

C.149

7

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE INGENIERIA



PLANEACION INTERACTIVA PARA LA
MEJORA CONTINUA EN PyMES

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN INGENIERIA
P R E S E N T A
DELIA GARCIA CAÑEDO

DIRECTOR DE TESIS: M. I. JAVIER SUAREZ ROCHA



MEXICO. D. F.

ENERO, 2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

*Quisiera mencionar el nombre de todos mis amigos,
familiares y maestros.
Los de cerca y los de lejos.
Los de siempre y los de ahora.
Los que veo cada día.
Los que raramente encuentro.
Los de siempre recordados,
y los que a veces se me olvidan.
Los constantes y los inconstantes.
Los de las horas difíciles,
y los de las horas alegres.
A los que sin querer herí,
y a los que sin querer me hirieron.
Aquellos a los que conozco profundamente,
y a quienes conozco apenas por sus apariencias.
Los que me deben,
y a quienes debo mucho.
Mis amigos humildes,
y mis amigos importantes.
Los nombro a todos,
a todos los que por mi vida pasaron
brindándome su amistad.
Quiero un árbol de raíces profundas
para que sus nombres nunca sean
arrancados de mi corazón.*

ÍNDICE:

	PÁG.
INTRODUCCIÓN.	1
1. MARCO DE REFERENCIA.	3
2. PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA.	
2.1. Antecedentes.	3
2.2. Definición y criterios de clasificación actual de las pequeñas y medianas empresas (PyMES).	4
2.3. Importancia de las PyMES en la economía nacional.	5
2.4. Principales problemas a los que se enfrentan las PyMES.	7
2.5. Desarrollo de las PyMES.	11
2.5.1. Factores críticos para fomentar el desarrollo.	12
2.6. Conclusiones.	15
3. MEJORA CONTINUA Y PLANEACIÓN INTERACTIVA.	
3.1. Antecedentes.	17
3.2. ¿Qué es mejora continua?	20
3.3. Principios de la mejora continua.	24
3.4. ¿Qué es Planeación Interactiva?	24
3.5. Principios de la planeación interactiva.	29
3.6. Los interactivistas.	34
3.7. Conclusiones.	35
4. PROCESO DE MEJORA CONTINUA	
4.1. Antecedentes.	37
4.2. Proceso de mejora continua.	38
4.2.1. Formulación de la problemática.	40
4.2.1.1. Lluvia de Ideas.	42
4.2.1.2. Diagrama de afinidad.	45

4.2.1.3. Diagrama de relaciones.	46
4.2.1.4. Diagrama de árbol.	47
4.2.1.5. Formación de equipos de mejora.	48
4.2.3. Ciclo de mejora continua.	51
4.2.3.1 Definición de un problema y entendimiento del proceso implicado.	52
4.2.3.2. Análisis de las causas.	52
4.2.3.3. Definición de los resultados deseados y los requisitos para lograrlos.	54
4.2.3.4. Diseño y programación de soluciones.	55
4.2.3.5. Implementación.	56
4.2.3.6. Evaluación y control de los resultados.	56
4.3. Conclusiones.	59
5. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS RECOMENDADAS.	
5.1. Antecedentes.	61
5.2. Diagrama de flujo del proceso.	61
5.3. Diagrama causa – efecto.	62
5.4. Histogramas.	64
5.5. Gráfica de control.	66
5.6. Hojas de chequeo o verificación.	71
5.7. Diagrama de Pareto.	72
5.8. Gráfica de correlación / Dispersión.	75
5.9. Gráficas.	77
5.10. Diagrama de Flechas.	79
5.11. Conclusiones.	81
6. CONCLUSIONES.	82
7. BIBLIOGRAFÍA.	84

RESUMEN

En los últimos años, las pequeñas y medianas empresas han vuelto a considerarse como un importante sector productivo de la economía nacional, en virtud de tener una amplia flexibilidad operativa y adaptable a condiciones regionales y locales, debido a que emplea a una gran parte de la población económicamente activa y permite a las personas mantenerse en su lugar de origen.

El objetivo de este trabajo es proporcionar una metodología que resuelva los problemas de carácter operativo que se presentan en pequeñas o medianas empresas, introduciendo una nueva cultura organizacional orientada a la mejora continua de los procesos y vinculando la participación de todos sus trabajadores por medio de una planeación interactiva.

La metodología propuesta se divide en dos partes: La formulación de la problemática y el ciclo de mejora continua. Para llevar a cabo la formulación de la problemática se utilizan algunas herramientas administrativas, lo que permite estructurar la situación actual y poder iniciar con un esfuerzo de mejora continua de sus procesos. Por otra parte, el ciclo de mejora utiliza las siete herramientas estadísticas básicas para el análisis y proceso de la información.

La metodología que se expone ha sido diseñada en forma general para ser aplicada a cualquier sector productivo; sin embargo, en la medida de lo necesario, debe ser adaptada para su uso de acuerdo a la situación particular de cada empresa.

ABSTRACT

In the last years, the small and medium companies have considered again like an important productive sector of the national economy, by virtue of having a wide operative flexibility and adaptation to regional and local conditions, because of that they employ to a big part of the population economically active and root to the people in their place of origin.

The objective of this work is proportioning a methodology that resolves the problems of operative character that are presented in smalls companies, introducing a new organizational culture guided to the continuous improvement of the processes and linking the participation of all the workers by means of the interactive planning.

This methodology divides in two parts: The formulation of the problem and the cycle of continuous improvement. In order to carry out the formulation of the problem we utilized some administrative tools, which allows to structure the current situation and could begin with an effort of continuous improvement of their processes. Like a part of the cycle of improvement, the seven basic stadistic tools are utilized for the analysis and process of the information.

The methodology that is exposed has been designed in general form in order to be applied to any productive sector; however, in the measurement of the necessary this methodology should be adapted for individual cases.

INTRODUCCIÓN

A través de los años los empresarios han manejado sus negocios trazándose sólo metas limitadas, que les han impedido ver más allá de sus necesidades inmediatas, es decir, planean únicamente a corto plazo; lo que conlleva a no alcanzar niveles óptimos de calidad y, por lo tanto, a obtener una baja rentabilidad en sus negocios.

Es esencial que los productos y servicios, satisfagan los requerimientos de los usuarios. Por lo tanto, en este trabajo utilizaremos la definición de calidad como *aptitud para el uso*.¹ Es decir, la satisfacción total de nuestros clientes (tanto internos como externos).

Según Deming, “la calidad es la ausencia predecible del error (un resultado orientado hacia el cliente que sólo se logra cuando la administración decide enfrentar los errores ligados al sistema en la producción, en vez de culpar a los trabajadores por una producción deficiente... este es un proceso interminable de mejoramiento continuo que, a largo plazo, disminuirá los costos unitarios, mejorará la productividad y, por último, incrementará la rentabilidad)”.²

Según los grupos gerenciales de las empresas japonesas, el secreto de las compañías de mayor éxito en el mundo radica en poseer estándares de calidad altos, tanto para sus productos como para sus empleados. Por lo cual, el control total de la calidad es una filosofía que debe ser aplicada a todos los niveles jerárquicos en una organización, y ésta implica un proceso de mejoramiento continuo de la calidad que no tiene final. Dicho proceso permite visualizar un horizonte más amplio, donde se buscará siempre la excelencia y la innovación que llevarán a los empresarios a aumentar su competitividad, orientando los esfuerzos a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

¹ Douglas C. Montgomery, Control Estadístico de la Calidad, Ed Iberoamérica, México, D.F. 1991.

² Noori, H. And Radford, R., Administración de Operaciones y Producción: Calidad Total y Respuesta Sensible Rápida, McGrawHill, Colombia, 1997, pp 312, 335

Para llevar a cabo un proceso de mejoramiento continuo, tanto en un departamento determinado como en toda la empresa, se debe tomar en consideración que dicho proceso debe ser: económico, es decir, debe requerir menos esfuerzo que el beneficio que aporta; y acumulativo, que la mejora que se haga permita, después de estandarizar, abrir las posibilidades de sucesivas mejoras a la vez que se garantice el cabal aprovechamiento del nuevo nivel de desempeño logrado.

En este sentido, el objetivo de este trabajo es proporcionar una metodología que resuelva los problemas de carácter operativo que se presentan en una pequeña o mediana empresa, partiendo de la formulación de la problemática como una base para estructurar la situación actual y poder iniciar con un esfuerzo de mejora continua de sus procesos.

En este trabajo se propone una metodología para iniciar un proceso de mejora continua de la calidad, incorporando conceptos de la planeación interactiva, utilizando como parte del proceso las siete herramientas estadísticas básicas para la metodología de análisis y algunas herramientas administrativas para el análisis y proceso de la información.

El proceso busca facilitar la aplicación de esta metodología en pequeñas y medianas empresas, a través de una jerarquía democrática, es decir, una organización circular que trabaja por medio de juntas, que asegure la participación de todos y los involucre en los procesos de la cadena productiva.

Para ello, el empresario debe adquirir compromisos profundos, ya que él es el principal responsable de la ejecución del proceso y la más importante fuerza que impulse su empresa.

1. MARCO DE REFERENCIA

Uno de los sub-sectores más importantes de la industria nacional lo constituye, sin duda, la pequeña y mediana empresa (PyMES). Podemos clasificar a las PyMES como aquellas empresas que carecen de una plataforma suficiente para poder ser consideradas grandes empresas. Las estadísticas elaboradas por el INEGI manifiestan que esta clase de organizaciones representa el 65% del sector industrial y proporcionan casi el 32% del empleo en el ámbito nacional.

La problemática externa e interna en pequeñas y medianas empresas.

La problemática que presenta este importante subsector es compleja, sin embargo, es posible agruparla a través de factores externos e internos (tal como se muestra en la figura siguiente. Estos son problemas que a lo largo del tiempo han impedido un eficiente desarrollo de estas empresas.

Entre los problemas externos más importantes se encuentran los siguientes: Inestabilidad económica (altas tasas de interés, excesiva burocracia para acceder a los créditos, elevadas tasas de impuestos, falta de estímulos fiscales, etc.); falta de políticas industriales pertinentes, bajo nivel de agremiación y representatividad; restringida participación en los mercados, principalmente en los de exportación; deficiente abasto de insumos debido a sus reducidas escalas de compra, etc.

La problemática externa se manifiesta como variables no controlables para estas organizaciones, es decir, son problemas que se encuentran en el entorno de la organización, siendo parte del medio ambiente. Estos problemas afectan a todas las entidades económicas del país, independientemente del giro de su negocio, de sus ventas o del capital invertido; y cuya alternativa de solución, en la mayoría de los casos, es adaptarse y aprender a dar respuesta rápida a las variables incontrolables, por medio de las fortalezas de la organización.

Entre los problemas internos de mayor relevancia se pueden mencionar los siguientes: escasa formación de los equipos directivos y carencia de mandos

medios calificados; falta de programas adecuados de capacitación y adiestramiento; tendencia a la improvisación; estándares de calidad inadecuados; desventajas competitivas debido a sus bajos niveles de producción y productividad; obsolescencia de la maquinaria y equipo; instalaciones inadecuadas y no planificadas; bajos niveles de organización y gestión; la variabilidad en la calidad del producto, el no poder establecer la calidad del producto en términos de las necesidades del usuario, etc.

La problemática interna es un conjunto de problemas en los que el empresario y su personal tiene incidencia directa, ya que la viven de manera cotidiana y existe capacidad de respuesta por los directamente involucrados (stakeholders) para su solución. Esta clase de problemas se pueden agrupar en operativos, financieros y estratégicos.

En el ámbito nacional, los problemas de mayor relevancia, dadas las condiciones financieras y de operación de estas organizaciones, son los problemas de carácter operativo, problemas que se presentan en los procesos y los procedimientos, y que al mejorarlos, estas empresas logran un mayor grado de eficiencia y competencia.

De acuerdo al análisis de la literatura, los problemas operativos presentan dos tipos de solución: La primera es con base en la **Innovación**, la cual consiste en un cambio drástico, generado principalmente por la aplicación de nueva tecnología. Alternativa que para el caso de las pequeñas y medianas empresas tiene escasa posibilidad de llevarse a cabo, debido a la falta de capital y de programas de financiamiento. Además, de que la mayoría de estas organizaciones apenas sobreviven y carecen de capital de trabajo suficiente para una eficiente operación.

La otra alternativa de solución a los problemas de carácter operativo es mediante la implantación de procesos de **Mejora Continua**, es decir, realizar pequeñas mejoras, tanto a los procesos como a los procedimientos, sobre una base de continuidad. Una de las principales ventajas de esta alternativa es que permite

comenzar a resolver los problemas con la maquinaria, equipo, instalaciones y personal con que cuenta actualmente la empresa.

El proceso de mejora continua

El proceso de mejora continua se presenta como una alternativa más viable para realizar procesos de intervención en pequeñas y medianas empresas mexicanas, el objetivo: resolver problemas de carácter operativo y presentar resultados en el corto y mediano plazo, a través del incremento en la eficiencia y la productividad. Esto permitirá elevar la competitividad de la organización y establecer las bases para lograr un desarrollo futuro.

Sin embargo, los procesos de mejora continua normalmente son aplicados con un enfoque reduccionista, es decir, cada problema es tratado como un problema aislado del resto de los problemas de la empresa. Otro inconveniente que se presenta es que la mayoría de estos procesos no se dirigen al logro de los objetivos generales de la empresa. Para evitar estos errores, se introduce la ***Planeación Interactiva*** como una forma de introducir el pensamiento de sistemas al proceso de mejora continua.

La planeación interactiva está basada en lograr los ideales de la organización y busca por medio de la participación, diseñar un futuro deseable y la forma de alcanzarlo. Los principios en los que se basa la planeación interactiva tienen como finalidad lograr una mejor coordinación e integración dentro de la empresa, la participación de todos por medio de juntas (organización circular) y, por último, el aprendizaje y adaptación de los sistemas.

El proceso de mejora continua que se propone combina los principios de un proceso de mejora continua, con los principios de la planeación interactiva. Generando una nueva cultura del trabajo, partiendo de que cada trabajador, de cualquier nivel, puede hacer sugerencias valiosas sobre como mejorar sus procesos de trabajo, ya que los problemas son resultado de procesos ineficientes y todos los procesos pueden mejorarse.

Este trabajo divide el proceso de mejora en dos partes principales: La formulación de la problemática y el ciclo de mejora continua. La **formulación de la problemática** inicia estructurando, relacionando y jerarquizando los problemas que enfrenta la empresa, y termina definiendo los objetivos y la forma en que se realizará cualquier esfuerzo de mejora. Ya que considera que una vez que se define cuáles son los problemas que enfrenta la empresa y la forma en que se relacionan, se puede determinar cuáles problemas se deberán resolver primero y obtener resultados que proporcionen un mayor beneficio para la organización.

El **ciclo de mejora continua** inicia seleccionando una oportunidad de mejora o problema por resolver, entendiendo el proceso, generando soluciones, implantando mejoras y controlándolas. El ciclo termina seleccionando una nueva oportunidad de mejora de acuerdo a las prioridades y objetivos definidos anteriormente. El ciclo que se propone utiliza las siete herramientas básicas de calidad para realizar las mejoras, combinando otras técnicas y herramientas, basadas principalmente en la participación de los empleados, para enriquecer el proceso de una forma fácil y sencilla.

El principal beneficio de este proceso es la participación, ya que cada participante tiene la capacidad de aumentar la comprensión de cómo su conducta afecta la actuación del todo y mejorar su desempeño. Este trabajo también pretende dar a cualquier empresario las técnicas y herramientas que se pueden utilizar para obtener mejores resultados dentro de su empresa, sin olvidar que es primeramente él quien debe comprometerse y apoyar firmemente todo esfuerzo por mejorar continuamente la situación de la empresa. El resultado de este proceso de mejora no es un sistema ideal, ya que es susceptible de ser mejorado y de mejorarse él mismo.

Por último, se debe considerar que la principal estrategia para que inicie el cambio es *educacional*, desarrollando en todo el personal una nueva cultura de trabajo y de vida, y haciendo que la mejora continua sea asimilada como una actitud que busca constantemente una mejor forma de trabajar y de obtener mejores resultados.

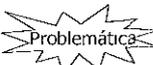
Planeación Interactiva para la mejora continua en pequeñas y medianas empresas.

PyMes → 65 % de la industria nacional.
 -31.70% del personal ocupado.

PROBLEMÁTICA:

- * EXTERNA
 - Económica
 - Política
- * INTERNA
 - Financieros
 - Operativos
 - Estratégicos

Solución del problema usando Técnicas y Herramientas



- Lluvia de Ideas
- Diagrama de afinidad / Diagrama de Relaciones
- Diagrama de Árbol

Proridades
 Formación de equipo(s) de mejora

Problema

Entendimiento del proceso → Diagrama de flujo del proceso

Datos del problema → Hojas de verificación.

Causas del problema → Diagrama de causa efecto.

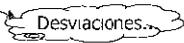
Análisis de causas }
 Causa principal } Factores → Histograma, Diagrama de Pareto, Dispersión / correlación.

Efectos en el tiempo → Hojas de control, Gráficas

Soluciones

Implantación → Lluvia de Ideas, Diagrama de Flechas

Control → Hojas de control / verificación



Herramientas más conocidas y usadas.

Desventaja

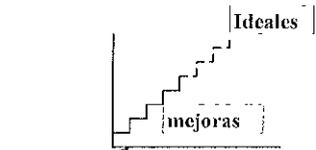
Incrementalismo disjunto debido a su enfoque reduccionista

Se evita

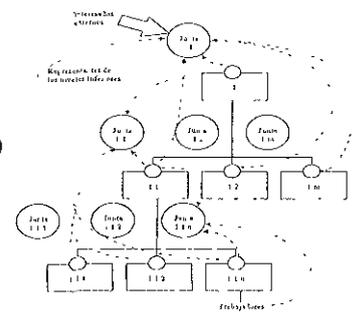
PLANEACIÓN INTERACTIVA

Principios

- Holístico (coordinación e integración)
- Continuidad (Aprendizaje y adaptación)
- Participativo (Org. Circular)

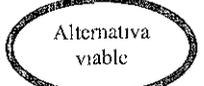


Se basa en los ideales de la organización



INNOVACIÓN
 Es un cambio drástico principalmente aplicación de nueva tecnología

MEJORA CONTINUA
 Es realizar Pequeñas mejoras a los procesos sobre una base de continuidad



¿Por qué?
 Solución de problemas de carácter operativo → Resultados a corto y largo plazo → Logra



Sobrevivencia → Competitividad → Crecimiento → **Desarrollo**

2. PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

“La incertidumbre del mundo es su más grande certidumbre. ¿Cómo se puede sobrevivir a un mundo incierto?”.

Jorge Wagensberg, Complejidad contra incertidumbre, Mundo científico, Febrero del 2000, Pag. 98.

2.1. Antecedentes.

Históricamente las pequeñas y medianas empresas (PyMES) han ofrecido una alternativa para el proceso de industrialización. También es reconocido que este tipo de empresas ofrece una oportunidad para una continua expansión del sistema económico del país.

La pequeña y mediana empresa representa una oportunidad para la generación de empleos y podría ser una alternativa para el fortalecimiento de los mercados internos: por un lado podría ser proveedor de las grandes empresas, o por otra parte, podría enfocarse a los consumidores finales, esforzándose por presentar innovación, calidad y mejor precio.³

Muchos empresarios consideran que en México no existen los elementos suficientes para apoyar a la micro, pequeña y mediana empresa, y aún más, que nuestro país es uno de los que están en la zaga en este terreno, no existe la cultura o la preocupación para promover el crecimiento de las empresas de menor tamaño.⁴

Sin embargo, actualmente existe un nuevo interés del gobierno y la sociedad por el potencial de los pequeños negocios. Les han dado una revaloración por sus

³ Revista “Estrategia Industrial”; Editorial; 31 de marzo; No. 142; Año XIII.

⁴ Alejandro Sousa y Emilio Zevallos, Pequeña y Mediana empresa: Fomento y desarrollo, Mayo del 2000, pp. 30 – 38.

bondades para contribuir a la reorganización de la producción y, sobre todo, por su impacto en el empleo y en la distribución del ingreso.

En México, las estadísticas muestran que existe gran cantidad de PyMES, que tienen la posibilidad competir e integrarse, en el corto plazo, con las grandes empresas, tanto nacionales como internacionales. Para que esto suceda estas empresas tendrán que instrumentar sistemas productivos eficientes, en cuanto a calidad, costo y entrega oportuna, además de que deberán darse las condiciones macroeconómicas globales, y los incentivos adecuados por parte del gobierno federal.⁵

2.2. Definición y criterios de clasificación actual de las pequeñas y medianas empresas (PyMES).

Cuando se habla de la micro, pequeña y mediana empresa, nos enfrentamos a un mundo diversificado donde existe una enorme cantidad de sectores. Por ejemplo, una farmacia es un espacio territorial cuyo destino final es dar servicio a una persona como cualquiera de nosotros, es decir, jamás podrá convertirse en el proveedor de una gran empresa y va a seguir existiendo porque la cercanía con su clientela es su virtud.⁶

No existe una forma única para clasificar a las empresas por su tamaño. Esta clasificación varía entre países, actividades económicas y también cambia en el transcurso del tiempo, pero generalmente se aceptan como criterios el valor de ventas, el valor de sus activos, el valor de su capital, la penetración geográfica y el número de sus empleados. Sin embargo, cualquiera que sea el criterio, existe una tendencia a reconocer que las PyMES son aquellas empresas que carecen relativamente de una plataforma suficiente para poder ser consideradas grandes empresas. En México, a partir de mayo de 1999, se consideró que la clasificación oficial sería la del número de empleados permanentes, dependiendo del giro del negocio, de la siguiente manera:

⁵ Javier Suárez Rocha. Formulación de la problemática de las pequeñas y medianas empresas en México, DEPFI, UNAM, 1999.

Tamaño de la empresa	Industria	Comercio	Servicios
Micro	Hasta 30	Hasta 5	Hasta 20
Pequeña	De 31 a 100	De 6 a 20	De 21 a 50
Mediana	De 101 a 500	De 21 a 100	De 51 a 100
Grande	Más de 500	Más de 100	Más de 100

Fuente: El crédito a la pequeña y mediana empresa, José Tellaeche Torres, Ejecutivos de Finanzas, Año XXIX, No. 5, pp. 16 y 17.

Desde el punto de vista legal o jurídico el 30 de marzo de 1999, se publicó un acuerdo en el Diario Oficial donde se establecen los tamaños de las empresas y su clasificación en México. De una manera muy sintética, la clasificación señala que en el sector industrial la micro empresa es aquella que cuenta con menos de 30 empleados, la pequeña debe tener menos de 100 y la mediana menos de 500. En el sector comercial la cifras son: micro menos de 5, pequeña menos de 20 y mediana 100; y por último, en el sector de servicios, la micro menos de 20, la pequeña 50 y la mediana hasta 100.

La Secretaría de Comercio optó por dar esos valores al tratar de colocar valores semejantes a los utilizados por nuestros principales socios comerciales. La idea fundamental es buscar que las empresas mexicanas tengan las condiciones de acceso para los apoyos gubernamentales tal y como los tienen sus competidores en otros países.⁷

Partiendo de la clasificación anterior podemos entender que este trabajo estará enfocado a empresas clasificadas como pequeñas y medianas, ya que, como se verá a lo largo del capítulo, tienen gran importancia en el crecimiento económico de México.

⁶ Ramón Lecuona, Progreso económico y social de México, Ejecutivos de Finanzas, Mayo del 2000, pp. 22 – 28.

⁷ Santiago Macías Herrera, Apoyos para el desarrollo de las empresas, Ejecutivos de Finanzas, Mayo del 2000, pp. 40 – 44.

2.3. Importancia de las PyMES en la economía nacional.

A partir de las definiciones elaboradas en la sección anterior y las encuestas realizadas por la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA)⁸, se reporta que: el 33.33% de la industria nacional pertenece a la micro industria, el 30.69% a la pequeña y el 34.39% está representado por la mediana empresa, es decir, incluyendo micros es el 98.41% de la industria nacional (ver Figura 1).

El número de establecimientos es aproximadamente 1,316,952, distribuidos en el territorio nacional de la siguientes manera:⁹ Región centro, con el 21.4%, que corresponde al Distrito Federal y parte de la zona conurbada; región centro sur, con el 13%, que comprende parte de los estados de Guerrero y Morelos; región noreste, con el 11.4%, que abarca el estado de Nuevo León (específicamente, Monterrey); y la región occidente, con el 11.5%, que comprende Guadalajara y parte del estado de Nayarit, como las regiones más representativas.

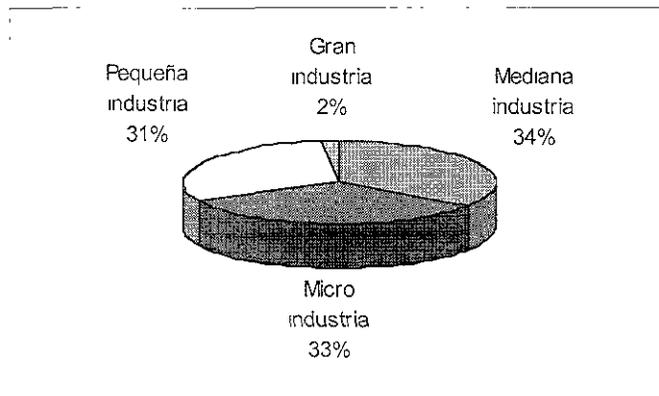


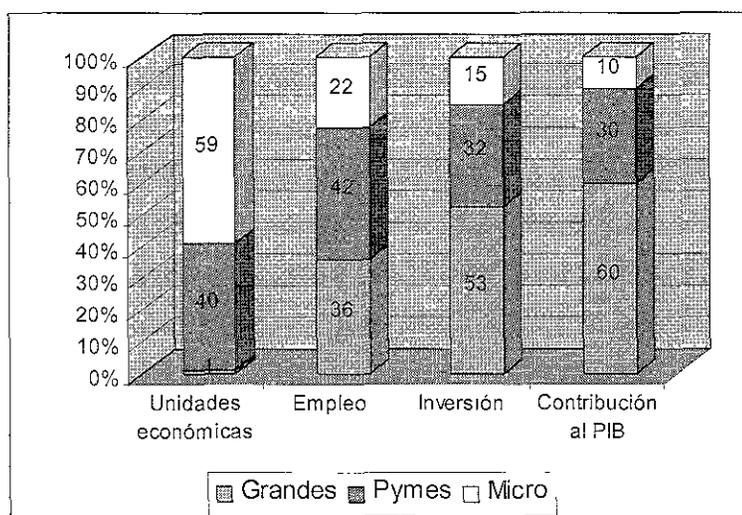
Figura 1. Las micro, pequeñas y medianas empresas en el contexto empresarial del País

⁸ Encuestas reportadas en el encuentro con empresarios de las micros, pequeñas y medianas industrias, México, CANACINTRA, febrero, 1994

⁹ INEGI, NAFINSA, *La Micro, Pequeña y Mediana Empresa. Principales características*, México, 1993

En cuanto a la contribución de este subsector en la economía nacional, es importante agregar la contribución económica por estratos empresariales en México¹⁰, la cual será resumida por la siguiente gráfica. Ver figura 2.

Figura 2. Contribución económica por estratos Empresariales en México.



Esta gráfica nos permite decir que la contribución económica de las PyMES en México tiene un gran potencial a desarrollar.¹¹

Esto pone de manifiesto la importancia de este subsector en la economía nacional, en cuanto al número de establecimientos y su participación en el empleo y, a la vez, muestra la necesidad de que tanto el sector público como el privado fortalezcan y promuevan proyectos de investigación, con el propósito de establecer políticas y estrategias que permitan su desarrollo e integración con el sector moderno de la industria nacional.¹²

¹⁰ Op. Cit. 4

¹¹ Op. Cit. 3

¹² Op. Cit. 4.

2.4. Principal problemática a la que se enfrentan las PyMES.

En los países en vías de desarrollo, la pequeña y mediana empresa está enfocada a surtir productos estandarizados o productos de consumo; en México, su enfoque consistía en surtir el mercado doméstico, pero ahora se han encontrado con grandes dificultades porque han llegado grandes empresas extranjeras con una muy buena organización y distribución, con las que tienen que competir.

A continuación, expondremos la problemática que enfrentan estas empresas de una forma general, agrupándola en externa e interna y clasificándola según el tipo de problemas.¹³

1. Problemática externa:

Problemática económica:

- a. Inestabilidad económica.
- b. Falta de una política industrial pertinente.
- c. Débil negociación con el entorno financiero, político y económico.
- d. Propensión al trabajo individual y poco interés de agremiación.
- e. Bajo nivel de agremiación y representatividad.

Política industrial como subsector:

Financiamiento:

- a. Altas tasas de interés.
- b. Excesiva burocracia para acceder a los créditos.
- c. Incapacidad para acceder al crédito por falta de garantías y avales.
- d. Problemas en los pagos, por los plazos de los créditos.
- e. Falta de promoción / difusión de los programas de financiamiento.

¹³ Op. Cit. 5.

Política Fiscal:

- a. Elevadas tasas de impuestos fiscales.
- b. Falta de estímulos fiscales.
- c. Evasión.

Regulación Excesiva:

- a. Legislación ambiental.
- b. Normas de higiene y seguridad.
- c. Seguro Social.

Integración y negociación con otros sistemas:

- a. Débil poder de negociación en el entorno financiero, económico y político.
- b. Bajo nivel de agremiación y representatividad frente a una atención limitada del Estado.
- c. Deficiente abasto de insumos, debido a sus reducidas escalas de adquisición.
- d. Limitada capacidad de negociación con sus proveedores.
- e. Restringida participación en los mercados, principalmente en los de exportación.

2. Problemática interna:

En los actores:

- a. Escasa formación de equipos directivos.
- b. Carencia de personal calificado.
- c. Falta de programas de capacitación y adiestramiento.

- d. Propensión al trabajo individual y poco interés por las actividades en común.
- e. Falta de visión empresarial.

En el proceso:

- a. Tendencia a la improvisación.
- b. Estándares de calidad inadecuados.
- c. Falta de sistemas control de calidad.
- d. Desventaja competitiva debido a su bajo nivel de producción y productividad.
- e. Limitadas condiciones de seguridad e higiene en el trabajo.
- f. Carencia de control.
- g. Estandarización del proceso de producción.
- h. Contaminación del producto.
- i. Materias primas que no cumplen con las especificaciones técnicas.
- j. Problemas por los volúmenes de producción y entrega oportuna del producto.

En la estructura:

- a. Bajos niveles de organización y gestión.
- b. Obsolescencia frecuente de la maquinaria y equipo.
- c. Escasa cultura tecnológica y resistencia a su incorporación.
- d. Instalaciones inadecuadas y no planificadas.
- e. Falta de programas de mantenimiento para la maquinaria y el equipo.

En la figura 3 se presenta un mapa conceptual que muestra claramente la problemática que enfrentan las pequeñas y medianas empresas.¹⁴

¹⁴ Op. Cit. 5.

Es importante considerar que aunado a lo anterior los empresarios cometen comúnmente muchos errores: por ejemplo, se enfocan primero en los costos y no en la calidad; la toma de decisiones se realiza en forma intuitiva y no con base en estadísticas, ya que normalmente no se llevan registros; no se tiene una orientación hacia el cliente; no se tienen definidas actividades específicas para el control de proveedores; no se tiene un flujo definido y efectivo de información; y en la mayoría de los casos las pequeñas empresas no se cuentan con sistemas para procesar y disponer de dicha información.

Otro factor importante es *la calidad del producto*, ya que con frecuencia el pequeño empresario está convencido de que su producto es el mejor, pero no concibe la calidad en términos de las necesidades del usuario. Así mismo, se le dificulta establecer sistemas que mantengan una calidad uniforme, por lo que es común observar que las empresas producen en una época determinada productos de magnífica calidad, pero al poco tiempo la pierden. Estas divergencias hacen que el precio de su producto tome en el mercado un nivel más bajo del que le correspondería.

Esta variabilidad del producto es ocasionada, principalmente, por toda una serie de factores internos, que provocan una apreciación de mala calidad por parte de los usuarios. Por lo tanto, este trabajo presentará una alternativa para solucionar los problemas internos de carácter operativo que interfieren en el desempeño de la empresa; introduciendo un proceso de mejora continua, es decir, una nueva cultura organizacional orientada a que cada trabajador dirija sus esfuerzos a mejorar continuamente el desempeño de la empresa.

2.5. Desarrollo de las PyMES.

Lamentablemente, en el caso de México las micro y pequeñas empresas que operan formalmente no han tenido el crecimiento que en otras partes del mundo. Los establecimientos de menos de 100 empleados solo lograron abrir setecientas mil plazas adicionales entre 1989 y 1999 (ver cuadro 1) que dieron ocupación apenas al 7% de los 10 millones de mexicanos que las demandaron.

Cuadro 1
Indicadores de empleo formal en México 1989 – 1999
(Millones de trabajadores promedio anual)

Año	1989	1994	1999
Trabajadores asegurados al IMSS	8.8	10.1	11.8
Establecimientos con menos de 100 trabajadores	4.4	5.0	5.1
Establecimientos con más de 100 trabajadores	4.4	5.1	6.7
Trabajadores incorporados al régimen del ISSSTE	2.1	2.2	2.3
Total	10.9	12.3	14.1

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social, INEGI e ISSSTE.

Además, estas empresas no sólo han tenido una contribución modesta a la generación de empleo, sino que el salario promedio que pagan es relativamente bajo.¹⁵

Como puede observarse, el escaso desarrollo de la actividad empresarial moderna en pequeña escala, es decir, la no proliferación de empresas pequeñas con posibilidades de crecimiento rápido y de generación de riqueza, está enraizada en la historia económica de México. La revisión de algunos de los principales factores críticos de éxito en la diseminación de la actividad empresarial, según se desprende de la experiencia internacional, muestra que es la convergencia de varias vertientes la que explica la propagación del espíritu empresarial, no factores aislados. En México estos factores han estado generalmente ausentes, y peor aún, durante extensos

¹⁵ Op. Cit. 4.

periodos se han ejercido presiones negativas sobre la actividad del sector privado y, muy especialmente, sobre la empresa de menor tamaño.

La participación del gobierno puede estar bien sustentada en análisis e investigaciones, lo que puede observarse con el desarrollo regional. En el caso mexicano es evidente la concentración regional de las empresas en 7 estados, y que cuatro estados acaparan la mitad de toda la inversión privada.

Evidentemente el desarrollo está sesgado y se concentra en esas zonas, sin embargo, el resto de los estados también cuentan con grandes potenciales de desarrollo por sus recursos, su gente, las condiciones climáticas, etc.

Por lo tanto, es necesario la creación de medidas razonables que vayan de acuerdo con el tamaño y la acción de las empresas, es decir, una nueva empresa debe tener acceso al crédito adecuado; al mismo tiempo, que su sistema fiscal sea acorde con su tamaño e ingreso pero bajo esquemas generales; no se pretende que existan ventajas, exenciones o subsidios. Pero sí que todas las empresas cuenten con las condiciones necesarias para sobrevivir, competir y desarrollarse.

2.5.1. Factores críticos para fomentar el desarrollo.

Entre los factores críticos¹⁶ presentes en diferentes grados e interactuando en distintas formas, que explican el impulso tomado por las empresas micro, pequeñas y medianas en los países avanzados destacan:

- **Valoración social del empresario y de su actividad.** En México, hasta hace relativamente poco tiempo, no sólo no se apreciaba el papel clave que juega el empresario en el desarrollo económico, sino que se denigraba y presentaba como contrario a los intereses sociales. Parece

indispensable propagar la imagen del empresario moderno, creativo, honesto, esforzado y visionario, como un modelo a seguir por los jóvenes y la sociedad en general, para inducirlos a esta actividad como medio de desarrollo personal y de contribución al bien común.

- **Cultura y habilidad empresariales extendidas.** La exagerada injerencia del Estado en la vida económica inhibió durante décadas la formación y propagación de una cultura empresarial y el desarrollo de habilidades de este tipo en la población. La actitud paternalista del Estado, que pretendía resolver los problemas de la gente e indicarle el camino a seguir, aletargó la iniciativa individual y la disposición a tomar riesgos, elementos centrales de la cultura empresarial. Hoy que los espacios de la actividad privada se han ensanchado parece necesario catalizar mediante la educación, las organizaciones empresariales, los medios de difusión y la política pública, y la formación de la cultura empresarial extendida que oriente a segmentos de la población cada vez más importantes, no a buscar empleo sino a generarlo.
- **Estabilidad y crecimiento macroeconómicos sostenidos.** La historia de crisis mexicanas recurrentes ha estado correlacionada con enormes mortandades de empresas pequeñas y medianas, y los consecuentes traumas en la confianza empresarial. Sin estabilidad macro y un mercado en expansión no es posible el florecimiento de la empresa, en particular de la más pequeña.

De consolidarse la expansión de la actividad productiva que se viene logrando durante los últimos años, se dará el ambiente indispensable para la diseminación de la actividad empresarial.

- **Mercados eficientes de bienes y servicios.** Las imperfecciones en los mercados de insumos, servicios para la producción y de bienes de capital, elevan los costos de las empresas y les restan competitividad.

¹⁶ Op. Cit.4.

Esto las hace inviables en el contexto de una economía abierta y es señaladamente más grave para las unidades productivas de menor tamaño, para quienes resulta más difícil acceder directamente a los proveedores internacionales. La formación de mercados cada vez más eficientes queda como tarea pendiente en muchos sectores de la economía mexicana que, hoy por hoy, quitan energía a los pequeños empresarios.

- **Acceso al financiamiento.** El financiamiento de las pequeñas empresas presenta un problema complejo en todo el mundo, especialmente para el arranque de nuevos negocios. Los recursos propios y las personas e instituciones expertas en la capitalización de capital de riesgo juegan un papel primordial. Los bancos normalmente no aceptan los riesgos relativamente elevados que implica dar crédito a un nuevo pequeño proyecto o empresa. En el caso de México, el crédito a los negocios de menor tamaño ha sido tradicionalmente escaso y actualmente inexistente. Será fundamental poner en marcha mecanismos creativos que con incentivos de mercados y apoyo público vayan acompañados del desenvolvimiento de la actividad empresarial.
- **Conducta colaboracionista entre empresarios.** Los problemas de escala que implica la competencia internacional hacen de la unión entre pequeñas empresas una condición necesaria para la competitividad. Esquemas de mercadeo, investigación y desarrollo, acceso a proveedores, asesoría financiera y administrativa, estrategias de cambio tecnológico, etc., no pueden diseñarse e instrumentarse rentablemente, cuando la escala de producción es muy pequeña. Sólo la colaboración entre firmas afines brinda posibilidades de solución, no hay otra salida. También la vinculación entre grandes y pequeñas empresas para formar “cadenas de producción” es un camino que necesita ser explorado y promovido por la política pública y los organismos empresariales. Las épocas de aislamiento, resultado de una economía cerrada, tienen que dejarse atrás para enfrentar el reto de la competencia global en la que

se encuentra México y que no deja ningún margen para el desperdicio, la ineficiencia o el rezago.

- **Marco legal y regulatorio.** La fluidez con la que puede ser puesto en marcha un negocio o ser modificado uno ya existente incentiva el desarrollo productivo, a mayores trabas burocráticas mayores costos y menos actividad empresarial.

Así mismo, un marco legal adecuado es indispensable para dar certeza a proveedores, inversionistas, empresarios y clientes. Una economía de mercado no puede funcionar sin reglas claras, permanentes y de observancia generalizada, especialmente en el campo de la pequeña empresa que tiene menos recursos para hacer valer sus derechos.

Las leyes de quiebra tienen, por ejemplo, un fuerte impacto sobre los flujos de financiamiento a la actividad empresarial. Leyes que eximen la responsabilidad al empresario inhiben el financiamiento, leyes que cargan todo el peso sobre la empresa desincentivan su creación y crecimiento. Pocas reglas bien enfocadas a lo fundamental y administradas eficiente y honestamente, son condición para el desarrollo empresarial moderno. Por supuesto, en este orden de factores sobresale la estructura impositiva como un elemento clave de incentivo o de inhibición de la pequeña y mediana empresa.

- **Capital humano.** En la actividad empresarial, como en toda actividad económica, a mayor disponibilidad de capital humano mejores resultados. En México, no sólo es importante fortalecer el sector educativo en general, es indispensable propagar los valores y los conocimientos y habilidades que hacen al empresario exitoso. A veces parecería que las instituciones educativas están demasiado preocupadas por hacer buenos empleados de los mexicanos, ignorando la formación del empresario (aunque se trate de niveles económicos modestos).

- **Mercados laborables flexibles.** Para la pequeña unidad productiva, la flexibilidad es condición de supervivencia. Arreglos laborales rígidos obstruyen la contratación de personal o favorecen convenios informales. Por otra parte, la flexibilidad da lugar a convenios innovadores que resultan beneficiosos para ambas partes y que reflejan las peculiaridades de cada negocio. En México queda mucho camino por andar en este sentido.
- **Programas públicos eficientes y efectivos.** La política pública ocupa un lugar fundamental en todos los países en los que las empresas micro, pequeñas y medianas se han desenvuelto exitosamente. Estos programas se orientan a aumentar la disponibilidad de información relevante, incentivar la creación y expansión de redes empresariales, facilitar el financiamiento mediante diversos esquemas, crear actitudes favorables en el público hacia la actividad empresarial, diseminar la utilización de tecnología y brindar formación y capacitación empresarial, con tratamientos diferenciados a distintos segmentos de la población.

Para estos propósitos, en países desarrollados, se canalizan grandes cantidades de recursos fiscales, (el 1% del PIB en Estados Unidos). La política pública, para las empresas de menor tamaño, no puede ser diseñada y aplicada sin un fuerte componente local y regional. Así mismo, la política pública tiene que ser un refuerzo de condiciones generales como las recién mencionadas, propicias para la actividad empresarial. En ambientes contrarios, por ejemplo de inestabilidad macroeconómica, la política pública sólo puede tener como resultado el desperdicio de recursos y la frustración social.

El desarrollo empresarial requiere de un ejercicio de consistencia y coherencia.

2.6. Conclusiones.

Las tendencias mundiales en la globalización refuerzan la urgencia con la que deben profesionalizarse estructuras, operaciones y, hasta la obtención de una operación financiera clara, completa, confiable y rápida de las empresas, con la finalidad de conocer realmente sus necesidades.

De consolidarse la expansión de la actividad productiva que se viene logrando durante los últimos años, se dará el ambiente indispensable para la diseminación de la actividad empresarial.

En este capítulo se presentó la forma en que se clasifican las empresas y se observó la importancia que tienen en México las empresas de menor tamaño.

Sin embargo, la historia de las crisis mexicanas recurrentes han estado relacionadas con la enorme desaparición de empresas pequeñas y medianas y la consecuencia en la actividad empresarial. Sin estabilidad macro y sin un mercado en expansión, no es posible el florecimiento de la empresa, en particular de la más pequeña.

Existen 2 modelos alrededor del futuro de la pequeña y mediana empresa, el primero indica que la micro, pequeña y mediana empresa, se deben convertir en proveedores de las grandes empresas. El segundo modelo, que no deja de tener cierto vínculo con el anterior, es que estas empresas logren tener cierta autonomía, es decir, no necesariamente deben convertirse en grandes empresas para continuar viviendo, sino que continúen siendo pequeñas pero con un mayor grado de eficiencia y competencia. Ese es precisamente el objetivo de este trabajo de investigación, ayudar a estas empresas a lograr una mayor eficiencia y productividad, por medio de un proceso de mejora continua en el que participen todos los involucrados con la organización.

Este capítulo muestra un panorama completo de la situación que actualmente enfrentan las pequeñas y medianas empresas. Y se ha enfocado a analizar la problemática externa e interna que enfrentan estas empresas.

La problemática externa forma parte del ambiente no controlable por los empresarios y es general para todo tipo de empresas; sin embargo, la problemática interna es particular de cada empresa y es sobre la cual el empresario puede intervenir en forma directa y mejorar así sus resultados.

Para lograr un mejor desempeño en estas empresas es necesario asegurarnos que reúnan condiciones de capacidad técnica y operativa, así como de calidad, de administración, de mercado, de producto y de atención al cliente.

Es claro el papel fundamental que las empresas de menor tamaño tendrán que cumplir para que el crecimiento económico pueda traducirse en avance social en México y se consoliden los pactos fundamentales entre individuos, grupos y regiones.¹⁷

La conclusión a la que se llegó es que se requiere una política empresarial, es decir, que el país se dé cuenta que para tener una economía sana y generación de empleo, y es fundamental el desarrollo de las empresas pequeñas y medianas y que la empresa será un bien de México y para México. Por ello se debe cuidar, apoyar, promover y quitarle todos los obstáculos innecesarios para su desarrollo y operación.¹⁸

En este sentido no sólo debe ser importante que se cuente con un entorno económico estable, sino que las leyes e institutos necesitan ser estables. Una nación tiene diferentes actitudes hacia la empresa, el trabajo, el ahorro, el gobierno y la educación, y esa relación constituye la esencia del país; en ese sentido, no podemos pretender que tengamos en el país empresas

¹⁷ Op. Cit. 3.

¹⁸ Op. Cit. 4.

eficientes, si la sociedad no está acostumbrada a la actividad productiva y no hay una cultura emprendedora.

Por lo tanto, en los siguientes capítulos de este trabajo se presentará una alternativa para solucionar los problemas internos de carácter operativo que interfieren en el desempeño de la empresa, introduciendo una nueva cultura organizacional orientada a la mejora continua de los procesos, y vinculando la participación de todos por medio de la planeación interactiva.

3. MEJORA CONTINUA Y PLANEACIÓN INTERACTIVA.

“Nuestra incapacidad para influir sobre la conducta de los demás no se deriva tanto de su falta de cooperación, sino de nuestra falta de comprensión de su conducta”.

“La función propia de los planeadores es alentar y ayudar a los demás a planear por ellos mismos, no planear para ellos”.

Ackoff, Planificación de la Empresa del Futuro, LIMUSA, México, 1998, Págs. 226 y 292.

3.1. Antecedentes.

La globalización de las comunicaciones trajo consigo la globalización de los mercados y un drástico aumento en la competencia, lo que pone en riesgo la existencia de las pequeñas y medianas empresas si no enfocan sus esfuerzos hacia la mejora de la calidad, ya que los enfoques de calidad buscan hacer realidad dentro de las organizaciones, la aplicación de conceptos como prevención, satisfacción de los clientes, trabajo en equipo, control del proceso, medición y mejora continua planeada.

Las empresas pueden mejorar la forma en que realizan sus procesos de dos maneras: La Innovación, que es un cambio drástico llevado a cabo principalmente por la aplicación de nueva tecnología; y la Mejora Continua de sus procesos, también conocida como KAIZEN, que son pequeñas mejoras a los procesos.²⁰

²⁰ M. Imai. KAIZEN: La llave del éxito competitivo de Japón, Editorial CECOSA, México, D.F., 1989.

CONCEPTOS	INNOVACION	MEJORA CONTINUA
Definición	Encontrar la gran idea de mejoramiento junto a la idea del gran éxito	Hacer pequeñas mejoras a cada aspecto del negocio sobre una base de continuidad
Enfoque	Ideas y esfuerzos individuales	Ideas colectivas, esfuerzo de equipo y enfoque en el sistema
Orientación	A la acción	Al estudio y al análisis
Busca	Mejora dramática	Participación de todos
Efecto	Términos cortos	Términos duraderos y perdurables
Método	Rechazo y retrabajo	Mantenimiento y mejora
Alienta	Avances tecnológicos, nuevos inventos y teorías	Conocer cómo y actualizarse
Demanda	Gran inversión pero menos esfuerzos al mantenimiento	Poca inversión pero grandes esfuerzos al mantenimiento
Orientado a	Tecnología	Personas

Tabla 1. Características de Kaizen e Innovación.²¹

En las condiciones en las que se encuentra las pequeñas y medianas empresas, solamente se pueden utilizar como alternativa viable la mejora continua.

En el capítulo anterior concluimos que estas empresas requieren mejorar urgentemente la calidad de sus procesos y productos. Esto se logra realizando pequeñas mejoras en todos los procesos que se realizan dentro de la empresa. Sin embargo, esto se realiza normalmente aplicando un enfoque reduccionista en la solución de problemas. Es decir, cada problema que pretende ser mejorado, es tratado como un problema aislado del resto de los problemas de la empresa. Otro inconveniente que se presenta es que la mayoría de los procesos de mejora continua no se dirigen al logro de los objetivos generales de la empresa.

²¹ L.P. Godoy, Quality and productivity improvement in a custom-made furniture industry using Kaizen, Computers and Engening Vol.31, No.1/2, 1996, pp. 471-474.

Esto se puede resolver mediante la introducción de los principios que Ackoff maneja dentro de la participación interactiva.

Así, para evitar dar un enfoque reduccionista en la mejora continua y dirigir cada esfuerzo de mejora hacia los ideales de la organización utilizaremos el pensamiento de sistemas al aplicar la planeación interactiva dentro del proceso de mejora continua.

Un sistema es un conjunto de dos o más elementos que satisfacen las siguientes 3 condiciones:²²

- 1) La conducta de cada elemento tiene un efecto sobre la conducta del todo.
- 2) La conducta de los elementos y sus efectos sobre el todo son interdependientes. Esta condición implica que el modo en que cada elemento se comporta y el modo en que influye sobre el todo, depende al menos de cómo se comporte otro elemento.
- 3) Sin importar cómo se formen los subgrupos de elementos, cada uno tiene un efecto sobre la conducta del todo, y ninguno tiene un efecto independiente sobre él. En otras palabras, los elementos de un sistema están interconectados de tal forma que no pueden formarse subgrupos independientes entre ellos.

De acuerdo con lo anterior, un sistema es un todo que no puede ser dividido en partes independientes. De esto se derivan dos de sus propiedades más importantes: cada parte de un sistema tienen propiedades que se pierden cuando se separan del sistema; y cada sistema tiene algunas propiedades esenciales, que no tiene ninguna de sus partes.

²² Ackoff, Planificación de la Empresa del Futuro, LIMUSA, México, 1998, Pág. 29-31.

Las propiedades esenciales de un sistema, considerado como un todo, derivan de las interacciones de sus partes, no de sus acciones tomadas separadamente. Así, cuando un sistema es desmembrado pierde sus propiedades esenciales.

La síntesis es la clave de un pensamiento sistémico. La síntesis y el análisis son procesos complementarios. Como las dos caras de una moneda, pueden considerarse separadamente, pero no pueden separarse. Las diferencias no se derivan de que uno analiza y el otro sintetiza, sino del hecho de que el último combina ambos conceptos de un modo nuevo.

En el enfoque sistémico existen 3 pasos:

1. Identificar un todo que contenga (un sistema) del cual el objeto que se va a explicar es una parte.
2. Explicar la conducta o las propiedades del todo que contiene.
3. Finalmente, explicar la conducta o las propiedades del objeto que va a ser explicado, en términos de su(s) función(es) dentro del todo.

Obsérvese que en esta secuencia la síntesis precede al análisis. En el pensamiento analítico, el objeto que va a ser explicado es tratado como un objeto que se va a desmembrar. En el pensamiento sistémico el objeto que se va a estudiar es considerado como parte de un todo contenedor. El primero reduce el foco del investigador, mientras que el segundo lo amplía.

Por último, estos dos criterios no debieran (pero a menudo lo hacen) producir resultados conflictivos o contradictorios: son *complementarios*. El análisis se centra en la estructura: revela cómo trabajan las cosas. La síntesis se concentra en la función: revela por qué operan las cosas y cómo lo hacen. Así el análisis

produce conocimiento, mientras que la síntesis genera comprensión. Con el primero podemos describir, mientras que el segundo nos permite explicar.

El análisis está interesado sólo en las interacciones de las partes del objeto que se estudia. La síntesis se interesa también en esto pero, además, se ocupa de las interacciones del objeto con los objetos que lo rodean y con el medio ambiente mismo. También está interesada en la interacción funcional de las partes de un sistema. Esta interacción deriva de la preocupación del pensamiento de los sistemas por el diseño y el rediseño de éstos.

Con lo anterior podemos entender que al integrar en la mejora continua un enfoque de sistemas se evitará tratar los problemas en forma aislada, sino como parte de un todo, explicando su comportamiento o el “deber ser” en términos de su función dentro de la empresa y las relaciones que tiene con otros problemas, sin olvidar (por supuesto) analizar las partes que lo componen. En otras palabras, analizaremos la problemática que se presenta dentro de la empresa de un modo sistémico.

Este capítulo tiene por objetivo hacernos entender qué es un proceso de mejora continua de calidad, qué es la planeación interactiva y conocer los principios básicos de ambos para poder aplicar exitosamente el ciclo de mejora continua dentro de la organización. Podríamos considerar a este capítulo como de “preparación” para entender el enfoque propuesto.

3.2. ¿Qué es mejora continua?

La mejora continua de calidad es una nueva cultura de trabajo que desarrollan algunas empresas para todo su personal, y es entendida como la actitud que tiene la gente al no permitir que las cosas continúen como hasta la fecha,

buscando una mejor forma de trabajar y de lograr resultados óptimos.²³

*La mejora continua de calidad es un conjunto de etapas y actividades complementarias entre sí; que conforman para todos los integrantes de la organización, un entorno propicio para el mejoramiento de la calidad de sus procesos, productos y servicios.*²⁴

Las técnicas y principios del mejoramiento de la calidad fueron formuladas en la década de 1950 por W. Edwards Deming. Estas técnicas y principios han sido aplicados en empresas en todo el mundo, sobre todo en Japón, donde han revolucionado el pensamiento y la práctica empresariales. Aunque el mejoramiento de la calidad fue introducido originalmente y ha sido más empleado en el ámbito de los negocios y la manufactura, su utilidad no se limita a este tipo de organizaciones.

Con respecto a la evolución de la calidad podemos considerar el trabajo de los expertos en calidad: Deming, Juran y Crosby. A Deming se le reconoce su liderazgo en la revolución de la calidad japonesa y es conocido por su programa de 14 puntos sobre Administración de la Calidad Total y el énfasis en el control estadístico del proceso. La influencia de Juran en la calidad japonesa también ha sido importante. Juran define la calidad como “la conveniencia para el uso” y ha desarrollado un enfoque amplio para la calidad, que abarca la vida total del producto. Crosby es famoso por su lema “la calidad no cuesta”. Al igual que Juran y Deming creen que el mejoramiento de la calidad se logra previniendo lo que puede ocurrir, en vez de inspeccionar cuando ya ocurrieron los errores.²⁵

A partir de las filosofías de los expertos de la calidad, surge el Proceso de Mejoramiento Continuo de la calidad (PMC), el cual representa un nuevo

²³ Demetrio Sosa, Conceptos y Herramientas para la Mejora Continua, Ed. LIMUSA, México, 1995. Pág. 11.

²⁴ Op. Cit. 20.

²⁵ Noori, H. And Radford, R., Administración de Operaciones y Producción: Calidad Total y Respuesta Sensible Rápida, McGrawHill, Colombia, 1997, pp.312, 335.

enfoque gerencial basado en la idea de que *cualquier trabajador en todos los niveles* de una organización puede hacer sugerencias valiosas sobre cómo mejorar sus procesos de trabajo. A diferencia de los enfoques administrativos tradicionales, que se concentran sólo en el mejoramiento de aquellos procesos que no funcionan bien, el PMC considera que todos los procesos de una organización pueden mejorarse. Debido a que el PMC hace énfasis en el mejoramiento continuo de los procesos, requiere de compromiso de la organización y trabajo en equipo concebidos a largo plazo.

El PMC establece que muchos problemas de la organización son el resultado de *sistemas y procesos*, más que de fallas individuales. Un PMC alienta al personal de todos los niveles a trabajar en equipo, a sacar provecho de la experiencia colectiva y las habilidades con que cuentan, a analizar procesos y sistemas, a utilizar la información para identificar la naturaleza y magnitud de cada problema, y a diseñar y ejecutar acciones que mejoren los servicios. Cuando el personal empieza a realizar mejoras, él mismo supervisa el impacto de sus cambios. Si al principio no se obtienen los resultados esperados, el personal puede continuar mejorando hasta que los objetivos sean alcanzados.²⁶

Para realizar efectivamente un proceso de mejora continua de calidad, debemos considerar primeramente cuáles son los principios en los que se debe basar cualquier esfuerzo de mejora.

3.3. Principios de la mejora continua.

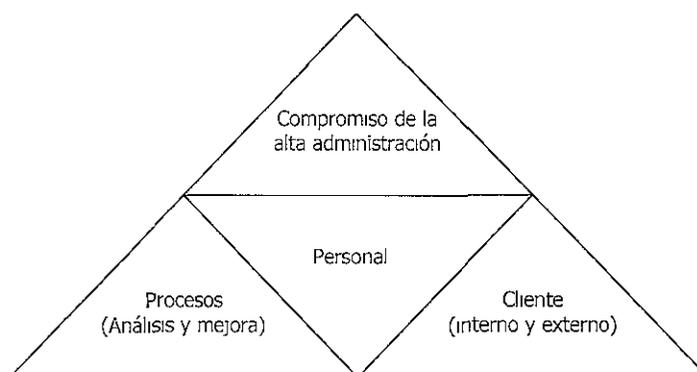
Al iniciarse un PMC, los administradores pueden crear un ambiente favorable para el mejoramiento de la calidad, comprometiendo a la dirección de la organización, haciendo énfasis en la perspectiva del cliente, analizando los

²⁶ Centro de Recursos Electrónicos de Actualidad Gerencial, <http://erc.msh.org/readroom/espanol/cqi.htm>, Marzo, 2000.

procesos de trabajo y motivando a todos los niveles del personal a participar en un esfuerzo continuo para mejorar los procesos.

Los administradores que emprenden un proceso de mejoramiento continuo de la calidad deben incorporar los siguientes principios básicos en su estilo de administración, como una forma de enfocar cualquier esfuerzo de mejora.

Figura 5. Principios de la mejora continua.



1. *La dirección debe comprometerse y apoyar firmemente el proceso de mejoramiento continuo.* Como parte primordial de todo esfuerzo por mejorar la calidad, se debe conseguir que la alta administración manifieste explícitamente la prioridad que le da a la calidad y la voluntad que tiene de propiciar que todas las áreas de la organización se comprometan con el mejoramiento continuo.²⁷

El Mejoramiento Continuo de la Calidad requiere de nuevas formas de pensamiento, una voluntad de cambio y apoyo mutuo entre los administradores y el personal. No obstante, al administrador le corresponde tener la disposición de iniciar el proceso de mejoramiento continuo y brindar liderazgo y orientación al personal en cada momento del proceso. Los

²⁷ J. R. Martínez Tamariz, Manual de implantación de un proceso de mejoramiento de la calidad, Editorial Panorama, México, D.F, 1997.

administradores tienen que considerar el mejoramiento de la calidad como una prioridad, transmitir esto a su personal, proporcionar suficientes recursos para que el proceso de mejoramiento continuo marche bien y estar preparados para implantar los cambios propuestos por el personal.²⁸

Una organización refleja las convicciones de sus directivos, sin el serio compromiso por parte de ellos, no se podrá crear la infraestructura necesaria para asegurar la implantación del proceso de mejoramiento.

2. *Satisfacción de clientes.* Existen dos tipos de clientes: internos y externos. Los clientes internos son los trabajadores del programa que reciben los productos o servicios de las operaciones de la organización. El PMC requiere que los administradores estén convencidos de la importancia de satisfacer plenamente a los clientes internos. Para mejorar la satisfacción de éstos, los administradores deben estar dispuestos a involucrar a todo el personal, en todos los niveles, en las actividades de mejoramiento de la calidad.

Por otra parte tenemos a los clientes externos a la empresa. Un PMC implica que los administradores estén convencidos de que cubrir las necesidades y expectativas de los clientes mejorará, tanto los servicios prestados como su satisfacción.

Dada la dificultad de conocer las expectativas y necesidades de nuestros clientes, y su percepción acerca de las bondades de nuestro producto o servicio; se pueden aplicar técnicas como las siguientes:

- Entrevistas a grupos de opinión (focus grup).
- Entrevistas personales.
- Encuestas.
- Monitoreo por teléfono.

²⁸ Op. Cit. 23.

- Quejas y comentarios.
- Buzón de sugerencias.
- Observación directa.

La selección de la técnica dependerá del tamaño de la empresa, del tipo de producto o servicio que ofrezca, del grado de acercamiento de los clientes y de los recursos con que se cuente.²⁹

3. *Enfoque en los procesos para solucionar problemas.* Un proceso o un sistema es un conjunto de pasos ordenados y secuenciales de manera cronológica, que al realizarlos logran una función importante de la organización. Como parte de la preparación se debe tener un conocimiento general del (o los) proceso (s) que se realizan en la empresa.³⁰

Las decisiones en torno al mejoramiento de los procesos necesitan estar basadas en hechos. En un PMC, los administradores deben utilizar estos datos para determinar la naturaleza y la dimensión de los problemas, así como para justificar cualquier decisión tomada para mejorar los procesos.

Un PMC asume que los problemas en la entrega de servicios son el resultado de procesos ineficientes, mal diseñados o disfuncionales, más que el producto de las actividades de personal ineficiente. Si se mejora la parte adecuada en un proceso o un sistema donde se identificó un problema, éste, por lo general, se resolverá. Así pues, PMC se concentra en la definición y mejoramiento de procesos para lograr los resultados esperados de los servicios que la organización ofrece.³¹

²⁹ D.N. Griffiths ,Implementando la Calidad con un enfoque hacia el cliente, Ed. Panorama, México, D.F., 1995.

³⁰ Op. Cit. 22.

³¹ Op. Cit. 23.

4. *Respete la capacidad de su personal para mejorar los procesos.* Los administradores que respetan las habilidades y destrezas de sus empleados pueden facultarles (o permitirles autonomía) para trabajar juntos para solucionar problemas y mejorar la calidad de los servicios. El personal que cotidianamente realiza las actividades conoce los aspectos de su trabajo que funcionan bien y los que no. Son los empleados quienes dan vida a los procesos, y quienes están en una excelente posición para usar este conocimiento y proponer cambios prácticos que finalmente ellos mismos ejecutarán. Los administradores que emprendan un PMC tienen que crear un clima propicio para que el personal contribuya con sus ideas, tome decisiones y no tema represalias. Este ambiente da al personal la capacidad de tomar decisiones en su nivel y aumenta la satisfacción en el trabajo, lo cual, a su vez, contribuye a incrementar la satisfacción de los usuarios y la calidad de los servicios prestados.⁹

3.4. ¿Qué es Planeación Interactiva?

Existen diferentes tipos de planeadores, las diferencias esenciales entre éstos derivan principalmente de sus orientaciones temporales. La orientación de algunos de los planeadores es hacia el pasado (reactiva). Otros están orientados hacia el presente (inactiva). Algunos otros se orientan hacia el futuro (preactiva). Sin embargo, existe una cuarta orientación: *la interactiva*. Esta última orientación considera al pasado, al presente y al futuro como aspectos diferentes, pero inseparables, de la problemática para la que se planea; se concentra en todas las orientaciones al mismo tiempo. Está basada en la creencia de que si no se toman en cuenta los tres aspectos temporales de una problemática, el desarrollo será obstruido.

La planeación interactiva es un sistema de actividades. Es algo más que la suma de sus partes: es el producto de las interacciones de éstas. Es flexible y adaptable.

La planeación interactiva es la que proporciona la mejor oportunidad para enfrentar eficientemente el cambio acelerado, la creciente complejidad organizacional y la turbulencia del medio ambiente. Además, da énfasis explícito al desarrollo individual, organizacional y social, así como al mejoramiento de la calidad de vida.³²

Fases de la planeación Interactiva

Las fases son aspectos interdependientes de un proceso sistemático, en el que cada una alimenta y es alimentada por las demás (ver figura 6).

Los resultados en cualquier fase pueden originar la necesidad de ajustes en algunas otras fases, el orden en que se presentan, no es el orden en que se deben iniciar ni terminar. Ninguna de ellas puede llegar a completarse totalmente, y pueden empezar en cualquier orden.

Para entender la filosofía de la planeación interactiva, a continuación se explica brevemente cada una de las fases que la integran:

- 1) Formulación de la problemática. El conjunto de amenazas y oportunidades que encara la organización.
- 2) Planeación de los fines. La especificación de los fines que se van a perseguir, en esta etapa de la planeación es en la que se diseña el futuro más deseable (diseño idealizado).
- 3) Planeación de los medios. La selección o creación de los medios con los que se van a perseguir los fines especificados. Es en esta etapa de la planeación en la que se piensan los medios para aproximarse al futuro deseado.

³² Op. Cit. 22.

- 4) Planeación de los recursos. La determinación de cuáles recursos se requerirán y cómo se obtendrán los que no están disponibles.
- 5) Diseño de la implantación y el control. La determinación de qué va a ser quién, cuándo y dónde; además de cómo se controlará la implantación y sus consecuencias.

Las cinco fases anteriores se enfocan en conocer la empresa como un sistema, analizando sus partes, su medio ambiente y la forma en que se interrelacionan.

Prácticamente, la planeación interactiva nos lleva a hacer un análisis de la empresa como un sistema, en el que se debe definir a la organización e identificar el ramo y el medio ambiente en el que opera; así como las principales obstrucciones para el desarrollo de la misma. La formulación de la problemática que encara un sistema, requiere de un conocimiento de su modo de operar y de cuáles de sus características y de las de su medio ambiente impiden su mejor desempeño. Esto consiste en conocer los procesos que se tienen dentro de la empresa, identificando sus productos, sus proveedores, el mercado al cual se enfoca y sus principales competidores. *Lo anterior es considerado, por algunos autores de Mejora Continua, como entender y conocer la situación actual.*

Una vez que se conoce e identifica la problemática de la empresa y el futuro que tendrá si ella y su medio ambiente no cambian, se cuestionan los fines de la organización. El procedimiento para determinar qué fines deben perseguirse empieza con la especificación de los ideales, continúa con los objetivos y termina con las metas; la selección de los ideales constituye el centro de la planeación interactiva y esto se logra por medio de un modelo idealizado, cuyo producto no es un sistema ideal, ya que es susceptible de ser mejorado y de mejorarse él mismo. Los tres pasos que intervienen en el diseño son:

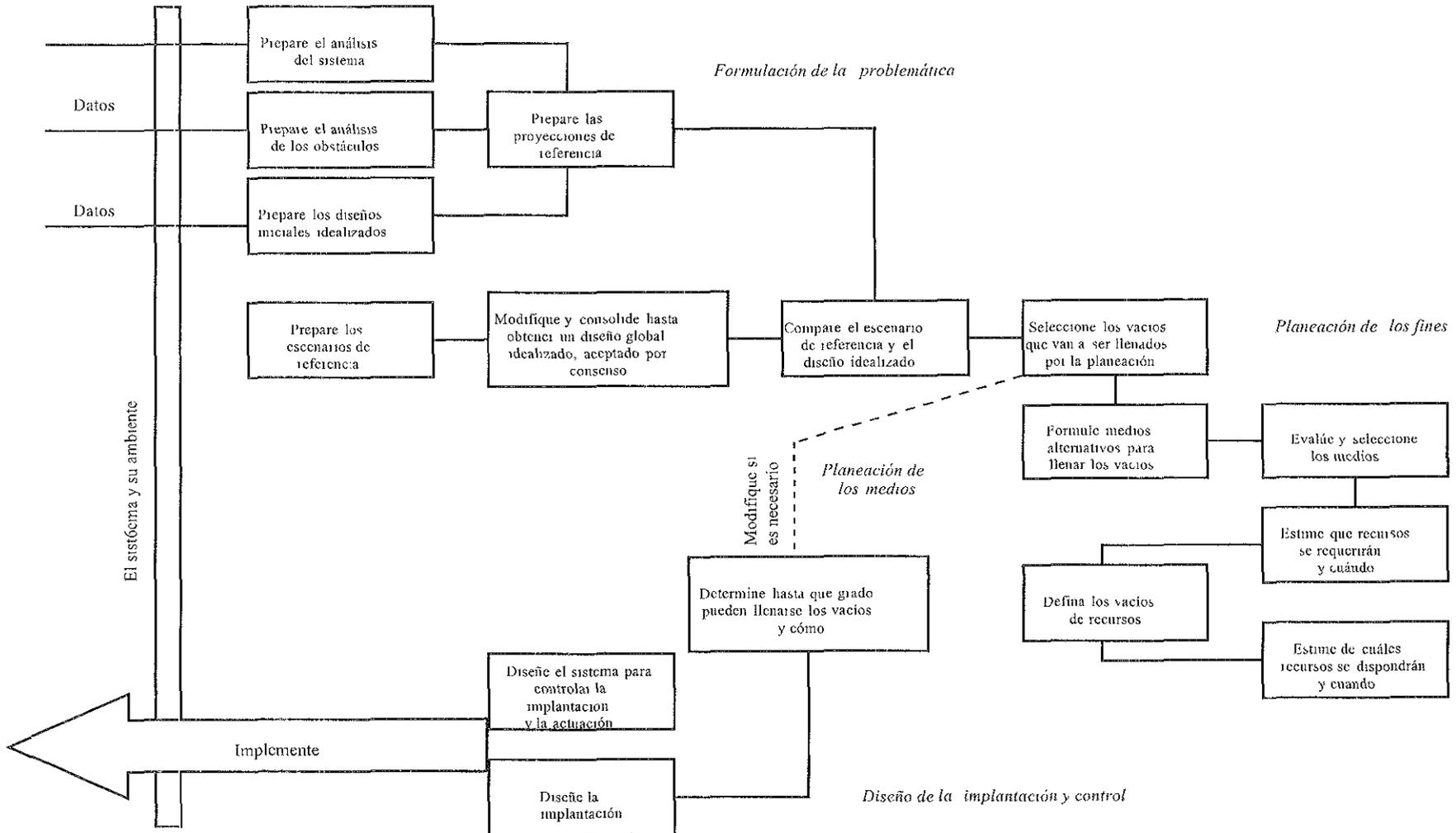
Seleccionar una misión, especificar las propiedades deseadas y diseñar el sistema. Uno de los requerimientos más importantes de un sistema idealmente diseñado es ser capaz de un aprendizaje eficiente y de adaptación.

Después de identificar hacia dónde se pretende llevar a la organización, se definen los medios necesarios para lograrlo y qué recursos se requerirán. Para la planeación de los recursos se debe determinar: 1) La cantidad y tipo de recursos; 2) La cantidad que estará disponible de cada recurso; 3) Cuáles brechas existen entre los requerimientos y las disponibilidades; y 4) Cómo serán cerradas dichas brechas.

Por último, la implantación y control son partes de la planeación, no pasos subsiguientes. Constituyen la consumación de un ciclo de planeación y el inicio de otro. Y consiste en definir quién será responsable de hacer qué y cuándo. Lo que se aprende en estos procesos, da el ímpetu y los recursos necesarios para la planeación continua. Mientras más cuidadosamente se controla la implantación y sus consecuencias, más se puede aprender.

Para adentrarnos más en la planeación interactiva y relacionar su utilidad a la mejora continua de la calidad, abordaremos los principios en los que se basa.

Figura 6. Fases de la planeación interactiva



3.5 Principios de la planeación interactiva.

El modo en que la planeación interactiva es llevada a cabo depende de tres principios operativos: el principio participativo, el de continuidad y el holístico; lo que la hace tan ad hoc para la mejora continua de la calidad. Enseguida analizaremos cómo se realizará la mejora continua con base en estos tres principios.

- Principio de participación.

Este principio tiene dos efectos importantes sobre el modo en que la planeación interactiva se lleva a cabo. Primero, implica que nadie puede planear eficientemente para otro que no sea él mismo. Por lo que, se otorga una oportunidad a todas las personas para las que se planea, para que participen en el proceso. La planeación debe ser tanto recreativa como productiva. Esto significa que debe mejorar tanto la calidad de vida a través de la capacitación del trabajo.

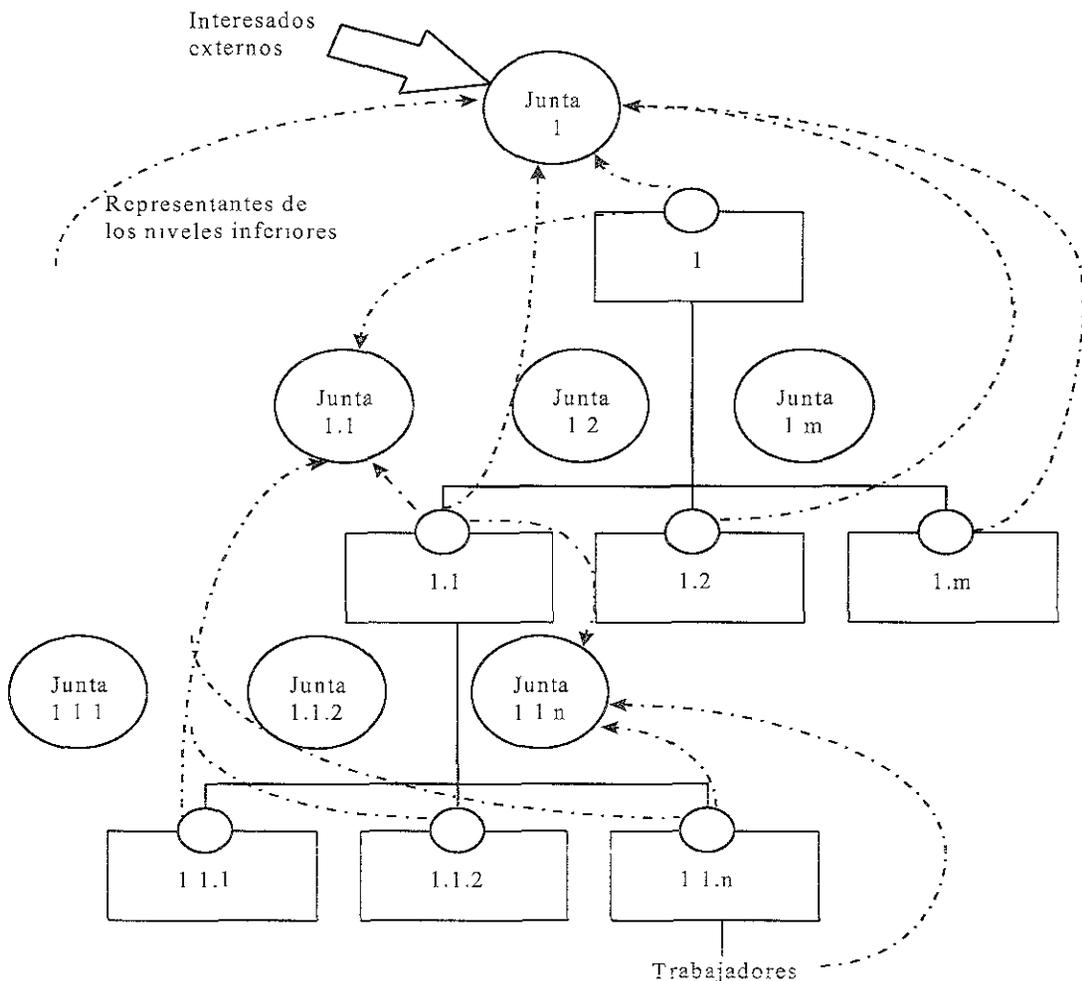
El segundo efecto importante sobre el modo de cómo la planeación interactiva se lleva a cabo, se encuentra en la pregunta del papel de los planeadores y de las unidades de planeación dentro y fuera de la organización. Su papel es alentar y facilitar la planeación de los demás por ellos mismos.

Diseño para la planeación participativa.

Los elementos esenciales del PMC son las juntas (de planeación), que es como se pretende realizar la mejora continua, las cuales se representan por medio de círculos grandes (ver Figura 7). El jefe de cada unidad, quien dirige la planeación para su área, reporta a una junta. Todos los jefes de unidad, excepto los niveles superior e inferior, son miembros de juntas de tres niveles: la del nivel inmediato superior, la del propio nivel y la del nivel inmediato inferior. La extensión de tal interacción vertical hace posible una eficiente integración del proceso.

Para mejores resultados, las unidades de trabajo deben ser pequeñas, constituidas por no más de 10 personas. Cada unidad elabora un plan para llevar a cabo un proceso de mejora continua para ella misma. Debe tener libertad de tomar cualquier decisión de planeación que no tenga efectos negativos sobre alguna otra unidad del mismo nivel o de un nivel más alto, y que no requiera mayores recursos de los disponibles. Las decisiones de planeación que no reúnan estas condiciones, serán sometidas a la junta del siguiente nivel, para su aprobación o su rechazo.

Figura 7. Diseño organizacional.



Responsabilidades principales de las juntas:

- a) Debe coordinar los planes que elaboren los niveles inmediatos inferiores. Ya que la mayoría de los miembros de todas las juntas son los jefes de las unidades del nivel inmediato inferior, la coordinación que tiene lugar es esencialmente autocoordinación.

- b) Cada junta debe integrar sus planes con los niveles inmediato superior e inmediato inferior.

Cada junta interpreta los planes elaborados por ella misma y por las juntas de los niveles inmediatos superior e inferior, haciendo ver claramente a éstas las implicaciones de sus planes. Los consejos habitualmente no sesionan más de 4 horas al mes, por lo que si un gerente participa en más de una junta, ordinariamente le deja suficiente tiempo para otras actividades, ya que muchas de las responsabilidades más importantes las puede desahogar a través de la participación en juntas.

Por medio de las juntas, los gerentes pueden coordinar e integrar el trabajo realizado por sus subalternos, y confrontar su propio trabajo con el de los demás. También las pueden utilizar para informar y motivar a sus subordinados, así como para echar una mirada a lo que ocurre arriba y a su alrededor.

Este diseño para la planeación participativa no necesita aplicarse a toda la organización a la vez, puede ser implantado independientemente en una unidad, un departamento o una división. También se ha utilizado en niveles superiores, medios o inferiores, pero no todos a la vez. Su aplicación parcial tiende a difundirlo a otras partes o niveles de la organización.

Una de las consecuencias más importantes de la planeación participativa es la reducción de las dificultades normalmente asociadas con la implementación de los planes. La gente se siente más inclinada a poner en práctica los planes en cuya elaboración participó, que los que se le

impusieron sin consultarla. A través de la participación, la implementación se convierte en una parte integral del proceso de planeación.

- Principio de continuidad.

La percepción japonesa de la administración se reduce a un precepto: mantener y mejorar los estándares. El mantenimiento se refiere a las actividades dirigidas a mantener los actuales estándares tecnológicos, administrativos y de operación; el mejoramiento se refiere a las actividades dirigidas a mejorar los estándares corrientes.

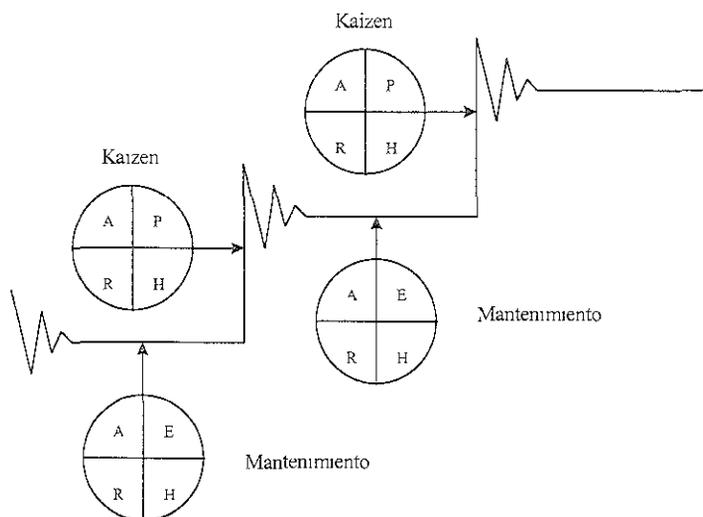
Bajo la función de mantenimiento, la administración desempeña sus tareas asignadas de manera que todos en la compañía puedan seguir el Procedimiento Estándar de Operación (PEO) establecido. Esto significa que la administración primero debe establecer políticas, reglas y procedimientos para todas las operaciones importantes y luego ver que todos sigan el PEO.

El mantenimiento se refiere a mantener tales estándares mediante entrenamiento y disciplina. Por contraste el mejoramiento se refiere a mejorar los estándares.

En esta forma, los ejecutivos japoneses reconstruyen la rueda Deming y la llaman la rueda de PHRA, para aplicarla en todas la fases y situaciones. El ciclo PHRA es una serie de actividades para el mejoramiento. Principia con un estudio de la situación actual, durante el cual se reúnen los datos que van a usarse en la formulación del plan para el mejoramiento. Una vez que este plan ha sido terminado, es ejecutado. Después, se revisa la ejecución para ver si se han producido los mejoramientos anticipados. Si el experimento ha tenido éxito se emprende una acción final, tal como la estandarización metodológica, para asegurar que la introducción de los nuevos métodos serán aplicados de continuo para el mejoramiento sostenido.³³

³³ Op. Cit. 20.

Figura 8. Interacción entre los ciclos EHRA y PHRA.



Fuente: Op. Cit. 20. pp. 100.

En el ciclo PHRA, “Planificar” significa hacer planes de los mejoramientos en las prácticas actuales usando herramientas estadísticas, tales como las siete herramientas (Esto se verá con más detalle en el siguiente capítulo). “Hacer” significa la acción del plan; “Revisar” significa ver si se ha producido la mejoría deseada; y “Actuar” significa prevenir la recurrencia o institucionalizar el mejoramiento como una nueva práctica para mejorarse.

El proceso de estabilización con frecuencia recibe el nombre de ciclo de EHRA (Estandarizar – Hacer – Revisar – Actuar). Sólo cuando el ciclo de EHRA está en operación podemos movernos para mejorar los estándares corrientes por medio del ciclo del PHRA, repitiéndose el proceso indefinidamente.³⁴

El principio de continuidad también considera que los eventos no pueden ser pronosticados con exactitud, ningún plan puede funcionar como se esperaba, por más bien preparado que esté. Por esto, se deben observar continuamente los efectos de la implantación de los planes, así como las suposiciones en las que éstos se basan. Si las suposiciones y expectativas

resultan fallidas, entonces se buscan explicaciones y se utilizan para modificar el plan como corresponda.

Otro motivo por lo que es recomendable la planeación continua, es porque nuestros valores cambian tanto como los hechos, y sus cambios también requieren una modificación apropiada de los planes.

- Principio holístico.

El principio holístico enuncia que mientras más partes y niveles de un sistema se planeen simultánea e interdependientemente, mejores serán los resultados. Estos principios tienen 2 partes: *El principio de la coordinación y el principio de la integración*. La coordinación está relacionada con las interacciones entre las diferentes unidades del mismo nivel; la integración, por su parte, se relaciona con las interacciones entre las unidades de los diferentes niveles.

El principio de la coordinación establece que ninguna parte de la organización puede planearse con eficiencia si se planea independientemente de las demás unidades del mismo nivel. Así, todas ellas deben planearse simultánea e interdependientemente. Esto porque, en función de una amenaza o una oportunidad que aparezca en una unidad productiva. Además, los problemas de las unidades derivan más del modo como interactúan que de sus acciones si no influyen ni son influenciadas por las demás unidades.

El principio de la integración establece que la planeación realizada, independientemente en cualquier nivel de un sistema, no puede ser tan eficiente como la planeación llevada a cabo interdependientemente en todos los niveles.

3.6. Los interactivistas.

³⁴ Op. Cit. 20.

Los interactivistas (a veces denominados proactivistas) no desean retornar a un estado previo, prolongar la situación actual, ni acelerar la llegada del futuro. Los interactivistas niegan lo que implícitamente suponen los inactivistas, reactivistas y preactivistas: que el futuro está fuera de control en gran parte, porque lo único que puede controlarse hasta cierto punto es el propio futuro.

Los interactivistas piensan que el futuro está sujeto a la creación. De aquí que consideren a la planeación como *el diseño de un futuro deseable, la invención de los métodos para llegar a él*. Este tipo de planeadores desean desempeñarse en el futuro mucho mejor de lo que pueden hacerlo en el presente: *idealizan*.

Por otra parte, se requieren dos cosas para enfrentar eficientemente cualquier situación problemática. La primera es determinar lo que la nueva situación tiene en común con otras situaciones que se enfrentaron anteriormente. La segunda es saber en qué aspectos la nueva situación es única, por lo que requerirá conocimientos que aún no se tienen.

Así, los interactivistas tratan de perfeccionar su trabajo cada vez más; tratan de mejorar en general, no en un aspecto particular. Su objetivo es maximizar su capacidad para *aprender y para adaptarse: desarrollarse*.

El aprendizaje y la adaptación se consideran como requerimientos claves, debido al ritmo creciente con que está cambiando la sociedad. Ningún problema social o corporativo puede esperar su solución mucho tiempo. Además la eficacia de la solución decrece a medida que se incrementa el cambio. Por otra parte la solución a cualquier problema crea uno nuevo y frecuentemente, varios.

Los interactivistas creen que se cometen más errores por la incapacidad de planificar los verdaderos problemas, que por la dificultad de resolverlos y que la incapacidad para encontrar los verdaderos problemas radica en que uno

no está cabalmente consciente de qué es lo que realmente se quiere. Los seres humanos no sólo persiguen fines; también persiguen ideales.

Los interactivistas son quienes realizan la planeación normativa, en esta planeación el papel de los ideales no sólo es importante: es clave.

La planeación normativa se extiende por un periodo indefinido, y tiene que ver con todas las relaciones internas y externas, incluyendo las relaciones entre la organización y su medio ambiente contextual, sobre el cual no tiene influencia, pero del cual sí recibe influencia.

Por último, los interactivistas aseveran que *en el proceso de planeación, el proceso es el producto más importante, y no el plan como la mayoría piensa.*

Por todo lo anterior, sumar a los esfuerzos de mejora continua una planeación interactiva facilita el proceso de cambio dentro de la organización, ya que lo que se busca en este tipo de procesos es que la organización sea capaz de aprender y adaptarse para poder así lograr su desarrollo.

3.7. Conclusiones.

En estos capítulos se determinó la necesidad de realizar un cambio en la forma en que las empresas pequeñas y medianas se desempeñan con la finalidad de aumentar su eficiencia y productividad.

Es indudable que cualquier cambio que requiera llevarse a cabo debe iniciarse en las personas, ya que serán éstas quienes efectúen dicho cambio.

Además, se relacionaron dos conceptos importantes para poder iniciar con un cambio en la cultura organizacional: mejora continua y planeación interactiva.

La planeación convencional requiere que las personas que participan en ella sean expertas, ya que su preocupación máxima consiste en determinar los defectos del sistema para el que se planea, la razón de su existencia y cómo pueden corregirse. Sin embargo, cuando se trata de saber cómo *debiera* ser un sistema, no hace falta ningún experto; cada uno de los participantes del sistema planeado puede hacer una contribución importante. Sus opiniones, aspiraciones, sueños y preferencias son relevantes.

La planeación interactiva enfoca sus esfuerzos en la participación de las personas para determinar cómo debiera ser la empresa. La participación es muy importante debido a que proporciona a los interesados en el sistema la oportunidad de pensar profundamente en él, compartir sus pensamientos con otras personas que también están interesadas en el sistema y en modificar su futuro. Esto alienta el desarrollo y la exploración de nuevas ideas, y facilita el desarrollo del personal y el de la empresa.

La participación es un sentimiento de parte de la gente, no sólo un acto mecánico a ser llamado a tomar parte en las discusiones. El sentido común sugiere que la gente responde según la forma en que es tratada. Las personas cuyas opiniones son respetadas, se consideran respetadas por el valor de sí mismas, más que por la estrategia de llamarlas a una junta o hacerles preguntas.³⁵

Por otra parte, las personas que participan en la mejora continua aprenden como influyen en la empresa sus decisiones y actividades. Todo lo anterior produce un beneficio inmediato en la empresa: *Incrementa la capacidad de cada uno de sus miembros para comprender globalmente su organización.* Este es también uno de los principales beneficios de la planeación interactiva.

³⁵ Paul R. Lawrence, How to deal with resistance to change, HBR classic, pp. 93- 100.

Introduciendo la planeación interactiva a la mejora continua se pretende lograr el progreso hacia los ideales, la satisfacción inherente al proceso y el desarrollo personal y en la organización que produce.

El objetivo de este capítulo ha sido mostrar una alternativa para las pequeñas y medianas empresas para llevar a cabo un cambio en la forma en que se planea dentro de la empresa, involucrando a todo el personal en un proceso continuo de cambio, presentando los principios necesarios para llevar a cabo un proceso de mejora continua por medio de la planeación interactiva. La forma en que se realizará este proceso se presenta en el siguiente capítulo.

4. PROCESO DE MEJORA CONTINUA.

“Sin cambio de mentalidad y mentalidad de cambio no pueden desarrollarse líderes efectivos. ¿Por dónde comenzar por los líderes o por el cambio?”.

Raúl Eduardo Chao, Liderazgo y Dirección, Gerencia al día, Sección Financiera, Primera Plana, Excélsior, 08-08-2000.

4.1. Antecedentes.

La calidad del proceso es un indicador de qué tan bien concuerdan los bienes y servicios proporcionados por los procesos de transformación con sus especificaciones de diseño.

Los esfuerzos continuos para mejorar los procesos de transformación conducen al mejoramiento de la calidad del producto, a un ambiente laboral más seguro y a menores costos en la producción. En muchos de los casos la empresa puede aumentar su capacidad efectiva sin comprar equipo adicional, contratar más personal ni ampliar las instalaciones. La relación entre la calidad de los procesos de transformación de una empresa y su capacidad para competir como organización de respuesta sensible rápida es estrecha y directa.³⁶

Los Procesos de Mejoramiento Continuo (PMC) de la Calidad pueden aplicarse a todo tipo de organización sea de manufactura, comercio o servicios, así como para organizaciones no lucrativas como: entidades de salud, de prestación de servicios sociales, o en escuelas.

³⁶ Noori, H. And Radford, R., Administración de Operaciones y Producción: Calidad Total y Respuesta Sensible Rápida, McGrawHill, Colombia, 1997, pp.312, 335.

Los gerentes pueden adaptar y usar las técnicas del Mejoramiento Continuo para perfeccionar los servicios de unidades o departamentos específicos de una organización, o los de varias unidades a la vez.

Ya sea que el PMC sea establecido en toda una organización o en una sola unidad o departamento, son necesarios un sólido compromiso de la gerencia, los recursos apropiados y el tiempo suficiente para que sea exitoso.

El mejoramiento continuo es un proceso cíclico. Inicia identificando una oportunidad de mejora, define la situación actual y los resultados deseados del proceso, las acciones correctivas necesarias y, finalmente, se revisan y controlan los resultados de las acciones realizadas. Una vez que el ciclo se ha completado, el equipo de mejoramiento continuo debe determinar si el problema ha sido resuelto. Si el problema persiste, el ciclo debe repetirse: estudiar de nuevo el proceso y llevar a cabo otras acciones hasta que se obtengan los resultados deseados. Si el problema se resolvió, el ciclo de la mejora se inicia nuevamente identificando y enfocando una nueva área de mejora³⁷.

Este trabajo divide el proceso de mejora continua en dos partes principales, la definición de la problemática y el ciclo de mejora. La problemática de una empresa es el futuro que tendrá si ella y su medio ambiente no cambian de manera significativa. Los problemas que una empresa enfrentaría en este futuro hipotético, definen los problemas y oportunidades que tiene ahora. El ciclo de mejora es el proceso que se seguirá para resolver cada uno de los problemas que se definen en la problemática.

Este proceso considera a la empresa en sí como un sistema que debe ser capaz de perseguir sus ideales, con una eficacia cada vez mayor, tanto en condiciones estables como cambiantes. Se trata de proponer un sistema más eficaz que persigue ideales concebibles por las personas que participan en él.

³⁷ Op. Cit. 23.

No hay una sola forma de realizar un PMC. El aporte de ideas individuales y de diferentes estilos de trabajo le enriquecerá y hará más factible el éxito del esfuerzo.

4.2. Proceso de mejora continua.

Durante muchos años se ha señalado que el mejoramiento del proceso es un factor muy importante. El modo de organizar y apoyar el esfuerzo de mejoramiento es esencial.

El primer paso es obtener información acerca de los problemas: en qué consisten y dónde se presentan. Como se ha dicho, los empleados casi siempre pueden identificar las causas y eliminar esos problemas debido a que están familiarizados con los procesos. Sin embargo, la pregunta importante es qué hacen los empleados con la información recolectada. Si se utiliza con propiedad puede contribuir positivamente a los esfuerzos de mejoramiento continuo de la empresa.

El proceso de mejora continua que se propone a continuación tiene como base la formulación de la problemática, ya que considera que una vez que se define cuáles son los problemas que enfrenta la empresa y la forma en que se relacionan, podemos determinar qué problemas se deben resolver primero, es decir, podemos dirigir los esfuerzos de mejora de tal forma que se obtengan primero los resultados que proporcionen un mayor beneficio para la organización.

Esto se logra aplicando algunas técnicas heurísticas, involucrando a todas las personas que tienen poder de decisión dentro de la empresa (o a ciertas personas claves, dependiendo del caso) y permitiendo que ellos mismos

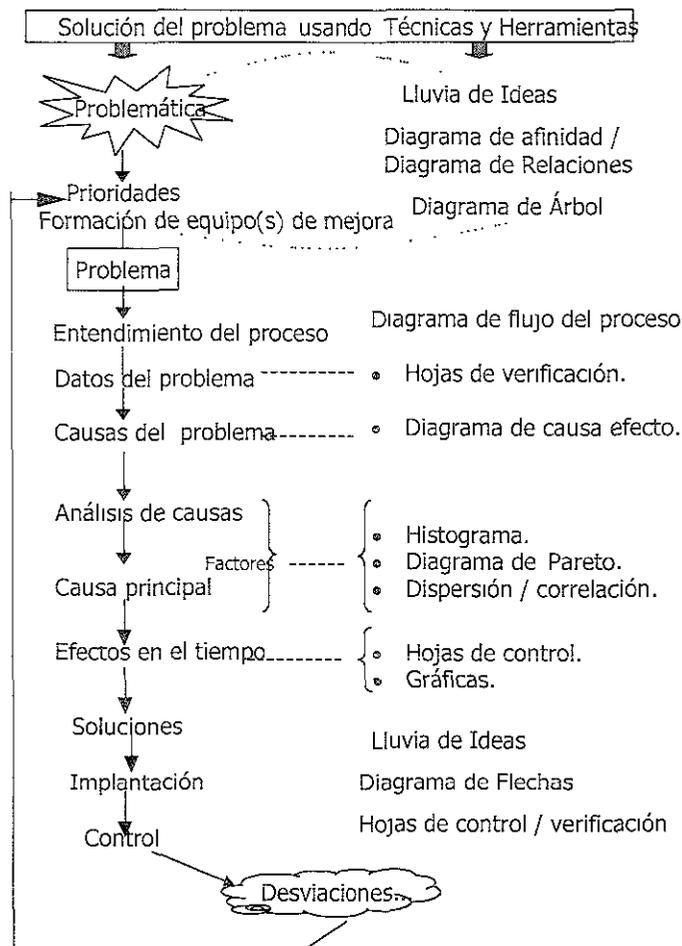
determinen los problemas a los que se enfrenta la empresa y la forma en que se relacionan.

Una vez que se han priorizado los problemas y que se han formado equipos de mejora (involucrando a todos los empleados que participan en los procesos que tienen relación con el problema a resolver), se inicia un ciclo de mejora continua. El ciclo de la mejora continua empieza definiendo el problema que se va a analizar, y utiliza las siete herramientas básicas de calidad para realizar las mejoras: El diagrama de flujo del proceso, para entender el proceso que se pretende mejorar; las hojas de verificación, diagramas causa – efecto, histogramas, diagramas de Pareto, Hojas de Control y gráficas, para obtener datos, analizar causas del problema, identificar la causa raíz y determinar los efectos en el tiempo. Otras técnicas y herramientas, como la lluvia de ideas, se usa para generar alternativas de solución y seleccionar la más apropiada; los diagramas de flecha, para programar su implementación y las hojas de control / verificación, para controlar (estandarizar) los resultados. Este PMC se ilustra en la figura 9.

Esta metodología pretende ser llevada a cabo por cualquier persona con conocimientos básicos en calidad y en las técnicas y herramientas que se proponen aplicar. Esta persona puede ser interna o externa de la organización, dependiendo del tamaño y complejidad de la misma, pero es necesario que exista una persona que sea responsable de todo el esfuerzo de mejora continua y de dirigirlo.

El resultado de este proceso de mejora no es un sistema ideal, ya que es susceptible de ser mejorado y de mejorarse él mismo.

Figura 9. Proceso de Mejora Continua.



Fuente: Elaboración propia basada en Gunter Arndt ³⁸

4.2.1 Formulación de la problemática.

Este paso tiene como objetivo la identificación de los problemas que enfrenta la empresa y la respectiva relación entre ellos, en otras palabras, la problemática que se tiene dentro de la empresa. Como se trabajará por medio de juntas, se recomienda que este paso de la metodología sea realizado por la junta de más alto nivel, como cada junta integra tres niveles, la identificación de la

³⁸ Günter Arndt, Continuous Improvement in Manufacturing Based on "Japanese Quality Techniques", Robotics & Computer Integrated Manufacturing, Vol. 9, No. 4/5, 1992, pp. 413-420.

problemática será realizada por los niveles superiores, y serán ellos quienes definirán la prioridad de cada problema.

Para definir los procesos prioritarios se proponen los siguientes criterios:³⁹

- Procesos que tienen un gran impacto para los clientes o usuarios.
- Procesos que estén relacionados con los productos o servicios que resultaron con bajas evaluaciones por parte de los clientes.
- Procesos en los que trabaja un gran número de personal de la organización.
- Procesos que consumen un gran porcentaje del presupuesto operativo.
- Procesos que representan un gran valor para la organización en cuanto a su posición respecto a la competencia.
- Procesos en los que se tienen frecuentes problemas dentro de la vida operativa de la organización (ejemplo: alta variabilidad de calidad).
- Otros criterios son: procesos donde exista un extenso intercambio de la información, redundancia de datos, tecleo repetitivo; alta relación de comprobación y control, sin valor agregado; repetición del trabajo y complejidad.

Para conocer y jerarquizar los problemas es importante realizar una lluvia de ideas para que el personal y la alta administración se involucren y comprometan en la mejora de los procesos y en la solución de los problemas.

Lo que se requiere es elaborar un mapa de las interacciones complejas de las variables críticas o problemas que definen la problemática.

³⁹ Op. Cit. 20.

Una de las sugerencias es seguir las siguientes actividades para lograr desde el principio mayor coherencia y rigurosidad en la definición y selección de los problemas.⁴⁰

- a. Aclarar los conceptos de calidad y productividad en el grupo. Esto será realizado por la persona responsable de implantar esta metodología.
- b. Elaborar el diagrama de caracterización de la empresa en términos generales: clientes, productos y servicios, atributos de los mismos, principales procesos e insumos utilizados.
- c. Definir en qué consiste un problema como desviación de una norma: deber ser, estado deseado, requerido o exigido.
- d. Listar en el grupo los problemas en la unidad de análisis (aplicar tormenta de ideas).
- e. Preseleccionar las oportunidades de mejora, priorizando gruesamente, aplicando técnica de grupo nominal o multivotación y los diagramas de afinidad.
- f. Estructurar la problemática relacionando los problemas como causa – efecto. Aplicar el diagrama de relaciones.
- g. Seleccionar de la lista anterior las oportunidades de mejora a abordar a través de la aplicación de la técnica de árbol de objetivos, de acuerdo con la opinión del grupo o su superior.

En este punto se sugiere el uso de técnicas como Lluvia de Ideas, para promover la participación de los involucrados. El diagrama de afinidad para agrupar ideas similares, el diagrama de relaciones para entender la forma en que los problemas se relacionan entre sí, y poder establecer cuáles deben solucionarse primero. Por último, el diagrama de árbol (de objetivos) permitirá establecer un objetivo principal, los objetivos o metas parciales y los medios necesarios para alcanzarlos.

⁴⁰ Mejoramiento Continuo, <http://www.monografias.net/trabajos/mejorcont/mejorcont.shtml>, Marzo, 2000.

4.2.1.1 Lluvia de Ideas.

La técnica de Lluvia de Ideas, también llamada “Tormenta de Ideas” o Brainstorm, es muy útil en el proceso de análisis y solución de problemas. Consiste básicamente en la libre exposición de ideas respecto a un tema de estudio. “Las ideas generan ideas”. El proceso de lluvia de ideas -- creado hace más de 60 años por Alex Osborn con el propósito de incrementar la cantidad y calidad de las ideas en el campo de la publicidad -- aporta muchas más ideas de las que puede generar una persona trabajando de manera individual.⁴¹

La lluvia de ideas es una técnica mediante la cual las personas o los grupos generan grandes cantidades de ideas o alternativas respecto a una decisión, sin siquiera evaluar sus méritos. Este método no sirve cuando se requieren conocimientos especializados, porque sacrifican la calidad de una idea con el propósito de garantizar la cantidad. Si bien la lluvia de ideas puede producir muchas ideas inútiles, también puede llevar a los miembros del grupo a presentar ideas novedosas aumentando la creatividad.⁴²

La libre exposición de ideas es regulada por los siguientes principios:⁴³

- a. Todos los participantes deben exponer sus puntos de vista, con toda sinceridad, de manera breve y clara.
- b. No se debe contradecir o desmentir a nadie. En caso de tener dudas sobre alguna idea expuesta, lo que se debe hacer es solicitar la aclaración de la misma. Lo importante es entender lo que se quiso decir, aunque no se esté de acuerdo.

⁴¹ Lluvia de ideas, http://3m.com/meetingnetwork/readingroom/spanish_meetingguide_brain.html, Marzo, 2000.

⁴² Capacitación y Tecnologías, <http://orbita.starmedia.com/~rferreira2/documentos.htm>, Marzo, 2000.

⁴³ Op. Cit. 23, Pag. 89.

- c. Todas las ideas se anotan teniendo cuidado que todos entiendan lo mismo que se quiso decir. La retroalimentación del grupo es muy conveniente y necesaria, pues el éxito de todo el proceso es que se entienda lo mismo.
- d. Evítese los diálogos, recuerde que es un trabajo de equipo.
- e. No debe darse un tiempo específico para realizar la tormenta de ideas esto inhibe la participación, pero se debe cuidar que el grupo no se salga del tema en estudio.
- f. Cuando se hayan agotado las ideas, repase la lista, ya que esto genera nuevas ideas.
- g. Cuantas más ideas se sugieren, mejores resultados se conseguirán: "la cantidad produce la calidad". Las mejores ideas aparecen tarde en el periodo de producción de ideas, será más fácil que encontremos las soluciones y tendremos más variedad sobre la que elegir.⁴⁴
- h. Se debe aplazar el juicio y no realizar críticas hasta que no agoten las ideas, ya que actuaría como un inhibidor. Se ha de crear una atmósfera de trabajo en la que nadie se sienta amenazado.

Procedimiento:⁴⁵

1. Inicie su sesión con un objetivo definido de manera clara. El redactar el objetivo con preguntas del tipo de "por qué", "cómo" y "qué" permite que las personas se involucren en la búsqueda de las respuestas. Escriba el objetivo en un lugar en el que resalte, ya sea en una pizarra o por medio de un retroproyector o de un rotafolio.

⁴⁴ Brainstorming, <http://personales.jet.es/amoarrain/Creatividad/BRAINSTORMING.html>, Marzo, 2000.

2. Una vez que ha señalado el objetivo de manera inequívoca, dé al participante cuatro o cinco minutos para que garabatee sus pensamientos. El suministrar a los participantes notas Post-it® de tamaño grande o una hoja para cada idea, facilita el anotar y el compartir esas ideas más adelante.
3. Esté preparado para escribir todas las ideas conforme se vayan presentando. Debe hacer planes para llevar un registro permanente de estas ideas, de manera tal que pueda usarlas en futuras sesiones de lluvia de ideas.
4. La siguiente tarea consiste en obtener ideas de todos los participantes. Existen varias formas que resultan efectivas para lograrlo. Puede ir dando vueltas alrededor de la sala e ir pidiendo a cada persona que verbalice una idea por turno. En caso de que haya temas controversiales o de que los participantes vacilen en dar sugerencias que contradigan las ideas de los otros, usted podría considerar el aceptar ideas con carácter anónimo. Conforme las ideas se vayan agotando, pida a los participantes que ahonden aún más y que se basen en sugerencias anteriores.
5. Una vez que las ideas hayan dejado de fluir, empiece a separar las ideas con las cuales se puede trabajar de aquellas que evidentemente no funcionarán. Tal vez quiera aplicar ciertos criterios tal como el de "la solución debe de ser rentable" y tachar las sugerencias que no cumplan con dichos criterios. Mientras esté eliminando ciertas ideas, continúe combinando aquellas que sean similares y desarrolle nuevos criterios basándose en las mejores características de cada una.
6. Continúe seleccionando las sugerencias que se adecuen a la consecución de su objetivo original. Ya que ha reducido su abanico de opciones a unas

⁴⁵ Op Cit. 41.

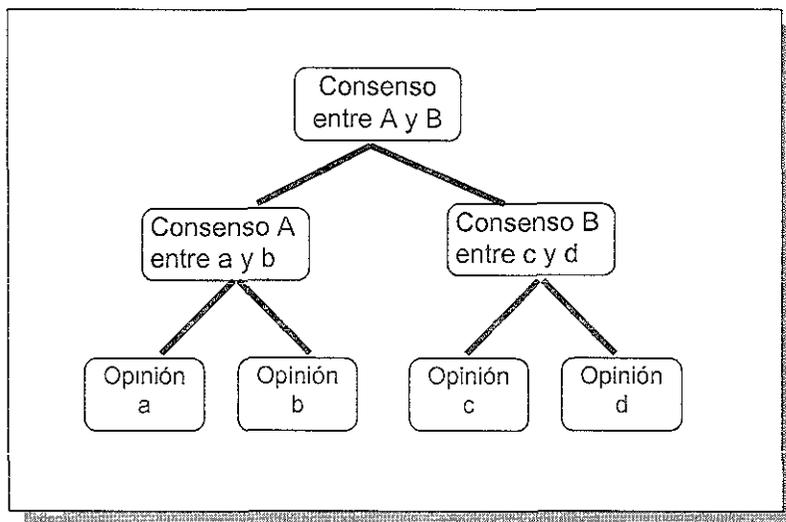
cuantas ideas muy destacadas. No se olvide de agradecer al grupo por sus aportaciones. Y recuerde, el proceso creativo no necesariamente tiene que terminar aquí. Las ideas que usted desarrolla hoy podrían muy bien ser la base para otra exitosa sesión de lluvia de ideas a llevarse a cabo en el futuro.

7. Por último, se elabora una lista definitiva de ideas, para seleccionar las que parecen más interesantes.

4.2.1.2 Diagrama de afinidad.

El diagrama de afinidad nos sirve para simplificar ideas semejantes, pero que son expresadas con diferentes palabras. Esto sucede muy a menudo cuando llevamos a cabo una lluvia de ideas. Aunque estas se manifiestan verbalmente frente al grupo, al agotar la dinámica siempre quedan ideas afines, por lo que siempre será muy útil revisar mediante esta herramienta la afinidad de las ideas.

La finalidad de un diagrama de afinidad es simplificar la información recabada, uniendo ideas afines y agrupándolas por tema.



Fuente: Op. Cit. 23, Pág. 128.

Procedimiento para elaborar un diagrama de afinidad:

1. Las opiniones sometidas a un diagrama de afinidad se escriben en fichas separadas (a, b, c, d...).
2. Se agrupan todas las ideas que signifiquen lo mismo, pero que están redactadas con palabras diferentes.
3. Se pone título a todas las ideas comunes, puede ser un nombre que agrupe todas las ideas afines, con el cual se hace una ficha con letras un poco más grandes o color diferente para que se distinga. Consenso A, Consenso B, Consenso C, etc.
4. Finalmente todos los consensos se agrupan alrededor del tema principal.

Una de las ventajas del diagrama de afinidad es que se hace una selección completa y objetiva de las opiniones, con los puntos de vista de los involucrados. Se tiene entonces un paquete de ideas que se complementan y se apoyan a dar una mejor decisión.

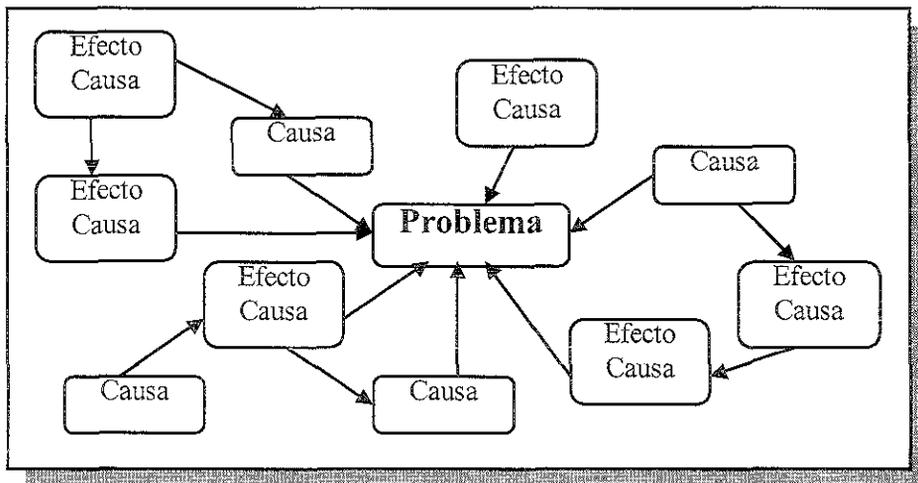
Por lo general, al preparar un diagrama de afinidad, se propicia la generación de nuevas ideas que se siguen agrupando; es ideal también realizarlo después de haber efectuado un diagrama causa – efecto, para procesar la información recabada, sobretodo cuando se generó un número tal de ideas que es fácil que se hayan repetido muchas y, sin un análisis juicioso, se toman como diferentes.

4.2.1.3 Diagrama de relaciones.

Con el diagrama de relaciones se busca conocer *qué causa* (o problema, dándole otro enfoque) puede relacionarse con otra o *para qué efecto*. Esta herramienta hace de manera muy simple lo que el diagrama de correlación; se usa más para problemas en donde no se pueden tomar datos numéricos, y se acude a la experiencia y conocimiento de los miembros del equipo.

Al elaborar el diagrama se percibe que en determinado momento lo que parece un efecto puede ser causa de otro efecto, por lo que es difícil relacionar cuál es cuál. Esto depende de la amplitud del punto de vista aplicado. Los japoneses sugieren que se pregunte hasta cinco veces “¿Por qué?”, para poder llegar a una causa raíz.

Esquema general de un diagrama de relaciones



Fuente. Op. Cit 23, Pág. 129.

Procedimientos para hacer un diagrama de relaciones:

1. Enunciar el problema en forma clara y objetiva, escribiéndolo en el centro del diagrama.

2. Escribir las causas y efectos que se quieren relacionar (con la ayuda de una lluvia de ideas), pudiendo ser causas solas o acompañadas de sus efectos que, al final de cuentas, serán causas de otros efectos.
3. Posteriormente, se anotan en círculos, indicando con una flecha con que otra causa o efecto tienen relación, pudiendo ser con una o varias causas o efectos, las que estén relacionados con el problema final se unirán a la descripción de éste.

El verdadero valor del diagrama está en la dinámica que se genere durante su llenado, la expresión de opiniones y finalmente, las conclusiones.

Generalmente, al ver que una causa no tiene relación con ninguna otra, ni con ningún efecto, se elimina. Cada una forma su verdadera importancia, y al final proporcionará una buena ponderación de todas ellas.

Usar este tipo de herramientas como una forma de estructurar la problemática de la empresa, permitirá conocer la situación actual y poder decidir dónde tiene prioridad iniciar un esfuerzo de mejora.

Una vez obtenido el diagrama de relación, puede aplicarse una tormenta de ideas, para que en opinión del grupo se dé peso a cada una de las causas y sus efectos y, finalmente, sacar sus propias conclusiones.

Es importante recordar que el diagrama de relaciones sólo es una herramienta para tomar decisiones, y que se utilizará para relacionar la problemática que enfrenta la empresa, jerarquizar y priorizar los problemas que enfrenta la empresa.

4.2.1.4 Diagrama de árbol.

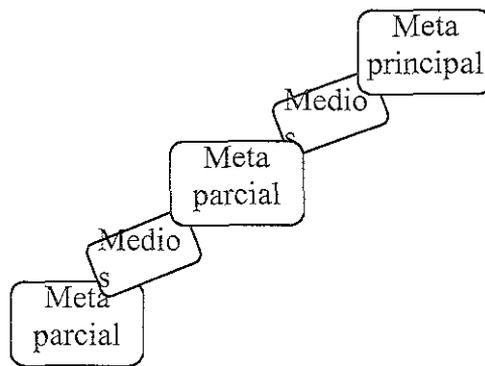
Con el diagrama de árbol se desglosa un fenómeno en sus diferentes componentes, al igual que las herramientas anteriores. Con este diagrama se organiza sistemáticamente toda la información conforme se va derivando. Suele suceder, al igual que en el diagrama de relaciones, que cada meta se convierte en un medio para alcanzar una meta mayor, o simplemente, una diferente. Esto es posible esquematizarlo en la figura 10.

Procedimiento para elaborar un diagrama de árbol:

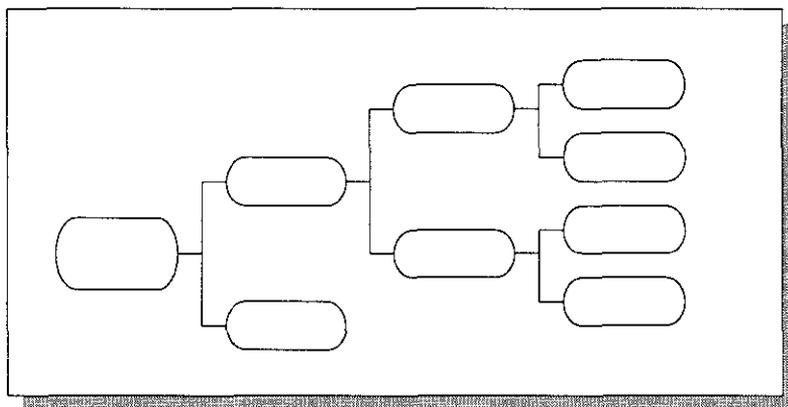
1. Se describe la meta principal a alcanzar y se anota claramente.
2. Se detectan los medios necesarios para alcanzar esa meta en forma directa, clarificando que son para la meta principal.
3. Se establecen las metas parciales que deben irse obteniendo e indiquen que se va en dirección de la meta principal, y se establecen los medios necesarios para lograrla.
4. Se procede de la misma manera con otras metas parciales que deben definirse para alcanzar cada una de las metas nuevas.

El diagrama obtenido asemeja a un árbol invertido u horizontal, dependiendo de cómo quiera hacerse el diagrama. Lo importante es que resulte y nos sirva realmente para recabar las opiniones del grupo, además de entender mejor la situación.

Figura 10. Organización sistemática del diagrama de árbol.



Esquema general de un diagrama de árbol



Fuente: Op. Cit. 23, Pág. 132.

Este diagrama, como se dijo anteriormente, puede ser horizontal o vertical, eso realmente no importa, todo depende de cómo se facilite acomodar la información.

4.2.1.5 Formación de equipos de mejora.

Una vez que la fase de preparación de un PMC se ha cumplido, es decir, se ha definido la problemática y se han priorizado los problemas, es necesario

identificar a que junta corresponden dichos problemas y la forma en que deberán ser atacados. Generalmente cada problema corresponderá a un área específica, por lo que fácilmente se podrá asignar a una junta para que aplique la metodología propuesta. En caso de que el problema (u oportunidad de mejora) pertenezca a más de un área o no se identifique su pertenencia, será conveniente formar equipos de mejora con las personas que se consideren más adecuadas dependiendo del tipo de problemas, los cuales deben ser capacitados para iniciar dicho proceso.

La forma en que se atacarán los problemas, por medio de los miembros de las juntas o por medio de equipos de mejora, dependerá de la situación y tamaño de la empresa.

En el caso de que deba crearse uno o más equipos de mejoramiento continuo, sus miembros pueden ser trabajadores de un mismo departamento de la organización. Otra posibilidad es que se cree un equipo interfuncional, integrado por miembros de varios departamentos. Los equipos interfuncionales tienen la ventaja de poder analizar procesos, sistemas y problemas desde diferentes perspectivas.

Una vez que se haya creado el equipo, al igual que en las juntas, los papeles y responsabilidades de cada uno de sus miembros deben definirse. Debe haber al menos un líder o facilitador y un secretario. Si el equipo es pequeño, el líder y el facilitador pueden ser la misma persona.⁴⁶

La composición del equipo de mejoramiento continuo puede cambiar una vez que sus miembros se hayan puesto de acuerdo en el primer problema a atacar. La incorporación de personas con experiencia en un área determinada puede fortalecer la capacidad del equipo para abordar con eficacia el problema seleccionado.

⁴⁶ Op. Cit. 23.

Por otra parte, aquellos miembros del equipo de mejoramiento continuo con pocas habilidades, en relación con el problema que se atiende, pueden tener poca actividad hasta que el equipo haya completado su trabajo en torno a este problema y decida trabajar en otra área de mejoramiento. Los equipos de PMC pueden ser permanentes o formarse para un proyecto específico de mejoramiento de la calidad y una vez que la mejora se institucionaliza pueden desaparecer. Dependiendo de la situación, cualquiera de estos enfoques puede ser exitoso.

La Capacitación.

A las personas encargadas de realizar un proceso de mejora continua se les denominará como el equipo de mejora, independientemente de si se trata de juntas o de equipos interfuncionales. El equipo de mejora deberá ser capacitado en las técnicas que se utilizarán. Esta capacitación debe incluir además, temas como: trabajo en equipo, análisis de procesos, medición e interpretación de datos, solución de problemas y actividades de revisión y control de la calidad.

El personal puede ser capacitado sobre el PMC y las técnicas y herramientas utilizadas de dos formas: formalmente a través de seminarios, o informalmente, mediante grupos de lectura y discusión. Los materiales de capacitación deben obtenerse o prepararse con anterioridad suficiente para que la capacitación se inicie en cuanto se formen los equipos de mejoramiento continuo. La capacitación inmediata es la forma más efectiva de motivar al personal para participar en el PMC.

La forma en que se dará la capacitación dependerá del número de empleados, de su estructura jerárquica, del tamaño de la empresa, y de la complejidad de sus procesos.

Capacitación sobre las filosofías de calidad.

Basaremos la determinación de este punto con base al tamaño de la empresa:⁴⁷

a) Empresas pequeñas: Es conveniente la asistencia de todo el personal a una reunión realizada para involucrar a todos en el proceso de mejoramiento de la calidad. Esta reunión tiene como objetivo dar a conocer al personal la decisión de la dirección de implantar el proceso de mejoramiento de la calidad, y exhortarlo a que participe de forma comprometida a este esfuerzo. Los puntos a tratar para lograr este objetivo son:

- Bienvenida por parte del director.
- Explicación del objetivo y temas de la reunión.
- Comprensión de la situación actual: Un entorno dominado por la crisis y alta competencia.
- La calidad como una prioridad.
- Compromiso de la dirección por conseguir calidad en todo lo que se hace en la organización.
- La calidad se logra sólo con el compromiso de todos.
- La política de calidad.
- Proceso de mejoramiento de la calidad.
- Esquema de cómo se irá dando la participación de todos en proceso de mejoramiento continuo de calidad.
- Beneficios que se obtendrán con este esfuerzo por la calidad.
- Exhortación de la dirección para estimular el compromiso de todos por la calidad.
- Entrega de una copia de la política de calidad al personal.
- Cierre de la reunión.

⁴⁷ Op. it. 20.

Es necesario durante la capacitación que se use una terminología que todos sean capaces de entender, permitiéndoles vencer el miedo al cambio y la resistencia individual a este nuevo modo de operar en la empresa, para que de esa forma se integren al esfuerzo por lograr la mejora continua de la calidad.

b) Empresas medianas: Las empresas medianas generalmente tienen un mayor número de puestos y están integrados a través de jefes de área o supervisores, deben ser estas personas, quienes reportan en forma directa a la alta dirección, a quienes se les dará la capacitación inicial (podría ser a la junta de más alto nivel). La capacitación contendrá los siguientes puntos:

- Comprensión de la situación actual: Un entorno dominado por la crisis y alta competencia.
- Características comunes de las organizaciones con éxito.
- La calidad es una demanda ineludible.
- Conceptos y evolución del enfoque sobre la calidad.
- Conceptos básicos de la mejora de la calidad.
- Fundamentos de la administración de la calidad.
- Proceso de mejoramiento de la calidad.
- El rol del líder como promotor del proceso del mejoramiento continuo de la calidad.

Esta capacitación tiene como objetivo que todos comprendan por qué la calidad juega un papel estratégico para que la organización se desarrolle en el entorno actual altamente competitivo; así como también entender el significado de calidad y la forma en que se puede aplicar a su organización. Además, serán estos líderes de área, quienes serán responsables de difundir, en el personal a su cargo, toda la filosofía de mejora continua de calidad.

Finalmente, se recomienda tratar de motivar a los empleados para que, por su propia cuenta, busquen su capacitación.

4.2.3. Ciclo de Mejora Continua.

Una vez que se han priorizado los problemas y que se han formado equipos de mejora (involucrando a todos los empleados que participan en los procesos que tienen relación con el problema a resolver), se inicia un ciclo de mejora continua. El ciclo de la mejora continua empieza definiendo el problema que se va a analizar, y utiliza las siete herramientas básicas de calidad para realizar las mejoras. Estas herramientas serán descritas con mayor detalle en el capítulo siguiente.

4.2.3.1. Definición de un problema y entendimiento del proceso implicado.

El objetivo de este paso es precisar mejor la definición del problema, su cuantificación y la posible subdivisión en subproblemas o causas - síntomas. Una vez que ha sido seleccionado el problema(s) a mejorar, el equipo de mejora, o la junta correspondiente, debe definir el problema y delinear la secuencia de actividades (el proceso) que ocurren en dicha área. Este paso es el más importante para llevar al éxito en un PMC.

Después de que se define el problema, se debe describir el proceso completo (la secuencia de actividades) relacionado con el problema. La elaboración de un diagrama de flujo ayuda a identificar las actividades y subprocesos de un proceso rutinario. El equipo necesitará definir el inicio y el fin del proceso y hacer el diagrama de las actividades (organizadas secuencialmente) que lo

componen. Esto permite al equipo profundizar en la definición y análisis de cada paso del proceso.⁴⁸

En este punto, también se trata de afinar el análisis del problema realizando las siguientes actividades:⁴⁹

- a. Establecer el o los tipos de indicadores que darán cuenta o reflejen el problema y, a través de ellos, verificar si la definición del problema guarda o no coherencia con los mismos, en caso negativo debe redefinirse el problema o los indicadores.

- b. Estratificar y/o subdividir el problema en sus causas - síntomas.

4.2.3.2. Análisis de las causas.

El objetivo de este paso es identificar y verificar las causas raíces específicas del problema en cuestión, aquellas cuya eliminación garantizará la no recurrencia del mismo. Por supuesto, la especificación de las causas raíces dependerá de lo bien que haya sido realizado el paso anterior.

Obtener y analizar datos.⁵⁰

El equipo de mejoramiento continuo necesita obtener datos con objeto de confirmar sus impresiones sobre el problema específico que está estudiándose y las causas potenciales del mismo. Posteriormente, el equipo obtendrá y analizará los datos para asegurarse que los requisitos se cumplen y que en efecto conducen a los resultados deseados.

⁴⁸ Op. Cit. 23.

⁴⁹ Op. Cit. 40.

⁵⁰ Op. Cit. 23.

Debido a que la obtención de datos es costosa y toma tiempo, el equipo de mejoramiento continuo debe establecer límites sobre la cantidad de datos que deben obtenerse. Al lograr esto, el equipo debe analizarlos regularmente, para determinar si son útiles para evaluar la dimensión del problema, jerarquizar sus principales causas y elaborar las acciones correctivas que deberán emprenderse. Una vez que se han obtenido resultados útiles, no tendrán que repetirse estudios especiales en forma regular. Si no se obtienen resultados útiles, tendrá que reevaluarse esta actividad y considerarse la obtención de otros datos.

Conforme el equipo vaya analizando los datos, será capaz de identificar con gran exactitud los principales factores que están provocando que no se obtengan los resultados deseados. El análisis de los datos también permitirá al equipo definir qué tipo de acciones pueden emprenderse para corregir el problema.

Nuevamente en este paso se impone la necesidad de hacer medible el impacto o influencia de la causa a través de indicadores que den cuenta de la misma, de manera de ir extrayendo la causa más significativa y poder analizar cuánto del problema será superado al erradicar la misma. Para conocer las causas raíces se recomienda seguir las siguientes actividades:

- a. Para cada subdivisión del problema seleccionado, listar las causas de su ocurrencia aplicando la tormenta de ideas.
- b. Agrupar las causas listadas según su afinidad (dibujar diagrama causa-efecto). Si el problema ha sido suficientemente subdividido puede utilizarse la subagrupación con base en las 4M o 6M (material, machine, man, method, moral, management), ya que estas últimas serán lo suficientemente específicas. En caso contrario se pueden subagrupar según las etapas u operaciones del proceso al cual se refieren, definiéndose de esta manera una nueva subdivisión del subproblema bajo análisis.

- c. Cuantificar las causas (o nueva subdivisión) para verificar su impacto y relación con el problema y jerarquizar y seleccionar las causas raíces más relevantes. En esta actividad pueden ser utilizados las hojas de verificación, histogramas, gráficas de dispersión y de Pareto.

4.2.3.3. Definición de los resultados deseados y los requisitos para lograrlos.

En este punto se deben conocer los efectos que tendrá en el tiempo, tanto si el proceso no cambia, como lo que se espera de la mejora.

El equipo debe establecer los resultados esperados del proceso *completo*, así como los resultados esperados de *cada paso* del proceso. Estos resultados esperados se utilizan para definir estándares que deben ser obtenidos consistentemente.

Ya que se determinaron los resultados esperados, el equipo identifica las condiciones o requisitos indispensables para lograr cada paso del proceso. Los requisitos generalmente se relacionan con los recursos (humanos, financieros y materiales).⁵¹

En tal sentido, el establecimiento del nivel de desempeño exigido al sistema (meta) condicionará las soluciones y el ritmo de su implantación.

Las actividades a seguir en este paso son:⁵²

- a. Graduar el logro del nivel de desempeño exigido bajo el supuesto de eliminar las causas raíces identificadas, esta actividad tendrá mayor

⁵¹ Op. Cit. 23.

precisión en la medida que los dos pasos anteriores hayan tenido mayor rigurosidad en el análisis. Esta actividad puede realizarse por medio de hojas de control o gráficas que muestren la tendencia de los datos.

- b. Establecer los niveles de desempeño exigidos al sistema a partir de, según el caso, las expectativas del cliente, los requerimientos de orden superior (valores, políticas, objetivos de la empresa) fijados por la alta gerencia y la situación de los competidores.

Una adecuada definición de los resultados esperados y los medios para lograrlos puede sugerir frecuentemente cómo formular nuevos y mejores medios. Además, puede sugerir como formular medios que sean susceptibles a ser mejorados con la práctica, facilitando así el aprendizaje y la adaptación.⁵³

4.2.3.4. Diseño y programación de soluciones.

Es una realidad que un problema siempre tendrá más de una solución; entonces, para no quedarnos con la primera que se nos ocurra, es importante provocar una tormenta de ideas con la participación de todos los involucrados, para lograr detectar todas las soluciones posibles.

El objetivo de este paso es identificar y programar las soluciones que incidirán significativamente en la eliminación de las causas raíces y/o que lograrán los resultados esperados.

En una organización donde no ha habido un proceso de mejoramiento sistemático y donde las acciones de mantenimiento y control dejan mucho que desear, las soluciones tienden a ser obvias y a referirse al desarrollo de acciones de este tipo, sin embargo, en procesos más avanzados las soluciones no son tan obvias y requieren, según el nivel de complejidad, un enfoque

⁵² Op. Cit. 40.

creativo en su diseño. En todo caso, cuando la identificación de causas ha sido bien desarrollada, las soluciones hasta para los problemas inicialmente complejos aparecen como obvias.

Actividades:

1. Para cada causa raíz seleccionada deben listarse las posibles soluciones excluyentes (tormenta de ideas).
2. Analizar, comparar y seleccionar las soluciones alternativas resultantes, para ello conviene utilizar múltiples criterios como: factibilidad, costo, impacto, responsabilidad, facilidad, etc.⁵⁴
3. Programar la implantación de la solución definiendo con detalle las **5W-H** del plan, es decir, el qué, por qué, cuándo, dónde, quién y cómo, elaborando el cronograma respectivo.
4. Esta programación y su tiempo de realización mediante una gráfica de Gantt, o bien, si el problema es más complejo se sugiere el uso del diagrama de flechas.

4.2.3.5. Implementación.

Este paso tiene dos objetivos: Primero, probar la efectividad de la solución seleccionada y hacer los ajustes necesarios para llegar a una definitiva. Y segundo asegurarse que las soluciones sean asimiladas e implementadas adecuadamente por la organización en el trabajo diario.

⁵³ Op. Cit. 22.

⁵⁴ Existen autores que sugieren que las posibles soluciones se evalúen bajo los siguientes criterios: Técnicos, Económicos, Financieros, Humanos y Ecológicos. Op. Cit. 23.

Actividades:

- a. Las actividades a realizar en esta etapa estarán determinadas por el programa de acciones, sin embargo, además de la implantación en sí misma, es clave durante este paso el seguimiento, por parte del equipo, de la ejecución y de los reajustes que se vayan determinando necesarios sobre la marcha.
- b. Verificar los valores que alcanzan los indicadores de desempeño seleccionados para evaluar el impacto, utilizando gráficas de corrida, histogramas y gráficas de Pareto.⁵⁵

4.2.3.6. Evaluación y control de los resultados.

Utilizando las mismas técnicas que se usaron para la obtención de datos, un equipo de mejoramiento continuo puede determinar si la acción que emprendió realmente corrigió el problema que pretendía solucionar.

El objetivo final del PMC es desarrollar un proceso que mejore continuamente los productos y servicios que brinda su organización. Una vez que se ha adoptado el nuevo proceso, debe designarse un miembro del equipo para revisar periódicamente el proceso. Él debe estar atento a cambios que pudieran aparecer en los datos y que muestren un regreso a la situación que causó el problema la primera vez.

El Logro de los Resultados con el PMC.

Si se obtienen todos los resultados esperados:

- Estandarice.

⁵⁵ Op. Cit.40.

- Identifique otra área de oportunidad, y
- Plantee objetivos más ambiciosos en el mismo proceso.

Si no se lograron los resultados esperados:

- Aplique otras acciones correctivas para modificar el proceso y vuelva a medir,
- Considere la confiabilidad de los métodos para obtener los datos, y
- Redefina el proceso, por ejemplo, cambie o agregue pasos en el diagrama.

Si los resultados esperados de cada paso se obtienen pero los resultados esperados del proceso en su conjunto no se alcanzan:

- Reevalúe la factibilidad de obtener los resultados esperados o rediseñe el proceso.

Estandarización.

La preocupación de este paso es que no se repita el problema en el futuro, si ya logramos resolverlo, se debe estandarizar la solución y evitar su reaparición. Debemos notar que estandarizar la solución es documentar los cambios surgidos con nuestras soluciones en un procedimiento, método de trabajo, normas, instructivos, entre otros; ósea, en cualquier documento que refleje los cambios hechos y que rija el comportamiento y el quehacer del personal, para no volver a caer en situaciones que ya habíamos corregido.⁵⁶

En este paso deben quedar asignadas las responsabilidades de seguimiento permanente y determinarse la frecuencia y distribución de los reportes de desempeño. Es necesario diseñar acciones de garantía contra el retroceso, en los resultados, las cuales serán útiles para llevar adelante las acciones de mantenimiento. En términos generales éstas son:

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

⁵⁶ Op. Cit. 23.

- a. Normalización de procedimientos, métodos o prácticas operativas.
- b. Entrenamiento y desarrollo del personal en las normas y prácticas implantadas.
- c. Incorporación de los nuevos niveles de desempeño, al proceso de control de gestión de la unidad.
- d. Documentación y difusión de la historia del proceso de mejoramiento.

Esta última actividad es de gran importancia para reforzar y reconocer los esfuerzos y logros alcanzados e iniciar un nuevo ciclo de mejoramiento.⁵⁷

Reconocimiento de logros.

El objetivo dentro de esta actividad es determinar los reconocimientos que dará la organización a los logros obtenidos durante el proceso de mejoramiento de la calidad. Estos reconocimientos son una motivación importante para todos los involucrados en el proceso de mejora, y dependerán de la evaluación de los logros conseguidos, de las posibilidades presupuestales y de las costumbres o políticas de la organización.

Este reconocimiento es considerado como un incentivo, los incentivos pueden desempeñar un papel muy importante en la ejecución de cualquier plan, ya que la conducta deseada puede *inducirse* por medio de incentivos.

La administración determinará el tipo de reconocimiento que se otorgará a cada una de las personas o equipos, que por sus resultados, se han hecho acreedores a cierta distinción.

⁵⁷ Op. Cit. 40.

Si debido a la situación económica de la empresa o a sus políticas no se puede dar un reconocimiento económico, conviene que se entregue un testimonio de reconocimiento simbólico que pueda ser mostrado permanentemente en el área de trabajo.

La dirección deberá decidir sobre los medios de difusión que sean más adecuados a utilizar. Se debe asegurar que este tipo de presentaciones sean preparadas con extremo cuidado para que sean experiencias de calidad en sí mismas.

Por último, un enfoque de la calidad requiere que las actividades, productos o servicios que se realizan cumplan las expectativas de los clientes o usuarios en forma sistemática. Esto se logra mediante la retroalimentación de los resultados obtenidos en los procesos de mejora y en el seguimiento de los mismos. Es muy importante tener en consideración los aciertos y las limitaciones que se tuvieron en la realización del proceso de mejora, ya que de ello dependerá la continuidad del esfuerzo.

Por medio de la implementación y control se obtiene una retroalimentación continua. La implementación y el control son partes de la planeación. Constituyen la consumación de un ciclo de planeación y el inicio de otro. Lo que se aprende en estos procesos, da el ímpetu y los recursos necesarios para la planeación continua. Mientras más se controla la implementación y sus consecuencias, más se puede aprender.

4.3. Conclusiones.

El futuro de cualquier organización depende más de lo que se hace ahora que de lo que se hizo en el pasado. Por lo anterior, la planeación debe consistir en diseñar un futuro deseable y buscar el modo de alcanzarlo. La metodología propuesta trata de incorporar conceptos de la planeación interactiva en un proceso de mejora continua. El principal (pero no único) beneficio que se deriva de la planeación interactiva es la propia participación. Ya que cada participante tiene la oportunidad de aumentar la comprensión de cómo su conducta afecta la actuación del todo y, mejorar su desempeño.

La búsqueda de la excelencia comprende un proceso que consiste en aceptar un nuevo reto cada día. Dicho proceso debe ser progresivo y continuo. Debe incorporar todas las actividades que se realicen en la empresa a todos los niveles.

El proceso de mejoramiento que se propone implica el mejoramiento de la calidad del servicio y los productos que se proporciona a los clientes, el aumento en los niveles de desempeño del recurso humano a través de la capacitación continua, y la inversión en investigación y desarrollo que permita a la empresa estar al día con las nuevas formas más eficientes de realizar sus procesos.⁵⁸

Este proceso es un medio eficaz para desarrollar cambios positivos que van a permitir ahorrar dinero, tanto para la empresa como para los clientes, ya que la falta de calidad cuesta dinero.

Hemos propuesto un proceso de mejora continua en vez de solución de problemas, ya que no es necesario que sean situaciones problemáticas, sino

⁵⁸ Op. Cit. 40.

que todos los procesos son susceptibles de ser mejorados o llevarse a cabo de una mejor manera.

Como se ha enfatizado a lo largo de todo el capítulo el proceso de mejora continua que se propone se divide en dos partes: La formulación de la problemática y el ciclo de mejora continua. La formulación de la problemática inicia estructurando, relacionando y jerarquizando los problemas que enfrenta la empresa, y termina definiendo los objetivos y la forma en que se realizará cualquier esfuerzo de mejora. El ciclo de mejora inicia seleccionando una oportunidad de mejora o problema por resolver, entendiendo el proceso, generando soluciones, implantando mejoras y controlándolas; el ciclo termina seleccionando una nueva oportunidad de mejora de acuerdo a las prioridades y objetivos definidos anteriormente.

Este trabajo también pretende dar a cualquier empresario las técnicas y herramientas que pueden utilizar para obtener mejores resultados dentro de su empresa, sin olvidar que es primeramente él quien debe comprometerse y apoyar firmemente todo esfuerzo por mejorar continuamente la situación de la empresa. Esto lo puede lograr únicamente involucrando a su personal a que participe en las mejoras, enfocando los esfuerzos en los procesos y, por supuesto, no olvidando satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

La metodología que se expone ha sido diseñada para ser usada en equipos de trabajo y para problemas o proyectos que permitan la aplicación de cada uno de sus pasos, también es cierto que en la medida de lo necesario debe ser adaptada para uso individual y aplicable en problemas urgentes y decisiones del momento. Por lo tanto, se hace una estratificación de los pasos más importantes y, en forma general, para ser usados en cualquier situación. Su efectividad dependerá de la práctica aplicada en su uso.

Por último, se debe considerar que la principal estrategia para que inicie el cambio es EDUCACIONAL, desarrollando en todo el personal una nueva cultura de trabajo y de vida, y haciendo que la mejora continua sea asimilada como una actitud que busca constantemente una mejor forma de trabajar y de obtener mejores resultados.

5. TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS RECOMENDADAS.

“La principal obstrucción entre las personas y el futuro deseado son las personas mismas”.

Ackoff, Planificación de la Empresa del Futuro, LIMUSA, México, 1998, Pág. 152.

5.1. Antecedentes.

El proceso de mejoramiento continuo de la calidad que se propone se basa en el uso de técnicas y herramientas que utilizan principalmente la participación de los empleados. La ventaja de este procedimiento es su simplicidad, ya que facilita su entendimiento y aplicación.

La solución de los problemas y/o la mejora de los procesos se realiza de una manera en la que el personal participa desde la definición del problema, la identificación de la causa principal, la implantación de la solución y/o mejoras y el seguimiento y control de esas mejoras.

En el capítulo anterior se definieron algunas técnicas heurísticas relacionadas con la formulación de la problemática, como una forma de enfatizar dicha parte del proceso. A continuación se detalla el procedimiento para realizar cada una de las siete herramientas básicas para la mejora continua de la calidad; que son las sugeridas para llevar a cabo el ciclo de mejora continua.

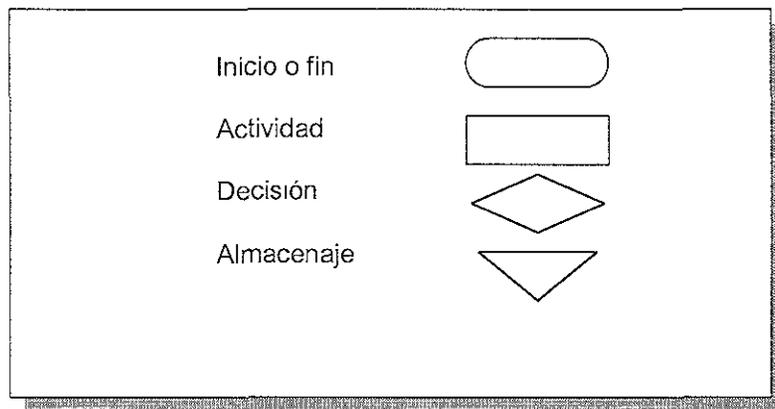
5.2. Diagrama de flujo del proceso.

Los diagramas de flujo son ideales para representar cómo se desarrollan los procesos; en él se muestran cada uno de los pasos de las acciones.

Anteriormente se usaban varios y complicados símbolos para representar cada una de las actividades, dependiendo de la clase que se representaba; afortunadamente ya no es así y cualquier persona sin ninguna preparación previa puede hacer un diagrama de flujo o leer uno, debido a que se ha simplificado su presentación a muy pocos símbolos.

Se utilizan en general cuatro símbolos: un óvalo para representar el inicio o fin; un rectángulo para representar cualquier tipo de actividad; un rombo cuando hay que tomar alguna decisión, y un triángulo invertido para indicar que se almacena o archiva.

Símbolos generales usados en un diagrama de flujo



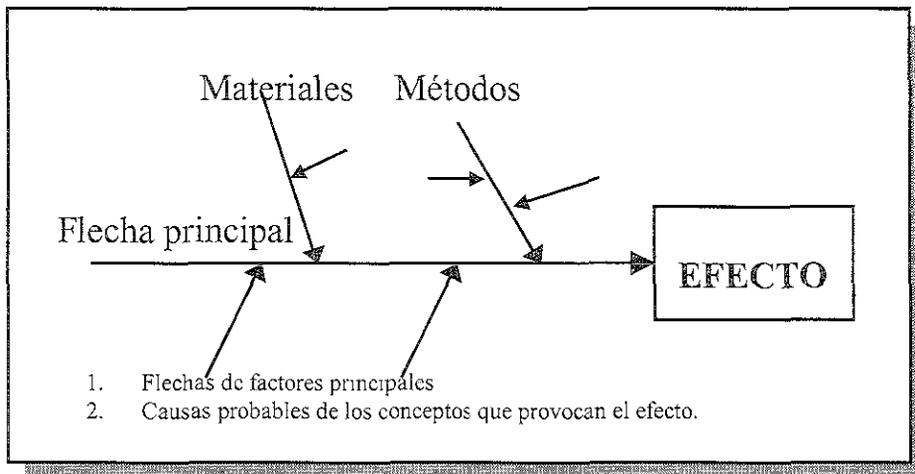
Generalmente el diagrama de flujo no va solo, es un buen soporte para la descripción del proceso, pero es conveniente describir a detalle como sea conveniente. En el diagrama no se puede hacer esto por la limitación del espacio, pero sirve muy bien para indicar el flujo del proceso y marcar las actividades que pueden desarrollarse simultáneamente, o saber cuál depende de cuál.

5.3. Diagrama causa – efecto.

Un diagrama causa efecto es un diagrama útil para clarificar las causas de un problema. Además, clasifica las diversas causas que se piensa afectan los

resultados del trabajo, señalando con flechas la relación causa – efecto entre ellas.

Esquema general de un diagrama de causa - efecto



Fuente: Op. Cit. 23, Pág. 98.

El diagrama causa – efecto se denomina a veces “diagrama de espina de pescado” o “diagrama Ishikawa” (por Kaoru Ishikawa, quien introdujo su uso). Obsérvese que el diagrama tiene un lado de “causas” y un lado de “efectos”. Los *efectos* se definen como características de calidad particulares o problemas del trabajo. En el lado de las *causas* están los factores que influyen los efectos establecidos o características. Las ramas del diagrama son flechas que indican la relación entre el efecto y los factores causales. Las flechas que conectan con la línea central semejan a ramas que parten de un tronco de árbol.

Los diagramas de causa – efecto son valiosos para cualquier proceso en que puedan aplicarse. Todos los implicados en un problema deben participar, ofreciendo sus opiniones para descubrir los factores asociados con un problema.

Los diagramas causa – efecto pueden utilizarse para:

1. Para guiar la discusión, ayuda a mantener la discusión centrada en el tema y a enfocar la atención de cada uno sobre el problema.
2. Para entender la situación actual. El uso de este tipo de diagramas le ayudará a revisar cuidadosamente el lugar de trabajo y a pensar sobre las causas.
3. Se puede emplear para la gestión diaria de factores. Cada vez que encuentre un factor causal a ajustar, haga una marca de chequeo junto a él en el diagrama. Si una característica de calidad no es buena u ocurre un accidente, investigue la causa.
4. Como ayuda de estudio. Participando en la construcción de este tipo de diagramas y examinándolo con otros miembros del grupo, las personas observan cosas nuevas y aprenden unas de otras.

Construcción:

1. Definir claramente el problema (efecto) a estudiar, debe quedar bien definido para todos los participantes. Dibuje un rectángulo de lado derecho y escríbase ahí el efecto con los aspectos más importantes que lo definen.
2. Dibujar una flecha (de izquierda a derecha) que llegue exactamente al centro del rectángulo. Esta flecha es el tronco.
3. Determinar los factores importantes que inciden en el efecto; por ejemplo: Métodos, maquinaria, sistemas, personal, clientes, materiales, herramientas, presupuestos, proveedores, entre otros. En las discusiones es esencial preguntar repetidamente “por qué” hasta que se llegue a la causa raíz.

4. Verificar la omisión de factores. Una vez que se ha establecido el formato del diagrama causa – efecto, todos los participantes deben asegurar que no se ha dejado fuera ningún factor.
5. Enseguida, colocar una flecha secundaria sobre la principal por cada factor escogido en el paso 3.
6. Con la participación de todos los miembros del equipo, analizar mediante una tormenta de ideas, cómo afecta cada factor sobre el efecto y anote las ideas mediante una flecha sobre el factor correspondiente. Señalar con círculos los factores que afectan fuertemente la característica.
7. Escribir información relacionada. Es importante escribir el nombre del producto, el nombre del proceso, la estación de trabajo donde se produce, el nombre del grupo, los nombres de los participantes, la fecha de creación, etc.

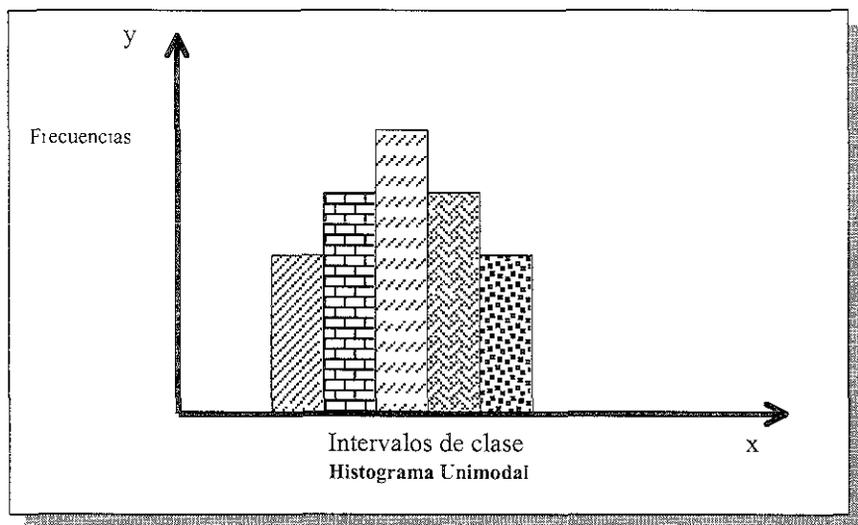
5.4. Histogramas.

Los histogramas son una forma fácil de interpretar los datos que se han recolectado, sirven de maravilla cuando se crea una hoja de verificación para tomar datos, de tal forma que al irse tomando se forma un histograma. En él se puede apreciar la forma de cómo se van distribuyendo los datos, ya que es una gráfica de una distribución de frecuencias. La finalidad de esta herramienta es representar en forma gráfica la variabilidad de los datos; esto es, la frecuencia con que se repite un dato, cuántos datos entran en los límites de especificación y cuántos no, también se puede ver cuál es el dato con mayor repetición, llamado “moda”, de la serie de datos tomados y, en general, se tiene información para tomar decisiones sin hacer más procesos con los datos.

Los histogramas son una excelente herramienta estadística, uno de sus principales usos es comparar datos mediante estratificación e investigación de diferencias entre estratos.

También se pueden emplear histogramas para evaluar la efectividad de las medidas de mejora, comparando histogramas que muestran la situación antes y después de implantar la mejora.

Esquema general de un Histograma Normal



Fuente: Op. Cit. 23, Pág. 116.

Para su elaboración se siguen los siguientes pasos:

- I. Se determina la variable a medir.
- II. Se determina el número de datos más conveniente para realizar el análisis. Recoger como mínimo 50 y, si es posible, 100 datos del elemento a medir. Expresar por N el número global de datos.
- III. Se determina el rango (R) el cual resulta de la diferencia entre el dato mayor y el menor. Primero se debe determinar el número de clases o

barras que formarán el histograma (k); que será aproximadamente la raíz cuadrada de los datos. El segundo paso es dividir el rango o amplitud de los datos entre el número de barras escogido, para obtener un número apropiado de intervalos iguales, llamados intervalos de clase (h).

- IV. Se define el límite superior e inferior de cada clase. La primera sección tiene el valor mínimo como límite inferior, añadiendo la amplitud de la sección h , resulta el valor límite de la primera sección. Los valores límite de las restantes secciones se obtienen añadiendo sucesivamente h .
- V. Se construye una tabla de frecuencias con base en los intervalos de clase obtenidos. Registrar los valores de los límites y medias en las secciones y sus columnas ordenados de menor a mayor.
- VI. Se construye el histograma representando la tabla de frecuencias en una gráfica de barras. A lo largo del eje horizontal dibujar a escala las amplitudes de los valores de las secciones y a lo largo del eje vertical las frecuencias. Dibujar líneas verticales correspondientes a los límites de las especificaciones. En el espacio de debajo del diagrama se registran elementos esenciales tales como: la historia de los datos (nombre del producto, fecha de toma de datos, etc.), el número de elementos de datos, el valor medio, la desviación estándar, etc.
- VII. Interpretación del histograma. Puede que no se adviertan muchas pequeñas variaciones en sus datos. La visión del histograma lleva más bien su atención a la distribución de los datos en su conjunto.
 - a. Histogramas normales. Los datos obtenidos de un proceso estable usualmente producen un histograma que es más elevado en el centro y declina simétricamente hacia los dos lados izquierdo y derecho.

- b. Histogramas de doble pico. Los dobles picos aparecen si se mezclan datos de diferentes materiales que tienen diferentes medias. Este problema se corrige estratificando los datos y haciendo dos histogramas nuevos. Los histogramas de los picos derecho e izquierdo aparecerán entonces como dos histogramas normales y se aclararán las diferencias entre los diferentes estratos de datos.
- c. Histogramas con islas aisladas. Apartada de un histograma normal aparece una pequeña isla aislada. La mezcla accidental de datos de otra distribución produce este tipo de histograma.
- d. Histograma "Cliff". El perfil del histograma termina abruptamente en una columna alta. La eliminación de todos los artículos que no cumplen las especificaciones es un modo de producir este tipo de histogramas.
- e. Histograma "rueda dentada". La alternancia de picos y depresiones producen una pauta que asemeja una rueda dentada. Las amplitudes de sección que son múltiplos enteros de la unidad de medida de la escala producen este perfil como consecuencia del modo con el que se lee la escala durante la medición.

5.5. Gráfica de control.

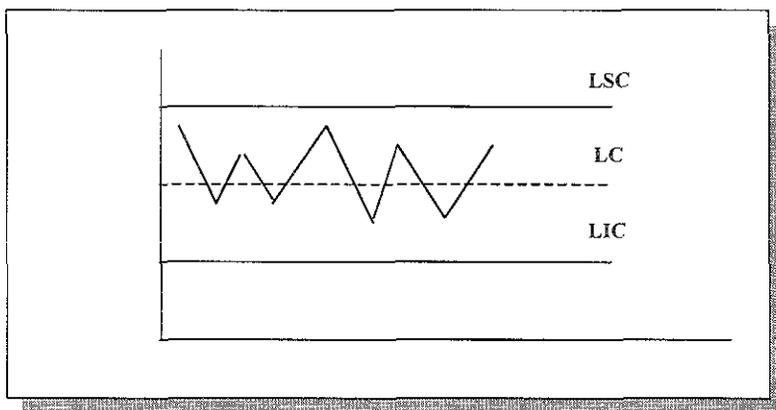
Las gráficas de control no son más que gráficas de corrida con límites que marcan las especificaciones que el mismo proceso nos puede dar. Los datos se recogen sobre el tiempo y los valores se reflejan en el gráfico.

Las gráficas de control sirven para detectar tendencias anormales con la ayuda de gráficas lineales. Los datos de muestra se trazan en puntos sobre la gráfica para evaluar las situaciones y tendencias del proceso. Estas gráficas son útiles

para revisar con los resultados, identificar la(s) causa(s) de las anomalías y después eliminar éstas causa(s). Si los puntos dibujados que expresan la condición de un proceso caen dentro de los límites de control y no es anormal la distribución de los puntos, entonces se considera que la variación procede de causas aleatorias y el proceso es estable. Los puntos dibujados que caen fuera de los límites de control o que tienen una pauta de distribución anormal significan que el proceso es inestable, y está fuera de control. Se puede hacer más estable el proceso identificando y eliminando la causa de la anomalía y tomando acción para evitar su recurrencia.

Los gráficos de control se emplean también para analizar procesos, evaluar el estado de los mismos, y los factores implicados en la dispersión de los puntos de datos.

Esquema general de una Gráfica de Control



Fuente: Op. Cit. 23, Pág. 117.

Modos de uso de las gráficas de control para analizar el proceso:

1. Identificar las características a controlar. Se deben emplear las siguientes directrices para seleccionar las características a medir:
2. Seleccionar el tipo de gráfica de control apropiada para las características que se desean controlar.

3. Determinar los métodos para el muestreo y la formación de grupos intentando eliminar variaciones dentro de los grupos de forma que el estado del proceso dentro del grupo sea lo más homogéneo posible. También se debe hacer una clara distinción técnica entre las causas que crean dispersión dentro de un grupo y las causas que crean dispersión entre los grupos. Por último, se debe dividir los grupos de forma que la dispersión en el proceso que se desea controlar se manifieste en la dispersión entre grupos.

Categoría	Tipo de gráfico	Cantidad estadística	Aplicación
Valores medidos	Gráfica $\bar{x} - R$	Media y rango	Reflejar gráficamente dimensiones y su precisión, peso, tiempo, resistencia y otras cantidades mensurables.
	Gráfica $\bar{x} - R$	Mediana y rango	Reflejar gráficamente cantidades mensurables: Similar a la anterior pero requiere menos cálculos para dibujarlos.
	Gráfica \bar{x}	Valores medidos individuales	Utilizado cuando es costoso obtener valores medidos y se desea una acción rápida (datos medidos individualmente más que en un conjunto de muestras).
Valores contados (numéricos)	Gráfica pn	Número de unidades defectuosas.	Reflejar gráficamente el número de unidades defectuosas.
	Gráfica p	Porcentaje de defectos.	Reflejar gráficamente el número de unidades defectuosas en muestras de tamaño variable (fracción defectuosa).
	Gráfica c	Número de defectos	Reflejar gráficamente el número de defectos aparecidos en un producto de tamaño fijado o unidad previamente definida sobre un cierto periodo de tiempo.
	Gráfica u	Número de defectos por unidad de área	Reflejar el número de defectos que aparecen en un producto de tamaño variable sobre un periodo de tiempo.

Tabla 2: Tipos de gráficas de control y sus usos.⁵⁹

Preparación de gráficas de control con valores medidos:

Gráficas de control $\bar{x} - R$

4. Recolectar datos. Recolectar aproximadamente 100 datos, organizarlos en cuatro o cinco grupos de 20 no 25 puntos de datos. Registrar los datos en una hoja. Algunas notas sobre el proceso de muestreo:
 - a. Seleccionar las muestras para minimizar la variación dentro de cada grupo y resaltar las variaciones entre grupos. Esto significa tomar muestras secuenciales de forma que los valores de cada grupo sean similares.
 - b. Es importante que los datos representen el estado último del proceso.
 - c. Se debe registrar información importante para el control del proceso, las características de calidad, el método de muestreo, y el método de medida, todo ello en la hoja de datos.
5. Calcular \bar{x} . Determinar el valor de la media para cada grupo de datos, sumando todos los datos y dividiéndolos entre el número de datos de cada grupo (n).
6. Calcular R . Determinar el rango R de cada grupo.
 $R = [\text{Valor máximo de } x] - [\text{Valor mínimo de } x]$
7. Calcular las líneas de control.

La línea central es

$$\text{Para } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

⁵⁹ K. Ozeki y T. Asaka, Manual de herramientas de calidad: el enfoque japonés, Ed. Tecnologías de Gerencias y producción, S.A. Madrid, España, 1992. pp. 198.

$$\text{Para } R = \frac{\sum R}{K}$$

Donde k = número de elementos total.

Los límites de control para x son:

$$\text{(Límite superior) } UCL = \bar{x} + A_2 \bar{R}$$

$$\text{(Límite inferior) } LCL = \bar{x} - A_2 \bar{R}$$

Y para el gráfico de control R son:

$$UCL = D_4 \bar{R}$$

$$LCL = D_3 \bar{R}$$

Donde A_2 , D_3 y D_4 , son tomados de la tabla de factores para límites de control $x - R$, de acuerdo al tamaño de la muestra n .

8. Dibuje la gráfica de control. Se debe emplear papel milimétrico o un impreso especial para gráficos, dibujar una escala especial para x en la izquierda de la porción superior del eje vertical y una escala R en la izquierda de la porción inferior del eje vertical. Dibujar una escala para número de grupo a lo largo del eje horizontal. A continuación, dibujar los puntos correspondientes a los valores de x y R determinados anteriormente y conectar los puntos. Por último, dibujar las líneas mediana y de límite de control, UCL y LCL , escribiendo los valores numéricos de estas líneas.
9. Evaluación y examen. Se debe determinar si el proceso es estable de acuerdo a los siguientes criterios:
 - a. Un proceso es estable cuando no hay puntos fuera de los límites de control (si el punto está en el límite se considera que está fuera del límite).
 - b. No hay ninguna anomalía en la distribución de los puntos.

Un *estado controlado* es “un estado estable a un nivel deseado en la perspectiva de consideraciones técnicas y económicas”.

Evaluación de pautas de distribución anormales:

- ✓ **Secuencia:** Si existe una secuencia continua de puntos en un solo lado de la línea central, entonces puede haber cambiado el valor medio de la distribución. Si hay así siete o más puntos consecutivos, entonces puede juzgar que el valor medio de la distribución ha cambiado hacia el lado de la línea de centro en el que se encuentran los puntos consecutivos.
- ✓ **Sesgo:** Si hay menos de siete puntos consecutivos en un lado de la línea de centro, pero la mayoría de los puntos están en ese lado, asumir que hay una anomalía si se encuentran que en ese lado hay 10 de 11 puntos consecutivos.
- ✓ **Tendencia:** Se denomina a un ascenso o caída sostenida en la posición de los puntos. Una tendencia consiste en siete o más puntos consecutivos que ascienden o caen y es señal de una anomalía. Las tendencias muestran que a veces que han ocurrido cambios en el valor medio. A menudo, los puntos que preceden a una tendencia están fuera del límite y la tendencia señala un movimiento hacia el límite.
- ✓ **Aproximación al límite:** Si 2 de 3 puntos consecutivos, o más, se aproximan al límite de control, puede considerarse que existe una anomalía.
- ✓ **Periodicidad:** La posición de los puntos de datos puede ascender o descender en forma de onda periódica. Algunas veces una periodicidad de onda larga contiene varias pequeñas ondas de periodicidad más

frecuente. A menudo, es útil en el análisis del proceso determinar el periodo, amplitud y causas de estos fenómenos periódicos.

5.6. Hojas de chequeo o verificación.

Estas hojas están diseñadas para tabular los resultados mediante una revisión rutinaria de la situación. La hoja de chequeo es un impreso, con formato de diagrama o tabla, preparado por anticipado para registrar datos. Con ellos puede recoger la información necesaria haciendo una marca de chequeo en la página. Las hojas de chequeo se emplean con los siguientes formatos:

- Hojas de chequeo para registrar datos y hacer encuestas, y
- Hojas de chequeo de inspección y validación.

Las hojas de chequeo pueden utilizarse para:

1. Analizar para cada elemento la manifestación del defecto o daño (varios simultáneamente, dispersos, súbitos, incremento gradual, reducción gradual, etc.), amplitud de la distribución sesgo, y forma.
2. Investigar la causa. Del análisis de los resultados de la hoja de chequeo examine por separado cómo causan defectos o daños y desviaciones en las mediciones el personal, las máquinas, los materiales, etc.
3. Verificar los resultados de cualquier mejora. Se debe verificar siempre los resultados de cualquier mejora. La hoja de chequeo se puede usar para verificar si son positivos los resultados de la acción mejorada.
4. Asegurarse de la no recurrencia de los defectos. Es esencial una vez que se hayan alcanzado buenos resultados con una mejora, asegurar que no se tienen nuevamente malos resultados. Para ello, verificar el elemento de su hoja de chequeo para asegurar que no se vuelva a presentar el problema.

Construcción:

1. Clarificar sus objetivos. Piense y clarifique los objetivos que tendrá la hoja de verificación.
2. Determinar el tipo de hoja de chequeo a utilizar. Decidir qué tipo de hoja se ajusta mejor a su propósito.
3. Decidir qué artículos revisar. Discutir el método para clasificar los datos ajustando a su objetivo y decidir qué artículos es conveniente revisar. El elemento no debe definirse demasiado estrechamente.
4. Creación de la hoja de Chequeo. Diseñe el impreso de la hoja de chequeo en una hoja de papel. Asegúrese de registrar los datos en su hoja de chequeo, de forma que pueda entenderse la situación a simple vista. Además, los datos de la hoja deben ser fáciles de procesar. Los elementos a incluir en una hoja de Chequeo son:
 - Título: Expresar claramente el propósito de la inspección.
 - Objeto, elemento: Qué verificar y dónde hacerlo.
 - Método de chequeo: Lo que debe emplear y los procedimientos a seguir cuando hace chequeos.
 - Fecha y tiempo del chequeo: Con qué intervalos deben hacerse los chequeos y cuándo deben comenzar y terminar.
 - Verificador: Quién realiza los chequeos.
 - Localización: Dónde se hacen los chequeos.
 - Resumen de conclusiones: Total, media, cálculo de proporciones dentro del total, y observaciones.
5. Registro de datos. Haga observaciones y regístrelas en la hoja de chequeo. Haga anotaciones simples empleando símbolos en vez de letras o números. Además de símbolos como V y /, emplee símbolos adicionales como ■, э,

X, ●, ○, ▼ y ∇ para registrar diferentes tipos de datos en una columna de una hoja de chequeo. Algunos significados para estos símbolos pueden ser: desviación en espesor, rasguños, porosidad, etc.

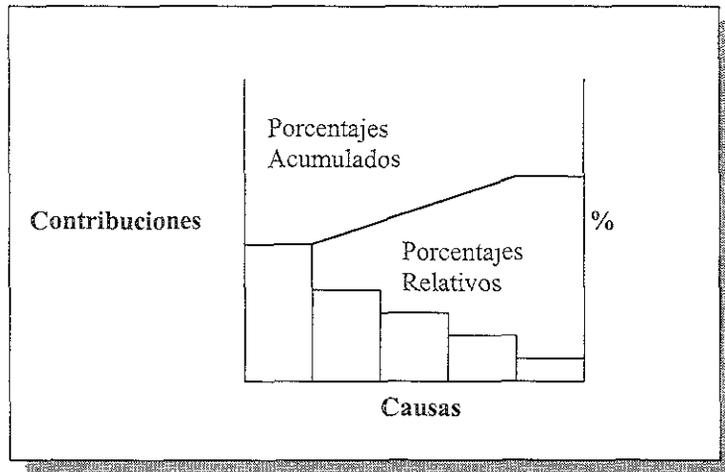
6. Calcular y cuadrar los datos del chequeo. Reúna los resultados del chequeo y realice los cálculos para encontrar los totales, medias, proporciones, etc. Mientras hace los chequeos, registre en el espacio en blanco cualquier idea que se le ocurra, de forma que pueda utilizarla cuando esté investigando la causa.
7. Examine la hoja de chequeo. Analice la información que ha obtenido con la hoja de chequeo.

5.7. Diagrama de Pareto.

Los diagramas de Pareto son gráficos de barras especializados que pueden emplearse para mostrar la frecuencia relativa de hechos (como productos defectuosos, reparaciones, defectos, reclamaciones, etc.).

El principio de Pareto plantea que un 20% de las causas ocasionan un 80% de los efectos en una situación determinada. Un diagrama de Pareto presenta la información en orden descendente, desde la categoría mayor a la más pequeña. Los puntos se dibujan para el total agregado en cada barra y se conectan con una línea para crear un gráfico que muestra la adición incremental relativa de cada categoría respecto al total.

Esquema general de un Diagrama de Pareto



Fuente: Op. Cit. 23, Pág. 93.

El objetivo de esta herramienta es identificar en forma clara y objetiva hacia donde enfocar los esfuerzos para la solución de problemas, determinando con base en un grupo de datos las causas principales que ocasionan un problema.

A continuación se muestran los principales usos de los diagramas de Pareto:

- I. Para enfocar el aspecto principal de un problema. Al preparar un gráfico, puede determinar cuál es el problema clave y concentrar sus esfuerzos en hacer mejoras en esa área.
- II. Decidir el objetivo de sus mejoras y elementos de mejora, ya que ayuda a seleccionar elementos específicos o causas que produzcan las mejoras más eficaces para el objetivo.
- III. Para predecir la efectividad de la mejora. Mostrando la importancia relativa de las diversas causas de los problemas.
- IV. Comprender la efectividad de la mejora. Colocando un diagrama de Pareto previo y otro posterior a la mejora, con las escalas de los ejes verticales

partiendo de la misma altura, para verificar fácilmente la efectividad de dicha mejora por comparación.

- V. Para priorizar soluciones. Se pueden hacer primeramente las mejoras fáciles, incluso aunque tengan una prioridad baja. De este modo pueden observarse beneficios inmediatamente.
- VI. Para mostrar pérdidas unitarias. Las pérdidas financieras pueden ser una medida mejor de la severidad de un problema, que los casos o unidades. El concepto más significativo en cuanto a pérdidas monetarias puede no ser la categoría con mayor número de ocurrencias.
- VII. Para hacer explicaciones y registros. Los diagramas de Pareto son más útiles para delinear problemas y su severidad que para comparar datos. Estos diagramas permiten al lector entender los problemas y su severidad relativa con una ojeada.

Los pasos para su elaboración son:

1. Definir la situación a analizar y seleccionar todos los factores a considerar. Decidir las categorías de elementos de los datos y el periodo de recolección de dichos datos. Las categorías son usualmente de contenido (tipo de defecto, lugar, posición, proceso, tiempo, etc.) o de factores causales (materiales, maquinaria y equipo, método de operación, operario, etc.). Se debe seleccionar un periodo de recolección de datos similar al periodo en el que aparece el problema, tal como una semana o un mes y, entonces, recolectar los datos.
2. Recopilar la información de cada uno de los factores listados y se vacían los datos en una hoja de recolección de información. Ordenar las categorías de elemento en el orden del número de elementos y registrar los datos en una tabla. Las categorías que contengan pocos elementos se colocan en una categoría de "otros" que se ubica al final. Partiendo de la categoría que

contenga más elementos y trabajando en orden descendente, calcular los números acumulativos y escribirlos en la tabla.

3. Ordenar los factores de acuerdo con su frecuencia, presentándolos de mayor a menor.
4. Obtener el porcentaje que representa cada una de las causas, y su porcentaje acumulado.
5. Elaborar una gráfica de barra con los datos, indicando en el eje vertical izquierdo la frecuencia de ocurrencia de las causas y en el eje horizontal se ubican las causas de mayor a menor ocurrencia. En el eje vertical derecho se traza una escala de 0 al 100 %. Determinar en el eje vertical intervalos de grado apropiado para el total de datos. Seleccionar un intervalo de graduación en el eje horizontal de forma que el diagrama de Pareto tenga un perfil cuadrado. Después de debe etiquetar el eje horizontal con la categoría de datos, en orden descendente de izquierda a derecha. Las barras deben dibujarse al lado unas a otras, sin espacio entre ellas.
6. Dibuje una curva acumulativa. Dibuje el punto que representa el total acumulativo en la esquina superior derecha de cada barra y conecte los puntos para conformar una línea continua quebrada. Esta línea es una curva representativa de los datos acumulados o agregados (expresados en porcentajes en un eje vertical en el lado derecho). El diagrama debe contener los elementos necesarios tales como título, periodo de recolección de datos, número total de datos, nombre del proceso, nombre de quien lo elabora, etc.
7. Análisis de los datos.

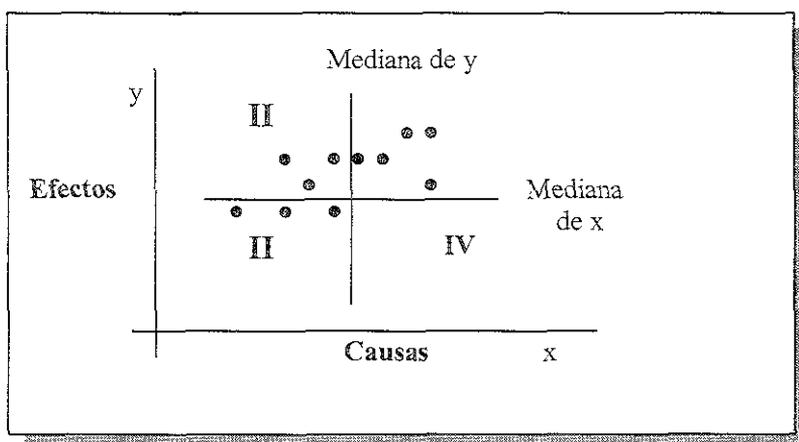
5.8. Gráfica de correlación / Dispersión.

Si dos tipos de datos x e y , están relacionados de forma que si x aumenta o decrece, y también aumenta o decrece, y existe correlación entre ellos. Un diagrama de dispersión es un gráfico que muestra la relación entre estos dos tipos de datos. Si y aumenta cuando lo hace x , entonces estas dos variables están relacionadas positivamente. Si y disminuye cuando x aumenta, entonces están relacionados negativamente. Si no hay una relación significativa aparente entre x y y , entonces se dice que los dos tipos de datos no están correlacionados.

La determinación de correlaciones puede ser útil en los casos siguientes:

- a. Para seleccionar factores fuertemente correlacionados con las características de calidad entre varios factores que afectan a dichas características.
- b. Para determinar el rango óptimo de una variable para fijar las condiciones de las características de control.
- c. Para comparar los resultados de medidas precisas y medidas simples, tests destructivos y no destructivos, y para seleccionar características sustitutivas y métodos de realización de mediciones y experimentos.

Esquema general de un Diagrama de Correlación



Fuente: Op. Cit. 23, Pág. 104.

Los diagramas de dispersión y correlación se construyen por medio de los siguientes pasos:

1. Recoger de 30 a 50 pares de datos cuantitativos (x y y).
2. Seleccionar unidades que expresen el rango de valores de x y y , dibujar una escala para x en el eje horizontal y una escala para y a lo largo del eje vertical. Dibujar la escala de forma que los ejes tengan aproximadamente igual longitud.
3. Dibujar los pares de datos (x,y) como puntos en un diagrama de dispersión. Si dos puntos tienen las mismas coordenadas, haga dos marcas estrechamente juntas.
4. Cuando se tenga un gran número de datos, puede ser más fácil hacer una tabla de correlación que un diagrama de dispersión. Una tabla de correlación es una tabla de frecuencias en dos dimensiones. Primero, se divide la dispersión de x en intervalos iguales. Lo mismo con la dispersión de y . Crear entonces una tabla con filas y columnas para cada intervalo de datos. Registrar marcas que representen la coincidencia de pares de datos en los recuadros de la tabla.

5. Existe un método para calcular matemáticamente y verificar el “factor de correlación” que específicamente analiza la relación entre un par de variables x y y . Sin embargo, se puede determinar si los datos mostrados en el diagrama de dispersión están correlacionados sin realizar cálculos, empleando un simple “método test de tipo de correlación”.

- Dibujar líneas para dividir todos los puntos de datos dibujados en grupos iguales (la mediana de y para y y de x para x).
- Las líneas medianas dividen el diagrama de dispersión en cuatro áreas. Estas áreas se designan por I, II, III y IV, empezando por el recuadro superior derecho. Cuente el número de puntos en cada área, sin contar los puntos que estén sobre las medianas.
- El número de puntos de las áreas I y III se suman para crear n_+ . El número de puntos de las áreas II y IV se suman para crear n_- . Combinar n_+ y n_- para llegar a un total N .
- Refiriéndose a la tabla del “Test de tipo de correlación”, localizar la fila correspondiente a N y leer los números (criterios) en las columnas $n_{0,01}$ y $n_{0,05}$. Comparar estos criterios con n_+ y n_- de la siguiente manera:

$N_{0,05} \quad n_- > n_{0,01} =$ Correlación positiva

$n_- = n_{0,01} =$ Fuerte correlación positiva

$N_{0,05} \quad n_+ > n_{0,01} =$ Correlación negativa

$n_+ = n_{0,01} =$ Fuerte correlación negativa

*Nota: El empleo de este criterio numérico para evaluar datos se denomina *verificación o test estadístico*. $N_{0,05}$ y $n_{0,01}$ son valores numéricos que tienen niveles de significancia del 5 y 1% respectivamente. Los niveles de significancia son medidas de probabilidad, o

de riesgo de hacer un juicio erróneo. Cuando se hace un juicio de acuerdo con este sistema de criterio, las probabilidades de cometer un error son entre 5 y 1%.

5.9. Gráficas.

El control estadístico de calidad acentúa el “control de hechos”, a través de la recolección de datos. Los datos pueden clasificarse por características estadísticas tales como valores medidos y contados. Estos datos deben registrarse y una forma de analizarlos fácilmente es por medio de gráficas. Las gráficas representan los datos pictóricamente de forma que la situación general se entiende fácilmente. Los gráficos apropiadamente utilizados son herramientas indispensables para la gestión y mejora de los lugares de trabajo. Existen diferentes tipos de gráficas:

Aplicación	Tipo de gráfica	Características
Comparar el tamaño de las cantidades	Gráfica de barras	Se emplean barras paralelas para de idéntica anchura pero que difieren en las alturas para comparar el tamaño de cantidades diferentes.
Estudiar cambios sobre el tiempo	Gráfica de líneas	Manifiestan la tendencia general de datos en series de tiempo mediante la situación en la gráfica.
Estudiar la composición de una cantidad	Gráfica de pastel	Captar la magnitud comparada de los componentes de una cantidad en un cierto periodo.
	Gráfica de banda	Facilitan la comprensión de la descomposición en componentes de una cantidad.
Examinar el balance entre elementos	Gráfica de radar	Observar más fácilmente las características y tendencias, y así como el balance entre varios elementos
Examinar el progreso de un plan	Gráfica de Gantt	Entender fácilmente los detalles de un plan y el progreso en el

		cumplimiento del programa.
Examinar datos de series temporales en el logro de un objetivo	Diagrama Z	Rastrear cambios en el cumplimiento de un plan o el progreso en el logro de un objetivo.

Tabla 3: Tipo de gráficas comunes u sus aplicaciones.⁶⁰

A continuación se explica la construcción de una gráfica de líneas o de tendencias, ya que son las más aptas para mostrar cambios en cantidades en series de tiempo; el tiempo se anota en el eje horizontal y las cantidades a comparar en el eje vertical. Se muestran las variaciones en las cantidades dibujando líneas que conecten los puntos marcados, los cuales representan una cantidad referida a un tiempo.

1. Determinar un elemento a medir, recolectar y registrar los datos. Se puede seleccionar un elemento tal como la tasa de defectos, la temperatura dentro de un horno, etc. y establezca el periodo a investigar.
2. Determinar las escalas para cada eje. Identificar los valores máximo y mínimo de los datos y fijar un intervalo apropiado para las graduaciones de la escala del eje vertical y seleccionar un intervalo entre graduaciones del eje horizontal, de forma que se produzca un gráfico cuadrado.
3. Elaborar la gráfica. Dibujar los ejes horizontal y vertical, dibujar los puntos de datos y conectarlos con líneas. Si se están registrando dos o más tipos de datos, mostrar la estratificación con diferentes tipos de líneas o colores.
4. Escribir los elementos relacionados. Incluir el título, definición del lugar de trabajo, nombre del producto, nombre del proceso, periodo investigado y operario, así como fecha de elaboración.

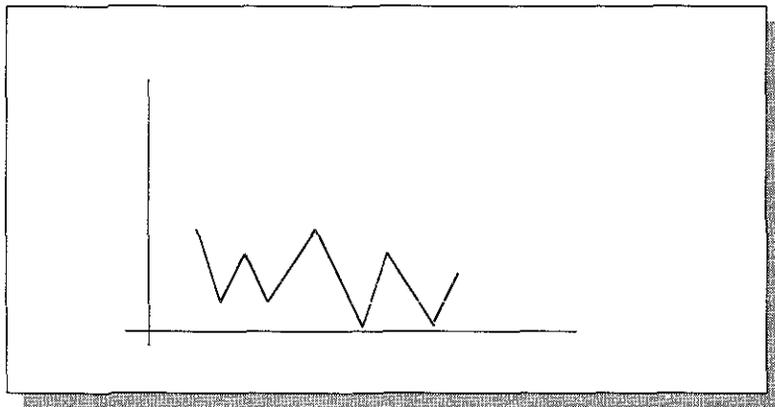
⁶⁰ Op. Cit.59. pp. 114.

5. Analizar la gráfica. Para leer y analizar la gráfica se debe considerar la situación global. No se contemplan los puntos individuales, sino el conjunto cambiante. Conforme inspeccione la gráfica tenga presente los siguientes puntos:

- ¿Existe una tendencia a aumentar o disminuir?
- ¿Existe alguna pauta sobre el tiempo?
- ¿Hay algún punto que se desvíe radicalmente de los demás?

Se debe dibujar una línea de meta, de especificación o estándar y compararla en el movimiento de los puntos alrededor de ella. También, se debe registrar en el gráfico contramedidas o condiciones cambiantes y comparar el movimiento de los puntos antes y después del cambio. Se pueden comparar dos o más clases de datos.

Esquema general de una Gráfica de Tendencias

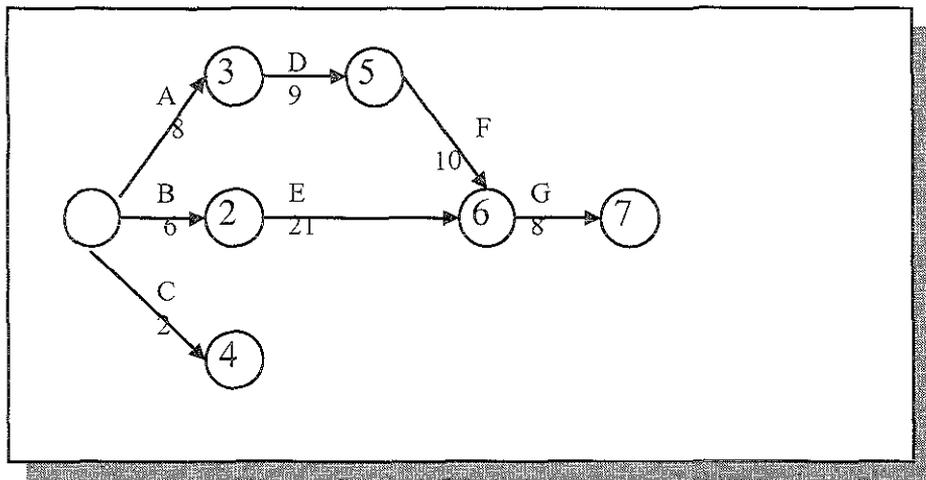


Estas técnicas se explican detalladamente al grupo de mejora, para integrarlos al proceso de mejoramiento continuo de la calidad.

5.10. Diagrama de Flechas.

El diagrama de flechas, también conocido como "Ruta crítica", es una herramienta administrativa que sirve para el control y administración de los proyectos o soluciones a problemas muy complejos. Consta de un diagrama compuesto de una red de flechas que indican cada una de las actividades que forman el proyecto, las cuales se unen con eventos que representan el momento de inicio o término de una actividad.

Esquema general de un Diagrama de flechas



Fuente: Op. Cit. 23, Pág. 104.

1. Los círculos se llaman eventos, no indican ninguna actividad, por lo tanto no consumen tiempo ni recursos, son solo instantes en los que inicia o termina una actividad.
Su numeración sigue las siguientes reglas: Debe realizarse de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, pero nunca debe de iniciar una actividad en un evento con número mayor al que tiene donde termina.
2. Las actividades se representan por una flecha, sin importar su dirección, magnitud y sentido; sin embargo, para efectos prácticos del diagrama, se procura que ninguna flecha regrese, es decir, que todas apunten siempre hacia delante.

3. En la parte superior de la flecha se coloca una letra, identificando a cada actividad, por lo que habrá que tener un listado con la descripción de las actividades.
4. En la parte inferior de las flechas se coloca el tiempo de duración de la actividad, este puede ser de horas, días, semanas, meses, dependiendo de qué proyecto se trate.
5. El diagrama se arma de acuerdo con la secuencia en que deben ocurrir las actividades. Cuando dos o más actividades son simultáneas deben salir del mismo evento, pero no podrán, aún así, llegar al mismo. Para lograrlo se hace uso de actividades ficticias.
6. Las actividades ficticias no representan ninguna actividad real, por lo que no consumen tiempo ni dinero. Se usan para evitar que dos actividades salgan y terminen en los mismos eventos, y para imponer alguna condición de dependencia en el diagrama.

Una vez finalizado el diagrama y se conocen y estipulan por escrito en él sus tiempos de duración, se procede a detectar cuál es la ruta crítica, que será el camino más largo para llegar del primero al último evento. Se llama crítica porque un retraso en cualquiera de las actividades que la conforman, repercutirá en todo el proyecto; sin embargo, en cualquiera de las otras rutas, un atraso puede ser absorbido por las holguras que tienen sus actividades.

El objetivo de conocer la ruta crítica es mantener un control más estricto de todas las actividades que la forman para evitar su atraso, porque se irá agregando esto a todo el proyecto.

Algunas otras aplicaciones de la ruta crítica son:

- a) Determinar el calendario de actividades del proyecto.

- b) Balancear la asignación de personal para evitar cambios bruscos en las necesidades.
- c) Reducir el costo del proyecto, aprovechando las holguras de las actividades que no están en la ruta crítica.
- d) Garantizar la terminación del proyecto en las fechas planeadas.
- e) Tener a tiempo todos los recursos necesarios para realizar cada actividad.

Consideramos que con la información anteriormente presentada es suficiente para iniciar su uso y programar actividades de proyectos pequeños (pequeñas mejoras) y controlar su realización.

5.11. Conclusiones.

Este capítulo estuvo dedicado a exponer las herramientas estadísticas básicas para realizar el proceso de la metodología de análisis y solución de problemas presentados en el capítulo anterior. Estas herramientas han sido enriquecidas y complementadas con otro tipo de herramientas que se conocen como administrativas, que son muy poderosas para el análisis y facilitan en general todo el proceso.

Cada una de ellas fue analizada brevemente, pero con suficiente detalle para que sean comprendidas. Fueron descritas enfocándose en la facilidad de su aplicación, ya que la metodología presentada pretende que sean aplicadas por los mismos miembros de la organización en un proceso continuo. Por lo que otro aspecto que se consideró al elegir el procedimiento que describe a cada herramienta fue la participación de todos los miembros de la organización, por lo tanto, dicho procedimiento requería considerar cómo iba a realizarse la participación.

Por otra parte, la finalidad de este capítulo es presentar cómo realizar cada una de las técnicas, la búsqueda de procedimientos “amigables” no es definitiva, la única forma de saber qué tipo de procedimientos son los más adecuados para aplicarse en pequeñas y medianas empresas es la experimentación. Poner en práctica estas herramientas en casos reales dentro de empresas es necesario para revisar y pulir dichos procedimientos.

Por último, no será necesario aplicar todas las herramientas para mejorar un proceso o resolver un problema, para determinar cuáles de ellas serán aplicadas a la empresa debe considerarse el tipo de empresa, su complejidad, tamaño, tipos de procesos o problemas, la preparación de la gente, etc.

6. CONCLUSIONES.

La calidad se está convirtiendo en el factor básico de la decisión del consumidor para muchos productos y servicios. Este es un fenómeno general, no importa si el consumidor es una persona, una empresa o industria, un programa militar, o bien una tienda de comercio al por menor. Por consiguiente, la calidad es un factor clave que lleva al éxito en los negocios, al crecimiento y a una mejor posición competitiva.⁶¹

Una organización es un sistema con un propósito que contiene partes que, a su vez, tienen propósitos. Las organizaciones también son partes de otros sistemas mayores con propósitos propios. La empresa es una organización cuya función social primaria es producir y distribuir riqueza. Es a través de esta función como contribuye al desarrollo de la sociedad. Este desarrollo no tiene que ver con el tener, sino lo que se puede hacer con lo que se tiene.

Se considera que las metodologías participativas dan mejores resultados cuando los grupos interesados tienen una conducción sólida y un liderazgo innovador. Se plantea, además, que la esencia de una metodología participativa reside en convertir la aspiración en intento y el intento en una práctica real. Es aquí donde el método entra en juego para cerrar la brecha entre el intento y la práctica. La selección del método o técnica más apropiada para un proyecto requiere tener presente una variedad de factores. También se considera que la mejor metodología para planear o administrar un proyecto específico es la que responde a los objetivos, valores y capacidades personales del responsable.

La metodología que se expone ha sido diseñada para ser usada en equipos de trabajo y para problemas o proyectos que permitan la aplicación de cada uno de sus pasos, también es cierto que en la medida de lo necesario debe ser adaptada para uso individual y aplicable en problemas urgentes y decisiones del momento. Por lo tanto, se hace una estratificación de los pasos más importantes para ser

usados en cualquier situación. Su efectividad dependerá de la práctica aplicada a su uso.

Por otra parte, esta metodología se basa en la participación del personal. Es difícil obtener cooperación de empleados que derivan poca o ninguna satisfacción de su trabajo. A menos que se proporcione a los empleados una oportunidad continua de rediseñar su trabajo, para mantenerlo interesante, es poco probable que puedan conservar su dedicación.

Esta es una generalización del diseño que permite a la planeación ser completamente participativa. El futuro de cualquier organización depende más de lo que hace ahora que de lo que hizo en el pasado. Por lo anterior, la planeación debe consistir en diseñar un futuro deseable y buscar el modo de alcanzarlo. El principal (pero no único) beneficio que se deriva de la planeación interactiva es la propia participación. Cada participante tiene la oportunidad de aumentar la comprensión de cómo su conducta afecta la actuación del todo. Esto conduce al mejoramiento de dicha actuación. Además, a través de la planeación los participantes pueden plasmar sus ideas y preferencias en la organización. Con lo que contribuirán a mejorar la calidad de sus vidas. Por lo tanto, contribuyen al desarrollo de la organización como un todo y al de sus partes.

Las recompensas de la planeación interactiva son: el progreso hacia los ideales, la satisfacción inherente al proceso y el desarrollo personal y en la organización que produce. Al proporcionar la posibilidad de combinar el juego y el aprendizaje con el trabajo, tal planeación permite a los individuos disfrutar de una elevada calidad de vida en el trabajo. Ninguna combinación de teorías y técnicas abarca la realidad total. El mejor modelo es un caleidoscopio. Todos trabajamos con los mismos fragmentos de vidrios de colores armando nuevos patrones a medida que ganamos experiencia. El mejor modelo para su organización es el que encaja con sus objetivos, valores y capacidades.

⁶¹ Op. Cit. 1

6. BIBLIOGRAFÍA.

LIBROS:

- * D.N. Griffiths. Implementando la Calidad con un enfoque hacia el cliente.
Ed. Panorama.
México, D.F. 1995.

- * M. Imai. KAIZEN: La llave del éxito competitivo de Japón.
Editorial CECSA.
México, D.F. 1989.

- * J. R. Martínez Tamariz. Manual de implantación de un proceso de mejoramiento de la calidad.
Editorial Panorama.
México, D.F. 1997.

- * Douglas C. Montgomery. Control Estadístico de la Calidad.
Ed. Iberoamérica.
México, D.F. 1991.

- * K. Ozeki y T. Asaka. Manual de herramientas de calidad: el enfoque japonés.
Ed. Tecnologías de Gerencias y producción, S.A.
Madrid, España, 1992.

- * R. Sadgrove. Cómo hacer que funcione la Calidad Total.
Ed. Panorama.
México, D.F. 1997.

- * SEP – CONALEP. Desarrollo humano y calidad.
Calidad total, aseguramiento y mejora continua.
Editorial LIMUSA.
México, D.F. 1998.
- * Demetrio Sosa Pulido. Conceptos y herramientas para la mejora continua.
Ed. LIMUSA.
México, D.F. 1998.

PUBLICACIONES PERIÓDICAS:

- * Günter Arndt, “Continuous improvement in manufacturing based on Japanese quality techniques”.
Robotics & Computer integrated manufacturing, Vol. 9.
No. 4/5, 1992, pp. 413-420.
- * Editorial.
Estrategia Industrial.
31 de marzo; No. 142; Año XIII.
- * L.P. Godoy, “Quality and productivity improvement in a costum-made furniture industry using Kaizen”.
Computers and. Engineering. Vol.31,
No.1/2, 1996, pp. 471-474.
- * Paul R. Lawrence , “How to deal with resistance to change”.
HBR classic, pp. 93- 100.
- * Ramón Lecuona. “Progreso económico y social de México”.

Ejecutivos de Finanzas.

Mayo del 2000, pp. 22 – 28.

- * Santiago Macías Herrera. “Apoyos para el desarrollo de las empresas”.

Ejecutivos de Finanzas.

Mayo del 2000, pp. 40 – 44.

- * Alejandro Sousa y Emilio Zevallos. “Pequeña y Mediana empresa: Fomento y desarrollo de las pequeñas y medianas empresas”.

Ejecutivos de Finanzas.

Mayo del 2000, pp. 30 – 38.

- * Javier Suárez Rocha. “Formulación de la problemática de las pequeñas y medianas empresas en México”.

DEPFI, UNAM, 1999.

PÁGINAS DE INTERNET:

- * La utilización del PMC para Reforzar la Planificación Familiar.

<http://erc.msh.org/readroom/espanol/cqi.htm>

Centro de Recursos Electrónicos de Actualidad Gerencial.

Marzo, 2000.

- * Mejoramiento Continuo.

<http://www.monografias.net/trabajos/mejorcont/mejorcont.shtml>

Monografias.com

Marzo, 2000.

- * Derribando barreras a través de una lluvia de ideas.

http://3m.com/meetingnetwork/readingroom/spanish_meetingguide_brain.html

3M Meeting Network

Mayo, 2000.

- * Capacitación y Tecnologías de información como apoyo a la toma de decisiones.

<http://orbita.starmedia.com/~rferreira2/documentos.htm>

MGAP. Mayo, 2000.

- * Brainstorming.

<http://personales.jef.es/amozarrain/Creatividad/BRAINSTORMING.html>

Innovación Incremental.

Mayo, 2000.