminos para eliminar los Desperdicios y entre ellos tal vez:

Talento para:

80 % de TALENTO Logrado a base de TRANSPIRACIÓN	Entender el Problema
	Desglosar el problema – Divide y Vencerás
	Para buscar referencias similares y saber aplicarlas
	Buscar alternativas para optimizar resultados
	Asociarse con otros que tengan los mismos intereses.
	Mantener alto el espíritu ante obstáculos y frustraciones.
	Constancia y esfuerzo para lograr el objetivo, etc.
20 % de TALENTO Logrado a base de INSPIRACIÓN	Capacidad de soñar y visualizar el “sueño” logrado
	Mantener una actitud positiva a pesar de frustraciones.
	Mantener motivados y enfocados a los colaboradores
	No perderse en el camino y ver el objetivo cercano
	Ver el árbol y poder entender el bosque y viceversa, etc.
	Tener e infundir seguridad y confianza

Talento que todos tenemos en mayor o menor grado, que en un ambiente que promueva el respeto y reconocimiento de los logros de sus miembros lo desarrollará exponencialmente.

1.- Sobreproducción.

Es producir más que la cantidad que realmente se necesita o más pronto de lo que se necesita.

Es el exceso de producción, lo cual es producto entre otros factores de una mala previsión de ventas o una mala programación o control de la producción o una errónea idea de maximizar la producción, imaginando que se va a vender toda la capacidad producida, y a mayor utilización de los costos fijos, se logrará un óptimo de producción por un menor costo total, y con ello se superarán los problemas generados por picos de demandas o problemas de producción (lo cual normalmente resulta erróneo).

Cualquiera que sea el motivo, lo cual en las fábricas tradicionales suelen ser la suma de todos estos factores mencionados, el coste total para la empresa es superior a los costos que en principio logran reducirse en el sector de operaciones. En la actualidad el Cliente es muy cambiante en sus requerimientos y con ello viene la obsolescencia de la sobreproducción.

En primer lugar tenemos los costos correspondientes al almacenamiento de la sobreproducción, lo cual conlleva tanto el espacio físico, como las tareas de manipulación adicional, controles extra, etc. Pero además debe tenerse muy especialmente en cuenta los costos financieros debidos al costo mismo del dinero y costos por pérdida de oportunidad de una mejor inversión por una escasa rotación acumulada en altos niveles de sobreproducción almacenada.

Siendo la sobreproducción uno de los peores desperdicios, se debe cuidar constantemente que el flujo de producción (cantidad, tipo, características, tiempo, etc.) se lleve a cabo bajo estricto control según las indicaciones de la información, en un proceso de "jalar" ("pull"), producir el material en función de la información del requerimiento del Cliente y de aquí el origen del **KANBAN**, Solo la cantidad de material requerida (en el contenedor o la tarima Kanban) en el momento y lugar requerido en las condiciones y características indicadas (en la tarjeta Kanban). ***Ver: Kanban Tarjetas de Instrucción. Paso a Paso y Principales variantes. Rafael Cabrera.***



2.- El tener que Esperar.

Tiempo muerto que se produce cuando dos variables independientes del proceso no están completamente sincronizadas. Motivado fundamentalmente por los tiempos de preparación, los tiempos en que una pieza debe esperar a otra para continuar su procesamiento de ensamble, el tiempo de cola de espera para su procesamiento, tiempo por reparaciones o mantenimientos, tiempos de espera de instrucciones de los siguientes pasos en otros procesos, espera de materias primas que se les deben adicionar, retrasos por aspectos administrativos o falta de decisión.

3.-Transporte

Pérdidas por excesos en el transporte interno, relacionados con inadecuadas ubicaciones del equipo y maquinaria del proceso. Disminución de productividad por exceso de manipulación y una sobre utilización de mano de obra, transportes y energía, como así también de espacios para los traslados internos.

4.- Procesamiento excesivo.

Esfuerzo que no agrega nada al criterio de valor del Cliente, mejoras que son invisibles y sin valor al Cliente o al trabajo que pueden combinarse con otro proceso. Encarecimientos innecesarios por no escuchar la Voz del Cliente y no minimizar lo que agrega valor pero no es necesario y el Cliente no está dispuesto a pagar por ello.

5.-Inventario.

Cualquier suministro que excede los requerimientos del proceso para producir bienes o servicios. Aplicable a insumos, repuestos, productos en proceso e inventario de productos terminados. Normalmente ocurren los sobre inventarios por querer asegurarse de insumos de materias primas y repuestos por posibles futuros problemas de huelgas de proveedores o huelga propia, remesas con defectos de calidad y el querer aprovechar precios de oportunidad, formar stock ante posibles alzas de precios, son los motivos más frecuentes de este factor de desperdicio por no haber realizado un análisis Costo Vs. Beneficio.

Lo mismo sucede con productos en proceso y se forman erróneamente stocks para garantizar la continuidad de tareas ante posibles fallas de máquinas, tiempos de preparación y problemas de calidad sin un análisis previo y sin un verdadero control. Ocasionando una baja rotación del inventario y tardía recuperación de la inversión o pérdida de oportunidad de una mejor inversión, más grave es la obsolescencia o paso de moda del inventario.

6.- Defectos / rechazos/ sobre proceso / reproceso

La necesidad de reacondicionar partes en proceso o productos terminados, reciclar o destruir productos que no reúnen las condiciones óptimas de calidad. En adición a las pérdidas ocasionadas por gastos de garantías, servicios técnicos, recambio de productos, y sobre todo por pérdida de Clientes y ventas creándose una mala imagen.

7.- Movimiento

Cualquier movimiento de gente en aspecto ergonómico o de máquinas que no contribuyen al valor agregado o ubicación errónea. Ello no sólo motiva una menor producción por unidad de tiempo, sino que además provoca cansancio, fatigas musculares o frustraciones que originan bajos niveles de productividad y posibles errores y fallas.

8.- Talento Humano. *Actuar pensando que las aportaciones del personal que vive el día a día con el proceso que nos ocupa no tiene valor o no dárselo, creyendo que solo lo externo es mejor; desmotivará al equipo de trabajo y se perderán oportunidades de mejora continua invaluables.*

Principales contribuyentes de los desperdicios
Eliminar el desperdicio requieren que en forma sistemática se efectúe un Análisis de Causa Raíz (Ishikawa, 5 ¿por qué? Etc.) para determinar la fuente del desperdicio. Algunas de las causas que frecuentemente contribuyen en la formación de desperdicios son:

Desbalanceo. Desbalance debido a fluctuaciones en la producción o en las tareas del operador.

Sobrecapacidad. Pedirle a una máquina u operador que realice más de lo que es capaz de hacer sin que sea realmente requerido por el Cliente.

Métodos del Proceso actual. Hacerlo de cierta manera debido a que ***"siempre se ha hecho así"*** en vez de probar a hacerlo de una "*nueva manera*" más efectiva.

Suboptimización. Optimizar uno o más elementos de un proceso a expensas y en detrimento del todo como ***SISTEMA*** afectando la ruta crítica o un marcapaso o un cuello de botella. Descuidar el sistema global por un mal entendido de optimizar una parte o área.

Realización de actividades en Serie pudiéndose realizar en paralelo o previamente y reducir tiempos, lo cual es ampliamente analizado en **SMED**. (ver:: ***SMED Rafael Cabrera***)

Interrupciones constantes en el Proceso. Por erróneas o mal entendidas políticas de tiempo de procesamiento, como puede ser el parar una máquina que es cuello de botella por ser hora de comida del personal sindicalizado, Otros casos son por fallas eléctricas falta de un generador de emergencia u otra causa, etc.

CAPITULO II ELABORACIÓN DE UN VSM

Jim Womack y Dan Jones describieron en su libro “Lean Thinking” en 1996 como hacer paso a paso un Proceso productivo Lean-esbelto:

1. Encontrar un agente del cambio

2. Encontrar un maestro que enseñara la técnica

3. Crear una crisis que motive la acción para la necesidad del uso de la nueva técnica

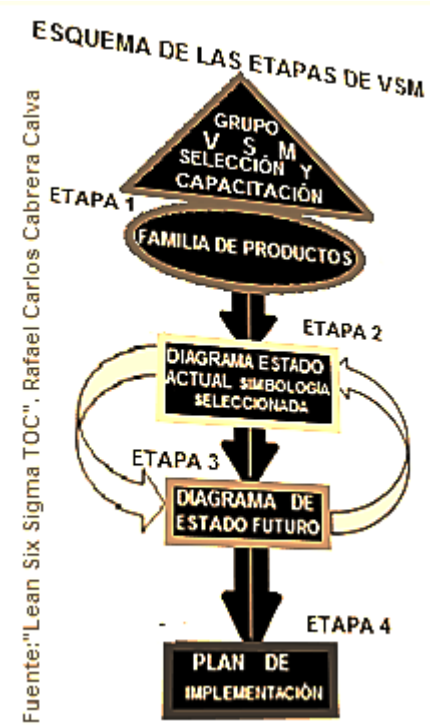
4. Mapear el flujo de valor para todas las familias de productos

5. Encontrar y empezar a eliminar importantes desperdicios rápidamente.

Con el éxito de este libro entre Directores y CEO’s de empresas, adquirió gran auge el uso del ***VSM.***

.

GUIA PASO A PASO PARA HACER UN MAPA DE FLUJO DE VALOR



1ªETAPA. SELECCIÓN Y CAPACITACIÓN DEL GRUPO VSM. IDENTIFICAR LA FAMILIA DE PRODUCTOS.

1.- Seleccionar un grupo de 3 a 5 personas que conozcan el proceso que se va a mapear. *Personas con una actitud positiva al cambio y mente abierta*.

Seleccionar de entre ellos al líder que coordinará las actividades y que tenga la capacidad de mantener al equipo enfocado en lograr resultados. Deben recibir una capacitación en cuanto a:

(A) Los diferentes Tipos de Desperdicios.

(B) Diferenciar claramente los Tipos de Actividades desde la perspectiva del Cliente: {Valor Agregado –Necesarias - Negociables, y No Valor Agregado –Necesarias-Desperdicios}

(C) Revisión General Simplificada del Pensamiento Lean.

(D) Forma de clasificar y seleccionar Familias de Productos.

La capacitación tiene que ser enfocada al tipo de empresa y giro: Servicios/Manufactura

2.- Después de que el equipo seleccionado conoce el procedimiento a seguir deberá caminar varias veces a lo largo de toda la cadena de valor que será mapeada, de principio a fin; es decir de “puerta de entrada de las materias primas de los proveedores a la puerta de salida de los

productos al Cliente" viendo todos los detalles del proceso (incluyendo posibles errores de la operación misma).***VER LA REALIDAD ACTUAL***. Debiendo usar las" 5W" (who, what, when, where y why) para comprender en detalle porqué se hacen las cosa como se hacen actualmente.

3.- Seleccionar uno de los criterios que se pueden utilizar para agrupar productos cuando existe una gamma muy grande de los mismos, algunas posibilidades se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Criterio de identificación	Macro familias de Productos	Ejemplo
1.- Tipo de Producto	Cada familia la conforman productos del mismo tipo o función.	Motores y Generadores Consulta Externa y Quirúrgica, etc.
2.- Mercado	Geográfico, o tipo de cliente: Final, Distribuidor, otro.	PEMEX, COPETROL, PETROVEN, etc. UE, USA, Sudamérica, etc.
3.- Clientes	Familia de Productos que se venden a uno o varios clientes.	Una familia para dos clientes dominantes, el resto de productos constituyen una 3° familia
4.- Grado de Contacto con el Cliente	Agrupar productos por el grado de influencia del cliente en el producto Final.	Todos los productos agrupados en una familia, Todos los productos fabricados bajo pedido en otra, etc.
5.- Volumen de Venta	Agrupar productos con similar Volumen de ventas.	Alto volumen, bajo volumen. Venta Directa, Por catalogo y Corporativo
6.- Patrones de Pedido	Agrupar productos en base a los diferentes patrones de recibir pedidos	Series largas y repetitivas por un lado, series cortas e irregulares por otra.
7.- Base Competitiva	Agrupar productos en base a sus Argumentos de venta.	Bajo costo y rápida entrega, por otro los de productos personalizados.
8.- Tipo de Proceso	Productos con similares Procesos en la misma familia	Todos los que requieren montaje por un lado, todos los que no requieren montaje por otro.
9.- Características de Productos	Productos con similares características físicas o materias primas	Grandes contra pequeños, ligeros contra pesados, etc.

FUENTE: HAYER NANCY & VEMMERLOV URBAN "Reorganizing the factory: Competing through Cellular Manufacturing. Productivity Press. Portland Oregon USA 2002.
Adaptación de ejemplos por Rafael Carlos Cabrera Calva Manufactura y Servicios

Se recomienda aplicar la regla de Pareto (20 % de los tipos de proceso manejan el 80% de los productos; 20% de los Clientes consumen el 80% de un productos, o un concepto similar) para cuando el número de criterios y posibles familias es alto. Con lo cual nos permite tener una mejor visualización de la familia más conveniente a emplear en nuestro mapeo.

4.- Se debe limitar el Mapa solo a una familia de productos. Elegir la familia de productos que tengan un mayor impacto en los requisitos del negocio, preferentemente que tengan un flujo común mínimo de un 70% y/o un Tiempo Takt mucho mayor de 35 segundos <con lo que se tendrán equipos dedicados>. Preferentemente se busca que no haya muchos tipos de productos en la familia para facilitar el mapeo, sobre todo las primeras veces que se emplea esta herramienta. Siendo conveniente que la familia de productos sea de alto volumen y/o frecuencia. Una familia es un grupo de productos que pasan a través de procesos similares y equipos en común. Un número importante de autores no recomienda agrupar a las familias de productos mirando las etapas por las que pasan aguas arriba de su fabricación (aun cuando hay otros autores que lo hacen indistintamente con resultados satisfactorios).

Anote claramente cuál es su familia de productos seleccionada, cuántas piezas se terminan en dicha familia, cuánto es requerido por el Cliente y con qué frecuencia.

Verificar que la selección es la más conveniente o pueda optar por otra que se considere mejor.



En manufactura frecuentemente se hace uso del **Criterio N°** 8 de la tabla anterior: **Tipo de Proceso Vs. Productos**

Se acostumbra a usar una **Matriz de Proceso y Producto** para facilitar la identificación de la familia de producto. Cumpliéndose con el parámetro de que los productos pasen por un mínimo de 70% de los procesos. Equivalente a la matriz de: Cantidad de Producto/Ruta del Producto.

2ª ETAPA. DIAGRAMA DEL ESTADO ACTUAL

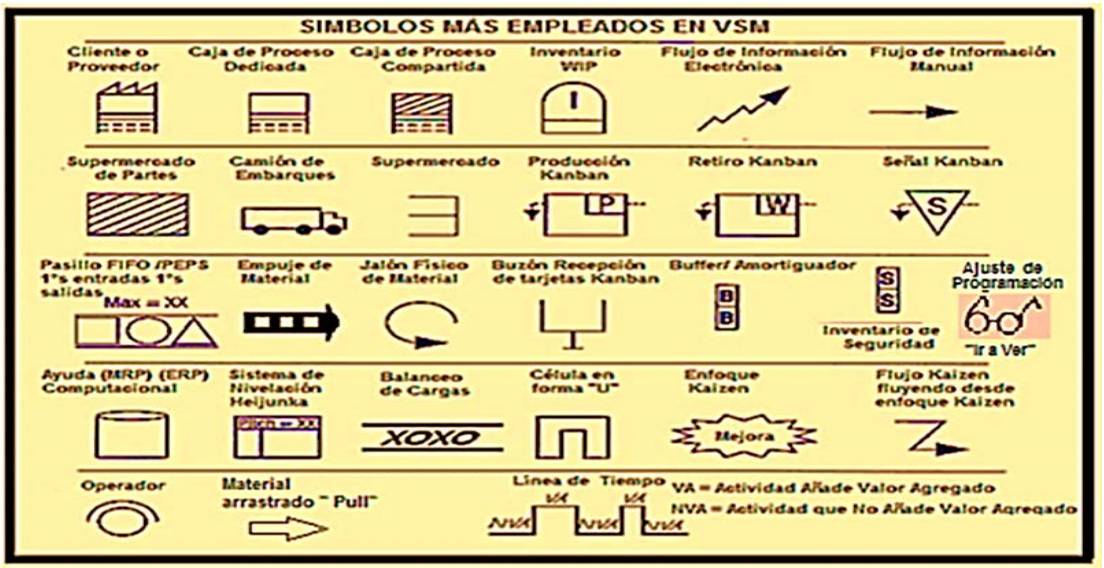
***Selección de Simbología / Manufactura*.**

La simbología utilizada en VSM aun no está normalizada, solo por ejemplificar: Es factible utilizar la línea de tiempo (LT), flechas, triángulos y rectángulos con diferentes colores los contornos,



indicando en su interior toda la información necesaria (proveedor: color w, Cliente: color .x, procesos: color y, etc.). Si se desea mayor simplicidad pueden ser la LT, las flechas, triángulos y rectángulos sin usar colores. Se pueden crean iconos de acuerdo a las necesidades de cada empresa. Ver plantillas con iconos sin costo: http://www.chartitnow.com/Value_Stream_Mapping.html

http://www.edrawsoft.com/Value-Added-Flow-Chart.php de Edraw Soft que incluyen las mostradas a continuación y algunas pequeñas variaciones adicionales (esta referencia no implica que se recomiende usar una computadora para hacer el mapeo - *TODO LO CONTRARIO*- el mapeo conviene hacerlo a lápiz sobre papel, durante las continuas visitas al proceso mismo.

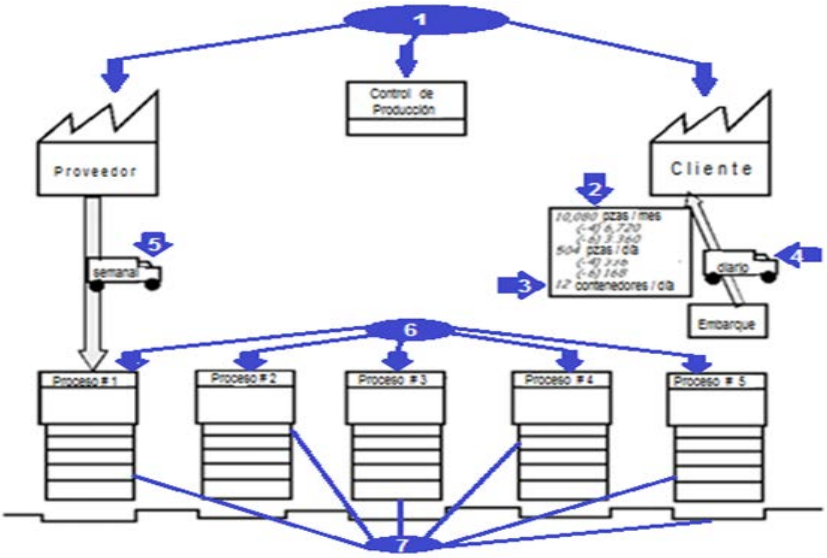


Un mapa del estado actual muestra los procesos/sistemas de trabajo como actualmente existen. Esto es vital para entender las necesidades para el cambio y para entender donde se encuentran las oportunidades de mejora.

El grupo seleccionado en la 1ª Etapa deberá confiar exclusivamente en sus observaciones, tiempos cronometrados por ellos e información que los miembros del grupo obtengan, debiéndose apegar en sus anotaciones y observaciones de lo que se hace actualmente y no a lo que se debería estar haciendo en base a su criterio. Ya que lo que se desea es corregir en un futuro próximo malos hábitos y procedimientos mal entendidos y usados porque “siempre se ha hecho así”, etc.

Descripción del Procedimiento.

La clave del mapeo es entender lo que *requiere y espera el Cliente desde su propia perspectiva*, para dibujar la cadena de valor reduciendo el desperdicio y mejorando la velocidad de flujo, para producir con la mayor efectividad al menor costo, y que el Cliente reciba el producto correcto; justo cuando lo requiere al precio correcto. Usando la simbología más ampliamente empleada, y siguiendo los pasos que se indican a continuación:



1. Dibujar los iconos del Cliente, proveedor y control de producción.

2. Ingresar los requisitos del Cliente por mes y por día.

3. Calcular la producción diaria y los requisitos de contenedores

4. Dibujar el icono que sale de embarque al Cliente y el camión con la frecuencia de entrega.

5. Dibujar el icono que entra a recibo, el camión y la frecuencia de entrega.

6. Agregar las cajas de los procesos en secuencia, de izquierda a derecha.

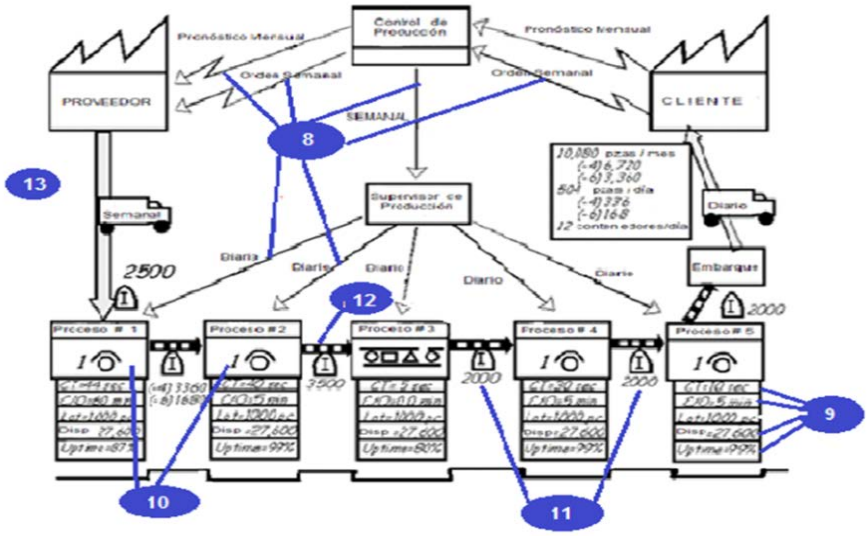
7. Agregar las cajas de datos abajo de cada proceso y la línea de tiempo debajo de las cajas.

8 Agregar las flechas de comunicación y anotar los métodos y frecuencias.

9 Obtener los datos de los procesos y agregarlos a las cajas de datos. Obtenerlos directamente cronometrándolos.

• **A**. El Tiempo del Ciclo (**CT**) Es el tiempo que pasa entre la fabricación de una pieza o producto completo y la siguiente.

• **B**. El tiempo del valor agregado (**VA**) Es el tiempo de trabajo dedicado a las tareas de producción que transforman el producto de tal forma que el Cliente esté dispuesto a pagar por el producto.
• **C.** El tiempo de cambio de modelo (**C/O**). Es el tiempo que toma para cambiar un tipo de proceso a otro. Tiempo de puesta a punto. (Un cambio de color a otro, etc.)
• **D.** El número de personas (**NP**) El número de personas requeridas para realizar un proceso particular.
• **E.** Tiempo Disponible para Trabajar (**EN**) Es el tiempo de trabajo disponible del personal restando descansos por comidas, ir al baño, etc.
• **F.** El plazo de Entrega - Lead Time (**LT**) Es el tiempo que se necesita para que una pieza o producto cualquiera recorra un proceso o una cadena de valor de principio a fin.



• **G.** % del Tiempo Funcionando (**Uptime**) Porcentaje de tiempo de utilización o funcionamiento de las máquinas. Confiabilidad de la máquina.
• **H.** Cada pieza Cada… (**CPC**): Es una medida del lote de producción, cada cuanto cambia de modelo (…cada día, cada turno, cada hora, cada tarima, cada charola, etc.) Determinar qué datos reunir y reunir el mismo conjunto de datos en cada paso del proceso. Las medidas del tiempo siempre deben estar en segundos por consistencia y fácil comparación.

10. Agregar los símbolos y el número de los operadores.

11. Agregar los sitios de inventario y niveles en días de demanda y el gráfico o icono más abajo

Los Niveles de Inventario se pueden convertir a tiempo en base a:

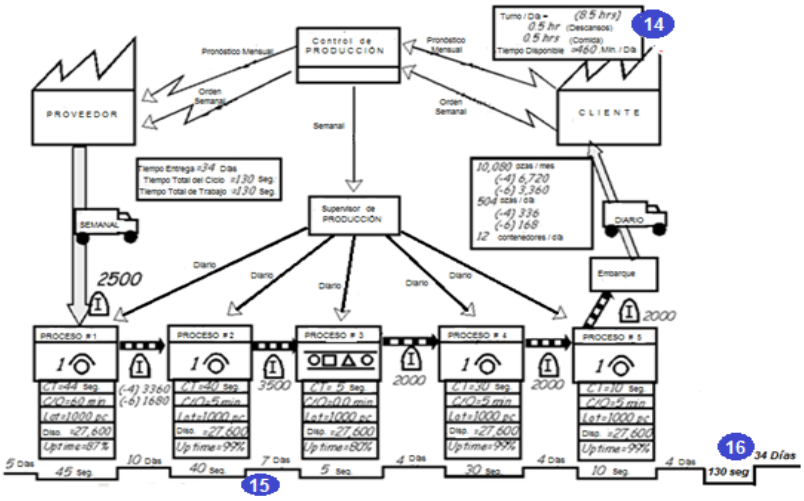
= (Cantidad de inventario)*(Tiempo Takt) / (Tiempo disponible diario)

= (Cantidad de Inventario) / (Requerimiento diario del Cliente)

Tiempo Takt = (Tiempo Disponible por día) / (Demanda del Cliente por día).

Tiempo Takt es el ritmo al cual cada proceso debe estar produciendo. Es sincronizar el ritmo de la producción con el ritmo de las ventas.

12. Agregar las flechas de empuje, de jalar y de primeras entradas primeras salidas.
13. Agregar otra información que pueda ser útil.



14. Agregar los datos de tiempo, turnos al día, menos tiempos de descanso y tiempo disponible.

15. Agregar las horas de trabajo valor agregado y tiempos de entrega en la línea de tiempo ubicada al pie de los procesos.

16. Calcular el tiempo de ciclo de valor agregado total y el tiempo total de procesamiento.

Verificación de la Realidad del Mapa del Estado Actual del Proceso.

La forma de poder detectar errores en los mapas del estado actual consiste en verificar que los resultados sean compatibles con los resultados del sistema del mundo real.

El primer lugar para buscar posibles errores es en los resultados del tiempo de entrega de la producción y el número de unidades producidas en el período de ejecución.

Si los resultados se desvían de la realidad actual, se deben revisar las colas e inventarios del mapa, para ver si se comporta como se esperaba.

Un inventario o WIP que crece continuamente, o uno que cae rápidamente a cero, indica un problema en una operación.

Con frecuencia, el tiempo de ciclo o tiempo de funcionamiento es erróneo, o puede ser el caso de uso de horas extra no contabilizadas adecuadamente para la producción.

Un tiempo de inactividad reducido <menos de 7 minutos> difícilmente se registra o se hace incorrectamente y esta inactividad repetida afecta notablemente, al igual que reportar cambios de configuración en forma errónea, es decir parte reportada como “setup” y parte como paro.

Esto puede significar que los resultados del modelo se comparan frente a un conjunto de resultados correctos, que conduce a decisiones incorrectas. Esto refuerza la importancia de pasar tiempo en el proceso, observando y cronometrando lo que realmente ocurre, y la comprensión de cómo se recopilan los datos.

Una vez que estos errores se corrigen, puede existir problema con el tiempo de entrega correcto. Normalmente es más difícil determinar la causa, pero en general se debe a errores cometidos en la simplificación de una o más etapas. Aislando el problema mediante la sustitución de un proceso que se haya simplificado, y usar en su lugar un proceso por lotes simple (ya que sólo requiere el ajuste del tamaño de lote y el tiempo para completar) es factible la solución. Si esto corrige el problema, se deben volver a calcular los nuevos valores.

Es importante estar consiente que si lo que se alimenta al VSM Estado Actual es BASURA, lo que se obtendrá en el Estado Futuro, invariablemente será un total desperdicio.

CAPITULO III VSM DEL ESTADO FUTURO

CARACTERÍSTICAS DE UNA CADENA DE VALOR ESBELTA

Una producción esbelta es la que tiene un proceso que únicamente hace lo que el siguiente proceso necesita cuando lo necesita y como lo requiere.

Se trata de ligar todos los procesos desde Cliente final hasta la materia prima en un flujo discreto (sin flujos adyacentes) que genere el tiempo de ciclo de valor agregado más corto, la más alta calidad y el costo más bajo.

Para poder llevar a cabo el Mapeo del Estado Futuro del VSM es indispensable empezar por establecer las características básicas de una cadena de valor esbelta, las cuales se deben cumplir:

(A).-PRODUCIR DE ACUERDO AL "TAKT TIME" TIEMPO TAKT O RITMO

Tiempo takt = tiempo disponible por turno entre los requerimientos del Cliente en dicho turno.

TAKT TIME: Es que tan seguido se debe producir una parte o producto, basado en las ventas para cumplir los requerimientos del Cliente. Takt Time se calcula dividiendo el tempo de trabajo disponible (tiempo total menos descansos) por turno (en segundos) entre la demanda de Cliente por turno (en unidades).



- **CONDICIONES REQUERIDAS POR EL TIEMPO TAKT:**
  * Se debe proporcionar una respuesta inmediata -dentro del tiempo takt- a los problemas.
  * Se deben eliminar las causas de los tiempos muertos no planeados. Ligado con la aplicación del **M**antenimiento **P**roductivo **T**otal (***Ver: MPT Rafael Cabrera Calva***)
  * Se deben eliminar o reducir al mínimo los tiempos de cambio de modelo aplicando **SMED.**
  * Se debe buscar establecer un ***Flujo Continuo*** *siempre que sea factible.*

  Se refiere a producir una pieza a la vez, siendo entregada inmediatamente al siguiente paso o proceso sin almacenaje. Flujo continuo es la manera más efectiva de producir y reduce el Tiempo Takt del ciclo.



(B).- DESARROLLAR UN FLUJO CONTINUO DONDE SEA POSIBLE

Sin embargo, existen condiciones que hacen extremadamente difícil poder conseguir un flujo continuo, tales como:

- Algunos procesos están diseñados para operar a muy altos o bajos tiempos de ciclos y necesitan cambios de modelos para servir a múltiples familias de productos. (Prensado, moldeo, etc.).

- Algunos procesos como aquellos de los proveedores están muy alejados de la planta de manufactura y embarcar una pieza a la vez no es un enfoque realista. Y más aun si los proveedores están en otro país o continente.

- Algunos procesos tienen un tiempo de ciclo muy largo o son poco confiables para ponerlos junto a otro proceso en tiempo continuo.

Existen algunos procedimientos que permiten mejorar condiciones para asemejar flujo continuo:

(C).- USAR "SUPERMERCADOS" PARA CONTROLAR LA PRODUCCION DONDE NO SE PUEDA APLICAR UN FLUJO CONTINUO

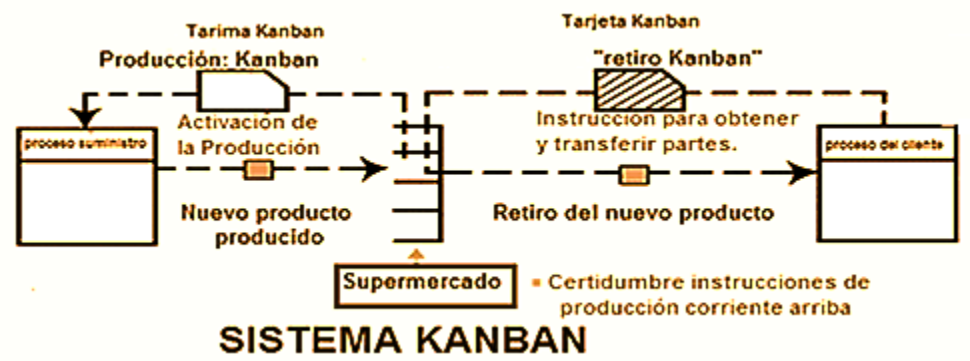
Los SUPERMERCADOS son la mejor solución para los casos en los cuales el Cliente requiere productos terminados con demandas sumamente variables e impredeciblemente. También son adecuados cuando los tiempos de entrega de los competidores son menores que los que se pueden ofrecer con el proceso propio.

La mejor ubicación del Supermercado es lo más adyacente al embarque. Los Supermercados son usados cuando el flujo continuo es interrumpido. Es necesario usar Supermercados con sistemas Jalar “Pull” donde es necesario llevar a cabo conversiones debido a muy rápidos o muy lentos tiempos de ciclo y múltiples familias de productos, también se usan en cadenas de suministro largas ya que una pieza en un tiempo.

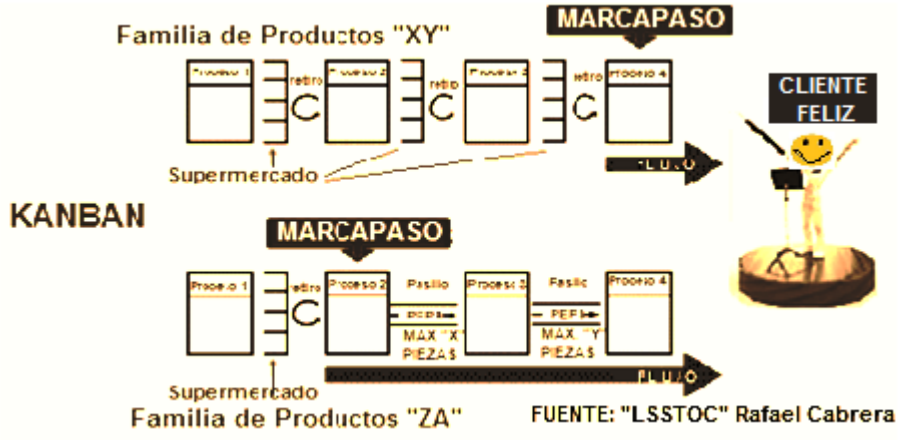
Sin embargo, hay un costo asociado adicional con un Supermercado.

Usando un sistema de jalar por medio de supermercado (SUPERMARKET) se necesitará programar solamente un punto en la cadena de valor. A este punto se le llama ***MARCAPASOS DE PROCESO*** porque es la manera que se controla la producción en este punto y marcará la pauta para toda la cadena de valor.

Cualquier proceso después del Marcapasos debe ser Flujo Continuo. Es decir, el proceso Marcapaso es frecuentemente el proceso de flujo continuo más cercano al Cliente en la cadena de valor.



(D).- El MARCAPASOS DE PROCESO es usualmente la última estación de la cadena de valor. En el diagrama de estado futuro, el marcapasos de proceso es aquel que es controlado por los requerimientos externos del Cliente.



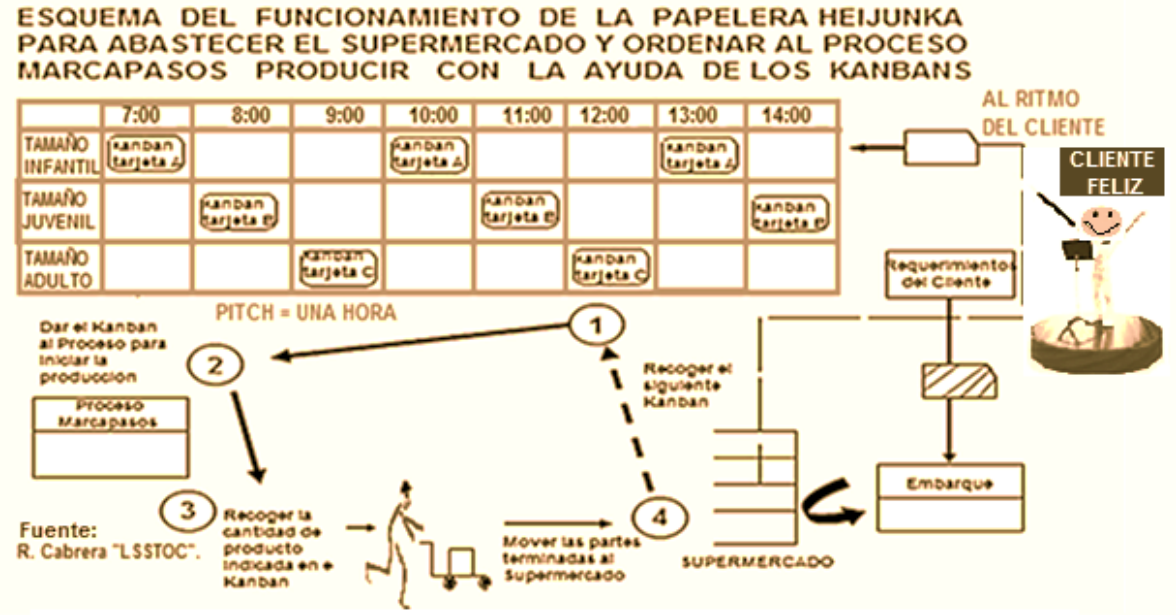
(E).- DISTRIBUIR LA PRODUCCION DE LOS DIFERENTES PRODUCTOS EN UNA IGUAL CANTIDAD SOBRE EL TIEMPO TOTAL DE TRABAJO DEL MARCAPASOS EN EL PROCESO (NIVELAR LA MEZCLA DE LA PRODUCCION-HEIJUNKA)

La mezcla de producción se nivela en el proceso Marcapaso distribuyendo la producción de los diferentes productos equitativamente sobre el tiempo en el marcapaso.

Nivelando la mezcla de producto estaremos distribuyendo la producción en diferentes productos en iguales cantidades durante un periodo de tiempo. Por ejemplo en lugar de ensamblar todos los productos de tipo A en la mañana y tipo B en la tarde, nivelar significa alternar repetidamente pequeños lotes de A y B. Adicionalmente las cargas de trabajo entre operadores se nivelarán.

(F).- DESARROLLAR UN "PULL INICIAL" LIBERANDO Y RETIRANDO PEQUEÑOS INCREMENTOS DE TRABAJO EN EL MARCAPASOS DE PROCESO. (NIVELAR EL VOLUMEN DE PRODUCCION).

Establecer un nivel de producción consistente o nivelar el ritmo de producción creando un flujo de producción predecible el cual por su naturaleza hará resaltar los problemas y obligará a tomar una rápida acción correctiva.



(G).- DESARROLLAR LA HABILIDAD DE HACER CADA PARTE TODOS LOS DIAS (DESPUES CADA TURNO, DESPUES CADA HORA, DESPUES CADA TARIMA, ETC.)

Debiéndose hacer en el proceso de fabricación antes del marcapasos de proceso. El tamaño del lote o **EPE…** en las cajas de datos significa:

"todas las partes, todos los**…** días", "**E**very **P**art, **E**very**…** Day".

Después del cual se deberá escribe el tiempo que corresponda en**…**días,**…**horas o**…** turnos, etc.

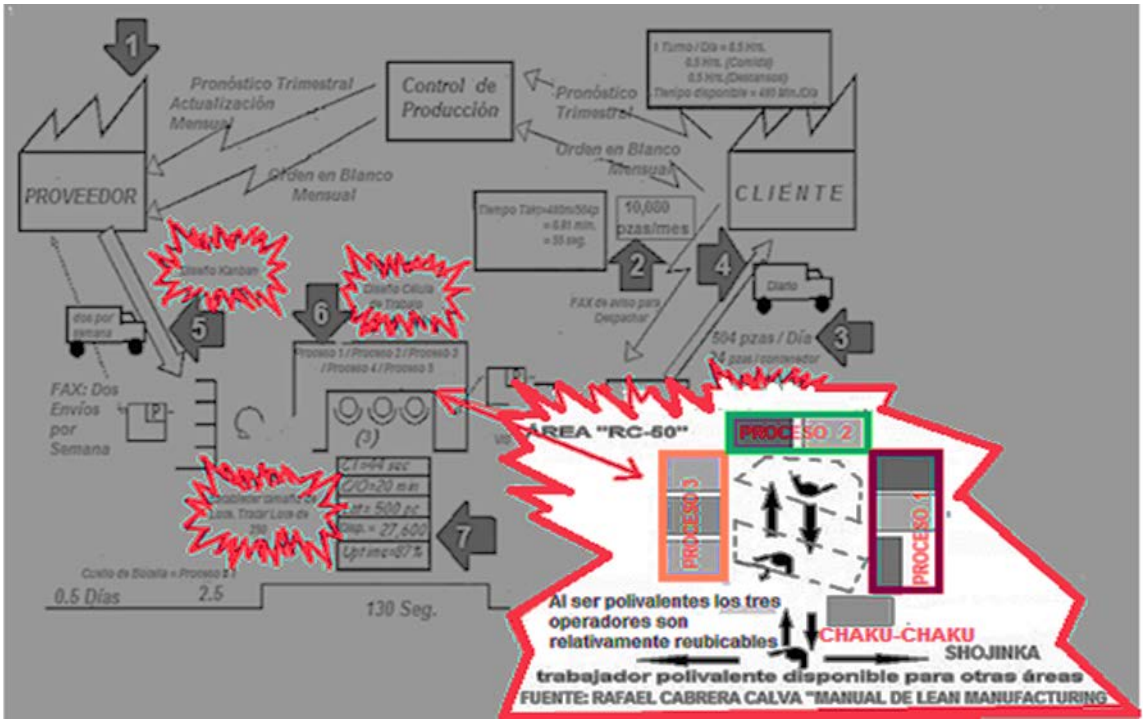
3° ETAPA. MAPEO DE EL ESTADO FUTURO

El Mapeo del Estado Futuro de la Cadena de Valor ayuda a desarrollar la Estrategia de Manufactura Esbelta. Es conveniente contar con conocimientos de las demás herramientas del Pensamiento Esbelto. Para diseñar un Estado Futuro ayuda el conocer: Kanban, Células de Manufactura, SMED, Poka Yoke, etc. aun y cuando no es indispensable, y pudiese crear confusión como sucede cuando se mapea un Proceso Administrativo si es que no se tienen perfectamente claros estas técnicas, en todos los casos; a lo que conducen es a mejorar la velocidad de flujo eliminando el desperdicio de tiempo y con ello, lograr entregar lo requerido por el Cliente en las cantidades exactas con la calidad necesaria justo cuando son requeridas a un costo aceptable**.**

Lo UNICO que se busca es establecer que es lo que se necesita que ocurra y cuando debe ocurrir para mejorar el proceso de Estado Actual.

Para construir el Mapa del Estado Futuro se parte del Mapa de Estado Actual. En ocasiones se puede partir de un "ideal" e irlo aterrizando en forma lógica y congruente de acuerdo a los recursos disponibles o factibles de conseguir.

El mapa que se muestra a continuación revela los resultados finales. Las mejoras visualizadas por el equipo de trabajo se marcan en rojo y que se basaron principalmente al contestar las preguntas de Rother y Shook y en especial: **¿Qué mejoras al proceso serían necesarias para que el flujo de la cadena de valor sea el diseño específico del Estado Futuro?**



{En Toyota además de usarse el mapeo del flujo de Información y material, se usa para establecer el flujo de PERSONAL.

El término "Shojinka" (reubicación del personal excedente) necesario para rebalanceo de los recursos humanos luego de reducir los desperdicios del flujo), equivale a incrementar

la productividad mediante ajuste y programación del flujo de los recursos humanos en base a su versatilidad <un trabajador para diferentes tareas y actividades: Chaku Chaku>.

Frecuentemente se usa diagramas de Radar para evaluar avances de los operadores en las diferentes máquinas}.



ESTADO FUTURO

El mapa de estado futuro es un “Mapa Visionario” que sirve para *proponer sugerencias y recomendaciones para un flujo de valor ideal.* Varias técnicas de manufactura esbelta se adoptan para reducir el tiempo de entrega, aumentar el rendimiento y reducir los desperdicios de todo tipo que se logren detectar. Para poder elaborar el Mapa de estado Futuro es necesario:

1.- Crear una Gráfica del Ciclo Tiempo Takt

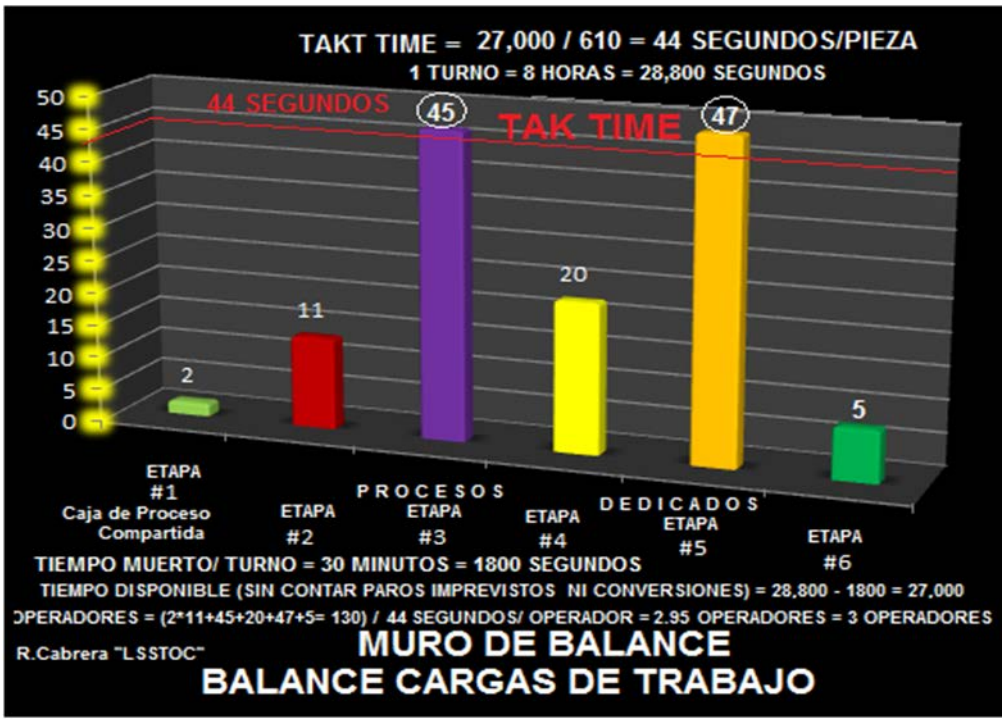
Con los datos recolectados y calculados durante la elaboración del estado Actual del VSM se puede trazar la gráfica del ciclo del Tiempo Takt, esta gráfica compara los ciclos de tiempo individual de cada etapa del proceso contra el tiempo Takt del proceso/sistema total. Lo cual ayuda a visualizar y determinar cuales son las etapas *cuello de botella <que consumen más tiempo que el disponible en el Tiempo Takt>* lo cual obliga a enfocarse a una solución de que tanto se deben reducir los tiempos que actualmente se consumen en las etapas críticas que sobrepasan el Takt y

lo que se debe mejorar en el futuro (Posibles ejemplos: Mejorar OEE, reducir tiempo de conversión, mejorar multihabilidad de operadores, etc.).

2. Identificar el proceso Cuello de Botella (Restricción).

El “proceso cuello de botella” es la operación con el tiempo de ciclo de valor agregado que exceda el Takt Time. Se tiene el PROCES (ETAPA) #1 que consume solo 2 segundos, el cual es un “recurso no dedicado” o sea es “compartido para producir en otras familias de productos”.

Los PROCESOS (ETAPAS) #3 y #5 son cuellos de botella por exceder 44 segundos. Los otros tres procesos (ETAPAS) su ciclo es menor al Takt Time y son recursos dedicados.



3. Calcular el número óptimo de operadores (célula de manufactura) e identificar las estaciones de trabajo potenciales.

La gráfica muestra que los procesos están desbalanceados en los tiempos que consumen, debiéndose balancear el trabajo, determinando el número óptimo de operadores (en la célula) necesarios, buscando hacer un flujo continuo.

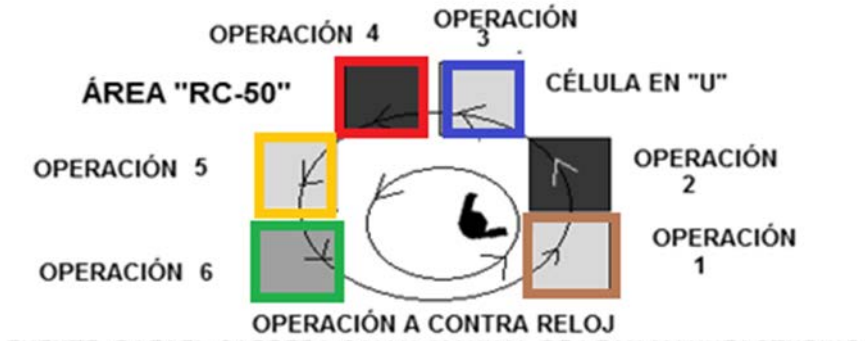
Para hacer esto, se debe tomar el tiempo total del ciclo y dividirlo entre el tiempo Takt, redondeando el valor obtenido a la unidad superior completa, normalmente aumentando ligeramente la cantidad de operadores, sin embargo si a pesar de ello no se logró la reducción del tiempo total del ciclo que sea igual o menor del tiempo Takt la cantidad de operarios debe volver a

quedar como estaba originalmente y buscar la cantidad optima de operadores estableciendo una célula de manufactura que puede ser un arreglo “U” o de otra forma según convenga al proceso.

De acuerdo al cálculo del Muro de Balance se requieren 3 operadores de tiempo completo. Para poder nivelar las cargas de trabajo es indispensable que al menos tres operadores sean POLIVALENTES capaces de manejar muy hábilmente las ETAPAS de los PROCESOS #2, 3, 4, 5 y 6. Con lo cual, el resto se podría desplazar a otra Sección del Sistema (Planta) y reubicarlos mediante el sistema “Shojinka”.

Si todos los operadores son multihabiles es más fácil su reubicación aportando una altísima flexibilidad al Sistema (Planta).

Como estarán muy cercanos al Takt Time los 3 operadores que manejarán las ETAPAS de PROCESOS # 2, 3, 4, 5 y 6; se debe mantener un muy alto nivel de Mantenimiento Productivo Total (Autónomo) así como buscar reducir los tiempos de conversión si fuesen requeridos, aun cuando en el contexto de la información no se especifica nada al respecto. Otra opción es contar con 4 operadores para estas 5 etapas/procesos o 3 y compensar con tiempo extra o buscar otras opciones. ***Ver: Lean Six Sigma TOC. Rafael Cabrera Calva***.



FUENTE: RAFAEL CABRERA CALVA MANUAL DE LEAN MANUFACTURING

Uno de los mayores beneficios que ofrece una célula de trabajo en forma de “U” es la proximidad. Una célula “U” es una forma específica diseñada para eliminar el desperdicio de movimiento y espacio, porque reduce grandemente el tener que desplazarse caminando de una estación a otra y regresar. Se busca que el operador termine donde empieza en arreglos “U”, con lo cual no hay tiempo desperdiciado teniendo que caminar de regreso al inicio del proceso, lo cual contribuye a disponer de mayor tiempo para actividades que si añaden valor agregado.

El sentido del flujo se recomienda sea a contra reloj debido al hecho que la mayoría de la gente es diestra. De esta forma al moverse a través de la celda “U”, la mano dominante-derecha- está más cerca del trabajo por realizar.

Aparentemente esto no podría ahorrar mucho tiempo, pero los segundos suman rápidamente y se ha contabilizado con cronómetro en mano las ventajas logradas por turno. Lo anterior debe hacer pensar a la gente en un diseño ergonómico, ya que hay menos pérdida de tiempo por incomodidad en cada estación en adición a una mayor consideración al operador.

Estas pequeñas ventajas de arreglos en “U” facilitan reducir en muchas ocasiones los tiempos de ciclo, en adición de contar con personal versátil.

4. Decidir si se crea un aprovisionamiento de supermercado o se envía al Cliente por pedido.

Se debe decidir qué tipo de modelo de distribución se desarrollará, dependiendo del patrón de compra del Cliente entre otras cosas.

Las posibles opciones son: decidir entre crear un supermercado de productos terminados o si se embarcarán los productos terminados directamente al Cliente.

Si la empresa solo produce un producto y la demanda es relativamente estable, lo más lógico es crear un modelo de distribución por orden específica. Sin embargo, debido a que la gran mayoría de las compañías producen más de un producto y existen inexactitudes en los pronósticos de ventas en casi todas las empresas, lo que tiene mayor lógica es crear un supermercado reducido.

Esto parecería ilógico ya que va en contra de uno de los desperdicios que se deben eliminar. Sin embargo, la gran diferencia es que aquí nosotros controlamos el nivel de inventario en lugar de que el nivel de inventario nos controle como en un sistema “push” de empujar el producto.

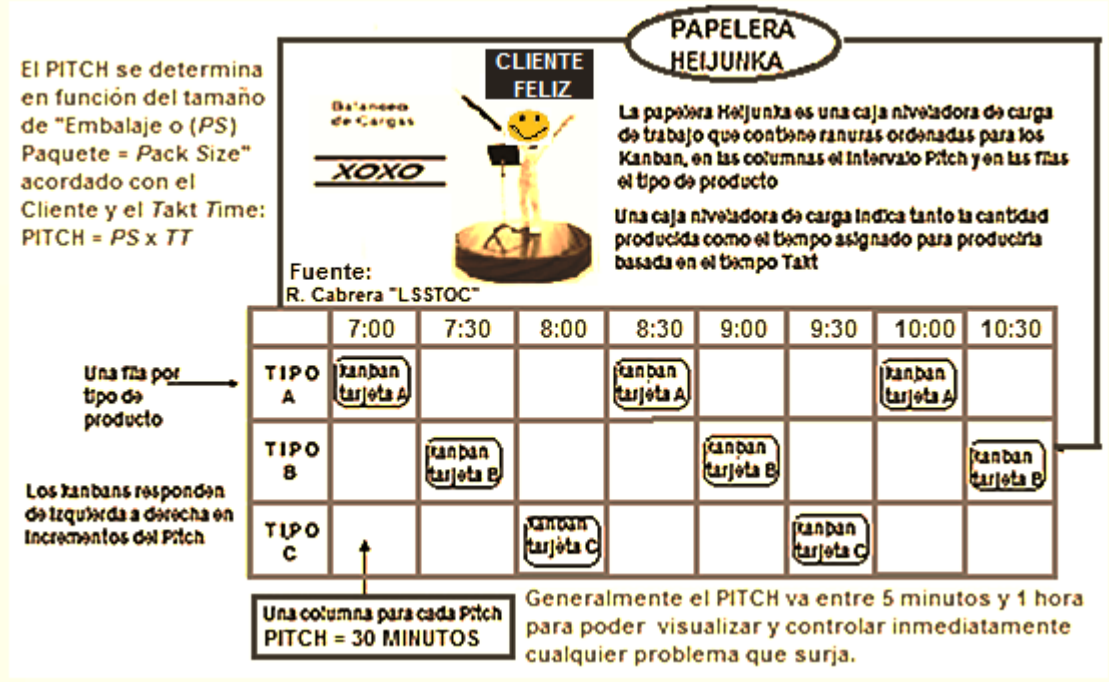
El Marcapaso es la etapa del proceso más cercano al Cliente.

La comunicación se debe iniciar con el Cliente y ligar las condiciones con los proveedores para prevenir las posibles fluctuaciones**.**

Pitch es el incremento constante de trabajo que sale del marcapaso en determinada unidad de tiempo.

Se empieza por liberar pequeñas cantidades constantes en el proceso de marcapasos, mientras que simultáneamente se sacan iguales cantidades de bienes terminados o ritmo de retirada de producto del supermercado.

La clave es crear un flujo predecible que permita actuar rápidamente resolviendo el problema.



5.- Nivelación de la mezcla de la producción en un proceso marcapaso.

Se debe distribuir equitativamente la producción de los diferentes productos en el proceso marcapaso. La manufactura tradicional erróneamente agrupa los productos en lotes grandes haciendo difícil servir a aquellos Clientes quienes necesitan fluidez. Lean/VSM estado Futuro enfocan sus baterías en algo diferente, reducir al máximo posible los lotes producidos en dicho tiempo buscando siempre lograr flujo continuo donde sea viable.

Lotes muy reducidos es lo conveniente si se reduce el tiempo de paro no programado, debiéndose pensar en crear flujo continuo o "EPE..". Lo cual conlleva a buscar reducir al máximo posible los tiempos requeridos para efectuar las conversiones o "setups", en adición obvia de eliminar o reducir al máximo cualquier paro por falla, para lo cual es indispensable mejora la OEE mediante un MPT riguroso y estricto trabajo en equipo unido de todo el personal***. Ver LSSTOC Lean six Sigma TOC o Manual de Lean Manufacturing. R.C. Cabrera Calva.***

6. Determinar la localización de KANBAN y papelera Heijunka.

Cuando se crea un supermercado se debe tener una forma de señalización de *cuando producir* y *cuando no hacerlo*, se puede hacer en diferentes formas. En este documento se opta por originar el uso y ubicación del KANBAN y de la papelera Heijunka *inmediata al supermercado* {dentro de la trayectoria normal de flujo}. Establece la orden inmediata de: Que y Cuanto se debe producir.

7. Mejorar las Comunicaciones y Programación del Marcapasos.

Ahora corresponde mejorar la información y las comunicaciones En lugar de programar cada proceso en forma individual, se lleva a cabo en forma global como un todo, partiendo del Marcapaso hasta la puerta inicial del proceso.

El propósito del mapeo de la cadena de valor es hacer *resaltar la causa del desperdicio y eliminarlos o al menos reducirlos* para la implementación de un Estado Futuro de la cadena de valor que puede convertirse en realidad en un periodo corto de tiempo, en adición de crear un vínculo para mejorar la comunicación y confianza entre todos los involucrados, creándose una atmósfera de colaboración y unidad de grupo que se extenderá y repercutirá positivamente con el Cliente.

8. Cuestionamiento que debe uno hacer para complementar el Estado Futuro.

Asumiendo que usted está trabajando para una empresa existente, con un producto y proceso existente, algunos de los desperdicios en la cadena de valor serán el resultado del producto diseñado con la respectiva distribución de equipo y planta <***Layout***>, el proceso de maquinaria ya adquirido, y el sitio remoto de algunas actividades.

Estas fases del Estado Actual probablemente no puedan ser cambiadas inmediatamente. A menos que, esté envuelto en una nueva introducción de un nuevo producto o la reubicación de su proceso a otra instalación, la primera interacción de su mapa del Estado Futuro debe tomar diseños de producto, procesos tecnológicos y sitios de planta que dieron y tratan de remover tan rápidamente como sea posible todas las causas de desperdicio no causado para estas fases.

Mike Rother y John Shook comentaron en “Learning to see”: “… **¿qué podemos hacer con lo que tenemos? ? ¿Qué se necesita mejorar en esta etapa del proceso?**

Las respuestas a estas preguntas repetidas constantemente en cada etapa donde existía algún problema permiten sugerir algunas mejoras, que permiten establecer la visualización del Estado Futuro del VSM.

Normalmente el grupo de personas que realizó el mapa de Estado Actual o presente, ha estado configurando mentalmente el Estado Futuro a lo largo de este camino, con la suma de ideas analizadas, discutidas y aceptadas por el grupo, se dibuja un mapa de Estado Futuro, dejando constancia de las demás ideas que no se plasmaron en el mapa para un mayor análisis si se juzga conveniente, se establecen por escrito las razones por lo cual se eliminaron para que quede constancia para un futuro.

El problema fundamental que se busca eliminar en el Estado Futuro, es la producción por “lotes y empujón” tratando de mejorar la velocidad de flujo:

•En la manufactura tradicional cada proceso u operación en el flujo funciona como una Unidad aislada, produciendo a ritmos diferentes y empujando el producto hacia adelante, de acuerdo a programas individuales.

En el estado futuro se trata como un *sistema global*, buscando la “optimización del sistema completo y no de áreas individuales.

•Se considera que la raíz principal de los desperdicios de manufactura es la sobre-producción: producir más, antes de tiempo, o más rápido, de lo requerido por el siguiente proceso (Cliente).

En el Estado Futuro se debe buscar crear un flujo continuo siempre que sea posible. Adicionalmente se busca reducir los tiempos de ciclo eliminando toda actividad que no añade valor agregado desde la perspectiva del Cliente como razón primordial.

CAPITULO IV IMPLEMENTACION DEL ESTADO FUTURO

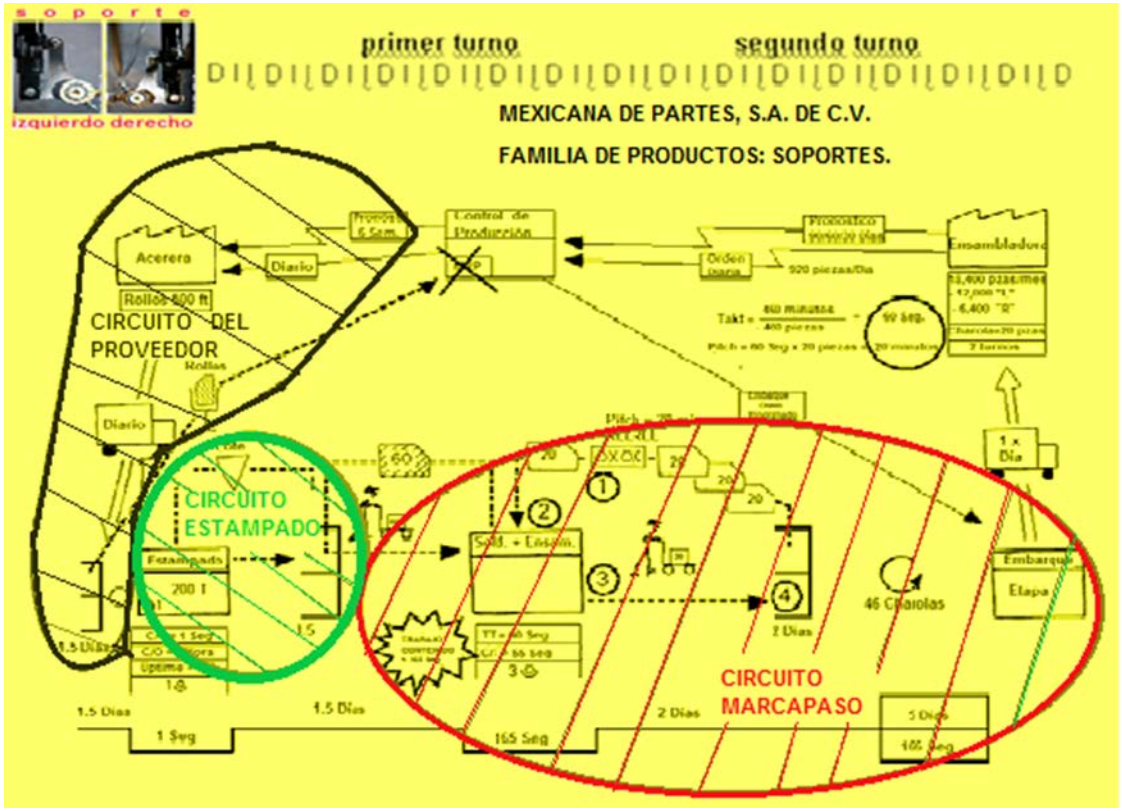
PASOS PARA LA IMPLEMENTACION.

En un Mapa de Cadena de Valor se observa el flujo completo cruzando todas sus facilidades. En contraposición de las organizaciones tradicionales que buscan optimizar áreas individuales del proceso, con lo que se conduce a que en la gran mayoría de casos no se logre el óptimo del ***SISTEMA*** (***Ver LSSTOC-Rafael Cabrera***).

Hay demasiado que hacer, por lo cual es conveniente subdividir inteligentemente la implementación en pasos del ***SISTEMA***, esto es responsabilidad del grupo seleccionado y del gerente de la cadena de valor.

Tal vez el punto más importante acerca del plan de implementación del estado futuro es no pensar en implementarlo en un solo paso. Lo más conveniente es imaginar un proceso de construcción en series de flujos conectados para una familia de productos.

Para ayudar a hacer esto, trate de pensar en "*Circuitos de flujo de valor del SISTEMA COMPLETO*". Divida su mapa de Estado Futuro en segmentos o Circuitos**:**



El Circuito Marcapaso: incluye el flujo de material e información entre el Cliente y su proceso marcapaso. Este es el Circuito más bajo en sus Planta, y la forma como maneje este Circuito impactará todos los procesos hacia arriba de la cadena hasta llegar al circuito del proveedor inclusive.

Circuitos Adicionales: hacia arriba del Circuito del marcapaso están los Circuitos de jalar del flujo de material e información, es decir, cada sistema de supermercado en su cadena de valor usualmente corresponde con el final del Circuito anterior. La cantidad de estos circuitos depende de la complejidad del macro-proceso o sistema.

PASOS PARA LA IMPLEMENTACION DEL ESTADO FUTURO

(MEXICANA DE PARTES) <*Solo para ejemplificar el tipo de Objetivos y Metas>.*

Circuito 1: Circuito de Marcapasos.

Objetivos:

- Desarrollar el flujo continuo desde soldadura hasta ensamble mediante polivalencia.
- Elementos de trabajo Kaizen para reducir el tiempo de ciclo total “x” segundos.
- Reducir el tiempo de cambio de conversión (SMED).
- Mejorar la efectividad del proceso #2.
- Desarrollar un sistema de jalar con un supermercado de piezas terminadas (tratar de eliminar la programación MRP usando Kanban mejorado).
- Reducir las rutas de manejo de material entre los supermercados y las estaciones operativas.

Metas:

- Reducir “x” días de inventario en el supermercado de piezas terminadas.
- Reducir el inventario entre las estaciones de trabajo (WIP).
- Operar la estación con “x” personas y el resto reubicarlos.

Circuito 2: Circuito de estampado.

Objetivos:

- Establecer el sistema de jalar con un supermercado de partes estampadas (eliminar la programación de estampado en base a estimados y usar Kanban).
- Reducir el tamaño del lote en “Y” piezas izquierdas, y “Z” piezas derechas.
- Reducir el tiempo de cambio “x” minutos.

Metas:

- Reducir “z” días de inventario en el supermercado de soportes estampados.
- Reducir el Tamaño de lotes “X” y “Y” piezas entre cambios.

Circuito 3: Circuito del proveedor

Objetivos:

- Desarrollar un sistema de jalar con un supermercado de “Y materia prima crítica”.
- Introducir entregas de proveedor diarias de rollos. Analizar la posibilidad de usar sistema Milk.

Metas:

- Reducir el inventario en el supermercado de la materia prima crítica “Y”.

PLAN DE CADENA DE VALOR

El objetivo del plan es el *"ideal aterrizado*" que se desea alcanzar en el futuro. Para lo cual es indispensable establecer la planeación en función de la estrategia particular de cada organización: el Plan Anual de la Cadena de Valor {como una parte integral del total del sistema compuesto por todas las familias de productos que le interesan a la empresa mantener vigentes}.

Este plan debe mostrar:

- Detalle paso a paso para lograr el plan y cuando hacerlo;
- Metas medibles
- Puntos claros de control con fechas límite reales y los responsables de que se cumplan.

Una posible opción de que circuito atacar, es que el punto de inicio de la implementación satisfaga cualquiera de los siguientes criterios:

1. Donde *el proceso es bien entendido por el personal que opera el proceso para dar soluciones inmediatas a los problemas* que seguramente surgirán y que el personal no se desmotive y fracase la implementación.
2. Donde la *probabilidad de éxito sea alta* para motivar a todo el personal a adoptar el sistema y se evite el natural rechazo por miedo a fallar.
3. Donde se puedan lograr grandes beneficios económicos sin importar los serios problemas inherentes que acompañaran tomar esta decisión.

Es obvio que si la organización no cuenta con la suficiente experiencia y aun existe rechazo al cambio por parte del personal, la tercera opción conducirá al irremediable fracaso no solo del proyecto, sino que crecerá el rechazo a cualquier nueva propuesta. Conclusión: esta alternativa se debe tomar cuando exista ya experiencia en Lean y un ambiente de mente abierta y positiva al cambio y romper paradigmas.

La lógica de algunos asesores es inician en el Circuito de marcapaso, y se van trasladando corriente arriba como sea necesario. El Circuito de marcapaso, empieza cerca del Cliente final, actúa en el Cliente interno y controla la demanda en los otros Circuitos. Ya que el flujo en el marcapaso se vuelve esbelto y consistente, puede revelar los problemas que necesitan atención inmediata.

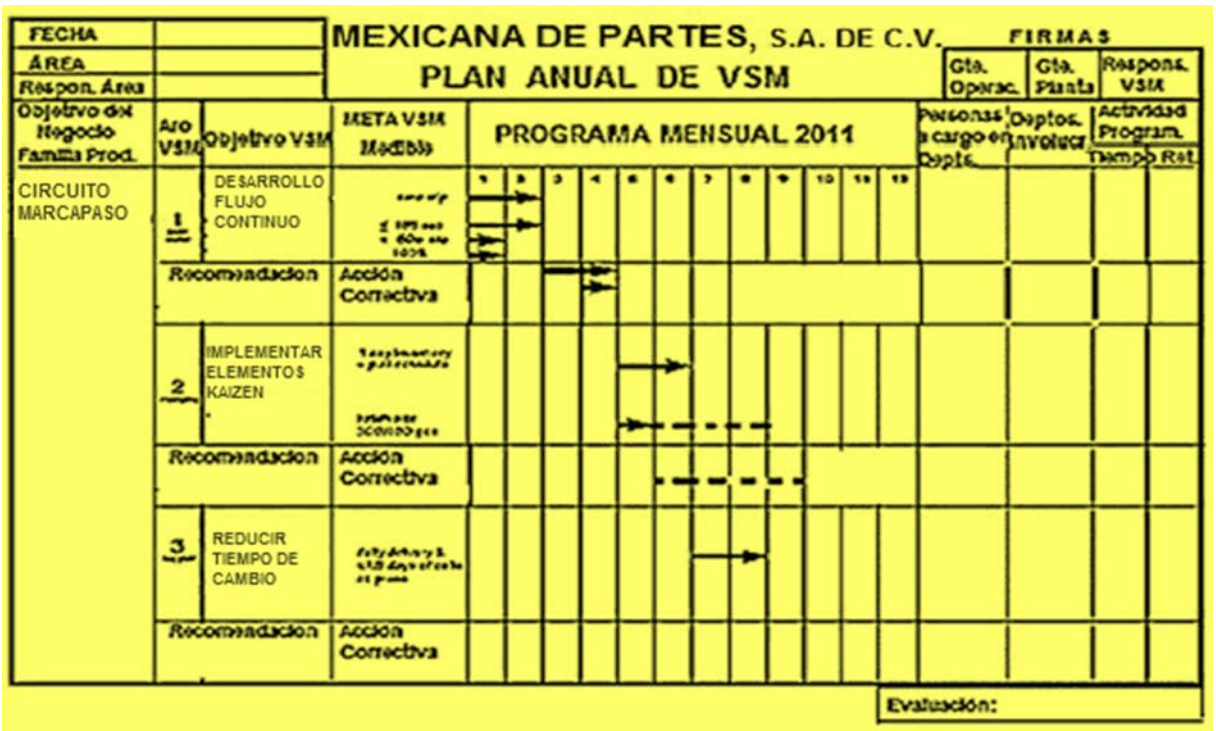
En lo personal, considero que lo mejor es iniciar con el circuito que satisfaga la opción #1 es el mejor camino. Sin embargo, la estrategia de movimiento de flujo no evita la implementación de sus objetivos en más de un Circuito de la Cadena de Valor a los demás, recomendándose evitar la opción #3 hasta haber adquirido el suficiente conocimiento como equipo de trabajo sólido y motivado a enfrentar retos.

Como se puede ver, el plan es totalmente dinámico y conlleva cambios de acuerdo a las mismas necesidades de la organización que está llevando a cabo la implementación, lo cual es una gran ventaja sobre otros tipos de técnicas.

El mejoramiento para cada Circuito sigue la lógica del modelo Lean: Se enfoca en la velocidad del proceso (Línea de tiempo: Buscar mejorar el Takt Time) a través de la búsqueda de un flujo continuo y la eliminación de los desperdicios <principalmente la sobreproducción> {empleando Kanban y Heijunka} y manteniendo como filosofía la mejora continua (Kaizen) para suministrar lo que se necesita justo cuando se requiere. ***Ver: Manual Lean Manufacturing o LSSTOC Simplificado.PYMES, R. Cabrera Calva***.

El gerente de la cadena de valor debe indicar los conceptos relevantes en el plan anual de la cadena de valor, una vez que fueron analizadas las pautas a seguir con la Dirección sobre el Plan Estratégico General que busca la empresa cumplir.

Cada empresa puede diseñar su propio formato para su plan de cadena de valor, se muestra solo como ejemplo una idea general:



Usar el plan anual de la cadena de valor para evaluar el proceso, en forma periódica (semanal o mensualmente), como un método clave de cumplimiento de los objetivos planeados.

La clave para la revisión efectiva del progreso es saber “motivar” al personal con los resultados positivos y enfocar los problemas no resueltos sin buscar “culpables”.

Utilizando el método Socrático, es conveniente que el grupo de VSM se pregunte continuamente: ***¿qué se necesita hacer para conseguir que este objetivo avance y mejore?***

Saldrán a la luz numerosas posibilidades y algunas serán muy buenas: No se debe desperdiciar el TALENTO HUMANO. La base es la confianza en que no habrá críticas ni burlas por expresar alternativas de solución.

EL MEJORAMIENTO DE LA CADENA DE VALOR ES RESPONSABILIDAD DEL EQUIPO Y LA GERENCIA DE LA CADENA DE VALOR CON LA COLABORACIÓN GENERAL.

La mejora en la cadena de valor es responsabilidad primaria del equipo VSM seleccionado y del gerente, y no pueden delegarla. Usted puede cuestionarse en frente de las líneas de trabajo como eliminar el desperdicio de ese circuito en especial, pero solo la Dirección tiene la perspectiva de ver el flujo total del ***SISTEMA COMPLETO*** {incluye todas las familias de productos e intereses futuros de la organización}. Razón por la cual es indispensable estar en contacto constante con la Dirección y no desviarse del Plan Estratégico que contemple las acciones de mejora en función de lo que busca la Dirección Globalmente.

Se tienen las siguientes necesidades:

- Esfuerzos constantes para eliminar la sobreproducción mediante Kanban. Si usted la elimina, puede tener un buen flujo y un gran logro de equipo de trabajo.

- Una firme convicción que puede ser adoptada para trabajar en su sitio, acoplado con una buena disposición para tratar, fallar y aprender. No desfallecer por los No logros que siempre habrá, se está cambiando no solo una forma de trabajar de años, sino todo un nuevo enfoque de vida que busca el bien del SISTEMA global y no solo el bien individual de una área.

- Usted puede necesitar un medio para conseguir personas que sigan su directriz, con actitud positiva, mente abierta que busque mejorar constantemente. Se debe poner la mejor gente disponible desde el inicio. Una vez que empiezan los logros, todo mundo desea ser parte del equipo triunfador.

- Soportar las operaciones, promover la corresponsabilidad de los miembros del equipo de trabajo. Se busca la aportación de todos los trabajadores con pequeñas mejoras continuas diarias base de Kaizen, las mejores aportaciones son del personal que trabaja día a día en la línea del proceso. Motivar la participación constante diaria. No permitir que una idea no sea emitida por temor a bromas y burlas del resto del personal.

- Cambiar la organización enfocado a departamentos para combinar productos y multihabilidades de los operadores, la no obstrucción es solo el inicio de la colaboración.

- Aun cuando la responsabilidad directa es del equipo que conforma el grupo de trabajo que desarrolló el VSM, esto no implica dejarlos solos y con ello la no participación del resto del área dónde se está desarrollando las mejoras, por el contrario ya que el beneficio es para todos y debe existir una colaboración total por parte de todo mundo. El “maestro” que

enseñará la técnica del cambio indicada por Jim Womack y Dan Jones en su libro “Lean Thinking” no es experto en todos los procesos productivos, los expertos son los trabajadores que están en contacto con el equipo y el proceso todo el día todos los días.

No olvidar que lo importante es el bien común no el individual, por eso se dice que es un cambio de filosofía. Las soluciones no provienen de una sola persona, y normalmente habrá más de un solo camino para llegar a la meta deseada, ninguna idea por ilógica que parezca, si es emitida con el convencimiento de que es factible de realizarse debe ser considerada con todo el respeto que merece la persona que la emitió. Es trabajo de equipo y cada uno tiene enfoques diferentes en base a su experiencia, lo cual es parte del TALENTO HUMANO.

- La manufactura esbelta puede ayudar a los gerentes y trabajadores a ver los desperdicios e introducir las prácticas y formas de trabajo necesarias para remover estas causas.

- Al revisar avances no se debe buscar culpables o “ponerse estrellitas”, el enfoque debe ser encontrar causas raíz que obstaculizan el logro programado y atacarlas con el apoyo general, los logros son de TODOS porque todos estarán buscando mejorar el proceso que se está enfocando. Cuando se logra esto, se está en el camino correcto de una verdadera mejora continua global del sistema.

- Se deben hacer a la idea que la implementación exitosa no se logra de la noche a la mañana y estar dispuestos a pasar mucho tiempo enfocados a resolver todos los diferentes problemas que en toda mejora se presentan con la correspondiente exigencia de una entrega total que requiere mucha TRANSPIRACIÓN y un poco de INSPIRACIÓN para lograr la META.

ANEXO DE VSM: SIMBOLOGÍA

TIPOS DE SIMBOLOGÍA

Existe una gran variedad de posibles simbologías a emplear en el Mapeo de Cadenas de Valor y cada empresa puede tener la propia, pudiéndose usar cualquiera, siempre y cuando reúna las características de ser simple, practica y refleje todos los posibles pasos que se requieran sin confundir a los usuarios.

El Talento Humano siempre tendrá más de una posible solución.

En el presente documento se presentan solo dos ejemplos de simbologías. La primera, ya vista para Procesos de Manufactura. La segunda, con una nomenclatura más simple y reducida, ya que solo requiere de cinco símbolos, pero no por ello menos efectivos para lograr una cadena de valor tanto presente como futura mostrando los beneficios de eliminación de desperdicios así como de reducción de actividades que no aportan valor agregado al producto o servicio.

Esta segunda simbología se muestra su uso en la aplicación de una Cadena de Valor de un **PROCESO DE SERVICIOS**.

CONSIDERACIONES APLICABLES A PROCESOS DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

Normalmente existen actividades dentro de los Procesos Administrativos que no dan valor agregado al Cliente pero que son necesarias y en algunos casos indispensables por Políticas Internas de la Empresa Productora o suministradora de Servicios, como pueden ser los casos de Políticas de Seguridad y Confiabilidad, que como se mencionó no agregan valor al Cliente pero son indispensables para lograr una seguridad redundante que evite accidentes al personal o reduzca la posibilidad de una malversación de fondos de la empresa productora o de servicios. En estos casos, es importante efectuar revisiones periódicas a dichas políticas que permitan su optimización.

En algunos casos, es posible “vender” estas políticas y consecuentemente las actividades correspondientes serán compradas por el Cliente como un valor agregado también para el Cliente mismo. Por ejemplo, en un Banco, sus políticas de seguridad y confiabilidad de su personal en sus instalaciones y manejo de sus procesos darán mayor confianza y seguridad a sus Clientes. O los

protocolos de seguridad seguidos en empresas Farmacéuticas crearán una mayor confiabilidad ante organismos de salud del país local o internacionalmente hablando.

Empresas Industriales y de Servicios que buscan reducir su índice de siniestralidad y tienen que cumplir con protocolos especiales, en muchas ocasiones establecen políticas redundantes de seguridad que no tienen valor agregado en forma directa para el Cliente pero que usan como medio de mercadotecnia para hacer más atractivo su producto o servicio y han sabido vender al Cliente final . Por ejemplo: Líneas Aéreas.

El Talento Humano es el factor que visualizará la forma de poder hacer que una actividad sea “útil al Cliente y consecuentemente vendible” en adición a todos aquellos desperdicios que son detectados por operadores, trabajadores sindicalizados y empleados bien motivados por gerentes y directores. Por lo anterior, el no emplear adecuadamente este recurso se considera el peor de los desperdicios.

La simbología que se muestra a continuación cubre perfectamente las actividades de Procesos Administrativos de cualquier oficina o departamento de servicios de cualquier tipo de negocio o empresa, en forma genérica satisface procesos de compras de cualquier tipo de empresa; financieras, empresas de ingeniería, ventas de comercializadoras, bancos, hospitales, etc. No obstante, se puede complementar con algún otro símbolo que pueda mejorar un proceso específico que sea requerido por alguna empresa en particular.

PROCESO ORIGINAL

CONCEPTO	SÍMBOLO	Nº PASOS	TIEMPO (Min)	DISTANCIA
OPERACIÓN	○	5	23	-------
TRANSPORTE	⇨	9	11	815
INSPECCIÓN	□	2	8	-------
ESPERA	⧖	3	8	-------
ALMACENAJE	▽	0	0	-------
TOTAL		19	50	815

PROCESO MEJORADO

CONCEPTO	SÍMBOLO	Nº PASOS	TIEMPO (Min)	DISTANCIA
OPERACIÓN	○	3	9	-------
TRANSPORTE	⇨	5	6.25	475
INSPECCIÓN	□	0	0	-------
ESPERA	⧖	1	3	-------
ALMACENAJE	▽	0	0	-------
TOTAL		9	18.25	475

Beve descripción del Proceso Administrativo a mapear.
Proceso: Admisión en Hospital de una persona lesionada por accidente automovilístico, posibles fracturas, golpes en cabeza y cuerpo en general, sin ninguna lesión aparente expuesta.
Insumo: Persona lesionada con posible fractura. Llega por sus propios pies caminando normalmente.
Inicio: Ingreso a sala de recepción de Hospital.
Final: Salida del paciente después de haber sido atendido.

N° Pasos	Tiempo (Min)	Distancia (Metros)	○	⇨	□	⧖	▽	DESCRIPCIÓN
1	0.5	15		x				Llegada a la recepción del Hospital
2	10		x					Llenado del historial clinico.
3	0.75	40		x				Enfermera conduce en silla de ruedas al pacienrte para evaluación inicial.
4	3				x			Dr. residente y enfermera realizan evaluación.
5	0.75	40		x				Regresa el paciente a sala de espera.
6	1					x		Llenado formato para acceso a área . transitoria.
7	1	80		x				Traslado del paciente al área de espera transitoria.
8	4							Tiempo de espera hasta que llega el Dr. Traumatólogo.
9	5				x			Traumatólogo examina posibles zonas . de lesión-fractura y ordena Rayos X.
10	2	200		x				Enfermera conduce al paciente a Rayos X
11	3		x					Radiologo saca placas ordenadas.
12	2	200		x				Paciente es regresado a área de espera.
13	3					x		Paciente espera que entrguen radiografía
14	2		x					Traumatólogo revisa radiografía y receta.
15	1	60		x				Pago en caja de Hospital
16	4		x					Obtener pase a Farmacia para recoger . prescripción ya pagada.
17	6	160		x				Recoger prescripción y pase de salida.
18	1	20		x				Salir del Hospital
TOTAL	50	815						

N° Pasos	Tiempo (Min)	Distancia (Metros)	○	⇨	□	⧖	▽	DESCRIPCIÓN
1	0.5	15		x				Llegada a la recepción del Hospital
2								Llenado del historial clinico.
3	0.75	40		x				Enfermera conduce en silla de ruedas al pacienrte para evaluación inicial.
4								Dr. residente y enfermera realizan evaluación.
5								Regresa el paciente a sala de espera.
6								Llenado formato para acceso a área . transitoria.
7								Traslado del paciente al área de espera transitoria.
8								Tiempo de espera hasta que llega el Dr. Traumatólogo.
9								Traumatólogo examina posibles zonas . de lesión-fractura y ordena Rayos X.
10	2	200		x				Enfermera conduce al paciente a Rayos X
11	3							Radiologo saca placas ordenadas.
12	2	200		x				Paciente es regresado a área de espera.
13	3					x		Paciente espera que entrguen radiografía
14	2		x					Traumatólogo revisa radiografía y receta.
15								Pago en caja de Hospital
16								Obtener pase a Farmacia para recoger . prescripción ya pagada.
17	4		x					Recoger prescripción y pase de salida.
18	1	20		x				Salir del Hospital
TOTAL	18.25	475						

Bibliografía

Daniel Hogfeldt. Plant EfficiencyMaster'sThesis Lulea University of Technology. 2004. USA.

Rother M. & Shook J. Learning to See. The lean Enterprise Institute, 2000

Oskar Olofsson Value stream Mapping: VSM. World Class Manufacturing 2009

Value Stream Mapping in Non-Manufacturing Settings. Karen Martin & Associates

James Womack Learning to See. Bob Jones Editorial Shingo Prize

Ron Pereira Guide to Lean Manufacturing. LSS Academy.USA. 2008

James Womack. Lean Thinking: Where have we been and where are we going? Manufacturing Engineering 2002

James Womack & D. Roos. La Máquina que cambió el mundo. Mc Graw Hill 1992

Diego García. Master Lean. V.S.M. (Value Stream Mapping) Instituto Lean Mercosur

Lluis Cuatrecasas Arbós Metodología para la implantación del Lean management en una empresa industrial independiente y de tamaño medio. Instituto Lean Management. 2004

Ibón Serrano Lasa Análisis de la aplicabilidad de la técnica Value Stream Mapping en el rediseño de sistemas productivos. Tesis Doctoral Universitat de Girona. 2007

Adolfo Crespo Márquez Técnicas Push-Pull de fabricación: caracterización, análisis y alternativas. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. España. 1993

M.L. George. Lean Six Sigma: Combining six sigma quality with Lean speed. Mc Graw Hill. USA. 2002

T.Ohno. El sistema de producción Toyota más allá de la producción a gran escala. Ediciones gestión 2000 Barcelona España. 1993

Mike. Rother & John. Shook Learning to See: value stream mapping to add value and eliminate muda. Lean Enterprise Institute USA. 1998