



## **CAPÍTULO II**

---

## **MARCO TEÓRICO**

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

A continuación, se presentan cronológicamente, los antecedentes de la investigación, donde se describen los procesos de desarrollo de cada trabajo investigativo, los hallazgos más importantes sobre las variables objeto de estudio y los aportes que realizan al presente trabajo de grado.

#### **1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

En Venezuela existe una gran variedad de investigadores, que se han preocupado por estudiar los diferentes problemas que existen en los procesos de producción, con el fin de elevar la eficiencia, disminuyendo los costos y ofreciendo un alto nivel de calidad en los bienes que se ofertan al mercado.

Aunque son casi nulas las investigaciones desarrolladas sobre esta variable en empresas dedicadas a la preparación de concreto premezclado, existen muchos trabajos en el campo industrial que tienen como objetivo primordial proponer el mejoramiento de procesos productivos, las cuales sirven como antecedentes al problema que es objeto de estudio.

Al respecto, Arnó, Méndez y Rojas (2009), realizaron un estudio cuyo objetivo general fue desarrollar una propuesta para el mejoramiento del

proceso productivo de una empresa de vinagre en el sector alimenticio, con la finalidad de obtener el título de ingeniero industrial en la Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín.

Para ello, se fundamentaron teóricamente en Chase (2005), García (2005), Niebel (2001), Fernández (2003) entre otros; el tipo de investigación fue proyectiva, descriptiva con un diseño de campo, tipo no experimental, catalogado según su evolución transversal o transaccional.

Para recolectar los datos, se utilizó la técnica de observación directa, y el instrumento para aplicarla fue la entrevista no estructuradas, una guía de observación y la revisión documental. Los resultados obtenidos permiten evidenciar la existencia de un proceso ineficiente, pues este es totalmente manual, lo cual afecta de sobremanera al producto, motivo por el cual conllevó a elaborar una propuesta para el mejoramiento del proceso productivo de la empresa y así garantizar la calidad del mismo.

Esta propuesta consistió en la automatización del proceso productivo a través de la adquisición de una máquina llenadora de botellas y de etiquetas autoadhesivas; ya que para los investigadores, esta nueva forma de llevar a cabo el proceso, aumentaría de manera considerable la cantidad de botellas envasadas diariamente así como también cumpliría con la medida exacta y de esta manera la empresa ofrecería un producto de mayor calidad.

Este trabajo demuestra la importancia de realizar estudios de métodos de los procesos productivos, por lo cual, sus fundamentos sirven de soporte teórico, asimismo cumple una función de guía en el proceso de creación del

instrumento de recolección de datos y de la metodología a utilizar para el desarrollo de la propuesta.

En cuanto a Arias, Cano y Chirinos (2007), desarrollaron un estudio cuyo objetivo general fue diseñar la propuesta para el mejoramiento del proceso productivo en el departamento de ensamble de industrias JATU S.A., a fin de obtener el título de ingeniero industrial en la Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín, la cual se fundamentó en las bases teóricas de Heizer (2000), Goldratt, Chase (2000), Chiavenato (2001), Volmann (1997), entre otros; con un tipo de investigación proyectiva, y un diseño descriptivo de campo.

Para la recolección de datos se utilizó una entrevista no estructurada o un sondeo, que forma parte de las técnicas de observación directa el cual estuvo dirigido al gerente y supervisores del departamento, por medio del cual se observaron fallas en la inspección de algunas operaciones de la sección de ensamble y gran ausentismo laboral, entre otros aspectos que conllevaron al diseño de la propuesta a través de estrategias de mejoramiento. En esta investigación se recomendó realizar un estudio para evaluar el tiempo y modo de desarrollo que utilizan para ejecutar ciertas actividades, para analizar los datos y entrelazar las mismas disminuyendo así los transportes.

Aunado a lo anteriormente expuesto, se propuso realizar un tipo de chequeo de menor exigencia en aquellas operaciones que sean más complejas por ser las que llevan más detalle y requerimientos para elaborarse, dejándole a los operarios y al supervisor inmediato la inspección

detallada a cada lote terminado en cada sección del proceso productivo, logrando así cumplir con los objetivos de la investigación.

Relacionando lo anteriormente expuesto con este estudio investigativo, se puede coincidir en que es de suma importancia demostrar la influencia de la inspección en los procesos productivos, así como también se pudo evidenciar lo necesario que es la utilización de los estudios de tiempos de las operaciones, por lo cual este trabajo cumple con la función de ayudar a la colección de información teórica y práctica que ayude al desarrollo de ésta investigación.

Por último López (2007), desarrolló una investigación cuyo objetivo general fue mejorar los procesos de producción de Hipoclorito de Sodio y envasado de cloro en la empresa VENCLORO, C.A. con la finalidad de que la organización cumpla con sus objetivos y opere de manera eficiente, el cual se presentó como requisito para obtener el título de ingeniero industrial en la Universidad Rafael Urdaneta, la cual está sustentada por los basamentos de Niebel (2001), Rivas (1990), Kopelman (1988) y otros; la cual fue de tipo descriptiva aplicada, con un, con un diseño no experimental, transaccional y de campo.

Se emplearon técnicas de observación directa, mediante entrevistas no estructuradas, así como también una guía de observación conformada por 64 ítems. Finalmente, con los resultados obtenidos se determinó que en la empresa VENCLORO, C.A. existen áreas en desuso y con material que no se volverá a utilizar, de igual manera se pudo observar que debido a las

continuas fallas de los equipos la empresa requiere de un departamento de mantenimiento en su estructura organizacional que se encargue exclusivamente de resolver los problemas que están afectando la producción.

Se puede considerar el estudio anterior como un antecedente de suma importancia en esta investigación, debido a que proporciona datos fundamentales con respecto al efecto que tiene el mantenimiento tanto preventivo como correctivo en los procesos de producción y en el nivel de calidad que poseerán los elementos resultantes del mismo; además proporciona a los investigadores información y fundamentos metodológicos primordiales para el desarrollo de los distintos diagramas de procesos necesarios para obtener información trascendental en esta investigación.

## **2. BASES TEÓRICAS**

Seguidamente se presentan las bases teóricas del estudio, las cuales incluyen el análisis de los aspectos relativos mejoramiento de los procesos de producción, con el fin de contar con la información teórica conceptual necesaria como soporte de la investigación.

### **2.1. PROCESO**

Según Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008), un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades en las que se transforman uno o más insumos para obtener uno o más productos para los clientes, sin embargo el

concepto puede ser aun mucho más amplio; un proceso puede tener su propio conjunto de objetivos, abarcar un flujo de trabajo que traspase las fronteras departamentales y requerir recursos de varios departamentos.

Por su parte, Chase, Jacobs y Aquilano (2004), un proceso es cualquier parte de una organización que recibe insumos y los transforma en productos o servicios, mismos que se espera que sean de mayor valor para la organización que los insumos originales. Se considera que la comprensión del funcionamiento del proceso es esencial para asegurar la competitividad de una compañía; un proceso que no se ajusta a las necesidades de la empresa castigará a la misma cada minuto que opere.

Continuando con este margen de ideas, Harrington (1996), concuerda con lo anteriormente expuesto al definir un proceso como cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, sin embargo el mismo enfatiza la necesidad de agregarle valor a este y suministrar un producto a un cliente externo o interno. Sin salir de estos planteamientos, para Harbour (1995) el proceso es la mezcla y transformación de un conjunto específico de insumos en uno de rendimientos.

A fines de esta investigación, se tomará como base referente a este punto los postulados de Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008), pues si se observa los planteamientos mostrados son similares entre sí, sin embargo, el autor seleccionado presenta una información más actualizada al resto. Sin embargo, para los investigadores se considera proceso como un conjunto de pasos para cumplir el objetivo de obtener un producto.

### 2.1.1. TIPOS DE PROCESOS

Con respecto a los tipos de procesos, Chase, Jacobs y Aquilano (2004), considera que existen diferentes formas de clasificar los mismos; una de ellas consiste en determinar si es un proceso de una sola etapa o de múltiples etapas; vale acotar que el termino etapa se utiliza para indicar que se han agrupado múltiples actividades para propósitos de análisis. Para los procesos rápidos y que no poseen interrupciones en sus pasos, se podría considerar unos procesos de una sola etapa; en cambio, un proceso de múltiples etapas tiene diversos grupos de actividades que están vinculadas por medio de flujos.

Otra forma útil de caracterizar un proceso consiste en verificar si fabrica para tener existencias o sobre pedido. El proceso de preparar sobre pedido se activa únicamente en respuesta a un pedido real, el inventario se mantiene al mínimo. En teoría, se estima que el tiempo de respuesta será lento, ya que es necesario terminar todas las actividades antes de que el producto se entregue al cliente.

Ahora bien, el proceso de preparar para tener en existencia, produce artículos estándar que pueden entregarse rápidamente al cliente, poseen inventario mayor al anterior, y se considera un proceso rápido. Pueden presentarse procesos híbridos, que combinan las características tanto de fabricar por pedido o para tener un stock, proporcionando flexibilidad para responder a las preferencias de los clientes.



Otra forma de clasificar los procesos se basa en lo que hacen; como por ejemplo los procesos de conversión que como su palabra lo dice, ellos se encargan de convertir la materia prima en productos acabados o terminados. En cambio, los procesos de fabricación son aquellos en darles a la materia prima alguna forma específica, a diferencia del ensamble que consiste en unir las partes de un producto transformado en un producto específico. Finalmente, el proceso de prueba que no se consideran fundamentales, sin embargo, mediante los mismos se puede controlar mediante ensayos y revisiones que se obtengan productos que cumplan con las especificaciones de los clientes.

### **2.1.2. IMPORTANCIA DE LOS PROCESOS EN LAS EMPRESAS**

Para Zaratiegui (1999), los procesos se consideran actualmente como la base operativa de gran parte de las organizaciones y gradualmente se van convirtiendo en la base estructural de un número creciente de empresas. Estos procesos, al requerir un conjunto de entradas materiales e inmateriales y componerse de actividades que van transformando estas entradas, cruzan los límites funcionales repetidamente. Por cruzar los mismos, fuerzan a la cooperación y van creando una cultura de empresa distinta, más abierta, menos jerárquica, más orientada a obtener resultados que a mantener privilegios.

A estas ventajas de preparación para el entorno actual, incierto y cambiante, se debe añadir la importante característica de que los procesos

son altamente repetitivos. Su mejora exige una reflexión y planificación previa, además de la dedicación de unos medios, a veces considerables, pero proporciona un gran retorno sobre esas inversiones realizadas.

## **2.2. PRODUCCIÓN**

Según Tawifk y Chauvel (1993) “se entiende por producción la adición de valor a un bien (producto o servicio) por efecto de una transformación. Producir es extraer o modificar los bienes con el objeto de volverlos aptos para satisfacer ciertas necesidades”. Como puede verse, la palabra producción no está solamente asociada con la fabricación sino con varias actividades más. Por lo tanto se puede hablar de producción de servicios y producción de bienes materiales.

Para Riggs (2001), producción es el acto intencional de producir algo útil, y denota la generación tanto de bienes, como de servicios. La finalidad de la producción es crear un producto que tenga valor agregado. Continuando en este margen de ideas, la función de producción es fácilmente identificable dentro de los sectores primario y secundario de la economía, dentro de tales actividades es necesario conocer el insumo, el producto y las operaciones de transformación, por el contrario, la función de producción es menos obvia en el sector terciario, ya que hace años esta no era considerada y solo desde hace algunos años la demanda de servicios ha aumentado progresivamente, para lo cual fue necesario adoptar las técnicas de administración utilizadas en la manufactura de bienes en la producción de servicios.

### 2.3. PROCESOS DE PRODUCCIÓN

En lo que respecta al significado del proceso de producción, Fernández, Avella y Fernández (2006), consideran que es un conjunto de actividades mediante las cuales uno o varios factores productivos se transforman en productos.

La transformación crea riqueza, es decir añade valor a los componentes o inputs adquiridos por la empresa; por lo tanto, el material comprado es más valioso y aumenta su potencialidad para satisfacer las necesidades de los clientes a medida que avanza a través del proceso de producción. Refiriéndose a este mismo punto, Chase, Jacobs y Aquilano (2004), define a los procesos de producción como un sistema que utiliza recursos para transformar las entradas en alguna salida deseada. Las entradas pueden ser materia prima, un cliente o un producto terminado de otro sistema.

Continuando con este tema, Chiavenato (1993), conocedor clásico de la administración, hace referencia a los procesos de producción como la manera por la cual la empresa ordena sus organismos y realiza sus operaciones de producción para lograr una interdependencia lógica entre todas las etapas del proceso productivo, desde el momento en que los materiales y la materias primas salen de la bodega hasta llegar al depósito como producto terminado. De la misma manera, Riggs (2001), afirma que los también llamados sistemas de producción consisten en un proceso de diseño mediante el cual los elementos son transformados en productos útiles.

A criterio de Uribe (1999), la producción como un sistema es la serie de cambios graduales que sufre la materia prima utilizada, por medio de un conjunto de operaciones de transformación, previamente estandarizadas. Como la transformación de los materiales se cumple en forma progresiva, es posible que los mismos obedezcan a una clasificación de acuerdo a su flujo.

De acuerdo a Sipper, Bulfin y Bulfin (1998) definen un sistema de producción como un conjunto de actividades que un grupo humano organiza, dirige y realiza, de acuerdo a sus objetivos cultura y recursos, proporcionando una estructura que facilita la descripción y la ejecución de un proceso.

A fines de esta investigación, y tomando como guía el concepto de Fernández, Avella y Fernández (2006), los investigadores opinan que un sistema de producción se define como la fusión de un grupo de personas, maquinas y herramientas con el objetivo de trabajar en armonía para lograr resultados satisfactorios en el proceso en que se encuentren involucrados.

### **2.3.1. CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

Según Fernández, Avella y Fernández (2006), desde un punto de vista teórico, existen diferentes sistemas productivos, aunque en la realidad es difícil conseguir estos tipos en estado puro, ya que son frecuentes los procesos híbridos; y además, en una misma fabrica pueden coexistir varios sistemas aplicados a las distintas fases del proceso de transformación o a la fabricación de los diferentes productos de la empresa.

Por ello, la elección de un proceso de producción más adecuado para cada producto depende de múltiples circunstancias, entre las que es posible destacar las siguientes: tamaño del mercado, estrategia de la empresa, dinamismo tecnológico del sector, tipos de clientes y etapa del ciclo de vida en que se encuentre el producto. Existen tres tipos de procesos de producción los cuales son:

### **2.3.1.1. PROCESOS DE PRODUCCIÓN POR ENCARGO**

Para Chiavenato (1993), estos son sistemas de producción utilizados por las empresas únicamente después de haber recibido el pedido o encargo de sus productos. Solo después del contrato o del encargo de un determinado producto es que la empresa lo produce para el cliente. Una vez que la empresa ha recibido el pedido o el contrato de compra, se prepara para producir. Ahí, el plan ofrecido para la cotización del cliente como el presupuesto preliminar para la competencia pública o particular, pasa a ser utilizado para planear el trabajo a ser realizado con el fin de atender al cliente. Dicha planeación de trabajo implica los siguientes aspectos:

- **Relación de las materias primas necesarias:** Consiste en una lista o relación de todos los materiales y materias primas necesarias.
- **Relación de la mano de obra especializada:** es una relación completa del trabajo a realizar, dividido entre el número de horas para cada operario especializado.

- **Producción:** se refiere a un plan detallado de la secuencia cronológica, en el cual se indica cuando cada tipo de mano de obra o de maquina deberá trabajar y cuando cada tipo de material o materia prima deberá estar disponible para ser utilizado en el trabajo.

Estos procesos de producción tienen unas características principales como lo son: cada producto es único y grande, exige una variedad de maquinas y equipos, requiere de una variedad de operarios especializados y tiene una fecha definida de entrega. Aunado a esto, Es difícil hacer previsiones de la producción, debido a que cada producto exige un trabajo completo y lento, trabajo que es diferente en cada producto y exige un plan de producción específico.

También se debe tomar en cuenta que el sistema de producción por encargo requiere de un grupo de administradores y especialistas altamente competentes como supervisores del taller base. Que sean capaces de asumir solos todas las actividades de cada contrato o pedido, como la administración de la producción, la mano de obra y los costos.

### **2.3.1.2. PROCESOS DE PRODUCCIÓN POR LOTES**

Para Chiavenato (1993), Es un sistema de producción utilizado por las empresas que producen una cantidad limitada de un tipo de producto cada vez. Esa cantidad limitada se le denomina lotes de producción. Cada lote de producción se calcula para atender a un determinado volumen de ventas previstos para un cierto periodo. Terminando un lote de producción la

empresa inicia inmediatamente la producción de otro lote, y así sucesivamente.

Cada lote recibe una identificación como número o código, además cada lote exige un plan de producción específico al contrario de cómo ocurre en los procesos de producción por encargo, en el cual el plan de producción se hace después de recibir el pedido o el encargo. En la producción por lotes el plan de producción se hace anticipadamente por lo tanto la empresa puede aprovechar mejor sus recursos con mayor grado de libertad. Vale acotar que el proceso de producción por lotes se utiliza por una infinidad de industrias tales como: textiles, cerámicas, de electrodomésticos de motores eléctricos, de juguetes, entre otros.

Por su parte, los sistemas de producción por lotes presentan las siguientes características: la fábrica es capaz de producir productos con diferentes características y las máquinas se agrupan en baterías del mismo tipo. El trabajo pasa de una batería a otras en lotes de producción intermitentes. Cada batería de máquinas constituye un departamento o sección. Generalmente se produce una falta de equilibrio en la capacidad de producción de los departamentos involucrados.

Esto significa que cada departamento tiene una capacidad de producción que no siempre es igual a la de los demás departamentos o empresas. El plan de producción debe tomar en cuenta ese desequilibrio entre secciones, programando turnos de trabajos diferentes para compensar por medio del distinto número de horas trabajadas. Si la limitación está constituida por el

factor máquina o equipo, se compensa con el factor mano de obra, para regularizar u homogenizar el proceso productivo como un todo.

Otra característica de este tipo de proceso de producción es que, para cada lote de producción debe modificarse y adecuarse las máquinas y herramientas para atender a los diferentes tipos de productos, sin embargo este método permite una utilización regular y ordenada de la mano de obra, sin grandes picos de producción, exigiendo grandes áreas de existencias de productos terminados y de materiales en procesamiento. Debido a su complejidad este sistema impone la necesidad de un plan de producción bien hecho y que pueda integrar nuevos lotes de producción en la medida que se terminen otros.

### **2.3.1.3. PROCESOS DE PRODUCCIÓN CONTINUA**

A diferencia de los métodos anteriores, Chiavenato (1993) considera que el proceso de producción continua es utilizado por empresas que elaboran determinado producto que no sufre modificaciones durante un largo periodo. El ritmo de producción es acelerado y las operaciones se producen sin interrupción o cambios y como el producto va a ser constante el proceso puede ser perfeccionado continuamente.

La producción continua es posible cuando el numero de maquinas necesaria para producir el articulo final en el límite de tiempo exigido excede el número de operaciones detalladas para la producción de cada producto. El plan de producción coloca cada proceso producido en secuencia lineal para



que el material de producción se mueva de una máquina a otra continuamente y, para cuando una vez que esté finalizado se transporte al punto donde sea necesario para el montaje del producto final. El plan de producción se hace anticipadamente y puede cubrir cada ejercicio anual, explotando al máximo las posibilidades de los recursos de la empresa, para lograr condiciones ideales de eficiencia y eficacia.

Las principales características que presentan un sistema de producción continua son que el producto se mantiene en producción durante largo tiempo sin modificaciones. Se especifican rígidamente las características del producto y el proceso productivo, se establece detalladamente, lo que permite planear a largo plazo todos los materiales necesarios y la mano de obra involucrada. Asimismo, facilita la producción detallada, lo que permite asegurar que llegue la materia prima necesaria exactamente en la cantidad requerida y en el tiempo previsto.

Otra característica fundamental de la producción continua es que exige máquinas y herramientas altamente especializadas y dispuestas en formación lineal y secuencial para la producción de cada componente del producto final. Esto asegura la posibilidad de establecer un alto grado de estandarización de máquinas y herramientas, materia primas y materiales, así como métodos y procesos de trabajo. Por otro lado, como la producción continua se programa para largos periodos, permite dividir las operaciones de montaje en cantidades de trabajo para cada operario, basándose en el tiempo-estándar del ciclo productivo.

Cabe destacar que el producto es elaborado en enormes cantidades a lo largo del tiempo, la producción continua permite disminuir los gastos y las inversiones en maquetas. Moldes, herramientas y dispositivos de producción (recuperados contablemente) dentro de un periodo más largo, lo cual genera economías en los costos de producción.

En igual forma, el proceso continuo facilita las medidas correctivas para resolver rápidamente cualquier problema de paralización del proceso productivo. Ya sea por falta de materiales, mantenimiento de maquinas o falta de mano de obra.

Además, se presta a la verificación diaria del rendimiento de producción en todos los puntos del proceso productivo, así como también permite que se haga un inventario regular de los materiales en procesos o disponibles en existencia en bodegas. Finalmente, es necesario conocer que el éxito de este sistema de producción depende totalmente de la planeación detallada que debe hacerse antes de que la producción inicie un nuevo producto.

## **2.4. MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

Para Harrington (1996), el mejoramiento de los procesos es una metodología sistemática que se ha desarrollado con el fin de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos.

Esta metodología tiene como finalidad lograr que la empresa logre eliminar el desperdicio y la burocracia, así como también ofrecer un sistema

que ayude a simplificar y modernizar sus funciones, asegurándose que sus clientes internos y externos reciban productos sorprendentemente buenos.

El mejoramiento de los procesos se enfoca básicamente garantizar que la organización tenga procesos que eliminen los errores, minimicen las demoras, maximicen el uso de los activos, sean fáciles de emplear, amistosos y adaptables a las necesidades del cliente, proporcionando al negocio una ventaja competitiva.

Esto se logra por medio del apoyo gerencial, utilizando una metodología disciplinada y desarrollando un compromiso a largo plazo, asignando responsables al proceso de mejora, así como también desarrollando sistemas de evaluación y retroalimentación, sin olvidar que se debe estar enfocado y centrado en el proceso a optimizar.

Al respecto Robbins (2005), asegura que una forma de mejorar los procesos es mediante la reingeniería, que no es más que la reconsideración de cómo debe hacerse el trabajo y como estructurar la organización si se comenzara de cero.

Continuando con el mismo planteamiento de ideas, Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008) considera la reingeniería de procesos como una especie de reinversión, más que un mejoramiento gradual. Se trata de una medicina potente que no siempre resulta necesaria o exitosa. Los procesos que se seleccionan para la reingeniería deben ser procesos centrales, como las actividades mediante las cuales se surten los pedidos de los clientes.

Según Chapman (2006), durante los años recientes se han desarrollado

varios métodos para evaluar y mejorar los procesos. Algunos de ellos evolucionaron dentro de un enfoque conocido como Kaizen término japonés que tiene el significado general de mejora continua. Su objetivo tiende a incrementar la mejoría, en oposición a un mejoramiento radical de procesos

Compilando lo anteriormente expuesto, se puede inferir entonces que el mejoramiento de los procesos de producción consiste en una metodología formada por una serie de pasos ordenados sistemáticamente los cuales están enfocados a optimizar los sistemas productivos de bienes manufacturados o de servicios, ya sea de forma parcial o como lo plantea la reingeniería empezando de cero.

#### **2.4.1. PASOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

Existen diversas metodologías para cumplir con el objetivo de mejorar un proceso de producción, básicamente esta investigación aplica una metodología híbrida al combinar los planteamientos de Harbour (1995) y Harrington (1996), reforzándolos con autores expertos en el área de gestión de la producción. Los pasos a utilizar se desarrollan a continuación.

##### **2.4.1.1. COMPRESIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN ACTUAL**

El primer paso para iniciar el proceso de mejora es precisamente comprender todas las dimensiones del proceso actual de producción, para ello se hace necesario identificar el proceso, o parte del mismo, que se

desea mejorar; luego, se definen los límites, es decir, su inicio y su fin. Asimismo, se identifican rendimientos y se seleccionan los medios de evaluación y las expectativas que se tienen del mismo. Esta etapa requiere un esfuerzo muy importante por parte de la alta gerencia; pues al tener su apoyo y compromiso para cumplir con el mejoramiento a desarrollar se abren muchas puertas dentro de la organización lo que facilitará la captación de información.

Para Harrington (1996), es necesario comprender las dimensiones del proceso, pues dependiendo de su complejidad y jerarquía dependerá la inversión de los diferentes recursos que se necesitan durante la etapa de mejoramiento.

Además, entenderlo ayuda a identificar que macroprocesos pueden subdividirse en subprocesos que tienen una relación lógica de actividades secuenciales que contribuyen al cumplimiento de los objetivos del sistema productivo.

En caso de que no se le dé importancia a este paso, puede desperdiciarse gran cantidad de esfuerzo y el programa puede fracasar si se seleccionan los procesos equivocados. Los procesos seleccionados deben ser aquellos en los cuales la gerencia y clientes no estén satisfechos, los síntomas para identificar los mismos pueden ser: problemas y quejas de los clientes externos e internos, procesos de alto costo, tiempos del ciclo de producción, entre otros. Para llegar a comprender el proceso de producción actual, se hace necesario cumplir con el siguiente procedimiento.

## **(A) DEFINIR EL ALCANCE Y MISIÓN DEL PROCESO**

Al respecto, Peteiro (2005), opina que el alcance es el ámbito funcional que abarca el proceso. Es recomendable definir el alcance de cada proceso de forma doble: a) Exponiendo el conjunto de productos o servicios a los que afecta el proceso, y b) Indicando dónde empieza y dónde termina el proceso en relación a otros. En otras palabras, el alcance de un proceso es el área de influencia que tiene un proceso dentro de una organización, tomando en cuenta el nivel de relevancia del mismo.

Por otra parte, el mismo autor considera que la misión o el objeto de un proceso es la descripción de la razón de ser del mismo. El objeto nos indica de forma resumida qué persigue el proceso, el motivo de su existencia. En el mismo margen de ideas, Harrington (1996) asume que una buena definición de la misión debe: ser corta, definir el alcance de las actividades e incluir objetivos de desempeño.

Algunas metodologías de mejoramiento de los procesos como la de Harbour (1995) considera el alcance como los límites del proceso, sin embargo, para efectos de esta investigación se estudian por separado.

## **(B) DEFINIR LÍMITES DEL PROCESO**

Para mejorar un proceso se hace necesario definir los límites del mismo, es decir, el inicio y el final, es por ello que se debe identificar los insumos necesarios y el rendimiento al culminar el proceso. Para Harrington (1996),

existen 4 límites que enmarcan a un proceso, estos son el de iniciación, el de finalización, el superior y el inferior.

Tanto los límites de iniciación como superior permiten que los insumos entren al proceso. Todos los inputs de la primera actividad del proceso ingresan a través del límite de iniciación. El superior permite que los insumos hagan parte de cualquier otra actividad dentro del proceso. Por el contrario, el límite inferior, permite que el bien generado por el proceso llegue a los clientes secundarios en cualquier parte del proceso, mientras que el límite de finalización es el output primario del proceso y llega hasta el cliente final del proceso. La selección de estos límites determina quienes se involucrarán en el proceso y que actividades se desarrollan dentro de éste.

Para los investigadores, la definición de los límites del proceso es un aspecto muy importante dentro de la mejora de procesos, pues ayudan a determinar cuáles actividades van incluidas y cuáles no dentro del sistema productivo, así como la determinación de cuáles son los outputs e inputs del proceso, además de los departamentos o áreas de producción. Vale acotar que los límites deben ser lo suficientemente amplios como para cubrir problemas conocidos y que el alcance del proceso represente el mejor interés de los clientes internos y externos.

### **(C) DESARROLLAR UNA VISIÓN GENERAL DEL PROCESO**

Aunque en este punto ya se conocen los límites que enmarcan el proceso a mejorar y lo que estos contienen, vale acotar que el proceso no funciona

por sí solo, el mismo necesita ciertos elementos que no forman parte directa del sistema de producción, pero son necesarios para completarlo y ellos pueden estar dentro o fuera de la organización. Para Harrington (1996), en el mejoramiento de un proceso, el equipo encargado del mismo debe identificar quienes son los proveedores y clientes, tanto internos como externos, además, conocer con que otros procesos se interactúa.

En referencia a los proveedores, se consideran internos aquellos procesos o departamentos que forman parte de la empresa y brindan algún tipo de input a otro; por el contrario los externos son los que suministran insumos pero no forman parte de la organización. En el caso de los clientes se clasifican de manera similar por el origen de los mismos, solo que en vez de proveer materia para el trabajo, reciben un producto ya sea terminado (cliente externo), o sin terminar pero recibirá otro tratamiento para llegar a serlo (cliente interno).

Por las razones ya expuestas, los investigadores consideran de suma importancia la identificación de otros factores ajenos al proceso, pero que influyen directa o indirectamente en el resultado final, es por ello que se hace necesario el análisis de los mismos a fin de conocer los efectos que los mismos generaran en el proceso antes y después de aplicada mejorado.

#### **(D) DEFINIR LAS MEDIDAS Y OBJETIVOS**

Para Harrington (1996), este paso consiste en establecer medidas y objetivos para el proceso total, por cuanto al iniciarse el proceso de



mejoramiento, no debe desperdiciarse energía en detalles que podrían resultar innecesarios una vez que se modernice el proceso. Las medidas son básicas y el punto de partida donde comienza el proceso de mejoramiento, porque permite comprender cuales son las metas; si no se puede medir lo que se hace, no se puede controlar, por ende no se puede dirigir y en consecuencia no se puede mejorar.

Al establecer las medidas y objetivos de todas las actividades, es probable que la cantidad de los mismos sea muy grande, llegando a ser una situación difícil de manejar. En consecuencia, es importante limitar los requerimientos a pocos de carácter crítico para todo el proceso y para lograrlo se consideraran tres medidas principales:

- **MEDICIÓN DE EFECTIVIDAD**

La efectividad no es más que el grado hasta el cual los outputs del proceso o subprocesos satisfacen las necesidades y expectativas de sus clientes. Para asegurarse que un proceso sea efectivo, se deben definir las necesidades y expectativas del cliente y, posteriormente, satisfacerlas.

Según Harrington (1996), por lo general, estas necesidades y expectativas del cliente se relacionan con productos y servicios en su apariencia, puntualidad, exactitud, rendimiento, confiabilidad, posibilidad de uso, posibilidad de servicio, durabilidad, costos, comprensión, adaptabilidad y responsabilidad; sin embargo es necesario que las características se puedan evaluar antes que el output se envíe al cliente.

Para medir la satisfacción de las expectativas del cliente, se pueden utilizar las siguientes técnicas: hojas de verificación por el cliente y devueltas al proveedor, retroalimentación suministrada por una muestra de clientes sobre nuevos productos o servicios, autoinspección a medida que el cliente observa el producto o servicio, encuestas y cuestionarios, grupos foco, entrevistas con clientes, supervisión de los reclamos del cliente e investigación de mercados.

Finalmente, para comprender como convertir los requerimientos de los clientes en medidas del proceso que estamos estudiando, se debe cuantificar las necesidades y expectativas del cliente, también es necesario comprender la cadena de procesos que llega a satisfacer sus exigencias, además es importante establecer objetivos para cada proceso.

Vale acotar que el establecimiento de los requerimientos mensurables no solo garantiza la conformidad, sino que ofrece un medio para poder identificar rápidamente la causa de error, si éste se presenta; se debe tomar en cuenta que las expectativas de los clientes deben estar suficientemente detalladas de manera que cualquier persona, aunque no esté familiarizada con el proceso, pueda decir si se han satisfecho o no estas necesidades y expectativas.

- **MEDICIÓN DE EFICIENCIA**

Además de la efectividad, la eficiencia también es importante para el cliente externo. Las organizaciones deben trabajar constantemente para que

todos los procesos productivos sean más eficientes teniendo en cuenta que, a medida que reduce los costos operacionales, parte de los ahorros deben trasladarse al cliente externo.

En los sistemas de producción se deben minimizar los recursos que se requieren para realizar cada trabajo, aunado a esto deben eliminarse el desperdicio y las actividades sin valor agregado para lograr la eficiencia. Para Harrington (1996), son medidas típicas de eficiencia: el tiempo de procesamiento, los recursos gastados y el costo del valor agregado por unidad producida, el porcentaje de tiempo con valor agregado, los costos de la mala calidad y el tiempo de espera por unidad.

Dentro de los requerimientos de eficiencia, uno de los más significativos es generalmente el tiempo del ciclo y resulta que para la mayor parte de los procesos, el mismo es excesivamente largo. Es por ello que una medición aproximada del ciclo usualmente permitirá descubrir aquellas actividades sin valor agregado o sin servicio agregado que existen dentro del proceso.

Por tanto, se debe considerar primeramente el mejoramiento de la eficiencia, con la finalidad de liberar los recursos requeridos para realizar las optimizaciones necesarias para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente.

El mejoramiento de la eficiencia también requiere la eliminación de los errores que ocurren en el proceso, por ende se deben desarrollar actividades que no permitan la ocurrencia de errores, y si estos ocurren se debe reaccionar rápidamente para prevenir su repetición.

- **MEDICIÓN DE ADAPTABILIDAD**

Se entiende por adaptabilidad, según Harrington (1996), como la flexibilidad del proceso para dirigir las expectativas futuras y cambiantes del cliente y los requerimientos especiales e individuales del cliente hoy. Consiste en dirigir el proceso para satisfacer las necesidades especiales del presente y los requerimientos del futuro.

Los procesos adaptables tienen la capacidad de ajustarse no solo para satisfacer las expectativas del cliente promedio, sino también para suministrar información a los procesos de manera que éstos puedan satisfacer las necesidades y requerimientos específicos del individuo. Estos sistemas productivos con capacidad de adaptación se diseñan de manera que puedan modificarse fácilmente con el fin de satisfacer exigencias futuras del cliente.

Existen varias formas validas para medir la adaptabilidad de un proceso, algunas son: tiempo promedio para procesar una solicitud especial del cliente, el porcentaje de solicitudes especiales, aumento del porcentaje de solicitudes con tiempo especial, entre otros.

Reforzando el planteamiento de ideas anteriormente expuesto, es necesario acotar que se deben establecer requerimientos de adaptabilidad al comenzar el ciclo del proceso de la empresa, de manera que las actividades de mejoramiento puedan considerar estos parámetros y logren establecerse sistemas de datos para medir los mejoramientos.

#### **2.4.1.2. OBSERVACIÓN DE LOS PASOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN**

Luego de concluir los aspectos de comprensión del proceso actual, es momento de observar el proceso, este paso de observación se puede realizar a través de varias técnicas, por ejemplo, se puede visualizar en forma física, así mismo es posible grabarlo o usar un formato para registrar información de los pasos de un proceso. Es recomendable, según Harbour (1995), observar el proceso más de una vez, lo cual proporciona una mejor imagen del proceso real; y es necesario identificar y registrar todos los pasos del proceso, hacer una breve descripción de cada paso, arreglar todos los pasos en el orden correcto, identificar cada actividad de proceso por su tipo.

Para obtener los resultados deseados en este paso es recomendable usar los flujogramas, pues ellos son de particular utilidad en la ilustración de procesos paralelos, divergentes, convergentes y de arboles de decisión. Para esta investigación, es de suma importancia realizar una observación veraz e intensiva en el proceso de producción a mejorar, pues esto aportará información relevante que ayudará a conocer a profundidad el sistema productivo, logrando así obtener mejores resultados.

#### **(A) DIAGRAMAS DE PROCESOS**

Sobre este aspecto, Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008), afirma que un diagrama de procesos, también conocido con los nombres de mapas de

proceso, detalla el flujo de información, clientes, equipos o materiales a través de los distintos pasos de un proceso.

Para Harrington (1996), los diagramas de procesos representan gráficamente las actividades que conforman el mismo, una ventaja de la utilización de estos mapas consiste en que al compararlos con las actividades del proceso real hará resaltar aquellas áreas en las cuales las normas o políticas no son claras o se están violando.

Esta herramienta es de gran valor para entender el funcionamiento interno y las relaciones entre los procesos de la empresa, y son un elemento muy importante para lograr el mejoramiento. Los buenos diagramas de flujo, muestran claramente, las áreas en las cuales los procedimientos confusos interrumpen la calidad y la productividad. Existen muchos tipos de diagramas de proceso y cada uno de éstos tiene un propósito.

- **DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESOS**

Estos diagramas son una representación grafica de las secuencias de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye además la información que se considera deseable para el análisis como el tiempo necesario y la distancia recorrida. Sus objetivos son proporcionar la visualización y detalle de toda la secuencia de acontecimientos en el proceso, mejorar la distribución de los locales y manejo de materiales, disminuir las esperas, estudiar las operaciones y otras actividades

recíprocas, comprobando métodos, eliminando el tiempo improductivo y escogiendo operaciones para su estudio detallado. (García, 1998).

Con fines analíticos, además ayuda a describir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco categorías, conocidas bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenaje. Vale destacar que el propósito principal de los diagramas de flujo es proporcionar una imagen clara de toda secuencia de acontecimientos de proceso y mejorar la distribución de locales y el manejo de los materiales.

- **DIAGRAMAS DE FLUJO DE OPERACIONES DE PROCESOS**

Un diagrama de proceso de operaciones no es más que una representación gráfica de los momentos donde se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales; puede contener cualquier información adicional que se considere necesaria para el análisis requerido, evaluando la situación de cada paso o si sirven los ciclos de fabricación. (García, 1998).

El objetivo de este diagrama es dar una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso. Además, su importancia radica en que ayuda a estudiar las partes del proceso en forma sistemática, mejorar la disposición de los locales y el manejo de materiales. Esto con el fin de disminuir las demoras, comparar los métodos, estudiar las

operaciones, para eliminar el tiempo improductivo; además, otorga la posibilidad de estudiar las operaciones y las inspecciones interrelacionadas dentro de un proceso.

- **DIAGRAMAS DE RECORRIDO**

También conocido como diagrama del plano geográfico, analiza el flujo físico de las actividades. Este ayuda a minimizar el desperdicio de tiempo mientras la producción resultante del trabajo y recursos se desplazan entre las actividades. (Harrington, 1996).

Para Niebel y Freivalds (2009), estos diagramas son usados cuando en el proceso intervienen un espacio considerable en el piso. Puede indicar el recorrido inverso y el congestionamiento de tránsito. Es un instrumento necesario para llevar a cabo revisiones de la distribución de los equipos en la planta. Según García (2005), el también conocido diagrama de circulación, es una modalidad de diagrama de proceso del recorrido que se utiliza para completar el análisis del proceso. Se elabora con base en un plano a escala de la fábrica, en donde se indican las maquinas y demás instalaciones fijas; sobre este plano se dibuja la circulación del proceso, utilizando los mismos símbolos empleados en el diagrama de procesos.

## **(B) ESTUDIO DE MÉTODOS DE TRABAJO**

Para Kanawaty (2010), el estudio del trabajo es el examen sistemático del método para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de



los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se van realizando.

Por tanto, el estudio del trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad.

Se considera que para lograr evaluar de manera correcta los métodos de trabajo es necesario que la persona o el equipo que tiene dicha responsabilidad tengan una mente abierta, puedan mantener una actitud interrogativa, que logren trabajar sobre las causas y no sobre los efectos, que trabaje con base a hechos y no opiniones, no tenga miedo a la crítica, y logre vencer la resistencia al cambio.

Continuando en este margen de ideas, García (2005) afirma que el estudio de métodos persigue diversos propósitos, y los más importantes son mejorar los procesos, procedimientos, la disposición y el diseño de la fábrica, taller, equipo y lugar de trabajo; también busca economizar el esfuerzo humano, el uso de materiales, maquinas y mano de obra, reducir la fatiga innecesaria, aumentar la seguridad y crear mejores condiciones de trabajo; en conclusión, hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el trabajo.

## **PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO DE MÉTODOS**

Para efectuar un estudio de métodos, es necesario seguir una serie de pasos sistemáticos, con la finalidad de llevarlo a cabo de buena manera y

obtener los resultados deseados; García (2005), plantea que debe ejecutarse un procedimiento que cumpla con las siguientes fases en el orden que se presentan.

- **SELECCIONAR EL TRABAJO QUE DEBE MEJORARSE**

Según plantea García (2005), no pueden mejorarse al mismo tiempo todos los aspectos de trabajo de una empresa, la primera cuestión que debe resolverse es con qué criterio debe seleccionarse el trabajo que se quiere mejorar.

Considerando el punto de vista humano, los primeros trabajos cuyo método debe mejorarse son los de mayor riesgo de accidentes; desde el punto de vista económico, se debe dar preferencia a las labores cuyo valor represente un alto porcentaje del costo del producto terminado, ya que las mejoras que se introduzcan, por pequeñas que sean, serán más beneficiosas que grandes mejoras aplicadas a otros trabajos de valor inferior.

Asimismo, se deben elegir los trabajos repetitivos, pues por la poca economía que se consiga en cada uno, se logrará un resultado apreciable; además, dentro de este tipo de trabajos se debe preferir a los de larga duración, los que ocupen maquinas de mayor valor, o sean manejadas por operadores mejor pagados. Por último, tomando en cuenta el punto de vista funcional del trabajo se deben seleccionar los trabajos que constituyen cuellos de botella y retrasan el resto de la producción, y los trabajos clave de cuya ejecución dependen otros.

- **REGISTRAR LOS DETALLES DEL TRABAJO**

Para poder mejorar un trabajo, se debe conocer exactamente en qué consiste; por ello, se deben registrar por observación directa, es decir, no confiar en la memoria. En este registro los detalles deben redactarse en forma clara y concisa.

Según García (2005), es de suma importancia que el registro que se haga este estructurado en forma tal que facilite el análisis; además, como los trabajos que se pueden seleccionar en una industrias son procesos y operaciones, existen formas especiales diseñadas según el tipo de trabajo.

Para registrar procesos de fabricación se utilizan los diagramas de proceso de operaciones, de flujo de recorrido y de hilos. Para el registro de las relaciones entre el empleado y la maquinaria en las estaciones de trabajo se emplean las formas llamadas diagramas hombre – máquina y de proceso de grupo; por su parte, para registrar las operaciones que ejecutan los trabajadores se usa el diagrama de proceso bimanual (mano izquierda – mano derecha).

- **ANALIZAR LOS DETALLES DEL TRABAJO**

Es el siguiente paso, y para poder lograrlo de forma completa según García (2005), el estudio de métodos utiliza una serie de preguntas que deben hacerse sobre cada detalle con el objeto de justificar existencia, lugar, orden, persona y forma en que se ejecutan las cuales son: ¿Por qué existe

cada detalle?, ¿Para qué sirve cada uno de ellos?, ¿Dónde deben hacerse?, ¿Cuándo deben ejecutarse?, ¿Quién debe realizarlo?, y ¿Cómo se ejecuta?.

Esta serie de cuestionamientos proporciona la forma de sistematizar la actitud inquisitiva característica del estudio de métodos. Sin embargo, es muy difícil que la persona que hace el análisis conozca las respuestas a todas las preguntas sin consultar con otras personas. En este punto es donde debe manifestarse otra característica de la simplificación que es la de tener mentalidad abierta y receptiva para toda aquella información que pueda obtenerse ya sea mediante la observación o la comunicación.

- **DESARROLLAR UN MEJOR MÉTODO PARA HACER EL TRABAJO**

Para desarrollar un mejor método de trabajo, es necesario considerar las respuestas obtenidas, y ellas nos conducen a tomar las siguientes acciones presentadas por García (2005). Se considera la acción “Eliminar”, si las preguntas por qué y para qué no pudieron contestarse razonablemente, quiere decir que el detalle no se justifica y debe ser eliminado.

Continuando con este planteamiento, se elige “Cambiar” cuando las respuestas a los cuestionamientos cuando, donde y quien pueden indicar la necesidad de cambiar las circunstancias de lugar, tiempo y persona en que se ejecuta el trabajo; es decir, buscar un lugar más conveniente, un orden mas adecuando o una persona mejor capacitada.

Se considera “Cambiar y reorganizar” si surge la necesidad de cambiar algunas de las circunstancias bajo las cuales se ejecuta el trabajo,

generalmente será necesario modificar algunos detalles y reorganizarlos para obtener una secuencia más lógica.

Por último, se aplica la acción de “Simplificar” a todos aquellos detalles que no hayan podido ser eliminados, y posiblemente puedan ser ejecutados en una forma más fácil y rápida, esta parte se asocia a la respuesta de la cuarta pregunta en el paso del análisis.

- **ADIESTRAR A LOS OPERADORES EN EL NUEVO MÉTODO DE TRABAJO**

Antes de implementar una mejora es necesario saber si la solución es práctica de acuerdo con las condiciones de trabajo. Si una vez analizados todos los aspectos se considera que la proposición es buena y funcionará, es necesario determinar si afectara a otros departamentos o personas.

En caso afirmativo, hay que tener mucho cuidado de vigilar todos los aspectos humanos y psicológicos, pues generalmente son de mayor importancia y trascendencia que los otros. Para García (2005), es necesario tener presente siempre los intereses de los individuos afectados favorable o desfavorablemente en una modificación de procesos y procedimientos.

Por lo tanto, es conveniente mantener informado al personal antes de implantar cambios que los afectaran, tratar al personal con la dignidad que se merece, promover que todos aporten sugerencias, reconocer la participación de quien lo merezca y hacer sentir al personal que forma parte del esfuerzo común por mejorar las condiciones de trabajo de la fabrica u organización.

### **2.4.1.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS RECABADOS**

Una vez recabados los datos de los pasos 1 y 2, es hora de analizarlos y resumirlos. Por lo general, los problemas evidentes surgen sin tener que realizar muchos cálculos, si se recabaron datos de tiempos, se deberá calcular la eficiencia de trabajo y tiempo de ciclo del proceso. Asimismo, acaso se desee calcular el costo asociado a mano de obra.

Con respecto a este tema, Harbour (1995), considera que una grafica de sumario de datos es una eficaz herramienta para ilustrar los datos recolectados; al presentar estos en una grafica de este tipo, por lo general se tornan obvias las áreas de mejora. A veces, una sencilla grafica de barras es muy eficaz para resumir los datos basándose en la tabla resumen. Finalmente, al analizar toda la información, se habrá resumido todas las medidas de cada paso del proceso.

### **2.4.1.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE MEJORA**

En relación con este paso, Harbour (1996), considera que si se realizaron en forma correcta las fases anteriores, la desarrollada en este momento será relativamente sencilla. Ya que la meta del mejoramiento de procesos es eliminar o reducir al máximo el desperdicio, y los primeros objetivos serán siempre transporte, demora, inspección, retrabajo y almacenaje. Cuando se eliminan o reducen al mínimo estos pasos, es posible comenzar a mejorar la operación. Se consideran candidatos para la mejora:

- Pasos de transporte redundantes o innecesarios
- Pasos de transporte que consumen tiempo
- Pasos de demora redundantes o innecesarios
- Pasos de demora que consumen tiempo
- Pasos redundantes de inspección
- Todos los pasos de retrabajo
- Diagramas ineficientes de proceso
- Secuencias o flujos de proceso ineficientes

Vale acotar que este paso deberá tomar muy poco tiempo y al final del mismo se identificarán los objetivos específicos de mejora; asimismo, se clasifican las optimizaciones por orden de importancia. Es preciso recordar que las prioridades de mejora se basan en datos cuantitativos, no en opiniones. Allí radica la importancia de este método para llegar a la mejora; pues es sistemático, defendible, cuantificable y se basa en hechos. Es necesario recalcar que al finalizar este paso se encontrarán identificadas y clasificadas las áreas de mejora.

#### **2.4.1.5. DESARROLLO DE MEJORAS**

Básicamente, explica Harbour (1995), en este paso se diseña y desarrolla en realidad una mejora del proceso, empezando por la discusión en detalle de las ideas que surgen, entre estas se puede considerar eliminar varios pasos del proceso (que no tengan valor agregado), reducir al mínimo el

tiempo asociado con ciertos pasos y la complejidad del proceso, elegir un método alternativo de transporte, combinar varios pasos del proceso., cambiar el proceso lineal a paralelo, usar rutas alternas de proceso que se basan en las decisiones, cambiar la secuencia de las tareas, usar la tecnología para elevar la eficacia y eficiencia.

Al elegir una mejora del proceso, hay que asegurarse que el remedio no es peor que lo ya existente; esto reviste especial importancia si se ha de adquirir equipo costoso y de alta tecnología, por lo que puede considerarse necesario un análisis de costos y beneficios.

Considerando el planteamiento de ideas de Harrington (1996), existen 12 herramientas que son esenciales para el mejoramiento de los procesos de una empresa, y las mismas se agrupan bajo el término “modernización”. Esta palabra es la que describe apropiadamente el concepto fundamental de la optimización de los sistemas productivos, e identifica los métodos que generan un cambio positivo en lo que se refiere a efectividad, eficiencia y adaptabilidad. Estas herramientas deben aplicarse en el siguiente orden:

- Eliminación de la burocracia: suprimir tareas administrativas, aprobaciones y papeles innecesarios.
- Eliminación de la duplicación: suprimir actividades idénticas que se realizan en parte diferentes del proceso.
- Evaluación del valor agregado: estimar cada actividad de la empresa para determinar su contribución a la satisfacción del cliente.



- Simplificación: Reducir la complejidad del proceso.
- Reducción del tiempo del ciclo del proceso: determinar las formas de aminorar el tiempo del ciclo para satisfacer o exceder las expectativas del cliente y así minimizar los costos de almacenamiento.
- Prueba de errores: dificultar la realización incorrecta de la actividad.
- Eficiencia en la utilización de equipos: hacer uso efectivo de los bienes de capital y del ambiente de trabajo para mejorar el desempeño general.
- Lenguaje simple: reducir la complejidad de la manera como escribimos y hablamos; hacer que todas las personas que utilizan nuestros documentos puedan comprenderlos fácilmente.
- Estandarización: elegir una forma sencilla de realizar una actividad y hacer que todos los colaboradores lleven a cabo esa actividad, del mismo modo todas las veces.
- Alianzas con proveedores: el output del proceso depende, en gran parte, de la calidad de los inputs que recibe el proceso. El desempeño general de cualquier proceso aumenta cuando mejora el input de sus proveedores.
- Mejoramiento de situaciones importantes: esta técnica se utiliza cuando las primeras diez herramientas de modernización no han dado los resultados deseados. Estas herramientas tienen como objetivo ayudar al mejoramiento de los procesos en la búsqueda de formas creativas para cambiar significativamente el proceso.

- Automatización y/o mecanización: aplicar herramientas, equipo y computadores a las actividades rutinarias y que demandan mucho tiempo para liberar a los empleados a fin de que puedan dedicarse a actividades más creativas.

#### **2.4.1.6. IMPLANTACIÓN Y VIGILANCIA DE LAS MEJORAS**

El último paso consiste en implantar la mejora desarrollada, para ello Harbour (1995) presenta tres formas de realizarla; mediante una corrida piloto, que no es más que una prueba, donde se experimenta y se ve si funcionarán los cambios. Otro método es el cambio completo que consta en simplemente hacer las cosas un momento de la forma antigua y al siguiente de la nueva manera para ver las diferencias. Finalmente, se pueden realizar los cambios gradualmente, que es una transición paulatina hacia la mejora.

Sin embargo, no existe una mejor forma de implementar una mejora, todo depende de varios hechos como su costo, complejidad y el riesgo al fracaso. Se considera adecuado usar un cambio completo cuando se realizan optimizaciones sencillas al proceso, ya que tienen poco riesgo a fracasar. Por lo general, los procesos complicados o de alta tecnología requieren de pruebas piloto; y los cambios graduales tienen sentido en mejoras de proceso cuyo fracaso supondría altos costos.

Cada vez que se implanta una nueva mejora al proceso, ésta debe vigilarse, con el fin de encontrar problemas y realizar las acciones correctivas a tiempo; es necesario recalcar que es normal que se presenten fallas al

inicio de la implantación, por lo que es necesario estar preparado para un breve periodo de ajustes.

### **3. SISTEMA DE VARIABLES**

#### **3.1. DEFINICIÓN NOMINAL DE LA VARIABLE**

Mejoramiento del proceso de producción

#### **3.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE**

“Es una metodología sistemática que se ha desarrollado con el fin de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos.” (Harrington, 1996, p. 9)

#### **3.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LA VARIABLE**

El mejoramiento del proceso de producción es una metodología sistemática con el fin de ayudar a CONGRESUR, C.A., a realizar avances significativos en la manera de transformar el cemento, la arena, y los agregados en concreto premezclado, para dar valor agregado al producto y así poder satisfacer las necesidades de los clientes externos e internos.