

01/28
7



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS CON:
FALLA DE ORIGEN

"METODOLOGIA PARA LA GESTION DE LA
PRODUCTIVIDAD EN LAS MICRO, PEQUEÑAS Y
MEDIANAS EMPRESAS".

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL
P R E S E N T A :
MARIA DEL CARMEN CARBAJAL ROMAN

DIRECTORA DE TESIS: M.I. SILVINA HERNANDEZ GARCIA



MEXICO, D. F.

MAYO 2003

Q



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.

*Dedico este trabajo con todo mi amor
a mis padres, que hicieron posible que llegara hasta aquí.*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Dios . . . gracias por darme vida y estar siempre conmigo.

Pepe . . . aún cuando hace mucho tiempo nos dejaste, sigues marcando mi vida con tus consejos y cariño; siempre estarás en mi corazón y mis logros serán siempre tuyos.

Mamá . . . eres una mujer admirable que con tu esfuerzo y amor, has hecho posible que alcance muchos de mis sueños; has sembrado en mi fe, esperanza y deseos de ser mejor día con día, porque con tu ejemplo y tus consejos me guías para que encuentre el camino. Gracias por todo, este logro es también tuyo, te quiero mucho.

Papá. . . gracias por tus desvelos, por tratar de comprenderme y apoyarme, sólo el tiempo me ha enseñado a comprender, pero quiero que sepas que siempre te he querido mucho.

Mi familia . . . les agradezco por estar siempre conmigo; pero sobre todo a ti, tía Rosa, porque en los momentos más felices y más difíciles de mi vida siempre has estado ahí, apoyándome incondicionalmente como una madre.

Giovany . . . desde que entraste a mi vida la has llenado de amor, me has enseñado a vencer los obstáculos que se presentan en el camino, haciendo de mí una persona más segura y fuerte; gracias por escucharme y apoyarme, pero sobre todo por compartir tu vida conmigo. Te amo.

Toño y Ricardo. . . a pesar de que la vida nos separa y nos une, siempre tendremos algo en común . . . ser hermanos; gracias por haberme impulsado a ser una mujer preparada y por su apoyo para que buscara nuevos horizontes.

Mi directora de tesis . . . agradezco el tiempo que me dedicó para llegar hasta aquí y por haber compartido sus vivencias conmigo, generado una fuerza que me impulsa a seguir buscando un crecimiento profesional y personal.

A mis amigas y amigos . . . con algunos compartí desvelos y presiones escolares, con otros compartí mis primeras experiencias laborales, pero todos ustedes me han escuchado y apoyado en los momentos difíciles; gracias, sobre todo a ti Gaby.

A la Facultad de Ingeniería y a sus profesores . . . agradezco por toda la riqueza que me dieron y que cambió mi vida.

Carmen Carbajal Román.

b

ÍNDICE

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 1. ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA PRODUCTIVIDAD	6
1.1 Definición de productividad	6
1.2 Características generales de la productividad	7
1.2.1 Conceptual.	7
1.2.2 Dinámica.....	7
1.2.3 Integral.	7
1.3 Importancia a nivel nacional	8
1.4 Efectos de la productividad en las empresas.....	10
1.5 Factores restrictivos de la productividad.....	11
1.5.1 Factores internos.	12
1.5.2 Factores externos.	16
CAPITULO 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS MPYMES EN MÉXICO	20
2.1 Establecimiento de la empresa.....	22
2.2 Empresas familiares	23
2.3 Organización	23
2.4 Liderazgo	24
2.5 El recurso humano	24
2.6 El mercado.....	26
2.7 Localización	27
2.8 Producción	28
2.9 Contabilidad	30
2.10 Aspectos fiscales.....	31
2.11 Finanzas.....	31
2.12 Ventajas competitivas.....	32
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD	34
3.1 Etapa 1. Análisis preliminar de la empresa.....	35
3.2 Etapa 2. Medición de la productividad	37
3.2.1 Criterios para obtener mediciones significativas	37
3.2.2 Formas de medir la productividad.....	38
3.2.3 Obtención de los índices básicos de productividad.....	40
3.3 Etapa 3. Análisis de los resultados y toma de decisiones para la mejora de la productividad	46
3.3.1 Decisión de alternativas para mejorar la productividad	46
3.4 Etapa 4. Plan de mejora de la productividad	48
3.5 Etapa 5. Evaluación del plan de mejora de la productividad.....	50
3.6 Problemas para la gestión de la productividad y forma de evitarlos.....	51
3.6.1. Resistencia al cambio.....	51
3.6.2. Planeación inadecuada.....	51
3.6.3. Modificaciones en la recolección de datos.....	51

CAPITULO 4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA A UN CASO PRÁCTICO	52
4.1 Antecedentes de la empresa	52
4.2 Gestión de la productividad	53
Etapa 1. Análisis preliminar de la empresa	54
Etapa 2. Medición de la productividad	55
Etapa 3. Análisis de los resultados y toma de decisiones para la mejora de la productividad	59
Etapa 4. Plan de mejora de la productividad	62
Etapa 5. Evaluación del plan de mejora	64
4.3 Discusión de resultados	65
 CONCLUSIONES	 68
 ANEXOS.....	 70
Anexo 1. Herramientas para mejorar el producto	71
Anexo 2. Herramientas para mejorar el uso y manejo de materiales	73
Anexo 3. Herramientas basadas en el personal, para mejorar la productividad.....	78
Anexo 4. Herramientas basadas en la mejora de instalaciones, maquinaria y equipo ..	86
Anexo 5. Herramientas para mejorar los métodos de trabajo	89
 BIBLIOGRAFÍA	 94

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

INTRODUCCIÓN

Existen varias definiciones que tratan de explicar qué es la productividad y los elementos que intervienen en ella; de estas definiciones la más utilizada indica que la productividad se refiere al uso eficiente de recursos (tiempo, trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información, etc.) en la producción de diversos bienes y servicios; este concepto visto desde una perspectiva macroeconómica está directamente ligada con el crecimiento económico de los países tanto desarrollados, como en vías de desarrollo, por lo que es muy común en nuestro país escuchar frases como: “hay que ser más productivos”, “la productividad del país a aumentado”, “es necesario mejorar la productividad”, etc.; pero de manera general, no se tiene claro el concepto de productividad y el importante papel que tiene en el crecimiento de las empresas; aunado a esto, cuando se trata de medir la productividad, se vuelve una labor complicada y tediosa, que no arroja datos claros y fáciles de manejar, razón por la cual se ha llegado a utilizar el término de productividad como sinónimo de rentabilidad, aún cuando la productividad implica muchas cosas más que pueden o no influir en la rentabilidad de las empresas.

Durante la experiencia profesional adquirida al realizar servicios de consultoría integral a las micro, pequeñas y medianas empresas de México, se detectó la necesidad de enseñar a los empresarios nuevas herramientas que se adapten a sus condiciones y necesidades, para que generen beneficios reales que les permitan subsistir y crecer de forma competitiva; es así como al analizar la problemática general de las micro, pequeñas y medianas empresas (que de forma abreviada se conocen como MPyMEs), surge la idea de hablar de **productividad**, debido a la poca información que se conoce del tema entre los empresarios y de la importancia que tiene como base del crecimiento, no solo a nivel empresarial, sino también a nivel nacional.

Sin embargo, al consultar algunos libros sobre el tema se encontraron varios métodos para la medición y mejora de la productividad que resultan difíciles de aplicar en las MPyMEs, debido a la poca información y a los escasos conocimientos y escolaridad de los integrantes de la empresa; es así como surge la razón de ser del presente trabajo escrito, en el cual se plantea una metodología adecuada a las características de las MPyMEs que permita no solo la medición, sino la gestión de la productividad.

La productividad juega un papel sumamente importante en la aplicación de la Ingeniería Industrial en el ámbito empresarial; así mismo como se verá en el capítulo 1, la productividad a nivel macroeconómico tiene una gran importancia para el incremento de la riqueza y como generadora de una mejor calidad de vida a nivel mundial; por esta razón y por la experiencia vivida al estar en contacto directo con las MPyMEs, se llegó a la siguiente hipótesis y objetivo que originó el presente trabajo:

Hipótesis: *si se realiza la gestión de la productividad en las MPyMEs, lograrán ser más competitivas al aumentar su productividad.*

Objetivo: *elaborar un documento que muestre el diseño y aplicación de una metodología para la gestión de la productividad, que sea suficientemente flexible para ser aplicada en las MPyMEs, haciéndolas más competitivas.*

La metodología propuesta pretende ser sencilla pero útil y está enfocada al análisis de la empresa desde el punto de vista del proceso productivo, por lo que resulta necesario mencionar que no se pretende la gestión de la productividad de forma integral, es decir, el análisis solo se enfocará al proceso productivo, dejando a un lado los aspectos administrativos, de mercado y financieros; pero también es necesario dejar claro que cuando se refiere a “proceso productivo”

no solamente se habla de empresas del sector industrial, ya que también se podrá aplicar en empresas correspondientes a los sectores comerciales y de servicios.

El procedimiento que se siguió para la realización del presente trabajo, inició con una investigación de todos los aspectos fundamentales de la productividad, entre los cuales se dan a conocer algunas definiciones significativas de productividad, sus características generales y la importancia que tiene a nivel nacional por ser un elemento del ciclo inflacionario, en el que una baja productividad provoca un aumento en los costos (trabajo y energía), causando un incremento en el índice de precios al consumidor; para una mayor comprensión de la importancia de la productividad, se hizo un análisis de los efectos que causa en las empresas y la relación que guarda con el aumento o reducción de los costos y de las utilidades de la misma, esto con el fin de hacer mayor conciencia en el lector de la importancia que tiene el tema.

Pero también resultó necesario conocer y estudiar todos los factores restrictivos de la productividad que en mayor o menor medida resultarán un obstáculo para la aplicación de la metodología propuesta.

Una vez realizada la investigación de todos los aspectos importantes de la productividad, se elaboró un diagnóstico de la situación que viven las MPyMEs en nuestro país; utilizando varias fuentes de análisis y la experiencia profesional, se integró un diagnóstico que de forma general, contiene información del establecimiento de la empresa, la participación de la familia, la forma de organización, el estilo de liderazgo de los empresarios, la percepción del recurso humano, el mercado, la localización, características de la producción en este tipo de empresas, la contabilidad que se maneja, el conocimiento de los aspectos fiscales y las finanzas; todo ello con la finalidad de obtener información global de las empresas hacia las que se dirige el presente trabajo.

Toda la información se analizó a fondo para detectar los puntos clave y los aspectos más importantes que se deben de cuidar y tener presentes en el momento de realizar el diseño de la metodología, con el objetivo de que sea una herramienta que cumpla con las necesidades de las empresas pero que al ser aplicada arroje buenos resultados.

De esta forma, se procedió al diseño de la metodología para la gestión de la productividad, la cual puede ser aplicada utilizando la poca información con la que cuentan las MPyMEs o bien, utilizando información fácilmente extraíble de las empresas; esta metodología evalúa la productividad en aspectos claves para tener una visión más sencilla de su aplicación, además propone las herramientas que frecuentemente se utilizan para mejorar la productividad, una vez que se estableció el procedimiento para medirla.

Si bien, uno de los principales factores restrictivos de la productividad es que no se sabe medir, de nada sirve establecer una serie de pasos para medirla si no se saben interpretar los resultados, por lo que también se menciona cómo analizar los resultados y buscar siempre la mejora de estos; es importante tener presente que esta metodología está basada en varios métodos y técnicas propuestos por varios autores, pero fueron adaptadas con base en la situación actual de las MPyMEs y en los aspectos fundamentales de la productividad, razón por la cual, haciendo una analogía, el presente trabajo indica el "cómo tomarse esa medicina que va a curar los males diagnosticados".

Para confirmar el grado de efectividad de la gestión de la productividad y para que resulte más clara su aplicación, se utilizó en una empresa que presenta muchas de las características representativas de las MPyMEs, mencionada en el capítulo 2.

Como parte final del presente trabajo, se darán a conocer los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología y las conclusiones arrojadas durante la elaboración del presente trabajo, el cual se elaboró durante el ejercicio profesional vivido, al laborar en la empresa de consultoría y capacitación, más grande de México, y que además está enfocada a brindar servicios a las micro, pequeñas y medianas empresas; esta empresa es conocida como Red Cetro-Crece (Centro Regional para la Competitividad Empresarial) y es un organismo creado por iniciativa del gobierno federal y los sectores privados, con el objetivo de ayudar a los empresarios a tener negocios más competitivos y rentables, contribuyendo a la creación y desarrollo de una cultura empresarial para las MPyMEs en México.

CAPÍTULO 1. ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA PRODUCTIVIDAD

1.1 DEFINICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

En esencia la productividad es un instrumento que permite comparar la producción o realización de bienes o servicios y los recursos consumidos, en los diferentes niveles del sistema económico (individual, en el taller, en la organización, en el sector o en el país); para aumentarla, se busca trabajar de manera más inteligente y no necesariamente intensificando el trabajo.

Según una definición general¹, *"la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema y los recursos utilizados para obtenerla, lo cual indica el uso eficiente de recursos (trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información y tiempo) en la producción de diversos bienes y/o servicios"*; bajo esta definición, una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo y se representa en la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Producto}}{\text{Insumo}} = \text{Productividad}$$

La productividad también se puede definir¹ como *"la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos"*; aunque la productividad puede significar cosas diferentes para las personas, el concepto básico es siempre la relación entre la cantidad y calidad de bienes o servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados para producirlos.

Por ejemplo, uno de los muchos índices de productividad que es un poco más familiar es el de "kilómetros recorridos por litro de gasolina", la medida del "insumo" de gasolina no se usa como un indicador de la eficiencia de la gasolina misma, sino de la eficiencia del rendimiento del automóvil; esto implica muchos factores entre los que pueden mencionarse la velocidad, el tráfico, los semáforos y la eficacia tanto del motor del vehículo como de la gasolina; bajo este concepto, la productividad se obtendría como:

$$\text{Productividad}^2 = \frac{\text{Producción total}}{\text{Insumo total}} = \frac{\text{Resultados totales logrados}}{\text{Recursos totales consumidos}} = \frac{\text{Efectividad}}{\text{Eficiencia}}$$

En donde³:

- **Eficiencia:** es la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada.
- **Efectividad:** es el grado en que se logran los objetivos; en otras palabras, la forma en que se obtiene un conjunto de resultados refleja la efectividad, mientras que la forma en que se utilizan los recursos para lograrlos se refiere a la eficiencia.

¹ Prokopenko, Joseph. "La Gestión de la Productividad. Manual práctico", OIT. Ginebra, 1991, p. 3.

² Brain, David. "Productividad. La solución a los problemas de la empresa". Ed. Mc. Graw-Hill. México, 1985, p.15.

³ Sumanth, David J.. "Ingeniería y administración de la productividad". Ed. Mc-Graw Hill. México, 1990, p. 6.

Así mismo, la productividad no es solamente la eficiencia del trabajo ya que también toma en cuenta el costo de la energía y de las materias primas, así como el desempeño y la calidad de vida del trabajador, entre otras cosas.

Un concepto erróneo es el confundir la productividad y la rentabilidad, ya que se pueden obtener beneficios debido a la recuperación de los precios, aun cuando la productividad descienda, pero una productividad elevada no siempre va acompañada de altos beneficios económicos debido a que los bienes o servicios que se producen con eficiencia, no necesariamente son demandados; por otra parte, se debe tener presente que la reducción de los costos no quiere decir que mejore la productividad, incluso cuando se lleva a cabo de forma indiscriminada, ya que a la larga puede empeora la situación.

Otro mito en el tema indica que la productividad sólo se puede aplicar a un sistema de producción y la realidad es que está relacionado con cualquier tipo de organización o sistema, incluidos los servicios; la dificultad fundamental para medir la productividad de los servicios y del trabajo de oficina, consiste en la especificación del producto en un denominador común, por ejemplo los ingresos obtenidos por día de trabajo, pueden ser una medida más adecuada y orientada hacia las metas para cualquier industria de servicios; en términos financieros, podría ser el volumen de servicios vendidos y los costos de los factores, por dar algunos ejemplos.

Aunque existan muchas definiciones diferentes de la productividad, el criterio más común para designar un modelo de productividad consiste en identificar los componentes del producto o servicio y de los insumos a utilizar de acuerdo a las metas de desarrollo en largo, mediano y corto plazo de la empresa, el sector o el país.

1.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PRODUCTIVIDAD

Entre sus características, las más generales indican que la productividad es conceptual, dinámica e integral.

1.2.1 Conceptual.

La productividad es la relación que existe entre lo que se produce y lo que se consume, es un concepto cualitativo y no se refiere sólo a una fábrica o producto, sino también a comercios, bancos y servicios; es decir, que la productividad está en todas las fases del proceso productivo, abarcando la comercialización y la administración, independientemente del tamaño de la operación, por lo que existen negocios pequeños, pero más productivos que un negocio grande.

1.2.2 Dinámica.

La productividad siempre debe de perfeccionarse, atendiendo a las prioridades del momento pero sin perder de vista el futuro; los procesos o métodos de fabricación que hace tiempo eran competitivos, en la actualidad muchos de ellos han sido desplazados por otros nuevos, y estos se seguirán actualizando y siempre se buscara su cambio o su aumento respecto al tiempo.

1.2.3 Integral.

La productividad es un trabajo integral, es decir, todos los integrantes de la organización, desde el más modesto trabajador hasta el máximo dirigente deben participar y el concepto de productividad debe estar presente en todos las áreas.

1.3 IMPORTANCIA A NIVEL NACIONAL

Desde un punto de vista nacional, el aumento de la productividad es una de las formas de incrementar la riqueza; un uso más productivo de los recursos reduce el desperdicio y ayuda a conservar los recursos escasos o más caros, sin un aumento de la productividad que los equilibre, todos los incrementos de salarios, en los demás costos y en los precios sólo generarán una mayor inflación. Un constante aumento en la productividad es una de las mejores formas para que los países puedan resolver problemas tan opresivos como la inflación y el desempleo.

Desde este enfoque la productividad nacional es la relación entre el ingreso nacional y el gasto total; a medida que la productividad cae, los costos aumentan; cuando se otorgan incrementos en los salarios, ajustes en los sueldos, incrementos por costo de vida y mejoras en las prestaciones de los empleados, sin que existan los correspondientes aumentos en la productividad, la única forma como las empresas pueden equilibrar sus presupuestos es aumentando los precios y esto, por definición es "inflación".

Cuando los costos aumentan con mayor rapidez que la productividad, los precios tienen que aumentarse para que compensen esas diferencias; estos incrementos en precios tienen un efecto directo sobre los costos de mano de obra y energía, los cuales aumentan, pero las ventas bajan porque el aumento de sueldos no es proporcional al aumento de precios de los productos o servicios, obteniendo como resultado un ciclo cerrado en el que aumenta la inflación en tanto disminuye la producción real por unidad de insumo (índice de productividad), esta relación se ilustra en el gráfico (1.1).

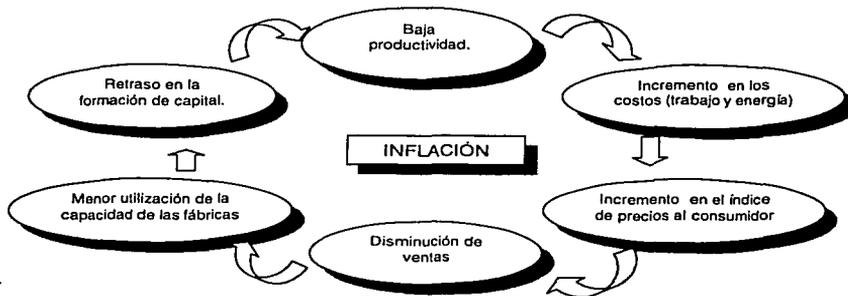
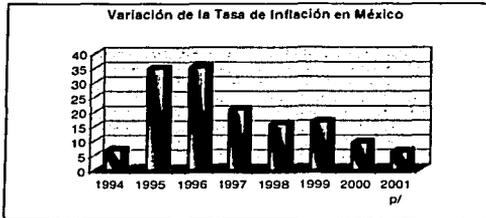
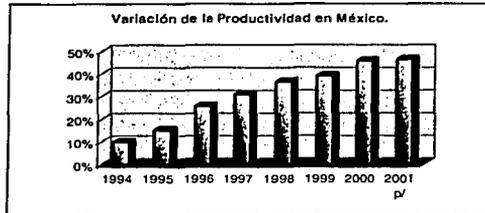


Gráfico (1.1) Ciclo inflacionario.

Los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI) revelan la relación de estos indicadores en el comportamiento de la economía mexicana; como se observa en el gráfico (1.2), en los últimos años se ha presentado una tendencia decreciente en la variación de la inflación, al mismo tiempo que el índice de productividad presenta un crecimiento constante y el índice de variación de costos de mano de obra tiene una tendencia negativa, lo que permite deducir que, entre la reducción de costos y otros factores, se está logrando un mayor índice de productividad en el país, que coadyuva entre otras cosas, a la disminución de la tasa de inflación, efecto que coincide con el ciclo inflacionario.

Desgraciadamente el aumento en la productividad en México no ha generado la reducción de costos como un beneficio a la nación, de tal forma que el aumento en el índice de productividad se ha logrado por la reducción de los costos de mano de obra, provocando que el recurso humano se vea afectado por disminuir su calidad de vida, porque el incremento en los salarios es menor, en relación al incremento en el costo de los productos, perdiendo poder adquisitivo; por esta razón México no está experimentando el desarrollo económico real que resultaría al presentar una disminución en la inflación y un aumento en los índices de productividad nacionales.



Periodo	Productividad	Variación Costo de mano de obra	Tasa de Inflación
1994	10%	-5.2%	6.97
1995	15%	-20.0%	34.78
1996	26%	-34.6%	35.26
1997	31%	-38.0%	20.83
1998	36%	-38.8%	15.90
1999	39%	-39.4%	16.66
2000	46%	-38.6%	9.51
2001 p/	46%	-34.9%	6.39

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

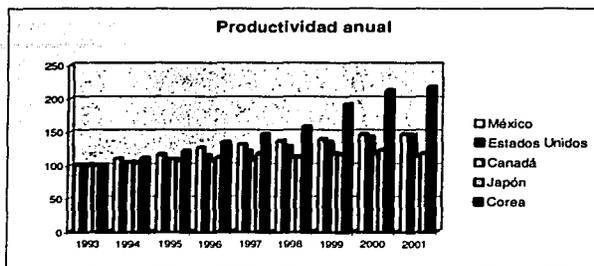
[Datos tomando como base el año 1993 para el Sector Manufacturero considerando la productividad de la mano de obra (índice por horas hombre trabajadas) y el costo de la mano de obra con base en pesos constantes. Fuente INEGI y Banco de México. Indicadores Económicos.]

Gráfico (1.2) Relación productividad-costos-inflación en México.

A nivel mundial, los índices de productividad anual muestran una tendencia de crecimiento a partir del año 1993, como se aprecia en el gráfico (1.3); Corea tiene el mayor crecimiento en productividad, durante el 2001 presentó una tasa de 5.4 puntos porcentuales respecto al 2000, ubicándose por arriba de los demás países; en Estados Unidos sólo se da un crecimiento de 2.8 puntos porcentuales en el 2001 respecto al mismo año; en el mismo periodo de comparación se dio en Canadá una disminución de la productividad de -4.4 puntos porcentuales al igual que Japón que presenta disminución equivalente a -5.2 puntos porcentuales; según el INEGI el crecimiento presentado por Corea se debe a los cambios tecnológicos y de las estructuras organizacionales que se han implantado en los últimos años.

Al analizar este comparativo se deduce que México tiene un alto potencial industrial que, a pesar de los cambios socio-económicos sufridos y de que es un país compuesto por micro empresas (95.7% del total de las empresas), ha podido mantener un crecimiento de este índice.

Como consecuencia de la activa participación de las MPyMEs en la economía de nuestro país, es de vital importancia enfocarse a la gestión de la productividad en este tipo de empresas, que generalmente son las que no están conscientes de los beneficios que trae a los individuos que laboran en ella, a la empresa y a la nación, el hecho de mejorar su productividad y controlarla adecuadamente.



Fuente: INEGI. Encuesta Industrial Mensual
 Gráfico (1.3) Comparativo de la productividad de la mano de obra en la industria manufacturera en diversos países.

1.4 EFECTOS DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS EMPRESAS

Desde un punto de vista nacional, la base para mejorar la productividad está en las empresas, en donde se puede manifestar por medio del "costo", que es inherente a cualquier actividad humana y la "función", la cual depende de la operación o producto de que se trate; por ejemplo, en el caso de las empresas industriales esta función se obtiene por medio de un producto que tienen ciertas características, tales como calidad, variedad, diseño, etc.; en las operaciones comerciales se logran ventas que se miden de acuerdo a la imagen lograda por la empresa entre los consumidores, estas ventas ayudan a saber fijar precios competitivos, tienen condiciones crediticias aceptables y por tanto pueden ofrecer volúmenes que permiten economías de escala.

De acuerdo con lo anterior, el operar con productividad permite disminuir los costos, dando como resultado que con los mismos precios se obtenga una utilidad mayor como se visualiza en el gráfico (1.4), en donde vemos en la gráfica [1] que las utilidades iniciales son igual al precio inicial menos el costo inicial multiplicado por la cantidad inicial o volumen de venta inicial representado por Q. Una vez que se implanta un sistema de productividad enfocado a la disminución de costos, como se podrá ver en la gráfica [2], las utilidades finales serán mayores a las utilidades iniciales ($U_2 > U_1$), logrando así grandes beneficios para la empresa.

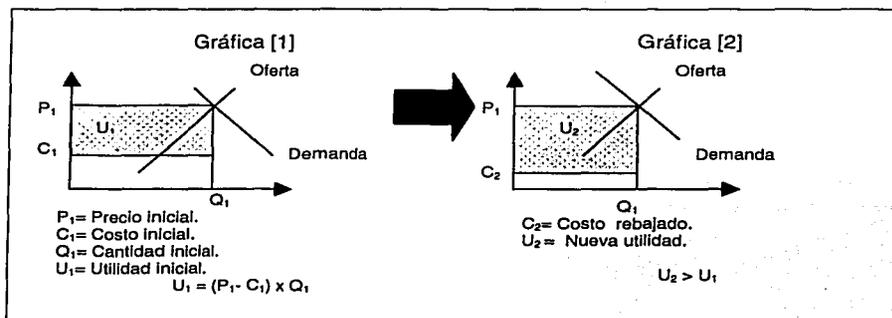


Gráfico (1.4) Efectos de los costos en la productividad .

La otra forma en que se manifiesta la productividad es incrementando la función, logrando una mayor demanda por medio de dos opciones: aumentar precios y mantener volumen de ventas o mantener precios y aumentar volumen de ventas, contribuyendo ambas opciones al aumento de las utilidades, como se observa en el gráfico (1.5).

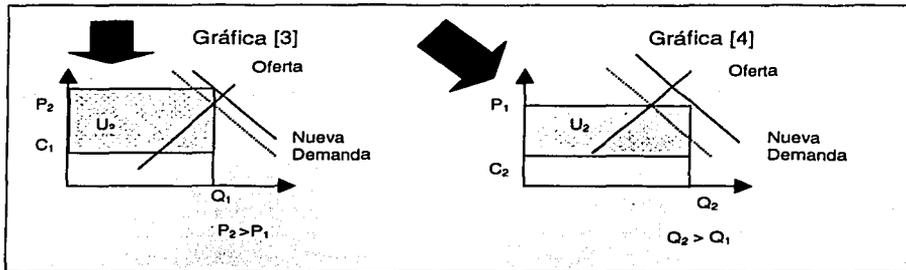


Gráfico (1.5) Efectos de la función en la productividad.

En la gráfica [3], se observa como al aumentar el precio P_2 , y mantener una demanda igual Q_1 , las utilidades aumentan U_2 con respecto a la gráfica [1]; en cambio en la gráfica [4] las utilidades aumentan, al incrementarse la demanda de los productos Q_2 (vender más).

Un aumento en las utilidades se traduce en mayor capital para invertir en expansión de capacidad y mercados, así como en la creación de nuevos empleos y por lo tanto, desde un punto de vista personal, el aumento en la productividad es esencial para elevar el nivel de vida real y para lograr una óptima utilización de los recursos disponibles para mejorar la calidad de vida.

1.5 FACTORES RESTRICTIVOS DE LA PRODUCTIVIDAD

De manera general, se puede decir que el mejorar la productividad, no consiste únicamente en hacer las cosas mejor, es más importante hacer mejor las cosas correctas; por eso que antes de definir una metodología para el análisis y mejora de la productividad, es necesario revisar los factores que la afectan.

Las empresas son consideradas como sistemas abiertos en los que intervienen los elementos que se observan en el siguiente gráfico (1.6); los factores que integran el sistema al interactuar en un proceso, se clasifican para su mayor comprensión en dos categorías:

- *Factores internos* o controlables.
- *Factores externos*, no controlables por pertenecer al medio ambiente que rodea a la empresa.

Por ser un sistema abierto, ambos factores afectan la operación de la empresa por lo que es necesario identificarlos y conocer la forma en la que intervienen, aún cuando no sean medidos o analizados durante la metodología para la gestión de la productividad que se planteará posteriormente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

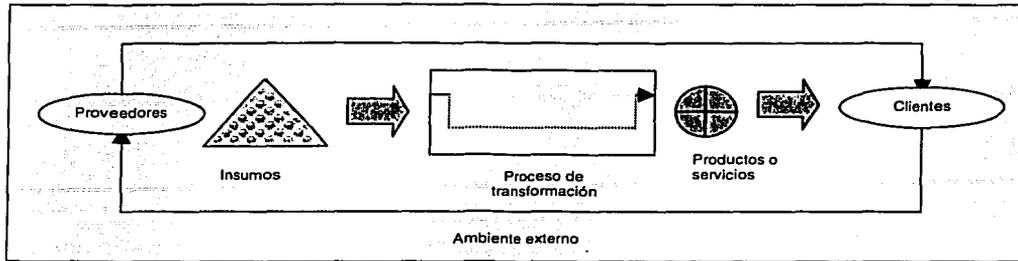
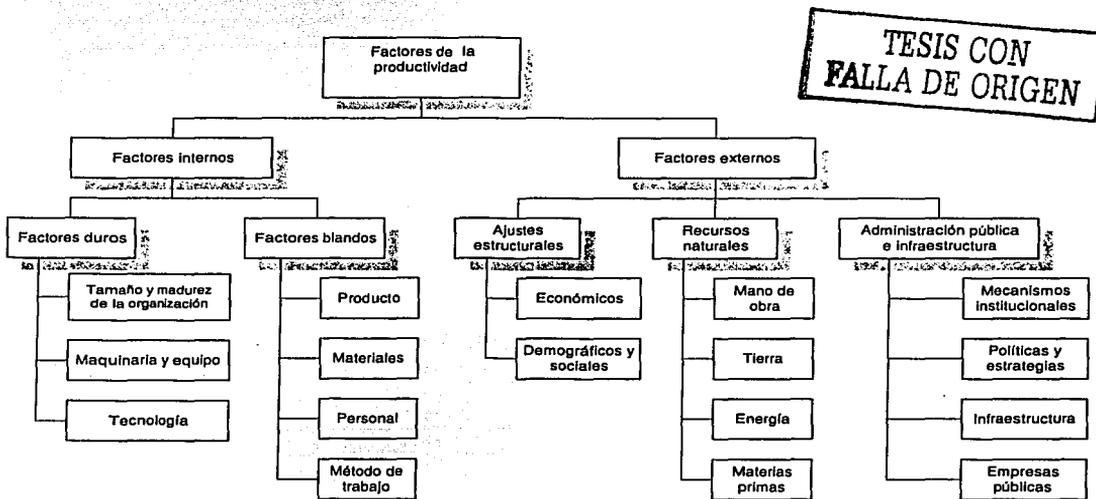


Gráfico (1.6) La empresa como un sistema abierto.

Dentro de este sistema, se obtienen los siguientes factores que de forma más detallada y específica participan en la productividad de las empresas; estos factores se presentan en el esquema (1.7) y posteriormente se dará una explicación general de ellos.



Esquema (1.7) Modelo integrado de los factores de la productividad en las empresa.

1.5.1 Factores internos

Como algunos factores se modifican más fácilmente que otros, es útil clasificarlos en dos grupos para establecer prioridades sobre los factores en los cuales se puede influir más fácilmente y en los que se requiere de intervenciones financieras más fuertes; estos grupos son:

- *Factores duros*: no es fácil cambiarlos, pero se puede lograr alguna mejora.
- *Factores blandos*: presentan mayor flexibilidad al cambio.

1.5.1.1 Factores “duros”.

a. El tamaño y la madurez de las organizaciones.

Cuando más grande se vuelve una organización, mayores serán los obstáculos a los que deban enfrentarse la comunicación interna, la unicidad de propósitos y el cumplimiento de los resultados; independientemente de sus dimensiones, cuando las organizaciones maduran, dentro de ellas se desarrollan costumbres, actitudes y creencias que también representan barreras para el cumplimiento de los resultados; desarrollan una rigidez molesta, una complacencia obstinada y una veneración por el status quo.

Quando las organizaciones son jóvenes también son flexibles, fluidas, aún no se ven paralizadas por una rígida especialización y están dispuestas a probar cualquier cosa por lo menos una vez; según va madurando la organización, la vitalidad disminuye, la creatividad se desvanece, la flexibilidad va dando paso a la rigidez y pierde parte de la capacidad para enfrentarse a los desafíos que le llegan inesperadamente.

El número de niveles jerárquicos con que cuenta una organización también afecta a la productividad; es evidente que cuando más niveles haya, mayores serán los costos, en tanto el exceso en costos aparece claramente en la nómina y en las prestaciones, el costo real se esconde detrás de esa lentitud con la cual la organización puede responder ante un cambio; en este tipo de organizaciones frecuentemente los esfuerzos directivos tienen a fragmentarse y a duplicarse, las comunicaciones se hacen más lentas y se desvirtúan retrasando la toma de decisiones. *“En estos tiempos de cambios rápidos, una organización debe ser dinámica, si desea sacar el máximo provecho de las oportunidades mientras mantiene al mínimo sus costos; en otras palabras, la estructura de la organización debe ser más operativa y no más burocrática”*.

El libre movimiento del personal dentro de una organización reduce las barreras de las comunicaciones internas, disminuyen las hostilidades y las murmuraciones y promueve la comprensión entre las divisiones y los departamentos individuales, además de que da como resultado un flujo más libre de información y de ideas.

b. Instalaciones y equipo.

Este apartado incluye las instalaciones o lugar de trabajo, diseño y disposición; la forma como están dispuestas las cosas, su tamaño y capacidad; por ejemplo, en un trabajo en que las distintas tareas dependen fuertemente unas de otras, como en una línea de montaje o en un proceso continuo, las instalaciones de una sola planta por lo general ofrecen un mayor potencial de productividad que aquellas de distintos niveles; el diseño de la instalación influye en el flujo del trabajo y en la continuidad con que puede llevarse a cabo, también es importante el equilibrio entre el tamaño de las instalaciones y el volumen de trabajo que se realiza; una instalación que no se utilice plenamente, tendrá que cargar con el gasto total de la amortización, mantenimiento y operación (a pleno rendimiento), aunque sólo produzca cantidades limitadas. Debido a que las instalaciones son fijas y el trabajo que hay que realizar con frecuencia cambia en naturaleza y en volumen, esas instalaciones son un factor limitantes de la productividad.

⁴ Hornbruch, Frederick. “Raising Productivity”. Ed.Mc. Graw-Hill. E.U., 2000 p. 196

Si la maquinaria y el equipo son antiguos, están desgastados, son poco seguros o se usan indebidamente, la producción será la que sufra las consecuencias; la tecnología actual y sus constantes mejoras, brindan maquinaria y equipos con una cantidad de características capaces de satisfacer los requisitos del comprador más exigente; el problema que nos plantean no se refiere a si no están concebidas para la aplicación que tenemos en mente, o si van a funcionar bien en nuestro ámbito de trabajo, sino más bien, a la inversión que requiere, por lo que se convierte en un factor limitante para la productividad.

Para mejorar estos factores es necesario tener presente: un buen mantenimiento; el funcionamiento de la planta y equipo en las condiciones óptimas; el aumento de la capacidad de la planta mediante la eliminación de cuellos de botella y la adopción de medidas correctivas; la reducción del tiempo parado y el incremento del uso eficaz de las máquinas, entre otras cosas.

c. Tecnología.

Los avances tecnológicos han alcanzado niveles tales que distorsionan los procesos de trabajo; la mecanización, la producción en masa y la automatización por lo general requieren instalaciones más amplias y equipo más moderno, estas tendencias implican grandes desembolsos de capital. Cuando la tecnología cambia con rapidez, se crean enormes presiones sobre la amortización, el capital, el tiempo, las personas y las instalaciones; cuando además se elevan los costos de estos elementos, el dinero escasea y el futuro se oscurece, el resultado es que la dirección sacrifica al área de investigación y desarrollo recortándole presupuesto para reducir los costos; esto implica comprometer fuertemente el futuro, ya que al realizar esta acción el desarrollo se congela, al igual que el perfeccionamiento y creación de productos, procesos y equipo; sin embargo, con todo el gasto que implican, esos desarrollos innovadores son fundamentales para las necesidades de productividad a largo plazo.

Por otra parte, en las empresas que han tenido la capacidad y la solvencia de responder a este constante cambio sin sufrir ningún tipo de estragos, la innovación tecnológica ha constituido una fuente importante de aumento en la productividad, logrando un mayor volumen de bienes y servicios, perfeccionamiento de la calidad, la introducción de nuevos métodos de comercialización, etc., por medio de la automatización y tecnología de la información.

1.5.1.2 Factores "blandos".

a. Producto.

En el área de producción, el diseño del producto y la facilidad con que pueda fabricarse tiene un importante efecto en la productividad; cuando en las mismas instalaciones se procesa cierta cantidad de productos diferentes, la mezcla o la proporción en la cual se les combina, también afecta la productividad; igualmente, el diseño mejorado de un producto que incorpora ciertas adaptabilidades hacia la capacidad del proceso, incluyendo las limitaciones de los recursos humanos y físicos, aunado a mejores técnicas de programación minimizarán y hasta podrían llegar a eliminar los obstáculos que restringen la productividad; pero también es correcto afirmar que la productividad del factor producto significa el grado en que el producto satisface las exigencias de la producción, así como la calidad y las expectativas que el cliente tiene de este, lo cual le da el valor de uso.

La supresión de las divisiones que separan la investigación, la comercialización y la venta se han convertido en un factor importante de la productividad; por ejemplo, algunas empresas japonesas cambian constantemente el diseño de los productos que están en el mercado, variando el valor de lugar, el valor del tiempo y el valor del precio, los cuales se refieren a la disponibilidad del producto en el lugar adecuado, en el momento oportuno y a un precio razonable, es decir, son altamente productivos.

b. Materiales.

La calidad de los materiales que se empleen y la continuidad de su abastecimiento también afectan la productividad; con frecuencia se da una situación en la cual se compran materias primas más baratas en un intento por ahorrar, pero debido a que su procesamiento resultó menos fácil de lo previsto, acabaron saliendo más caras por el tiempo muerto y la baja producción que trajeron consigo; por otra parte, el abastecimiento continuo de los materiales en muchas ocasiones resulta poco seguro, debido frecuentemente a que los proveedores no respetan las fechas de entrega que prometen, forzando a las empresas a utilizar el dinero que se tenía destinado a la compra de nuevo equipo (o de otros implementos para elevar la productividad), para comprar materiales a un precio más caro pero que en el momento eviten que la empresa pare operaciones por falta de materiales, y es ahí cuando vemos la vital importancia de los materiales en la productividad de las empresas. Entre otros aspectos que se deben de considerar de los materiales están los siguientes:

- Rendimiento del material: producción de productos útiles; depende de la selección del material correcto, su calidad, el control de proceso y el control de los productos rechazados.
- Uso y control de desechos y mermas.
- Perfeccionamiento de los materiales mediante la elaboración inicial para mejorar la utilización en el proceso principal.
- Mejoramiento del índice de rotación de las existencias para liberar fondos vinculados a las existencias con el fin de destinarlos a usos más productivos.
- Mejoramiento de la gestión de las existencias para evitar que se mantenga reservas excesivas.

c. Personal.

Como principal recurso y factor central de la productividad esta el personal que integra las organizaciones, sea cual sea su actividad o función de desempeña dentro de ella; pero es de vital importancia el comportamiento de los directivos hacia la productividad de la empresa.

La frase "hemos visto al enemigo y éste se encuentra en nosotros mismos"⁵, indica la esencia de este factor restrictivo; muchas personas se sienten explotadas por las empresas, tanto como empleados como consumidores, los precios siguen aumentando y el sentir general es que las utilidades son mucho más altas de lo que en realidad se dice, surgiendo actitudes negativas ante los dirigentes empresariales; todo este malestar surge por la falta de información entre los empleados quienes son tratados bajo la "teoría general del hongo"⁵: manténgaseles siempre en la oscuridad y de vez en cuando hay que alimentarlos".

⁵ Brain, David. "Productividad. La solución a los problemas de la empresa". Ed. Mc. Graw-Hill. México, 1985. p.15

Todos los dirigentes son responsables de desarrollar y mantener un clima laboral favorable para cumplir las metas organizacionales; a lo largo de periodos más o menos extensos, las actitudes de cualquier grupo de trabajo se ven influidas por el dirigente.

El clima de cualquier situación laboral no sólo refleja las actitudes y los sentimientos individuales, también refleja los de el grupo; muchos dirigentes predicen la productividad a sus empleados como si fuese una cuestión de obligación, dan a entender con sus reprimendas y críticas que los miembros del grupo de trabajo tienen la culpa de una baja productividad, pero son incapaces de darse cuenta de que se acusan a sí mismos cuando se quejan de esos pobres resultados; aunado a estos factores, si no se tiene la capacidad para medir y evaluar la productividad, este factor se convierte en el que más limita la productividad.

La fuerza de trabajo en la que predominaban los obreros, ahora está formada sobre todo por empleados; este cambio ha tenido lugar antes de que las organizaciones hayan dedicado tiempo para cuantificar la productividad real, física y tangible, de sus obreros. Ahora, resulta más difícil medir el desempeño de los empleados que por lo general es menos físico y tangible; al carecer de mediciones, es imposible efectuar evaluaciones. Cuando se han implantado medidas de productividad, es posible vigilarlas y compararlas contra los objetivos, las variaciones desfavorables pueden detectarse con prontitud y la atención de los directivos puede dedicarse a la corrección de los problemas correspondientes.

d. Métodos de trabajo.

Mejorar los métodos de trabajo, especialmente en los países en desarrollo que cuentan con escaso capital, constituye el sector más prometedor para mejorar la productividad. El estudio de los métodos tienen como finalidad lograr que el trabajo manual sea más productivo mediante el mejoramiento de la forma en que se realiza, los movimientos humanos que se llevan a cabo, los instrumentos utilizados, la disposición del lugar de trabajo, los materiales manipulados y las máquinas empleadas. Los métodos de trabajo se perfeccionan mediante el análisis sistemático de los métodos actuales, la eliminación del trabajo innecesario y la realización del trabajo necesario con más eficacia y menos esfuerzo, tiempo y costo.

1.5.2 Factores externos

Los principales factores macroeconómicos que favorecen u obstaculizan los niveles de productividad son: los ajustes estructurales, los recursos naturales y la administración pública e infraestructura.

1.5.2.1 Ajustes estructurales.

Los cambios estructurales de la sociedad influyen a menudo en la productividad nacional y de la empresa independiente; sin embargo, a largo plazo esta interacción es de doble sentido y de la misma manera que los cambios estructurales influyen en la productividad, los cambios de productividad modifican también la estructura, por lo que estos cambios no son sólo el resultado, sino también la causa del desarrollo económico y social. La comprensión de estos cambios ayuda a mejorar la política nacional, contribuye a que la planificación de la empresa sea más realista y esté orientada a crear una infraestructura económica y social; los cambios estructurales más importantes son de carácter económico, social y demográfico.

a. Cambios económicos.

Ente los más importantes sobresalen los que se relacionan con las diversas modalidades del empleo y la composición del capital, la tecnología, la escala y la competitividad.

El traslado de empleo de la agricultura a la industria manufacturera ha provocado un incremento de la productividad en toda economía que superó el crecimiento de este último sector; el número de personas empleadas en la agricultura, selvicultura y pesca en esos países ha pasado ahora a ser tan pequeño que esta fuente histórica de crecimiento de la productividad tiene muy escasas posibilidades de crecimiento a futuro, por lo que en muchos países en desarrollo esas transferencias seguirán siendo una fuente de alto crecimiento de la productividad en el sector manufacturero, al pasar más personas del sector agrícola a éste último.

Un segundo cambio estructural histórico es el paso del sector manufacturero a las industrias de servicios incluyendo el comercio al por mayor y al por menor, el sector financiero, los seguros, la propiedad inmobiliaria, los servicios prestados a las personas y a las empresas; el efecto de estos cambios es discutible puesto que la productividad en el sector de los servicios ha tendido a aumentar más lentamente que la productividad en general.

El impacto estructural de las actividades de investigación y desarrollo, así como de la tecnología, es otro factor importante en el mejoramiento de la productividad en el nivel macroeconómico; la administración de las actividades de investigación y desarrollo, así como de la tecnología y la utilización de nuevos métodos, técnicas, productos y procesos pueden influir de manera significativa en la productividad y al mismo tiempo modificar la estructura.

La economía de escala o la escala de producción guarda también estrecha relación con la productividad y la estructura industrial; las empresas pequeñas y medianas pueden ser plenamente competitivas si se especializan y producen en grandes escalas; en algunos países en desarrollo como Filipinas, India, Indonesia y Tailandia, se ha promovido la creación de pequeñas empresas familiares, rurales y otras empresas en pequeña escala con el fin de reducir el desempleo y la pobreza, frenar la migración hacia zonas urbanas y ayudar a los artesanos tradicionales. En el Japón se alienta a las pequeñas empresas a introducir y adaptar técnicas importantes para aumentar la productividad.

La competitividad industrial afecta a la productividad tanto de la economía general como de las empresas individuales; el Foro de las Empresas Europeas define la competitividad industrial como "la capacidad inmediata, futura y las posibilidades de los empresarios de diseñar, producir y vender bienes dentro de sus medios ambientes respectivos cuyos precios y cualidades distintas del precio formen un conjunto más atractivo que los de los competidores extranjeros o en los mercados internos"⁶

b. Cambios demográficos y sociales.

Las tasas elevadas de natalidad y de baja mortalidad del período de posguerra provocaron un aumento de la población mundial; a mediados de 1960, la explosión demográfica de la posguerra comenzó a llegar al mercado laboral, al mismo tiempo que

⁶ Prokopenko, Joseph. "La Gestión de la Productividad. Manual práctico.", OIT. Ginebra, 1991. p.19

el número de mujeres que se incorporaron aumentó constantemente; además de esto, los trabajadores de los países industrializados han tenido que competir con la mano de obra de los países en desarrollo, en donde la productividad y los salarios tienden a ser inferiores y el costo total de producción es más competitivo.

Entre los factores sociales sobresale el aumento de la participación de la mujer, aún cuando sigue siendo menor que la de los hombres; la edad de jubilación se ha elevado a medida que ha mejorado la salud y el aumento de la longevidad, pero las presiones económicas han conducido a las personas jubiladas a seguir formando parte de la fuerza de trabajo.

Tanto valores como las actitudes culturales, pueden promover u obstaculizar la productividad; por ejemplo, los chinos son conocidos por su fe en el trabajo duro, su espíritu emprendedor y su propensión al ahorro; los japoneses son famosos por su talento para buscar, aceptar, asimilar y adaptarse a las necesidades y circunstancias cambiantes, por su espíritu de equipo y por su disciplina; en algunos países se tiene tradicionalmente un mayor respeto por la capacidad intelectual que por el trabajo manual; *"es conveniente estudiar y comprender estas creencias, actitudes y tradiciones, las cuales cambian con las nuevas técnicas y el desarrollo económico; los países que se orienten ahora hacia el desarrollo están sometidos a una presión creciente para mejorar sus políticas de desarrollo e institucionalizar el cambio social mediante la educación y los medios de comunicación de masas."*⁷

1.5.2.2 Recursos naturales.

La capacidad de una nación para generar, movilizar y utilizar los recursos es trascendental para mejorar la productividad y por desgracia, a menudo no se toma en cuenta.

a. Mano de obra.

El ser humano es el recurso natural más valioso; varios países desarrollados como el Japón y Suiza que carecen de tierra, energía y recursos minerales, han descubierto que su fuente más importante de crecimiento es la población, su capacidad técnica, su educación y formación profesional, sus actitudes y motivaciones y su perfeccionamiento profesional; los países con un PNB por habitante superior suelen contar con una población mejor capacitada e instruida. La atención prestada a la salud y al ocio ha provocado un tremendo ahorro ocasionado por la reducción de las enfermedades, la mayor esperanza de vida y el aumento de la vitalidad; es decir, la calidad general de la mano de obra aumenta al mejorar la salud.

b. Tierra.

La tierra exige una administración, explotación y política nacional adecuadas, ya que la expansión industrial y la agricultura intensiva se han convertido en consumidores activos de este factor material; para aumentar la productividad agrícola se usan fertilizantes de costos elevados y cada vez más peligrosos por ser contaminantes activos del medio ambiente, además de acelerar la erosión, razón por la cual, la productividad en este factor juega un papel de mucho cuidado.

⁷ Prokopenko, Joseph. "La Gestión de la Productividad. Manual práctico.", OIT. Ginebra, 1991. p.19

c. Energía.

El cambio de los precios de la energía fue la causa más trascendental de la reducción de la productividad y del crecimiento económico; gran parte de las inversiones de capital que se efectuaron durante ese decenio contribuyeron muy poco a elevar la productividad de la mano de obra, puesto que se destinaron a equipar con herramientas nuevas a las economías para ajustarse a los precios más elevados de la energía.

d. Materias primas.

Los precios de las materias primas están sujetos a fluctuaciones del mismo tipo que los precios de la energía (específicamente del petróleo). A medida que las fuentes de minerales más ricas y accesibles se van agotando, la necesidad de explotar categorías inferiores de yacimientos ha obligado a recurrir a un uso intensivo del capital y del trabajo; esto reduce el aumento de la productividad en las minas a pesar del incremento de la automatización en muchos países; a la par, la explotación de minas cada vez más marginales hace decrecer aun más la productividad industrial debido a la falta de materias primas o bien, a su elevado costo, cuando el costo de los materiales aumenta, la razón económica fundamental para reparar, reutilizar y reciclar se hace más apremiante, puesto que, aún cuando la productividad en el sentido estrictamente convencional es inferior para ese trabajo, resulta mucho menos raro para la sociedad en conjunto, que comprar materiales nuevos.

1.5.2.3 Administración pública e infraestructura⁷.

Las políticas, estrategias y programas estatales repercuten fuertemente en la productividad por medio de: las prácticas de los organismos estatales, los reglamentos (como las políticas de control de precios, ingresos y remuneraciones), el transporte y las comunicaciones, las medidas y los incrementos fiscales (tipos de interés, aranceles aduaneros, impuestos). Numerosos cambios que afectan a la productividad tienen su origen en leyes, reglamentos o prácticas institucionales, además toda la esfera de la productividad del sector público es sumamente importante, ya que permite a los gobiernos prestar más servicios con los mismos recursos o proporcionar los mismos servicios a un costo inferior.

Tomando en cuenta todos estos factores, se puede distinguir que los más viables de analizar para su mejora son los factores internos y en especial los blandos, debido a la forma en la que interactúan en el proceso productiva y a la viabilidad para ser modificados tomando decisiones internas y utilizando herramientas que permitan una mejora de la empresa; por esta razón, la metodología a la que se quiere llegar para la gestión de la productividad, estará diseñada para lograr un cambio por medio de la modificación de estos factores.

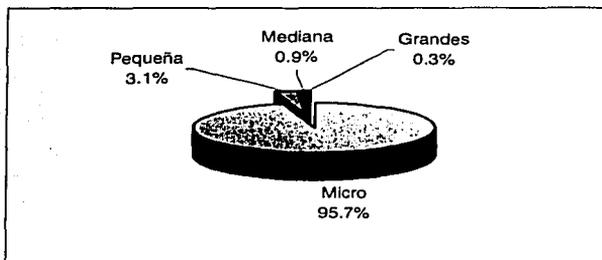
CAPITULO 2.
SITUACIÓN ACTUAL DE LAS MPYMES EN MÉXICO

De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación (DOF) del 30 de diciembre de 2002, las empresas se clasifican usando el criterio de número de empleados como se observa en la tabla (2.1):

Clasificación	Número de empleados		
	Industria	Comercio	Servicios
Micro	1 a 10	1 a 10	1 a 10
Pequeña	11 a 50	11 a 30	11 a 50
Mediana	51 a 250	31 a 100	51 a 100
Grande	> 251	> 101	> 101

Tabla (2.1) Clasificación de empresas.

Del total de empresas registradas en el último Censo Económico practicado en México en el año de 1999 (2,844,308 empresas), el mayor porcentaje pertenece a las micro, pequeñas y medianas empresas (99.7%), lo cual se representa en la gráfica (2.2):



Fuente: Censo Económico 1999.

Gráfica (2.2). Composición de las empresas mexicanas por tamaño (participación porcentual).

De acuerdo al sector económico al que pertenecen, las empresas en México presentan la siguiente participación porcentual:

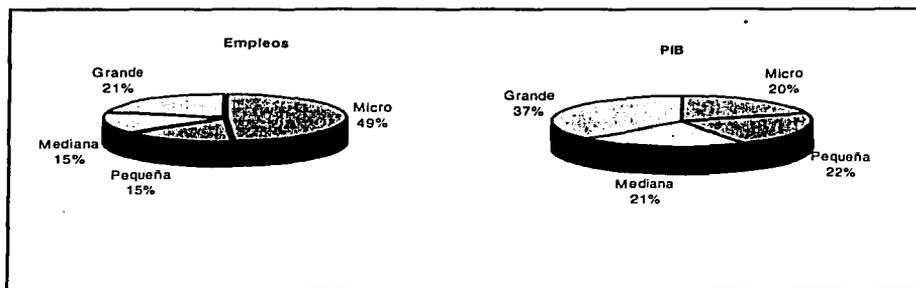
Sector	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Industrial	94.4	3.6	1.6	0.4	100%
Agropecuario	0.74	1.06	0.75	0.16	
Minería	0.42	0.32	0.64	1.36	
Manufacturero	71.43	75.06	87.55	94.43	
Construcción	27.5	23.56	11.06	4.05	
Comercio	94.9	4	0.9	0.2	100%
Servicios	97.4	1.6	0.6	0.4	100%
Comunicaciones	3.39	7.32	11.28	18	
Servicios generales	96.61	92.68	88.72	82	

Fuente: SIEM 2002

Tabla (2.3) Participación porcentual de las empresas por sector y tamaño.

En la tabla (2.3) se observa que el mayor porcentaje de empresas pertenecientes al sector industrial, comercial y de servicios, son empresas catalogadas como micro; en el sector industrial, del total de empresas micro el mayor porcentaje corresponden al sector manufacturero (71.43%) y en el sector de servicios; del total de empresas micro en el sector servicios, el mayor porcentaje corresponde a servicios generales (96.61%). Asimismo, el sector manufacturero es el más representativo en las empresas micro, pequeñas, medias y sobre todo en las grandes empresas (94.43%).

Con estos datos, se puede afirmar que si se busca un aumento real de la productividad en México o mantener el crecimiento que se ha venido presentando, es necesario apoyar en mayor medida el desarrollo de las MPyMEs; las cuales por ser mayoría, contribuyen en un 63% en el PIB del país y generan el 79% de los empleos, como se observa en el gráfico (2.4).



Fuente: Censo Económico 1999.

Gráfico (2.4). MPyMEs, EMPLEO Y PIB.

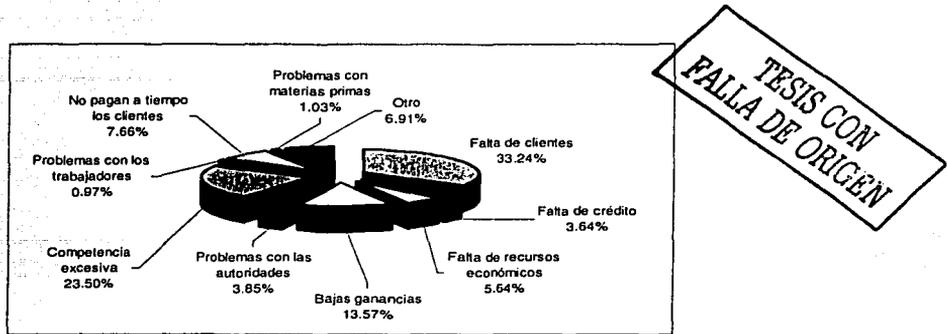
El fortalecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresa (MPyMEs) de México es importante no sólo por su impacto actual y potencial en la producción y en el empleo, sino también porque contribuye de una manera esencial al desarrollo de toda la economía mexicana y por tanto juegan un papel clave en los índices nacionales de productividad.

Aún así, en México son escasos los análisis detallados sobre las características, capacidad de adaptación y de supervivencia de las MPyMEs; esta información es utilizada en otros países para el diseño y aplicación de técnicas o métodos de mejora y control, los cuales en su mayoría están diseñados para grandes empresas, por lo que se tienen que adaptar a las condiciones de las micro y pequeñas empresas para que den los beneficios esperados al aplicarlas; por esta razón, es necesario antes de diseñar una herramienta para la gestión de la productividad, conocer algunas de las características más representativas de las MPyMEs.

La Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS), da a conocer los principales problemas que los dueños de micronegocios aceptaron tener con frecuencia, durante la aplicación de la Encuesta Nacional de Micronegocios (ENAMI) practicada en México en el año de 1998, con la participación del INEGI; estos datos se muestran en la gráfica (2.5).

El diagnóstico que a continuación se integra, se respalda con algunos datos de la Encuesta Nacional de Micronegocios, ya que estos datos, son las cifras estadísticas más completas que especifican la situación de las MPyMEs en México.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fuente: Encuesta Nacional de Micronegocios 1998. STPS-INEGI.

Gráfica (2.5) Principales problemas en el funcionamiento de los micronegocios.

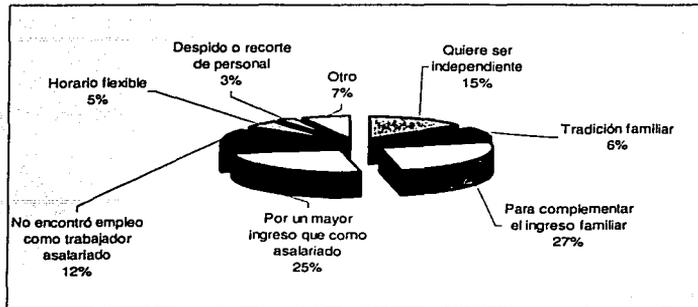
Con base en estudios e investigaciones realizados y publicados (ver bibliografía) a través de los años, por instituciones como la Secretaría de Economía (antes SECOFI), el Banco de México, algunas firmas independientes de consultoría empresarial, Nacional Financiera, el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM y por experiencia propia; en seguida se enumeran las características más importantes y representativas de las MPyMEs en México, que se presentan en nuestros días, ya que se corroboraron al brindar servicios de consultoría a diversas empresas en el Distrito Federal y Estado de México durante los años 2001 y 2002. Es necesario mencionar que, aún cuando son las características más representativas, esto no quiere decir que todas las MPyMEs las presentan, ya que son solo algunos aspectos que con mayor frecuencia se observaron, pero hay que tener presente que una empresa puede o no padecerlas; estas son:

2.1 ESTABLECIMIENTO DE LA EMPRESA

La verdadera motivación de un individuo para convertirse en industrial es de carácter complejo y difícil de evaluar, pero es interesante conocer por lo menos la experiencia y el ambiente que rodea a la persona en el momento de tomar la decisión de convertirse en empresario.

Algunos empresarios consideran que influyó en ellos los conocimientos técnicos adquiridos en su trabajo (obreros o técnicos que trabajaron anteriormente en una actividad similar a la empresa que decidieron establecer); otros comentan que antes de convertirse en productores habían tenido experiencia comercial. Pero también influye en muchos casos la creación de industrias mayores que ofrecen un medio ambiente favorable al abrir mercados para nuevos productos; o bien, porque hacen posible la adquisición de ciertas materias primas, partes o productos semielaborados.

Según la Encuesta Nacional de Micronegocios, los motivos más frecuentes del empresario para iniciar su actividad se muestran en la siguiente gráfica (2.6):



Fuente: Encuesta Nacional de Micronegocios 1998. STPS-INEGI.

Gráfica (2.6) Motivos más frecuentes del dueño para iniciar su negocio.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.2 EMPRESAS FAMILIARES

El trabajo en las micro empresas con características de establecimientos caseros lo efectúa el propietario con la ayuda de los miembros de la familia, a tiempo completo o parcial, y frecuentemente sin pago directo; en ciertas actividades el trabajo es predominantemente femenino. En empresas pequeñas y medianas con mayor estructura, el empresario y algunos miembros de la familia suelen participar en el proceso pero por medio de una supervisión, teniendo personal asalariado que realiza las actividades operativas a medida que aumenta el tamaño de la empresa.

Generalmente la toma de decisiones se ve afectada por los intereses sentimentales que participan dentro de la empresa; así mismo, los empleados muestran descontento por el ambiente de trabajo y por el favoritismo que hay entre familiares, además en muchos casos no se respetan los niveles jerárquicos, hay duplicidad de funciones y por tanto reprocesos. La participación de la familia en la empresa es una situación compleja que para ser analizada requiere de estudios sobre psicología industrial más profundos y que no son objeto de este trabajo, pero que es necesario se tenga presente.

2.3 ORGANIZACIÓN

Con frecuencia se observa en las MPyMEs que el empresario realiza seis grandes campos de actividad: producción, personal, ventas, control, finanzas y negociación; demostrando la carencia de una estructura administrativa, motivada por la falta de asignación de funciones y la poca delegación de las mismas, lo que trae como consecuencia en el interior de la organización la falta de crecimiento y en los casos de empresas cuyo nicho de mercado es exitoso, el crecimiento se da de forma anárquica surgiendo problemas estructurales mayores. Algunas de las actividades que con frecuencia realizan los empresarios son:

- Compra de maquinaria, refacciones y materias primas.
- Reclutamiento, selección y contratación del personal, así como la dirección y supervisión.
- Efectúa las ventas, fijación de precios, políticas de las ventas y trato con los clientes.

- Define las cantidades y condiciones de la producción y también produce.
- Se encarga de los escasos registros o del control contable cuando llega a existir.
- Tiene trato con las autoridades para la solicitud de registros, pago de impuestos, etc., efectuado él mismo los trámites.
- Maneja el dinero de la empresa señalando pagos y recibiendo cobros, negocia los créditos y se encarga de efectuar pagos a proveedores y a bancos.
- Comunica de manera informal, siempre unilateral y descendente (el empresario a los trabajadores).

A estos puntos se añaden aspectos como la falta de identificación de prioridades, que repercute en el descuido de la venta o la cobranza, descapitalizando a las empresas, algo íntimamente ligado a la falta de programación de las actividades de la empresa y del empresario, duplicidad de actividades y mayores costos, falta de control, descuido de actividades prioritarias e improvisación en la toma de decisiones.

2.4 LIDERAZGO

Con frecuencia se encuentran dos modalidades de liderazgo en los dueños de las empresas:

- **Autócrata:** empresario que asume toda la responsabilidad y nulifica cualquier otra personalidad; en este modelo predomina el autoritarismo que provoca miedo como sinónimo de respeto, no hay delegación de funciones y normalmente se castigan los errores pero no se premian los aciertos. El modelo autócrata provoca al interior de la empresa desconfianza recíproca, generando un ambiente de tensión; el trabajador sabe que está mal pagado, que su paso por la organización es efímero y no se siente "parte de", por lo que intenta evadir trabajo, compensar sus salario con "robos hormiga" por ejemplo y está abierto para cambiar de trabajo en cualquier momento con la expectativa de un salario mejor.
- **Demócrata:** es más común en las empresas familiares, en las que el empresario asume el papel de papá consentidor o del compadre y su problema es la efectividad de sus decisiones; el empresario va creando puestos para sus familiares y no hay determinación de funciones o programas; no existe supervisión en el trabajo y cada quien hace lo que quiere, cuando lo quiere; es común encontrar miembros de la familia que aparecen en nómina sin realizar ninguna actividad para la empresa, generando costos mayores. Desde el punto de vista de la toma de decisiones, no hay continuidad ya que normalmente dependen del estado de ánimo del empresario y la efectividad en la toma de decisiones es escasa.

2.5 EL RECURSO HUMANO

Una de las características más generales de las MPyMEs es la utilización del factor trabajo de manera intensiva y de forma flexible, en respuesta a cambios en la demanda o variaciones en el mercado de trabajo; se trata en general de mano de obra de baja calificación que suele presentar una alta tasa de rotación. La OIT ha observado que en los países en desarrollo como es el caso de México, las empresas pequeñas suelen pagar salarios más bajos que las de mayor tamaño y es usual que evadan las regulaciones laborales; la ausencia de

remuneraciones directas al trabajo familiar, así como el otorgamiento de remuneraciones inferiores a las legales de los trabajadores asalariados, a veces sin registrarlos en el sistema de seguridad social, son factores que se considera que permiten a estas empresas sobrevivir en condiciones económicas adversas.

No hay un sistema de reclutamiento, selección, contratación, evaluación y fijación de salarios, ya que estos se fijan en relación con el salario mínimo, la competencia o el ramo, sin tomar en cuenta las responsabilidades de las tareas que realizan o la productividad individual; por otra parte, se tiene la idea de que la capacitación es un gasto y una pérdida de tiempo, ya que si capacita al trabajador éste se irá a empresas más grandes con mayor salario; por su parte, los empleados piensan que la capacitación fuera del horario de trabajo no les genera un beneficio real; la necesidad de obtener ingresos provoca que los trabajadores den prioridad al trabajo sobre el estudio o la capacitación.

Los trabajadores de empresas MPyMEs en su mayoría sólo cuentan con instrucción primaria y en algunos casos secundaria o preparatoria; aprenden su oficio en el trabajo mismo, con sus familiares o amigos; cuando un trabajador ingresa a una empresa, no se le brinda una inducción y capacitación adecuada, el aprendizaje se efectúa en el transcurso del trabajo y en muchas ocasiones, el adiestramiento de los trabajadores se imparte por los familiares que enseñan un oficio, o por los mismos compañeros de trabajo, incluso en algunos casos los conocimientos se adquieren mediante la observación, debido a que en las empresas no se cuenta con manuales de procedimientos que sirvan como guía.

En general, la expectativa del trabajador al ingresar a un trabajo es ganar más, no se fija el objetivo de jubilarse en esa empresa; además, con frecuencia los trabajadores piensan que el dueño no les tiene confianza y que abusa de su trabajo con bajos salarios y mayores exigencias; pero sabe que él es un experto en el trabajo y podría mejorarlo, pero no será escuchado para mejorar cualquier proceso, porque hace falta motivación y creatividad entre los trabajadores; no obstante el dominio que pueda tener en su trabajo, el ambiente laboral no le permite participar para mejorarlo, de modo que cualquier aportación para mejorar la calidad o productividad se interpreta mal por los compañeros y por el dueño. De estos aspectos se concluye que no existe una filosofía empresarial, capacitación, evaluación de la productividad y desarrollo del trabajo.

Pero también la *escolaridad de los empresarios* es un punto de gran interés; de acuerdo con los datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), durante un estudio en el cual a través de una encuesta lograron recoger aspectos de gran relevancia sobre el funcionamiento y expectativas de las MPyMEs de México, destacaron los siguientes resultados en materia de escolaridad⁸.

El 64% de los empresarios dueños de micro empresas cuentan con un grado de escolaridad que oscila entre nula instrucción y secundaria terminada; dicho porcentaje incluye a quienes no acudieron a centro escolar alguno (3.5%); los empresarios que no terminaron la educación primaria (18%); quienes concluyeron dicha fase del ciclo escolar (20.9%); aquellos que iniciaron sin poder concluir su preparación secundaria (8.1%) y finalmente los empresarios que manifestaron haber finalizado su preparación en dicho nivel (13.5%).

En el caso de las empresas pequeñas y medianas se presentó un panorama diferente, ya que el 52% de los entrevistados señaló haber concluido alguna carrera profesional, a lo que habría que agregar el grupo de industriales con estudios de posgrado, cuya proporción equivale al

⁸Banco de Información Estadística del INEGI (consulta en línea), 2000.

9.7% del total, así como quienes manifestaron haber iniciado sus estudios a nivel profesional, pero por diversos motivos no lograron concluirlos, situación en la que se encuentra el 9.9% del total.

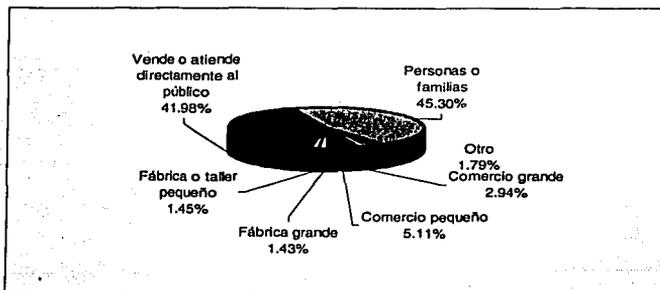
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

2.6 EL MERCADO

Es muy común que se desconozcan las variables económicas que inciden en el mercado, por lo que las decisiones no son planeadas sino una reacción posterior ante cualquier movimiento del mercado. La visión de mercado se enfoca a los clientes sin tomar en cuenta a la competencia y sin embargo, desconocen los gustos de sus clientes utilizando la filosofía de "producir para vender, no para satisfacer una necesidad"; al no conocer con exactitud el perfil de sus clientes, se provoca dispersión de esfuerzos en colocar los productos y se produce lo que se sabe hacer, no lo que requiere el mercado; las adecuaciones se hacen cuando los mercados ya están saturados, por lo que no se busca originalidad en su producto, ni algún otro elemento que distinga su producto de los demás, aunque muchas veces esta originalidad se tiene sin que el empresario lo sepa.

Generalmente no se realiza un esfuerzo planeado, coordinado y controlado de las actividades de ventas, provocando disminuciones o incertidumbres en sus ingresos; en las empresas hay un desconocimiento de la venta especializada, del uso de vendedores o de canales de distribución de sus productos, por lo que la comercialización es localista y escasa; este desconocimiento provoca falta de efectividad en la venta. Puesto que el esfuerzo de la empresa se corona con la acción misma de la venta, en la mayoría de los casos se requiere de vendedores o intermediarios que permitan la distribución dentro y fuera del país; al no existir éstos la empresa se aísla conformándose con los pocos clientes de la localidad, impidiendo el crecimiento de las ventas. Las MPyMEs pertenecen a un sector económico que se ha caracterizado en los últimos tiempos por la inflación, la recesión y la entrada desleal de productos del extranjero que genera un mercado paralelo sin pago de impuestos y a costos menores, a lo que se añaden las reglas del TLC; el empresario de una micro o pequeña empresa, se encuentra sin la información suficiente, que le permita discernir estrategias; además, el desconocimiento del mercado local, está llevando a la pérdida de clientes y en muchas ocasiones a la desaparición de la empresa.

Según la Encuesta Nacional de Micronegocios (1998), los principales clientes de las MPyMEs son personas o familiares (45.30%) y venta directa al público (41.98); gráfica (2.6):



Gráfica (2.6) Principales tipos de clientes en los micro negocios.

2.7 LOCALIZACIÓN

El factor que presenta mayor peso en el empresario a la hora de decidir en donde ubicar a su empresa, es el mercado, que en muchos casos fue el único elemento que tomó el industrial para establecerse, lo cual favorece el funcionamiento por la movilidad propia que las caracteriza y que constituye una de sus principales ventajas respecto a las grandes industrias.

Con menor frecuencia se presentan casos de localización normada por la presencia o cercanía de las fuentes de abastecimiento de materias primas, estos casos se trata de industrias cuyos insumos son perecederos, como: frutas, legumbres o pescado; o bien, productos de poco valor por unidad de peso como es el caso del cemento, arcilla y aceites vegetales.

Un factor de localización que resulta ser de bastante importancia es el arraigo, es decir, el deseo del industrial de permanecer en su lugar de origen o de residencia permanente; esta actitud puede llegar a sobreponerse a muchos factores de carácter económico, aún cuando genere un menor aprovechamiento de los recursos productivos, o bien de las oportunidades de desarrollo.

De las 2,844,308 empresas mencionadas en el Censo Económico de 1999, solo se tienen registradas 580,486 empresas en el padrón del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), administrado por la Secretaría de Economía; de estas empresas, la mayor parte se ubican en Jalisco, Estado de México y Distrito Federal, ya que son entidades federativas que tienen más de 50,000 empresas registradas, como se observa en el mapa (2.7). En contraste, los estados que presentan menos número de empresas son: Campeche, Colima, Chiapas, Durango, Guerrero, Morelos, Oaxaca y Tabasco.



Fuente: SIEM 2002.

Mapa (2.7) Número de empresas por entidad federativa.

Los estados que tienen de 10,000 a 49,999 empresas son: Baja California, Chihuahua, Guanajuato, Michoacán, Nuevo León, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán; asimismo los estados que tienen de 4,500 a 9,999 empresas son: Aguascalientes, Baja California Sur, Coahuila, Nayarit, Hidalgo, Querétaro, Tlaxcala y Zacatecas.

2.8 PRODUCCIÓN

Generalmente se cuenta con escasa tecnología, ya que sus procesos siguen siendo rudimentarios y con mucha mano de obra; las técnicas de producción son simples sin tareas especializadas y usualmente los productos son de baja calidad, además el proceso suele ser intensivo en mano de obra de escasa calificación; el empresario así como tienen poca o nula capacitación en administración y mercadeo, tiene limitada capacidad para adaptar, modificar o mejorar los productos o procesos.

Las micro empresas generalmente ocupan locales adaptados para fábricas o negocios, que muchas veces forman parte de la casa habitación del empresario; la manufactura en este tipo de empresas se efectúa en locales con características de taller; pueden ser de dimensión muy pequeña, hasta ocupar un número considerable de trabajadores asalariados, en donde los trabajadores pueden llegar a poseer cierto nivel de calificación. Las empresas pequeñas y medianas principalmente, utilizan inmuebles más adecuados al tipo de negocio o fábrica a que se dedican, pero en muchos casos se trata de locales alquilados.

Por lo general adquieren equipo de segunda mano y de capacidades dispares que compran sin tener idea clara del proceso ni de las necesidades de espacio para un funcionamiento óptimo; el factor determinante para la adquisición de maquinaria es sin duda el precio, dejando a un lado los criterios de capacidad de producción, cantidad de materias primas que utiliza, desperdicios, calidad y asistencia técnica; esta ausencia de criterios de selección y búsqueda del menor precio son las causas de un retraso tecnológico que genera desperdicios de materia prima, falta de calidad y costos elevados, así como una escasa capacidad de producción.

Pero además, no se tiene un programa de mantenimiento de maquinaria; la reparación se efectúa cuando la producción se para por falta de maquinaria, y no se adquieren piezas originales, presentándose nuevamente el criterio del menor precio, no la garantía o duración de la pieza; cuando éstas no existen en el mercado, se envían a un torno o algún otro proceso que se pueda realizar en la misma localidad para que se ajuste la pieza y siga funcionando. La falta de mantenimiento preventivo trae como consecuencia que la maquinaria se desgaste aceleradamente, generando el paro de la producción en muchas ocasiones, repercutiendo tanto en los gastos de reparación como en la pérdida de la calidad y en el incumplimiento de los tiempos de entrega de sus productos. En muchas empresas, el auto-arreglo de la maquinaria, aunque resulte más barato, demerita la calidad del producto.

Por otra parte, los costos de las materias primas también aumentan generalmente porque:

- Los proveedores dan preferencia en tiempo y costo a empresas que tiene una mayor capacidad de compra (empresas medianas y grandes); las micro y pequeñas empresas presentan una capacidad de compra de bajos volúmenes por falta de recursos monetarios además de que no cuentan con un lugar para guardar grandes inventarios de materias primas.
- Por no contar con garantías y por las restricciones de las instituciones financieras en materia de créditos, las micro y pequeñas empresas difícilmente pueden obtener un crédito para compra de materias primas.

- No se verifica la calidad de las materias primas debido a que el costo es también el factor dominante en la decisión de compra.

El alto costo de la materia prima repercute en el precio de venta, el cual será más alto que el de una empresa mediana o grande, o bien, la utilidad será menor para mantener un costo competitivo; los volúmenes de compra de materias primas se realizan en función de lo que su capacidad adquisitiva permite, no en función de su demanda y de la planeación de la producción, por lo que en algunos casos adquiere de más y en otros casos para la producción por falta de materiales dejando sin satisfacer la demanda de los clientes.

La escasa instrucción escolar de los directivos, las carencias de estándares y los constantes cambios en el precio de las materias primas, hacen que sea difícil conocer el costo real de producción; además, no se cuenta con estándares de calidad y de productividad, por lo tanto no se miden ni se controlan; igualmente, no se tiene un control adecuado de inventarios que evite el robo y el maltrato de los materiales; por el tipo de maquinaria adquirida y la falta de conocimientos, se desconoce la capacidad de producción de la misma, y no se realiza una planeación de la producción.

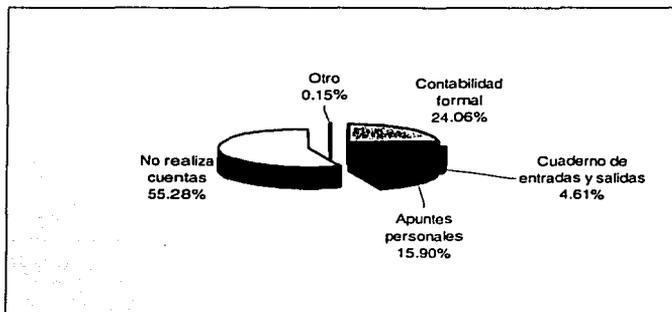
La ausencia de calidad desde la adquisición de materias primas, en el proceso y en el producto terminado, provoca que no haya potencial para concurrir a mercados especializados y aún menos para la exportación, vender así a precios inferiores. Con frecuencia los productos que fabrican las micro empresas son de bajo precio y baja calidad, destinados a consumidores de bajos ingresos por lo que una alta proporción de las ventas es directa y los mercados suelen presentar gran segmentación tanto geográfica como por el estrato de ingresos de los clientes. En las empresas medianas el rango de productos manufacturados suele ser más diversificado, con destino al consumo intermedio o final y a consumidores de bajos o altos ingresos; en gran medida, la producción se destina al mercado local, aunque también puede dirigirse a mercados de alcance nacional.

La participación de las empresas pequeñas en la actividad exportadora es muy baja; en general las MPyMEs están más sujetas a la variación del ciclo económico, la disminución de la demanda las afecta directamente, pero también se adaptan rápidamente a la evolución de ésta con mayor flexibilidad; en promedio, esas empresas generan menores montos de valor agregado en comparación con las grandes empresas, debido en gran parte, a la baja productividad del trabajo; este hecho, en mercados de amplia competencia y rigidez en la estructura de precios, da lugar a bajos márgenes de ganancia que obstaculizan la capitalización.

Resulta importante señalar que en la micro, pequeña y mediana empresa difícilmente existen políticas de calidad, procedimientos de producción o controles que garanticen la continuidad de las operaciones; en suma, estas empresas difieren en varios aspectos de la gran empresa, por ejemplo: en la eficiencia con que utilizan los recursos productivos, en su potencial para crecer y en la naturaleza de las restricciones que limitan su crecimiento; por lo que enfrentan numerosas desventajas estructurales: menores oportunidades de financiamiento, menor productividad por persona ocupada en asociación a la baja intensidad de capital y vulnerabilidad frente al gran poder del mercado que pueden ejercer las grandes empresas, principalmente en presencia de condiciones monopolistas, tanto en mercados de bienes finales como de insumos.

2.9 CONTABILIDAD

Debido a la falta de información contable, carencia de registros y conocimientos de la contabilidad, en las MPyMEs generalmente se desconoce la magnitud de sus utilidades o pérdidas, ya que solamente se estiman mentalmente, haciendo poco utilizable la información financiera para tomar decisiones y planear eficazmente; este aspecto se observa con mayor claridad en la siguiente gráfica (2.8) en la cual el mayor porcentaje de empresarios (55.28%) aceptaron que no realizan ningún tipo de cuentas en sus negocios.



Fuente: Encuesta Nacional de Micronegocios (1998). STPS-INEGI.

Gráfica (2.8) Tipo de contabilidad utilizado.

Desde el punto de vista contable, se mezcla la economía familiar con los recursos de la empresa; así, se puede adquirir un automóvil o una computadora para el hijo, incluso la despensa del hogar por dar algunos ejemplos, con recursos de la empresa y estos gastos se incluyen en la contabilidad (si es que existe) como si fuesen propios de la empresa. El no separar los recursos de la empresa de los de sus propietarios genera desviación de recursos que sangran a la empresa por falta de liquidez para el manejo de sus operaciones.

En cuanto a los inventarios, se encontró que en este tipo de empresas no hay un conteo físico para cotejar las salidas de inventarios, desconociendo las existencias reales de muebles, herramientas, materias primas y producto terminado, pero también, existen materiales obsoletos que no son reutilizados o vendidos; esta situación genera graves pérdidas por robo, merma u obsolescencia, además de que el costo de mantener un inventario aumenta con el pago del impuesto al activo, que grava entre otros aspectos a los inventarios.

No hay un sistema contable o políticas en cuanto al registro, control y cantidades que se manejan; pueden hacerse pagos muy grandes en efectivo o recibirse cantidades importantes y se guarda en una bolsa o en caja. Aquí la problemática es múltiple, ya que la carencia de un sistema de contabilidad y de políticas genera que no haya ni control, ni continuidad en las operaciones; por lo que respecta a la carencia de controles, ésta es la principal causa de robos al interior de la empresa, ya que tanto interna como externamente el manejar efectivo genera un mayor riesgo que el uso de cheques o medios electrónicos; asimismo la causa común de falta de planeación al no equilibrar los ingresos con un programa de pagos, provoca saldos negativos en los flujos de efectivo.

2.10 ASPECTOS FISCALES

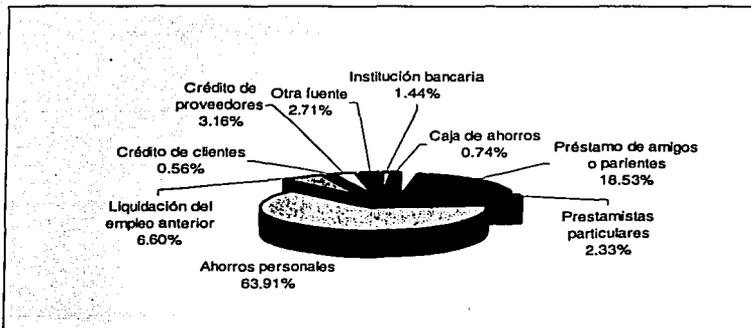
Los empresarios desconocen cuál es el régimen fiscal al que deben inscribirse y las obligaciones reales que contraen por su actividad empresarial; la exigencia de la Cédula de Identificación Fiscal, en las facturas que expiden, hace que los empresarios se den de alta ante la SHCP para poder vender, a su vez obligan a sus proveedores a darse de alta ante el fisco, para poderles vender y que el cliente pueda hacer deducibles sus compras, sin embargo, existen pequeños talleres familiares que no están dados de alta en la SHCP.

No hay una relación directa entre la actividad y forma de constitución con el régimen fiscal en que están dados de alta las empresas, consecuencia de que la política fiscal mexicana resulta demasiado compleja para los empresarios y los módulos de asistencia al contribuyente están atendidos por personal sin la preparación suficiente para aplicar los criterios fiscales acordes a cada empresa; ocasionando que personas físicas con actividad empresarial paguen en otro régimen, y que los que debieran estar registrados en régimen simplificado no lo estén, por ejemplo.

Frecuentemente se contrata a un contador externo que se encargue del trámite fiscal y pagos de impuestos únicamente, por lo que no se le pide información financiera para análisis y para la verificación del pago de impuestos, desconociendo si la determinación del monto que tienen que pagar es el correcto, lo único que les interesa es saber que están cumpliendo ante la SHCP, perdiendo la posibilidad de aplicar sus recursos monetarios en otros rubros más productivos, o bien, de solicitar a la misma secretaría la devolución de impuestos que les correspondan. El costo de los impuestos en México resulta una verdadera carga fiscal para las empresas porque caen en manos de cualquier persona para realizar su declaración, y muchas veces por desconocimiento, no se realicen deducciones a las que tendrían derecho; esta situación se agrava con las constantes modificaciones a la ley, provocando que el empresario dependa de un contador que encarece el costo de dichas obligaciones.

2.11 FINANZAS

Las principales fuentes de financiamiento para iniciar un negocio, mencionadas en la Encuesta Nacional de Micronegocios (año 1998) son las mostradas en la gráfica (2.9), en donde se observa que el mayor porcentaje corresponde a ahorros personales del empresario debido a la falta instituciones financieras



Gráfica (2.9) Principales fuentes de financiamiento para iniciar un micro negocio.

Las elevadas tasas de interés, acompañadas de fuertes restricciones por parte de los bancos, han tenido como consecuencia que sólo el 1.44% de las MPyMEs en México cuenten con créditos de la banca comercial, por esta razón, se ha tenido que recurrir a fuentes alternas de financiamiento que operan con mayor celeridad, al contar con información sobre el propietario y el desempeño de las empresas; además, el contacto personal entre prestamista y prestatarios suele facilitar la recuperación de los préstamos, contrastando con las dificultades que enfrentan en este terreno las instituciones crediticias formales; pero los créditos informales, generalmente manejan un interés más alto que la banca.

Es común que el capital inicial para establecer una empresa pequeña provenga de ahorros del propietario o familiares; pero, debido a las campañas publicitarias de la banca, el empresario piensa que si tuviera más dinero para invertir, su empresa marcharía bien, sin considerar las ventas ni su costo de producción. El empresario no relaciona el comportamiento del mercado con su generación de ingresos, dando mayor prioridad a la obtención de un financiamiento, que al estudio de las causas por las cuales sufren de falta de liquidez y si la causa es por pérdida de mercado; con los intereses del financiamiento originan la "cartera vencida"; además, no se elaboran presupuestos de ventas, de inversión o de producción, éstos los elaboran solamente cuando va a solicitar un crédito y sin ningún soporte de la realidad.

En general, por el pequeño volumen de sus adquisiciones, tienen que comprar en efectivo y para poder vender tiene que otorgar créditos provocando una descapitalización; además, no existen controles de cobranza; cuando la capacidad de negociación del empresario es muy baja por no tienen conocimiento de la banca (con quien tendrá cuando más una cuenta de ahorros o cheques) y se le otorga un crédito, acepta las condiciones y el tipo de crédito que le ofrece el banco, con el monto, el plazo y los intereses que se le especifiquen, sin realizar ningún análisis de su capacidad de pago; pero también es común que, cuando el empresario solicita un crédito, normalmente no cumple con los requisitos debido a que no tiene contabilidad y no sabe elaborar la documentación que le solicitan, aunado a la falta de garantías que le son exigidas.

2.12 VENTAJAS COMPETITIVAS

Si bien, es cierto que el reducido tamaño de las micro, pequeñas y algunas medianas empresas, constituyen en muchos casos un factor limitante, también es verdad que realizan una función social útil y que su actividad económica en ciertos casos específicos y circunstancias, no podría ser desempeñada por las grandes empresas; el análisis anterior en el que sobresale la problemática que presentan en su mayoría las MPyMEs, tiene como objetivo mostrar el panorama general para poder diseñar un método que se adapte a todas esas características y restricciones, pero que cumpla con el objetivo del presente trabajo, que es el análisis y gestión de la productividad en este tipo de empresas, para buscar su mejora; así, después de mencionar la problemática existente, es necesario destacar algunas características que permiten a las MPyMEs jugar un papel tan importante en la economía mundial.

Una de las grandes riquezas de las micro y algunas pequeñas empresas suele ser el servicio personal que otorgan al cliente; por ejemplo, la reparación de calzado, la elaboración de tortillas, la confección de ropa a la medida, proveer otras empresas y un gran número de actividades, no pueden ser satisfechas del mismo modo por las grandes empresas. La energía y dinamismo del empresario, no se puede obtener de los empleados, debido a que el empresario tiene amplia libertad de acción y puede desarrollar a voluntad sus aptitudes personales lo que no siempre es posible con el trabajo asalariado; este hecho constituye un incentivo importante para la creación y sostenimiento de empresas.

Otra ventaja es la agilidad de las empresas, lo cual permite adaptarse más fácilmente a las condiciones cambiantes del mercado y aún cuando no tienen conocimientos de este, les brindan algunas ventajas que son atractivas al cliente; por ejemplo, algunos fabricantes también se encargan de la distribución de sus productos, lo cual es un beneficio para el cliente y para la empresa, estos gastos son insignificantes dado el radio pequeño del mercado; de este modo, los costos más elevados de las materias primas se compensan por los gastos bajos de distribución.

En muchos casos, el compromiso y participación del empresario en todas las actividades de la empresa, hace que funcione con una elevada productividad aún que se logra de forma empírica; pero sin duda el factor más importante es la generación de empleos y la diversificación, ya que las MPyMEs aparecen prácticamente en todas las ramas de la economía, presentando muy diferentes formas de organización y contextos en cuanto a su creación, pero también facilitan la diversificación de productos, dando como resultado mayor variedad de la oferta lo que predomina en las economías con estructura equilibrada y revela la coexistencia armónica de empresas de distintos tamaños.

Dentro de la actividad económica de un país, las MPyMEs cumplen una peculiar misión al ser especializadas y flexibles, elaborando preferentemente productos destinados al consumo final y además, están en condiciones de cumplir con funciones de tipo económico y social que no pueden atender del mismo modo los establecimientos grandes; como se indica en un estudio del Banco de México:

*"la industria pequeña puede ser considerada como un semillero de habilidades, esencial para la formación del espíritu empresarial que es indispensable para el desarrollo. La independencia de acción y la oportunidad de mostrar plenamente las aptitudes propias, son los mayores incentivos que inducen a los seres inteligentes y dinámicos a la creación y administración de una empresa... Las empresas pequeñas ofrecen la posibilidad de cooperación entre los miembros de la familia y no solamente sirven para estimular el desarrollo de aptitudes empresariales, sino que constituyen además los verdaderos centros para el aprendizaje y adiestramiento práctico de obreros calificados"*⁹

⁹Banco de México S.A.. Departamento de Investigaciones Industriales. "La industria mediana y pequeña en México". México, 1961 p. 61.

CAPÍTULO 3.

METODOLOGÍA PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

Una vez definidas las características y los factores restrictivos de la productividad, sus efectos en las empresas y la importancia que tiene a nivel nacional, así como la situación actual de las empresas que son objeto del presente trabajo (micro, pequeñas y medianas empresas); en este capítulo se propone la metodología para la gestión de la productividad.

Al hablar de gestión de la productividad no solo se refiere a la forma de medir la productividad, también se está hablando de la implantación de una nueva ideología que permita a las empresas seguir su operación, pero con el claro conocimiento de que día con día se tiene que ser más productivo, utilizando herramientas y conocimientos sólidos para lograrlo; en este sentido, en el presente trabajo, el término gestión se refiere al inicio, implantación, seguimiento, evaluación de los resultados y búsqueda de la mejora continua.

Esta metodología está diseñada pensando en aquellas empresas cuyo personal (o incluso directivos) que cuentas con pocos conocimientos técnicos, de administración, producción, contabilidad, etc.; pero que necesitan empezar a descubrir y utilizar herramientas básicas para que sean más productivos; por lo cual, la base será la utilización de índices fáciles de entender, pero que a su vez den herramientas para contar con información cuantificable que puedan comparar en el tiempo.

En cada una de las etapas de la metodología se utilizarán herramientas sencillas y comprensibles que permitan ampliar el conocimiento y control de los empresarios hacia su empresa, objetivo que nunca debè de perder de vista el consultor de MPyMEs; ya que de esta forma, se estará preparando a la empresa para posteriormente aplicar algunas herramientas más sofisticada de planeación, control y mejora.

Por experiencia se ha visto que entre los empresarios dueños de las micro y algunas pequeñas y medianas empresas, es muy poco probable que utilicen herramientas de Ingeniería Industrial, porque se les da más importancia a estrategias de comercialización, administración y contabilidad; por esta razón, la metodología será un primer paso para empezar a conocer los beneficios que otorga la aplicación de la Ingeniería Industrial en las empresas.

La metodología que se propone, está basa en la experiencia y se integra en cinco etapas: la etapa 1 permite un primer contacto con la empresa por medio de un análisis preliminar; la etapa 2 se ocupa de la medición de la productividad y tiene como objetivo el recabar toda la información necesaria para poder establecer un sistema de indicadores que reflejen la situación actual de la operación de forma cuantitativa y cualitativa, permitiendo detectar los problemas y las oportunidades de mejora; la etapa 3 consiste en el análisis de esos indicadores y la forma de mejorarlos; la etapa 4 consiste en el diseño de un plan para poder llevar a cabo esas mejoras de forma que se implante todo un sistema de gestión de la productividad; por último, en la etapa 5 se practicará una evaluación de las mejoras obtenidas, con base en los indicadores calculados al inicio y los indicadores logrados después de concluir el plan de mejora, para obtener el índice que refleje el cambio. Estas etapas se ilustran en el gráfico (3.1) y posteriormente se explicarán cada una de ellas para su mejor comprensión.

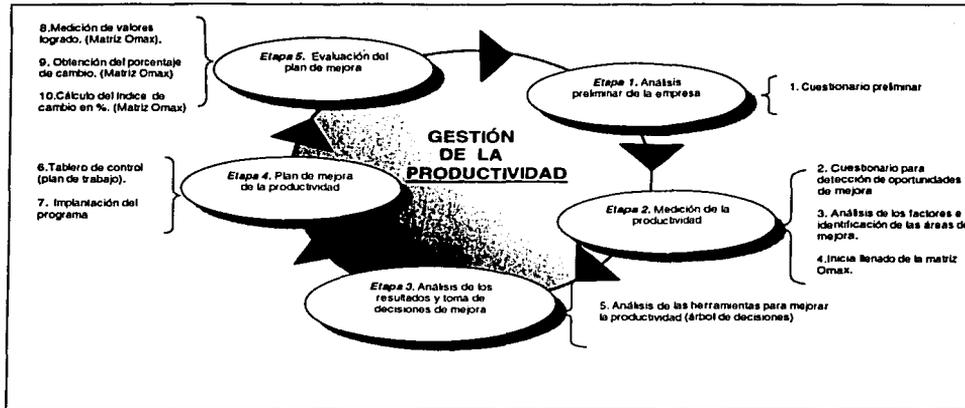


Gráfico (3.1) Esquema de la metodología para la gestión de la productividad.

3.1 ETAPA 1. ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA EMPRESA

Como punto de partida para la gestión de la productividad, es necesario conocer la empresa de forma general con el objetivo de identificar si cuentan o no con información (escrita o electrónica) y qué tan confiable es; además de familiarizarse con el personal, los productos, los procesos, etc.. Para lograr este primer contacto con la empresa, se aplicará el **cuestionario preliminar** que se muestra en la tabla (3.2); durante la aplicación del cuestionario surgirán comentarios e información clave que posteriormente serán de gran utilidad para diseñar el plan de mejor de la productividad.

El **cuestionario preliminar** contienen una serie de temas que por experiencia y basándose en algunos autores (ver bibliografía), fueron considerados por ser los que se presentan con mayor frecuencia en las empresas, o bien por ser los temas o la información que permite un mayor control de las mismas; pero es necesario tener presente que solo es una guía para iniciar la investigación de campo, ya que la verdadera riqueza de este cuestionario es la información obtenida en la columna de "datos solicitados o comentarios", en donde se plasmarán las observaciones y los datos importantes que se rescaten en el momento de aplicar dicho cuestionario.

Si se llega a obtener información valiosa e importante que no está incluida en el cuestionario, es necesario que se tome en cuenta y de ser necesario, se procese en la etapa correspondiente.

El **cuestionario preliminar**, se deberá contestar durante entrevistas sostenidas con el dueño de la empresa, el personal clave y por medio de la observación objetiva de la empresa y su funcionamiento, resultando necesario realizar varias visitas a la empresa.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CUESTIONARIO PRELIMINAR.

FECHA: _____

EMPRESA				
Metas y objetivos establecidos.				
Sistema de información y control del proceso.				
Información financiera.				
Presupuestos.				
PRODUCTO				
Principales productos.				
Información para el cálculo del precio del producto.				
Competencia				
Características de calidad del producto.				
Volumenes de producción y ventas históricas.				
Pronósticos de producción y ventas.				
Reclamaciones.				
MATERIALES				
Control de inventarios.				
Costos.				
Comparación y estudio de proveedores.				
Manipulación adecuada de materiales y producto.				
Control de desperdicios.				
Materiales requeridos para cada producto.				
Máximos y mínimos de almacenes.				
Calidad de los materiales.				
PERSONAL				
Expediente del personal.				
Grado de especialización.				
Base para establecer categorías, tasa de remuneración, incentivos.				
Habilidades y desempeño por empleado.				
Rotación de personal.				
Capacitación y medición de la misma.				
INSTALACIONES, MAQUINARIA Y EQUIPO				
Capacidad instalada y utilizada.				
Programa de mantenimiento.				
Costo aproximado y depreciación de maquinaria y equipo.				
Distribución de planta y requerimiento de espacios.				
Riesgos en el trabajo identificados.				
Refacciones para mantenimiento correctivo y preventivo.				
PROCESO.				
Diagrama de procesos.				
Producción semanal o mensual.				
Automatización del proceso de producción.				
Control del proceso.				
Planeación de la producción.				
Costos de producción.				
PRODUCTIVIDAD.				
Medición de la productividad.				
Estándares de trabajo.				
Intentos de mejorar la productividad.				
Necesidades de optimización en:				
Calidad.				
Costos.				
Tiempo.				
Maquinaria y equipo.				
Mano de obra.				
Proceso productivo.				
Materiales.				
Problema determinado (¿cuál?).				
* Indica que puede existir la información pero no está completa, no es utilizada o no es válida.				
	SI	NO	SI	NO
Empresa.				
Producto.				
Materiales.				
Personal.				
Instalaciones, maquinaria y equipo.				
Proceso.				
Productividad.				
TOTAL				

Tabla (3.2) Cuestionario preliminar.

3.2 ETAPA 2. MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El hecho de realizar una medición de la productividad es de gran interés para los empresarios ante todo porque es necesario contar con un índice relativo de la efectividad con la que se consumen los recursos en el cumplimiento de los resultados; en otras palabras, a los empresarios o directivos les interesa saber cómo se están haciendo las cosas en comparación con el desempeño de periodos anteriores; ¿se está avanzando o se está retrocediendo?; ¿cuál es la magnitud de ese avance o retroceso?; ¿son eficaces los programas de cambio que han implantado?, etc.. Aunque por sí mismos los índices de productividad por lo general no muestran las razones por las que surgen los problemas, cuando se obtienen adecuadamente, con oportunidad y mediante un análisis profundo; pueden servir para descubrir los problemas y su magnitud.

Como se mencionó anteriormente, la productividad es un índice relativo; es un índice, en el sentido de que muestra la relación entre productos o servicios y la suma de sus insumos, o bien, entre uno de sus insumos, dependiendo de las necesidades del sistema de medición. Se dice que es relativo porque su significado se basa en la comparación entre el índice de productividad del presente y el índice de productividad del periodo anterior al que se hace referencia como periodo base, resultando de vital importancia saber tanto la dirección como la magnitud del cambio; esta última se expresa como un porcentaje del cambio:

$$\text{Magnitud de cambio del índice} = \frac{\text{Periodo actual} - \text{periodo base}}{\text{Periodo base}} \times 100$$

Casi siempre el periodo base tiene una duración de un mes o un año, dependiendo del interés del empresario y del papel que tiene en la toma de decisiones. Hay que cuidar que el periodo que se tome como base sea "normal" en el sentido de que el volumen de producción de tal periodo no haya resultado anormalmente grande o pequeño; por ejemplo, un periodo que incluya rendimientos anormalmente bajos debido a una fuerte afluencia de nuevo personal sin experiencia, nunca podrá ser buen periodo base, sin embargo, como en la mayoría de los casos en los que se va a aplicar esta metodología, las empresas no cuentan con información histórica, se tomará como periodo base, el periodo en que se realizará la primer medición, pero se deben de hacer las anotaciones correspondientes que reflejen la situación de la empresa.

3.2.1 Criterios para obtener mediciones significativas

Para que un sistema de medición sea significativo, debe de cumplir los siguientes puntos¹⁰:

- **Validez:** debe de reflejar con precisión los cambios reales en la productividad.
- **Totalidad:** se refiere al detalle con el que se miden y se incluyen, dentro de la razón de productividad, todos los resultados logrados y todos los insumos o recursos consumidos; es decir, se debe de reconocer lo que debe incluirse, no para lograr una medida perfecta o totalmente integrada, sino para obtener una medida significativa, que permita calcular razones de productividad y por tanto, índices en los que se pueda confiar.

¹⁰ David Brain. "Productividad. La solución a los problemas de la empresa". Ed. Mc. Graw-Hill. México. México, 1985.

- **Comparabilidad:** permite la exacta medición del cambio en la productividad entre un periodo y otro; la productividad es una medida relativa, primero se mide y después se compara el hoy con el ayer, este mes con el anterior o este año con el pasado. La importancia de las mediciones de la productividad radica en su aptitud para comparar un periodo contra otro, o contra un objetivo o estándar y de esa manera poder dictaminar si se están utilizando los recursos de forma eficiente.
- **Exclusividad:** consiste en tomar en cuenta y medir por separado la productividad de todas las actividades, esto sensibiliza a todo el personal de la importancia de continuar esforzándose por mejorar la efectividad utilizando los recursos disponibles con mayor eficacia.
- **Oportunidad:** asegura que la información se comunica a los directivos con suficiente prontitud para que puedan tomarse las acciones correctivas en cuanto surgen los problemas. Para que las mediciones de la productividad sirvan como un efectivo instrumento gerencial, como es su propósito, deben de comunicarse a los responsables lo más pronto posible; para mayor comprensión, imaginemos que a los participantes de un juego deportivo, se les dijera el marcador al final del partido, sería absurdo; el conocimiento del marcador a todo lo largo del partido tiene consecuencias directas sobre la forma como se vaya procediendo; si se elimina ese conocimiento en el momento en que se está tratando de cumplir con los objetivos de la empresa, habrá una limitada capacidad para solucionar los problemas y las situaciones que no se conocen.
- **Efectividad en costos:** las mediciones se deben obtener de modo que causen el menor número de interrupciones a los procesos productivos continuos de la organización. *Las mediciones de la productividad se establecen con el propósito de mejorar los resultados organizacionales por medio de una mayor conciencia gerencial y un mejor control;* no es raro que los directivos consideren que su propia participación y la de sus empleados en el proceso de medición les quita demasiado tiempo; es obvio que en este aspecto hay algo de verdad, ya que cualquier recurso adicional que se dedique al cumplimiento del trabajo debe mejorar los resultados; la cuestión es que los beneficios de esta labor se obtienen cuando el empresario cuenta con el conocimiento suficiente para poder tomar decisiones con mayor eficiencia.

3.2.2 Formas de medir la productividad

Existen varias formas de medir la productividad según el tipo de datos que se utilicen; para efectos del presente trabajo, se mencionarán las tres formas principales, así como sus ventajas y desventajas, estas son¹¹:

a. Productividad parcial.

Es la razón entre la cantidad producida y un solo tipo de insumo, por ejemplo la productividad del trabajo (es el cociente de la producción entre la mano de obra).

¹¹ Sumanth, David J.. "Ingeniería y administración de la productividad", Ed. Mc-Graw Hill. México, 1990. p.7

Ventajas de la productividad parcial.	Desventajas de la productividad parcial.
<ul style="list-style-type: none"> • Es de fácil comprensión para todo el personal (incluso para personas con baja escolaridad). • Facilidad para la obtención de datos. • Los índices de producción generalmente no requieren de un complicado desarrollo y análisis matemático. • Proporcionan información específica del manejo de cierto insumo, por lo que su control resulta muy claro. • Generalmente pueden ser calculados con poca o nula información financiera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede incurrir en errores al no considerar los insumos adecuados que participan en cierto producto o servicio. • No permite explicar el aumento de los costos globales que generalmente disminuye la productividad.

b. Productividad de factor total.

Es la razón de la productividad neta con la suma asociada de los insumos de mano de obra y capital.

Ventajas de la productividad de factor total.	Desventajas de la productividad de factor total.
<ul style="list-style-type: none"> • Es relativamente fácil de obtener cuando se cuenta con registros de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • No capta el impacto de los materiales y los insumos de energía. • El enfoque de valor agregado en el que se basa, generalmente no es posible calcularlo cuando no se cuenta con información financiera histórica. • Es relativamente difícil obtener datos para comparaciones.

c. Productividad total.

Es la razón entre la producción total y la suma de todos los factores de insumo, así la medida de productividad total refleja el impacto conjunto de todo los insumos utilizados en la producción de un producto o servicio; este indicador está compuesto por los siguientes factores:

$$\text{Productividad total} = \frac{\text{Producción tangible total}}{\text{Insumos tangibles totales}}$$

En donde:

$$\text{Producción tangible total} = \text{Valor de las unidades terminadas producidas} + \text{valor de las unidades parcialmente producidas} + \text{otros ingresos}$$

e

$$\text{Insumos tangibles totales} = \text{Insumos humanos (directivos, personal administrativo y trabajadores)} + \text{insumos materiales (materia prima y partes compradas)} + \text{insumos de capital (terreno, planta -edificio y estructura-, maquinaria, herramientas y equipo, otros -inversión, amortización, etc-)} + \text{insumos de energía (petróleo, gas, carbón, agua, electricidad, etc.)} + \text{otros gastos (viajes, impuestos, honorarios profesionales, comercialización, procesamiento de información, artículos de oficina, investigación y desarrollo, gastos generales de administración, etc.)}$$

TESIS CON
FALLA DE CALIFICACION

Ventajas de la productividad total.	Desventajas de la productividad total.
<ul style="list-style-type: none"> • Considera toda la producción (terminada y en proceso) y los insumos cuantificables; por lo tanto es una representación más exacta del panorama económico real de la empresa. • El control de las utilidades a través del uso de índices de productividad total es un beneficio para la dirección. • Si se usa junto con medidas parciales, puede guiar al administrador de una manera más efectiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es relativamente difícil obtener los datos para el cálculo de este índice por estar muy relacionados con los costos exactos de insumo, por lo que se requiere de un sistema de colección de datos basado en costos.

El índice de productividad total es el más recomendable para obtener información integral de la empresa, sin embargo la finalidad del presente trabajo no es la medición de la productividad desde un enfoque íntegro sino del proceso; además, para utilizar un índice de productividad total, es necesario primero implantar un sistema adecuado de costos de producción, ya que en las MPyMEs, es muy difícil que se cuente con el, resultando un método muy complicado, que requiere de mayor conocimiento y escolaridad del empresario y de los empleados para ser utilizado.

Como resultado de este análisis de ventajas y desventajas, se llegó a la conclusión de que la medición de la productividad se debe de realizar con **índices parciales**, ya que son de fácil comprensión, se calculan con datos que se pueden obtener sin mayor complicación y sobre todo, porque proporcionan información específica del manejo de ciertos insumos.

3.2.3 Obtención de los índices básicos de productividad

Con el objetivo de hacer un análisis más profundo de la operación de la empresa y definir las oportunidades de mejora y/o la problemática que la limita, se aplicará **el cuestionario para la detección de oportunidades de mejora** contenido en la tabla (3.3); la aplicación de este cuestionario permitirá plantear los criterios de productividad que reflejen de forma cuantitativa, la situación actual de la empresa, en los puntos críticos del proceso, que son de vital importancia y por tanto es necesaria su medición y control.

El **cuestionario para detección de oportunidades de mejora**¹² considera los factores restrictivos de la productividad internos y blandos (capítulo 1, apartado 1.5.1), ya que estos pueden ser modificados sin realizar grandes inversiones; pero también toma en cuenta las instalaciones y equipo que, si bien es un factor duro (capítulo 1, apartado 1.5.2), se puede modificar su productividad utilizando algunas técnicas de ingeniería que se mencionarán en los anexos del presente trabajo. Una vez contestado este cuestionario con sus observaciones y comentarios correspondientes, se deberá calcular el resumen de resultados, el cual consiste en sumar los puntos marcados en cada una de las columnas (1, 2 y 3) para cada factor; posteriormente estos números se multiplicarán por el valor correspondiente a su columna y se sumarán para obtener el valor **total real**. Con el dato obtenido y el **puntaje ideales** se graficarán las respuestas para poder comparar los resultados e identificar aquellos que presentan menor puntuación en relación al puntaje ideal, para que sean medidos cuantitativamente utilizando índices; estos factores y los componentes que los afectan se les llamarán **criterios de productividad**.

¹²Cuestionario basado en los apuntes de la materia de Dirección de Empresas impartida por el Ing. Carlos Sánchez Mejía. UNAM, Facultad de Ingeniería. México, 2000.

CUESTIONARIO PARA DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA.

Fecha de aplicación: _____

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN: 1 = existe un imminente problema; 2 = presenta problema; 3 = no presenta problema

PRODUCTO	1	2	3	COMENTARIOS
1. Alto porcentaje de rechazos.				
2. Gran cantidad dañada, destruida o alterada durante el proceso.				
3. Dificultad en conseguir las materias primas requeridas para la fabricación.				
4. Gran cantidad de desecho por diseño del producto.				
5. Problemática para cumplir con las especificaciones de calidad del producto.				
6. Costos de manipulación y transporte elevados.				
7. Dificultad al adaptar la maquinaria en la fabricación de los diversos productos.				
8. Los productos cumplen con los requerimientos del cliente.				
9. Adecuado precio de venta en comparación con productos similares de la competencia				
10. Problemas en el almacenaje debido a las características del producto.				
MATERIALES				
1. Alto porcentaje de rechazo de materiales y dificultad para localizar proveedores.				
2. Pilas de materiales en proceso esperando.				
3. Confusión, congestión y amontonamiento en andenes de recepción y embarque de materiales y producto terminado.				
4. Partes grandes, pesadas o costosas se transportan más que las pequeñas, ligeras y más baratas.				
5. Partes que se extravián o se pierden.				
6. Materiales que permanecen mucho más tiempo estacionados que en proceso.				
7. Flujo y cruzamiento en el manejo de materiales.				
8. Fallas en manejo de inventarios.				
9. Materiales dañándose entre operaciones				
10. Entregas tardías de materiales a sus puntos de uso.				
PERSONAL				
1. Condiciones de inseguridad o falta de equipo básico de seguridad.				
2. Alto grado de accidentes.				
3. Alta rotación de personal.				
4. Trabajadores que permanecen mucho tiempo de pío o caminando.				
5. Trabajadores inconformes con la empresa y desmotivados.				
6. Carga y transporte de materiales pesados que agotan al personal.				
7. Sueldos bajos en relación a la competencia.				
8. Falta de capacitación y adiestramiento para el desarrollo de habilidades y aptitudes.				
9. Proceso de selección y contratación de personal inadecuado.				
10. Mala comunicación y/o supervisión ineficiente.				
INSTALACIONES, MAQUINARIA Y EQUIPO				
1. Máquinas paradas.				
2. Descomposturas frecuentes de maquinaria.				
3. Equipo causando mucho ruido, polvo, humo, gases, etc.				
4. Dificultades de accesibilidad a máquinas y equipo, por congestión de pasillos.				
5. Mucha basura.				
6. Paredes y otras divisiones separando áreas con productos, operaciones o productos similares o los obreros tiene que atravesar otras áreas para llegar a su lugar de trabajo.				
7. Calor, frío o polvo por falta de ventanas o mal estado de instalaciones.				
8. Alto costo de mantenimiento.				
9. Problemas de elevadores y escaleras, falta de sanitarios.				
10. Bajo porcentaje de utilización de la capacidad instalada actual.				
MÉTODOS DE TRABAJO.				
1. Cuellos de botella.				
2. Tiempos muertos.				
3. Incumplimiento en entrega de producto final.				
4. Inadecuada distribución de cargas de trabajo.				
5. Procesos de producción inadecuados.				
6. Altos costos de producción.				
7. Problemas con el producto.				
8. Problemas con los materiales.				
9. Problemas con el personal.				
10. Problemas con las instalaciones, maquinaria y equipo.				

Tabla (3.3.a). Cuestionario para detección de oportunidades de mejora.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

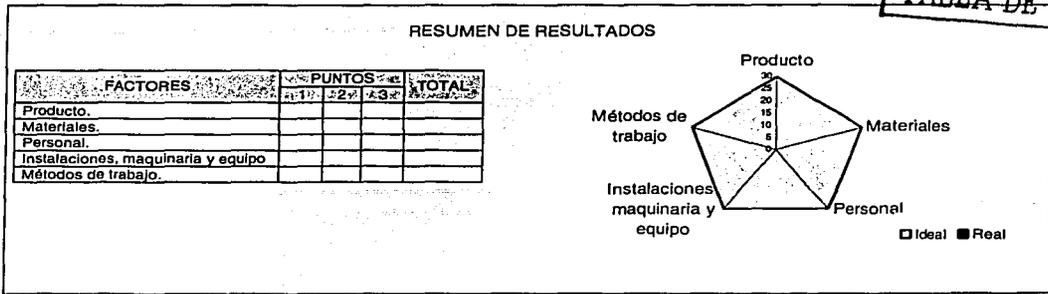


Tabla (3.3.b). Cuestionario para detección de oportunidades de mejora (resumen de resultados).

Una relación de productividad puede tener muchas formas porque las empresas producen bienes y servicios diferentes utilizando recursos distintos, por lo que resulta poco viable proponer índices de productividad que se puedan aplicar como parte de la metodología en cualquier empresa, ya sea industria, comercio o servicios; micro, pequeña o mediana. Para establecer un sistema de medición cuantitativo se utilizará la matriz Omax propuesta por James L. Riggs, en su libro "Sistemas de producción"¹³; el autor inventó esta matriz a mediados de los años setenta para medir la productividad de las unidades de trabajo en los hospitales, desde entonces se han producido muchas versiones y en la actualidad es más conocida por su aplicación a la medición de la productividad de los empleados de oficina.

La matriz Omax es particularmente adecuado en unidades de trabajo básicas como son los talleres, las cuadrillas, los departamentos y los núcleos de personal, aunque puede representar también a toda una organización, incluso se puede aplicar a las actividades basadas en los conocimientos, que se consideran difíciles de medir, al igual que en el trabajo basado en habilidades que pueden medirse por los métodos convencionales.

La teoría en que se basa la matriz es que la productividad está en función de diversos factores de comportamiento, cada uno de los cuales tiene dimensiones que varían entre unidades de trabajo y que la manera más práctica de evaluar la productividad de la unidad consiste en medir los factores más influyentes; por lo tanto, el procedimiento para su aplicación consiste en medir de manera directa los factores que afectan la productividad de cada oportunidad de mejora detectada en el cuestionario anterior. Por definición¹³, "una matriz es aquello dentro de lo cual algo se origina y toma forma"; por lo tanto, el perfil de desempeño de una empresa, tomará forma en la matriz Omax, la cual tiene la estructura mostrada en el gráfico (3.4); en este se observan 3 secciones identificadas con las letras A, B y C, en seguida se explicará la forma en la cual se debe de llenar cada una de estas secciones. Aún cuando no todas se deban de llenar en esta etapa de la aplicación de la metodología (como es el caso de la sección C y el renglón de "desempeño" que forma parte de la sección A), para fines prácticos y buscando una mayor comprensión de la aplicación de la matriz, se explicará todo junto.

Sección A. DEFINIR.

- **Factores:** se mencionan aquellos que presentan oportunidades de mejora o bien, los factores problema que al sufrir modificaciones contribuirán a un aumento de la productividad; estos factores se deciden como resultado de la observación y de la

¹³ Riggs, James L. "Sistemas de Producción. Planeación, análisis y control", 3ª. Ed. Ed. Limusa, 3ª ed. México, 1998. 42

aplicación del *cuestionario para detección de oportunidades de mejora*; los factores que se pueden citar son: producto, materiales, personal; instalaciones, maquinaria y equipo o bien algún otro factor que no se consideró en el cuestionario pero que se detectó que es de vital importancia en la medición.

- **Criterios de productividad:** indican la forma en la cual se medirán los factores anteriores, estos se expresaran como relaciones que reflejen las oportunidades de mejora o problemas detectados. Algunas de las relaciones más utilizadas se presentan en la tabla (3.5), pero se debe de tener presente que estas relaciones se deben definir en acuerdo con el personal de la empresa.
- **Desempeño:** en este renglón se registrarán los logros reales obtenidos durante el periodo de evaluación, por consiguiente se llenará al finalizar el plan de trabajo, en la etapa 5.

		Factores								Criterios de productividad		
A	{											
B	{									10	Niveles	
										9		
										8		
										7		
										6		
										5		
										4		
										3		
										2		
										1		
										0		
C	{									Puntuación	Valor	
										Peso		
										Valor		
		Indicadores de desempeño										
										Anterior	Actual	Índice

Gráfico (3.4) Matriz Omax para la medición de la productividad.

Sección B. CUANTIFICAR.

- **Niveles:** el cuerpo de la matriz se compone de 11 niveles de logro que van de 0 a 10; un solo criterio por tanto ocupa una columna que se extiende de arriba debajo de la matriz y en ella se registrarán los datos que se tengan (de forma histórica o en el momento de la aplicación de la metodología) según el nivel que les corresponda de acuerdo a la escala y tomando en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ **Nivel 0:** es el nivel más bajo registrado para la relación del criterio en el transcurso de un período reciente, por ejemplo el año anterior, durante el cual existieron condiciones normales de operación; con frecuencia en este renglón se registra la peor lectura que se podría esperar, este renglón sólo se llena al inicio, cuando

existe información histórica; de no existir esta, se estimará después de haber calculado la lectura en el nivel 3.

- ✓ **Nivel 3:** indica la lectura actual en el momento de iniciar la medición; es decir, para cada criterio, la medición inicial se colocará en este nivel.
- ✓ **Nivel 10:** este nivel corresponde a una estimación realista de los resultados que se pueden lograr en un futuro a corto plazo, digamos 1 año; este es un objetivo estimulador de la productividad, es el reto.

Relaciones utilizadas con mayor frecuencia en industrias.		
Número de defectos Total de unidades	No. de unidades producidas Horas trabajadas	Horas de rectificación Unidades producidas
Kg. de desperdicio Kg. procesados	Vehículos descargados Horas trabajadas	Peso manejado o cargado Horas trabajadas
Horas extras Horas regulares	Horas de operación de la maquina Horas de trabajo máximo de la maquina	Errores Producción
Lesiones No. de empleados	Horas trabajadas Horas pagadas	Costos indirectos Costos directos
Relaciones utilizadas en comercios y empresas de servicios.		
No. de quejas de clientes Pedidos entregados	Errores de entrada de datos Total de renglones de datos escritos	Errores cometidos en pólizas No. de pólizas procesadas
Entregas tardías Entregas totales	Clientes atendidos Horas de trabajo	Investigaciones terminadas Horas de investigación
Costos planeados del proyecto Costo real del proyecto	Gastos del departamento Total de horas trabajadas	Citas perdidas Total de citas
Pedidos procesados Horas del departamento	Renuncias No. promedio de personal	Llamadas recibidas Horas de operador
Horas de capacitación Horas totales	Horas totales Documentos procesados	Sugerencias adoptadas Empleados

Tabla (3.5) Ejemplo de las relaciones que más se utilizan en industrias, comercios y empresas de servicios¹³.

En resumen, para cada criterio de productividad se obtienen los datos iniciales y se colocan en el nivel 3, si existen datos anteriores para calcular el mismo criterio se colocarán en el nivel 0, si estos no existen, únicamente se llena el nivel 3; posteriormente se definirá con la dirección, gerencia y supervisores (según el caso), el nivel objetivo que se podrá alcanzar para ese criterio; tomando como referencia este valor y el colocado en el nivel 3, se llenan las celdas correspondientes a los siguientes niveles (arriba y abajo del nivel 3) en la misma columna, buscando que estos datos tengan intervalos iguales como se podrá apreciar en el ejemplo de la tabla (3.6):

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Producto	Personal	Factores
Errores Producción	Hrs. trabajadas Hrs. pagadas	Criterios de productividad
		Desempeño
0.5	0.90	10
1.0	0.89	9
1.5	0.88	8
2.0	0.86	7
2.5	0.84	6
3.0	0.81	5
3.5	0.78	4
4.0	0.75	3
5.0	0.71	2
6.0	0.66	1
7.0	0.60	0

Tabla (3.6) Ejemplo del llenado de datos en los diferentes niveles de la matriz Omax.

Sección C. VIGILAR.

- **Peso:** si consideramos que no todos los criterios tienen un efecto igual en la productividad general de la empresa, en este renglón se refleja la contribución percibida por el consultor (en conjunto con el personal responsables de la empresa) de cada criterio. La asignación de pesos se debe de hacer de tal forma que la suma entre los criterios que participan sea igual a 100; pero también por medio de esta asignación se tiene la oportunidad de dirigir la atención hacia las actividades críticas en el proceso productivos y que por esa misma razón, es de vital importancia su medición y control.
- **Puntuaciones:** los datos obtenidos en la etapa 5 al finalizar el periodo considerado para lograr una mejora en la productividad, se colocan en el renglón de "desempeño"; estos valores se tienen que localizar en el cuerpo de la matriz, ya que deben de corresponder a algunos de los valores calculados al inicio del llenado de la matriz (o por lo menos se aproximarán a alguno), y por tanto deben de pertenecer a alguno de los niveles; una vez que se localizan los niveles que corresponden a los datos finales, se escribirán los niveles en el renglón correspondiente a "puntuación".
- **Valor:** este renglón contiene la multiplicación de la "puntuación" y el "peso" de cada uno de los criterios de productividad.
- **Indicador del desempeño:** la suma de los números del renglón de valor se anotan en el cuadro de "indicador del desempeño actual"; esta es una cifra única que representa el desempeño combinado de la empresa. El índice anterior se calcula al multiplicar una puntuación igual a 3 por el peso correspondiente a cada uno de los criterios y sumando estos datos; el índice de productividad se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de productividad} = \frac{\text{Indicador actual} - \text{indicador anterior}}{\text{Indicador anterior}} \times 100\%$$

La perspectiva que se puede obtener mediante la determinación continua de índices se destruye si se hacen cambios en la escala de clasificación o en los pesos, de esta forma, la utilidad máxima se obtiene disponiendo correctamente la matriz la primera vez y continuando su aplicación durante varios períodos.

3.3 ETAPA 3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y TOMA DE DECISIONES PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

De nada sirve implantar un sistema de medición de la productividad, si no se analizan los resultados correctamente, con la finalidad de obtener información que permita tomar decisiones adecuadas y realizar los cambios pertinentes logrando una mejora significativa en la productividad; por consiguiente, en esta etapa de la metodología, se analizarán los resultados obtenidos durante la medición y se buscarán las herramientas necesarias para mejorar la productividad de la empresa.

3.3.1 Decisión de alternativas para mejorar la productividad

Una vez obtenidos los índices e identificados los factores de mayor problema que deben ser atendidos a la brevedad posible, se deberá consultar el árbol de decisiones que se presenta en el gráfico (3.7), con la finalidad de identificar las herramientas a utilizar para diseñar un plan de mejora de la productividad adecuado a las necesidades de la empresa.

Las herramientas contenidas en el árbol de decisiones, son las que más se mencionan en varios libros de productividad que se consultaron para la elaboración del presente trabajo¹⁴, pero además, durante la experiencia laboral en el ámbito de la consultoría, se confirmó que son las más útiles y aplicables en las MPyMEs; sin embargo, aún cuando son técnicas muy conocidas, solo unas cuantas son populares y en el momento que se están buscando alternativas de solución a los problemas de una empresa (ya sea como consultores o como ingenieros de planta, procesos o de otras áreas dentro de una empresa), nos damos cuenta que no tenemos un marco de referencia sistemático para determinar realmente cuál de estas herramientas se deben usar, cuándo y por qué; de manera que realmente se logre una mejora de la productividad; por tal motivo cada una de las herramientas para la mejora de la productividad incluidas en el árbol de decisiones que se presentará a continuación, se describirá brevemente en los anexos, con la finalidad de que el presente trabajo, pueda ser utilizado como una guía para la aplicación de las mismas.

¹⁴ Ver bibliografía.

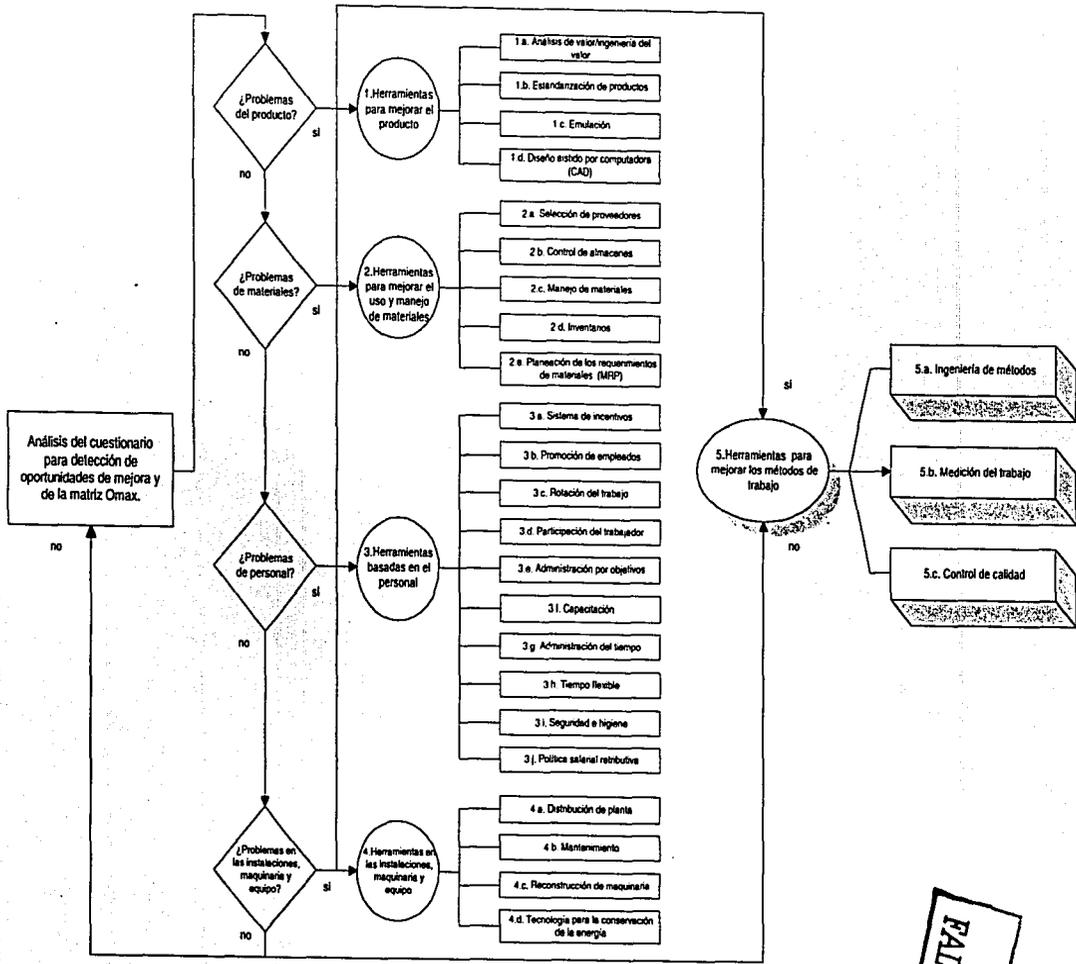


Gráfico (3.7) Árbol de decisiones.

LEIBO CIA
 FALLA DE ORIGEN

3.4 ETAPA 4. PLAN DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

Una vez que se hizo el análisis previo de la empresa, se obtuvo la información necesaria para evaluar los índices de productividad y se identificaron las oportunidades de mejora así como las herramientas a utilizar para lograrlo, se deberá elaborar un plan de trabajo a corto plazo; este plan de trabajo es llamado **tablero de control**¹⁵.

La finalidad del tablero de control es que sea visualizado y entendido por todos los empleados de la empresa, para que tengan presentes los objetivos y los índices de productividad, pero sobre todo el tiempo de realización y el nombre de los responsables; de nada sirve identificar la forma de mejorar la productividad en una empresa, si no se involucra al personal para que realicen los cambios necesarios. El tablero de control tendrá el formato que se presenta en la tabla (3.8).

Según el tamaño de la empresa, los programas de productividad se pueden establecer a nivel de la empresa (corporativo), de la planta, de la división, del cliente o del producto; sea cual sea el caso, no pueden faltar los siguientes elementos que contiene el tablero de control:

- **Objetivo:** es el propósito final que fija el rumbo hacia el cual se dirigirá el proyecto¹⁶; establecer objetivos tanto personales como organizacionales, es algo tan práctico como decidir a dónde y por qué medios se va a ir. Antes de iniciar una acción, cuando mejor se comprenda la importancia de establecer objetivos y su razón de ser, mejor estarán preparados los directivos y el personal para tomarlo en serio y hacer que les sirvan; algunos de los beneficios que se pueden lograr al establecer objetivos son:
 - ✓ El establecimiento de objetivos organizacionales requieren que los directivos definan, específicamente, lo que a la organización le gustaría cumplir; es frecuente que se desconozca a detalle lo que la organización trata de cumplir y, por tanto, la forma como sus respectivos grupos de trabajo pueden contribuir mejor en el cumplimiento del esfuerzo global.
 - ✓ Con la fijación de objetivos, se amplían las perspectivas de los directivos y se elimina su costumbre de considerar el futuro sin preocuparse por el pasado.
 - ✓ Los objetivos permiten establecer prioridades entre los directivos coadyuvando a la toma de decisiones con rapidez y precisión.
 - ✓ Los objetivos proporcionan un sentido de orden y de propósito capaz de generar y mantener un alto sentido de interés y de motivación durante largos períodos.
 - ✓ La fijación de objetivos puede lograr la fusión de todos los recursos humanos a favor del cumplimiento de niveles sin precedencia de calidad, productividad y rentabilidad.

Los objetivos se enfocarán a la solución de la problemática detectada y serán planteados cuantitativamente en la matriz Omax, recordando que los números deseados (objetivo) serán los correspondientes al nivel 10 del cuerpo de la matriz.

¹⁵ Idamis Caraballo Borges, Alexander Toirac García. Revista "Administrate hoy", Ed. Latinoamericana. Mayo de 2002, número 98 y 99. Artículo: Control de gestión, proyección estratégica y diagnóstico.

¹⁶ Apuntes de la materia de Contabilidad financiera y costos. Ing. Gonzalo Guerrero. UNAM, Facultad de Ingeniería. México, 1998.

- **Herramientas a utilizar:** en este apartado se mencionará la o las herramientas (contenidas en el árbol de decisiones u otras diferentes que se consideren necesarias), a utilizarse para alcanzar el objetivo planteado.
- **Variables de acción:** cada herramienta tiene una metodología definida para su aplicación, por lo que las variables de acción, indicarán la serie de pasos o actividades principales necesarias para su aplicación .
- **Responsable:** esta columna debe contener el nombre de la persona o personas que se encargaran de ejecutar cada variable de acción. *"Las personas desarrollan sus mejores esfuerzos cuando cuentan con una clara idea de la situación global del trabajo y sienten que lo que hacen tiene importancia y vale la pena el esfuerzo cuando se les toma en cuenta para realizar algún cambio."*¹⁷
- **Tiempo de realización:** Una vez distribuidas las actividades es necesario acotarlas en el tiempo para poder obtener resultados en un corto plazo logrando que todas las actividades se realicen en el orden correcto.
- **Matriz Omax:** por último, se incluye la matriz Omax anteriormente calculada, con la finalidad de que todo el personal de la empresa la visualice.

El plan de trabajo plasmado en el tablero de control, es el primer paso para adoptar una administración por objetivos por parte de los empresarios; más que una técnica es una filosofía que se manifiesta a sí misma, no sólo en la fijación de metas, sino en la aceptación gerencial de que todo el personal es importante para la consecución de tales metas, además reconoce que el personal merece que se le presente la idea general o "cuadro completo", y esa imagen global ayudará todavía más a que el personal contribuya en la organización, coadyuvando a mejorar la comunicación tanto horizontal como vertical, el clima organizacional y con esto los directivos lograr su labor, que consiste en alcanzar el potencial de la organización empatando las necesidades de la empresa con las necesidades personales de los empleados. El tablero de control se debe colocar en un lugar en el que todos los empleados tengan acceso a el para que pueda ser visualizado en todo momento .

3.5 ETAPA 5. EVALUACIÓN DEL PLAN DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

Una vez que se implantó el plan de trabajo y se realizaron las variables de acción; después del tiempo destinado a dicho proyecto se calculará el índice de productividad de acuerdo con la matriz Omax, utilizando el procedimiento descrito en el apartado (3.2.3) de este capítulo; se deberá dar mayor énfasis a los resultados logrados, los resultados planeados y los resultados iniciales de cada uno de los criterios de productividad y se darán a conocer con el tablero de control.

Es recomendable que el plan de productividad se realice en el corto plazo (menos de un año), así no resultará necesario deflactar los costos de mano de obra, del precio del producto, etc. debido a que no son significativos los cambios en un periodo tan corto; en caso de que sea mayor a un año, es necesario calcular los precios y costos utilizados en el cálculo de los índices, en el periodo inicial tomando en cuenta la inflación.

¹⁷ Sumanth, David J.. "Ingeniería y administración de la productividad". Ed. Mc. Graw-Hill. México, 1990.

Además, si el plan de trabajo es a corto plazo, los objetivos y la motivación de las personas involucradas en el proyecto se verán favorecidos al ver resultados. La mejora de la productividad no se debe considerar como un proyecto o programa que se instala y se acaba, debe ser continuo como una parte del proceso formal, como una función normal y de rutina dentro de la empresa; con frecuencia, existe la tendencia a adoptar un nuevo concepto, técnica o proceso nada más para poder decir "bueno, nosotros también tenemos eso" o para tener prestigio, pero este es un gran error que provoca el estancamiento de la empresa y no la deja crecer en la misma magnitud y sentido que la globalización lo exige, por ello un programa de productividad se debe de realizar como un ciclo en el que, una vez logrado un objetivo, se busque otra oportunidad de mejora y se plantee un nuevo objetivo en búsqueda del éxito empresarial, entendiendo el término éxito¹⁸ como *"la realización progresiva de objetivos que valen la pena"*.

Para una mejor comprensión del uso de esta metodología y para estudiar los resultados obtenidos de su aplicación, en el siguiente capítulo se describirá paso a paso, la forma en la que se aplicó a un caso práctico.

3.6 PROBLEMAS PARA LA GESTIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y FORMA DE EVITARLOS

Siempre que se introduce una nueva idea, concepto o programa en una organización, existen ciertos problemas o situaciones que deben prevenirse; si desde un principio se está consciente de ellos, se podrá planear mejor el cambio y un proceso formal de productividad no es la excepción. En las secciones siguientes se presentan algunas de las situaciones que se encuentran con más frecuencia al introducir un programa de productividad y los medios para evitarlos¹⁹.

3.6.1. Resistencia al cambio

La mejor manera de eliminar este problema es incluir realmente a todos los empleados y ganárselos con cambios sencillos que hayan estado esperando; para una empresa que tiene una buena relación con sus empleados, esto puede no ser un problema grave, pero casi siempre se necesita la motivación tanto económica como psicológica, para que los empleados acepten el programa de productividad.

3.6.2. Planeación inadecuada

Un programa de productividad mal planeado puede en realidad, disminuir el crecimiento de la productividad en lugar de mejorarlo; por tanto, es muy importante planear con cuidado, utilizando planes de emergencia.

3.6.3. Modificaciones en la recolección de datos

Es necesario capacitar al personal clave del programa, para que pueda recolectar los datos de forma correcta y la variación en este punto sea mínima, para que los datos cuantitativos realmente reflejen la realidad de la empresa.

¹⁸ Bain, David. "Productividad. La solución a los problemas de la empresa". Ed. Mc.Graw-Hill. México 1985. p.143

¹⁹Sumanth, David J. "Ingeniería y administración de la productividad". Ed. Mc. Graw-Hill 1990. México, 1990. p.p. 483-486

CAPITULO 4.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA A UN CASO PRÁCTICO

El presente capítulo, contiene las memorias de la aplicación de la metodología para la gestión de la productividad en una empresa representativa de las MPyMEs en México; al revisar estas memorias se visualizará de forma más clara la aplicación de la metodología, los problemas que se presentaron al aplicarla y los resultados obtenidos de esta experiencia; además con este ejemplo se verificará si la hipótesis que se planteo en la introducción y que fue origen de este trabajo.

4.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

La empresa en la cual se aplicó la metodología es una industria en la que se fabrican perfumes, así como productos de belleza y para el aseo personal; da trabajo a 31 personas, por lo que se clasifica como pequeña empresa; la plantilla de empleados está compuesta de la siguiente forma:

- 19 empleados en el área de producción.
- 4 empleados se encargan de la distribución del producto final (ventas).
- 3 empleados se encargan de almacenar las materias primas, producto terminado y envases (cargadores).
- 1 químico que se encarga de la investigación y desarrollo de nuevos productos, cuida la calidad de los mismos durante las etapas del proceso productivo y se encarga de la planeación de la producción.
- 2 empleados se encargan del control administrativo, pago de impuestos (única contabilidad con la que cuentan), control de cuentas por cobrar y ventas.
- 1 diseñadora encargada de la imagen de los nuevos productos y del cumplimiento de las normas de seguridad e higiene.
- 1 secretaria del director general y dueño.

La empresa inicio operaciones en el año de 1930, bajo la dirección del papá del actual dueño quien inició fabricando y comercializando cremas para la piel en un pequeño puesto ambulante ubicado en el centro de la Ciudad de México, lugar en el cual aún se encuentra ubicada; a la muerte del fundador de esta empresa, en el año de 1990 la hereda su esposa y su único hijo, por lo cual se convierte en una sociedad anónima, en la cual la mayoría de las acciones (60%) y la toma de decisiones están a cargo de su hijo, quien actualmente ocupa el puesto de director general, pero es evidentemente una empresa familiar.

El director general es una persona de 43 años de edad que cuenta con estudios de licenciatura en la carrera de arquitectura; con pocos conocimientos administrativos, de producción y de contabilidad, ha hecho crecer su empresa de forma visionaria mediante un adecuado liderazgo y buscando la forma de ser mejores mediante el bienestar y desarrollo del personal que conforma a la empresa.

La escolaridad media de los empleados es de primaria, a excepción de dos profesionistas, un químico y una diseñadora, además de un auxiliar contable; todos los demás empleados son personas que tiene una gran experiencia en su trabajo, por tener gran cantidad de años laborando dentro de la misma.

Entre los productos que más se fabrican en la empresa se pueden citar: cremas (espesas y líquidas) para la piel, geles para la fijación del cabello; shampoos, acondicionadores y jabones líquidos para la higiene personal, lociones, esencias y talcos aromáticos, así como geles y cremas reductivas; la principal característica de estos productos es la calidad a pesar del bajo precio. Todos estos productos se venden a granel y/o envasados bajo la marca registrada de la empresa; la comercialización se realiza en el interior de la república por medio de distribuidores y por venta directa (mayoreo y menudeo) en un local ubicado en la entrada de la planta.

La planeación de la producción se realiza en base a la demanda de los productos y se decide utilizando la experiencia y el control de las ventas, que maneja de forma empírica pero muy eficiente el dueño de la empresa. Por otra parte, el proceso de producción se realiza en su mayor parte de forma manual, utilizando tambos de metal que son sometidos al fuego directo y solo utilizan aspas giratorias elaboradas de forma muy rústica, que son conectadas a la corriente de energía eléctrica y realizan la mezcla de las materias primas para fabricar el producto final; en el caso de la producción de lociones y esencias, se utilizan filtros rústicos, únicamente por la mezcla de talcos se utiliza una revoladora eléctrica que forma parte de la maquinaria más moderna con la que cuenta la empresa, al igual que las llenadoras semiautomáticas que se utilizan para el acondicionamiento de lociones, esencias, cremas y geles.

Se manejan algunos controles que se diseñaron de forma empírica, de entradas y salidas de materia prima y producto terminado, de ventas y de producción, que permiten tener idea del manejo de la empresa.

Como se mencionó anteriormente, se ubica en el centro de la Ciudad de México y actualmente ocupa una construcción antigua que hace 30 años era una vecindad; debido al crecimiento de la empresa, las instalaciones se han adaptado a las necesidades de la misma, pero no son las más aptas por lo que presentan una distribución de planta inadecuada, en la cual no se han delimitado los espacios correspondientes a almacenes de materia prima y producto terminado, fabricación y acondicionamiento del producto.

En general, es una empresa preocupada por su personal que ha logrado crecer de forma empírica; la mayoría de las decisiones y responsabilidades son del director general quien realiza actividades de promoción de sus productos, distribución del trabajo, trato con proveedores y clientes, contratación de personal, incentivos para el personal, registros de ventas, entre otras cosas. Es una empresa que, a pesar de su preocupación por ser mejores, para aumentar las utilidades de la misma, no cuentan con ningún programa de mejora que les permita planear en el corto y largo plazo, definiendo los objetivos que se buscan alcanzar; hasta ahora el crecimiento lo han logrado aprovechando las oportunidades del mercado y la experiencia tanto del dueño de la empresa como del personal, sin embargo no cuentan con recursos suficientes para realizar cambios que requieren de inversiones considerables.

4.2 GESTIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

En el capítulo anterior se explicaron cada una de las etapas, su objetivo, importancia y la descripción de su aplicación; ahora se describirá la manera en la cual se aplicó en la empresa y se presentará la documentación y análisis resultantes.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Etapa 1. Análisis preliminar de la empresa.

CUESTIONARIO PRELIMINAR.

FECHA: abril del 2002

EMPRESA				
Metas y objetivos establecidos.	X			No se verifica que se cumplan.
Sistema de información y control del proceso.		X		La gerencia maneja sus propios controles.
Información financiera.		X		Falta mayor análisis para toma de decisiones.
Presupuestos.			X	
PRODUCTO				
Principales productos.		X		No se sabe cuales productos generan mayor utilidad.
Información para el cálculo del precio del producto.		X		Se calcula en base a el mercado y a la competencia.
Competencia.	X			
Características de calidad del producto.	X			Están escritas y se cuida que sean cumplidas.
Volúmenes de producción y ventas históricas.		X		Información empírica.
Prónósticos de producción y ventas.		X		De forma empírica basándose en años anteriores.
Reclamaciones.			X	Falta de control en clientes.
MATERIALES				
Control de inventarios.		X		Falta control, no hay un área destinada al almacén.
Costos.		X		Sistema empírico que no refleja datos reales.
Comparación y estudio de proveedores.	X			
Manipulación adecuada de materiales y producto.			X	Excesiva manipulación.
Control de desperdicios.	X			
Materiales requeridos para cada producto.	X			
Máximos y mínimos de almacenes.			X	Falta control.
Calidad de los materiales.		X		Se realiza por muestreo cuando hay la oportunidad.
PERSONAL				
Expediente del personal.	X			Información básica.
Grado de especialización.	X			
Base para establecer categorías, tasa de remuneración, incentivos.		X		Falta información de productividad por empleado.
Habilidades y desempeño por empleado.	X			
Rotación de personal.	X			
Capacitación y medición de la misma.			X	No se imparte capacitación.
INSTALACIONES, MAQUINARIA Y EQUIPO				
Capacidad instalada y utilizada.			X	No se conoce la capacidad instalada.
Programa de mantenimiento.		X		
Costo aproximado y depreciación de maquinaria y equipo.	X			
Distribución de planta y requerimiento de espacios.			X	Espacios insuficientes.
Riesgos en el trabajo identificados.			X	No se le da importancia.
Refacciones para mantenimiento correctivo y preventivo.		X		Se tienen en almacén.
PROCESO.				
Diagrama de procesos.		X		Solo los procesos de fabricación están escritos.
Producción semanal o mensual.	X			Sufre variaciones.
Automatización del proceso de producción.		X		No se realiza por falta de recursos.
Control del proceso.	X			Se manejan algunos controles.
Planeación de la producción.		X		Se basa en la producción por mes del año anterior.
Costos de producción.			X	No se conocen
PRODUCTIVIDAD.				
Medición de la productividad.			X	No existen los conocimientos.
Estándares de trabajo.		X		Se manejan algunos controles al respecto.
Intentos de mejorar la productividad.		X		No se ha logrado por falta de conocimientos.
Necesidades de optimización en:				
Calidad.	X			La calidad no presenta problemas.
Costos.		X		Es necesario conocer los costos.
Tiempo.			X	Hay muchos tiempos muertos por la mala distribución.
Maquinaria y equipo.			X	Requieren reubicación.
Mano de obra.		X		
Proceso productivo.		X		Mejorar el proceso economizando distancias.
Materiales.	X			
Problema determinado (¿cuál?).			X	Distribución de planta.

* Indica que puede existir la información pero no está completa, no es utilizada o no es válida

	1	2	3
Empresa.	1	2	1
Producto.	2	4	1
Materiales.	3	3	2
Personal.	4	1	1
Instalaciones, maquinaria y equipo.	1	2	3
Proceso.	2	3	1
Productividad.	2	5	4
TOTAL	15	20	13

Tabla (4.1) Cuestionario preliminar del caso práctico.

En esta primer etapa de la metodología para la gestión de la productividad, se logró un primer contacto con la empresa y su personal; utilizando como guía el cuestionario preliminar (tabla 4.1) se detectaron algunas oportunidades de mejora y se identificó la forma en que opera la empresa, la información que utiliza para su control, la cultura empresarial, etc., es decir, con la información recaba, se tiene un primer boceto de la empresa en general, en donde se detectó que se tiene información suficiente para tomar decisiones y llevar un buen control, pero la mayor parte de esta, se obtiene de forma empírica y no se utiliza adecuadamente, por falta de indicadores.

Etapa 2. Medición de la productividad

Para un análisis más profundo de la empresa, que permita realizar una adecuada medición de la productividad, se utilizó el cuestionario de detección de oportunidades de mejora, obteniendo los resultados de la tabla (4.2).

Al analizar los comentarios y la gráfica resultante, se llegó a la siguiente conclusión: el mayor problema que se detectó en la operación de la empresa, es en el factor de instalaciones, maquinaria y equipo, debido a que no cuentan con una adecuada distribución de planta; como se mencionó, la empresa está ubicada en una construcción que anteriormente era una vecindad y por el crecimiento que ha tenido, se han adaptando cada uno de los rincones de esta construcción sin una planeación adecuada y sin contar con los conocimientos para realizar dicha distribución, por consiguiente, es una empresa que presentó la siguiente problemática:

- No tenía áreas de trabajo delimitadas y establecidas que permitieran al personal tener los recursos adecuados en la misma área de trabajo y disminuir sus movimientos.
- No tenía definidos y separados los almacenes de producto terminado y de materiales, provocando pérdida de tiempo en su búsqueda; además, el desorden de la planta provocaba la pérdida tanto de materia prima como de producto terminado debido a la imposibilidad de controlarlos y en muchas ocasiones caducaba el producto terminado, al no saber de su existencia.
- Debido a la falta de pasillos delimitados y libres de producto, el personal perdía tiempo y realizaba complicados y pesados movimientos de producto terminado y de materia prima por la necesidad de abrir espacio para el movimiento de los materiales, generando fatiga y movimientos no necesarios.
- Parte de la maquinaria se puede mover con facilidad y con frecuencia los empleados paraban la maquinaria y la movían de un lado a otro, ya sea para colocar algún producto en ese lugar, o bien, para liberar espacio y realizar movimientos de materiales o producto terminado. Durante estos movimientos, aumentaba el riesgo de accidentes de trabajo y generaba problemas con la calidad del producto final, causando reprocesos y pérdidas de tiempo.
- Los 3 empleados que ocupan el puesto de cargadores, eran los responsables de realizar los movimientos mencionados, resultando un elevado costo de transporte y gran manipulación interna de materiales

- Debido al desorden de la planta, era fácil acumular basura sin ser detectada por los inspectores, pero causaba una mala imagen y por tanto un inadecuado ambiente de trabajo.
- Algunas habitaciones de la planta productiva, carecían de una adecuada iluminación y ventilación.
- Resultaba imposible realizar un estudio para la economía de tiempos y movimientos, debido a la confusión y falta de orden en las áreas de trabajo.
- Los pisos estaban cubiertos por loseta diseñada para casa-habitación, y no tenían ningún recubrimiento anti-derrapante que permitiera disminuir los riesgos de accidentes por el tipo de piso y por la falta de limpieza, ya que la mayor parte del tiempo, el piso estaba cubierto con shampoo producto de las mermas en su fabricación y almacenamiento.

De manera general se puede decir, que el problema principal (inadecuada distribución de planta) causado por el factor de instalaciones, maquinaria y equipo, trae como consecuencia problemas dentro de otros factores, pero resulta de suma importancia contar con la experiencia y los conocimientos necesarios que permitan, por medio del análisis anterior, detectar cual es el factor (o factores) raíz causante de la mayoría de los problemas.

CUESTIONARIO PARA DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA.

Fecha de aplicación: abril del 2002

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN: 1 = existe un eminente problema; 2 = presenta problema; 3 = no presenta problema.

PRODUCTO			
1. Alto porcentaje de rechazos.		X	X
2. Gran cantidad dañada, destruida o alterada durante el proceso.		X	
3. Dificultad en conseguir las materias primas requeridas para la fabricación.			X
4. Gran cantidad de desecho por diseño del producto.			X
5. Problemática para cumplir con las especificaciones de calidad del producto.		X	
6. Costos de manipulación y transporte elevados.		X	
7. Dificultad al adaptar la maquinaria en la fabricación de los diversos productos.			X
8. Los productos cumplen con los requerimientos del cliente.			X
9. Adecuado precio de venta en comparación con productos similares de la competencia.			X
10. Problemas en el almacenaje debido a las características del producto.		X	
MATERIALES			
1. Alto porcentaje de rechazo de materiales y dificultad para localizar proveedores.			X
2. Pilas de materiales en proceso esperando.		X	
3. Confusión, congestión y amontonamiento en andenes de recepción y embarque de materiales y producto terminado.			X
4. Partes grandes, pesadas o costosas se transportan más que las pequeñas, ligeras y más baratas.		X	
5. Partes que se extravían o se pierden.		X	
6. Materiales que permanecen mucho más tiempo estacionados que en proceso.			X
7. Flujo y cruzamiento en el manejo de materiales.		X	
8. Fallas en manejo de inventarios.		X	
9. Materiales dañándose entre operaciones		X	
10. Entregas tardías de materiales a sus puntos de uso.			X
PERSONAL			
1. Condiciones de inseguridad o falta de equipo básico de seguridad.		X	
2. Alto grado de accidentes.		X	
3. Alta rotación de personal.			X
4. Trabajadores que permanecen mucho tiempo de pie o caminando.		X	
5. Trabajadores inconformes con la empresa y desmotivados.			X
6. Carga y transporte de materiales pesados que agotan al personal.		X	
7. Sueldos bajos en relación a la competencia.			X
8. Falta de capacitación y adiestramiento para el desarrollo de habilidades y aptitudes.		X	
9. Proceso de selección y contratación de personal inadecuado.		X	
10. Mala comunicación y/o supervisión ineficiente.			X
INSTALACIONES, MAQUINARIA Y EQUIPO			
1. Máquinas paradas.		X	
2. Descomposturas frecuentes de maquinaria.			X
3. Equipo causando mucho ruido, polvo, humo, gases, etc.			X
4. Dificultades de accesibilidad a máquinas y equipo, por congestión de pasillos.		X	
5. Mucha basura.		X	
6. Paredes y otras divisiones separando áreas con productos, operaciones o productos similares o los obreros tiene que atravesar otras áreas para llegar a su lugar de trabajo.		X	
7. Calor, frío o polvo por falta de ventanas o mal estado de instalaciones.		X	
8. Alto costo de mantenimiento.			X
9. Problemas de elevadores y escaleras, falta de sanitarios.		X	
10. Bajo porcentaje de utilización de la capacidad instalada actual.		X	
MÉTODOS DE TRABAJO.			
1. Cuellos de botella.		X	
2. Tiempos muertos.		X	
3. Incumplimiento en entrega de producto final.			X
4. Inadecuada distribución de cargas de trabajo.			X
5. Procesos de producción inadecuados.		X	
6. Altos costos de producción.			X
7. Problemas con el producto.			X
8. Problemas con los materiales.		X	
9. Problemas con el personal.			X
10. Problemas con las instalaciones, maquinaria y equipo.		X	

Tabla (4.2.a) Cuestionario para la detección de oportunidades de mejora del caso práctico.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

RESUMEN DE RESULTADOS

FACTORES	PUNTOS			TOTAL
	1	2	3	
Producto.	0	4	6	26
Materiales.	3	3	4	21
Personal.	3	3	4	21
Instalaciones, maquinaria y equipo	6	1	3	17
Métodos de trabajo.	2	3	5	23

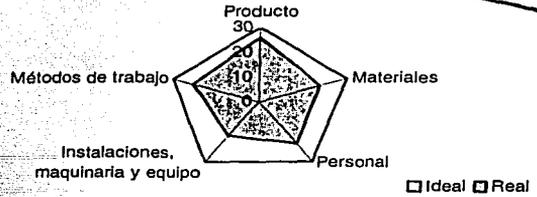


Tabla (4.2.b) Cuestionario para la detección de oportunidades de mejora del caso práctico.

Una vez obtenida la información anterior, integró la matriz Omax; para ello, después del análisis que se realizó, se convocó a una reunión en la cual participó el personal clave de la empresa y el dueño; durante esta reunión se les dieron a conocer los resultados obtenidos del análisis y se determinaron los criterios de productividad; después de una breve explicación sobre el objetivo de cada uno de ellos y la forma en la cual se calcularían, se establecieron los objetivos, obteniendo la siguiente información:

Razón	Objetivo
Promedio de metros recorridos x empleado Hrs. trabajadas	Cálculo de la distancia que en promedio recorren los empleados durante una jornada de trabajo. El objetivo de esta medición será disminuir esa distancia que provoca fatiga y tiempo improductivo. Unidades: m/hrs.
Costo de transporte y manipulación de materiales (1mes) Ventas (1 mes).	Cálculo de los costos de transporte y manipulación interna de materiales en relación con las ventas mensuales. Este costo es elevado por el personal asignado a realizar esas actividades; el objetivo es disminuir esos costos. Unidades: \$/\$
Materiales utilizados (1mes) Materiales comprados(1mes)	Cálculo de la cantidad de materias primas utilizadas durante 1 mes, en relación a las materias primas compradas, sin considerar los materiales que se encuentran en inventario. El objetivo es minimizar las pérdidas en este indicador. Unidades: \$/\$
Producto vendido (1mes) Producto fabricado (1mes)	Resulta necesario saber la relación que hay entre el producto vendido y el producto fabricado con el objetivo de estimar que cantidad de producto debería de haber en almacén y cuales son las pérdidas de producto terminado. Unidades: Kg/Kg, l/l o pzas/pzas.
Producción Hrs. trabajadas	Debido a los tiempos muertos provocados por la mala distribución de la planta y a las condiciones inadecuadas de trabajo, la producción diaria se ve afectada; el objetivo de esta medición es aumentar la productividad en el mismo tiempo. Unidades: Kg o lt / hrs.
Accidentes sufridos en un mes	Por falta de instalaciones adecuadas, con frecuencia el personal resbala debido al tipo de piso y a la cantidad de movimientos que realizados, por esta razón otro criterio de productividad consiste en medir cuantos accidentes en promedio se han registrado en un mes. Unidades: No. de accidentes

Tiempo en encontrar un producto o material

Como el tiempo invertido en buscar un producto terminado o materia prima, es muy alto, se realizó su medición. Unidades: minutos.

Posteriormente, se solicitó la información necesaria para el cálculo de dichos indicadores; en algunos casos no era confiable la información, por lo que se hicieron las mediciones y los estudios adecuadas (con la ayuda del personal de la empresa); los valores obtenidos se colocaron en el renglón correspondiente al nivel 3 de la matriz Omax y nuevamente se realizó una reunión con el personal clave de la empresa, para dar a conocer estos indicadores y definir los valores objetivo (renglón con nivel 10) que se pretendían alcanzar. Además, se les asignó el peso a cada uno de los criterios de productividad (sin olvidar que estos deben sumar 100).

Con estos datos, se calcularon los demás valores del cuerpo de la matriz y como resultado se obtuvo la tabla (4.3).

Instalaciones, maquinaria y equipo							Factores
Promedio de metros recorridos x empleado Hrs. trabajadas	Costo de transporte y manipulación de materiales (1 mes) Ventas (1 mes)	Materiales utilizados (1 mes) Materiales comprados (1 mes)	Producto vendido (1 mes) Producto fabricado (1 mes)	Producción Hrs. trabajadas	Accidentes sufridos en un mes	Tiempo en encontrar un producto o material	Criterios de productividad
Desempeño							
1.25	0.10	0.86	0.98	200.00	0.00	5.00	10
1.57	0.11	0.85	0.97	192.90	0.20	9.47	9
1.87	0.13	0.84	0.97	185.75	0.50	13.89	8
2.17	0.14	0.83	0.96	178.6	1.00	18.31	7
2.47	0.15	0.82	0.96	171.45	1.50	22.73	6
2.77	0.17	0.81	0.95	164.3	2.00	27.15	5
3.07	0.18	0.80	0.95	157.15	2.50	31.57	4
3.37	0.20	0.79	0.94	150.00	3.00	36.00	3
3.67	0.21	0.77	0.93	142.85	3.50	40.42	2
3.97	0.22	0.76	0.92	135.70	4.00	44.84	1
4.27	0.24	0.75	0.91	128.55	4.50	49.26	0
20	15	5	5	25	15	15	Puntuación Peso Valor
Indicadores de desempeño							
						Anterior	Actual
						Índice	

Tabla (4.3). Valores iniciales de la tabla Omax (caso práctico).

Etapa 3. Análisis de los resultados y toma de decisiones para la mejora de la productividad

Una vez analizados los datos anteriores, se consultó el árbol de decisiones para identificar la herramienta idónea a las condiciones y problemática presentada en la empresa analizada; el análisis realizado en el árbol de decisiones se indica con líneas remarcadas para que se pueda apreciar en el gráfico (4.4)

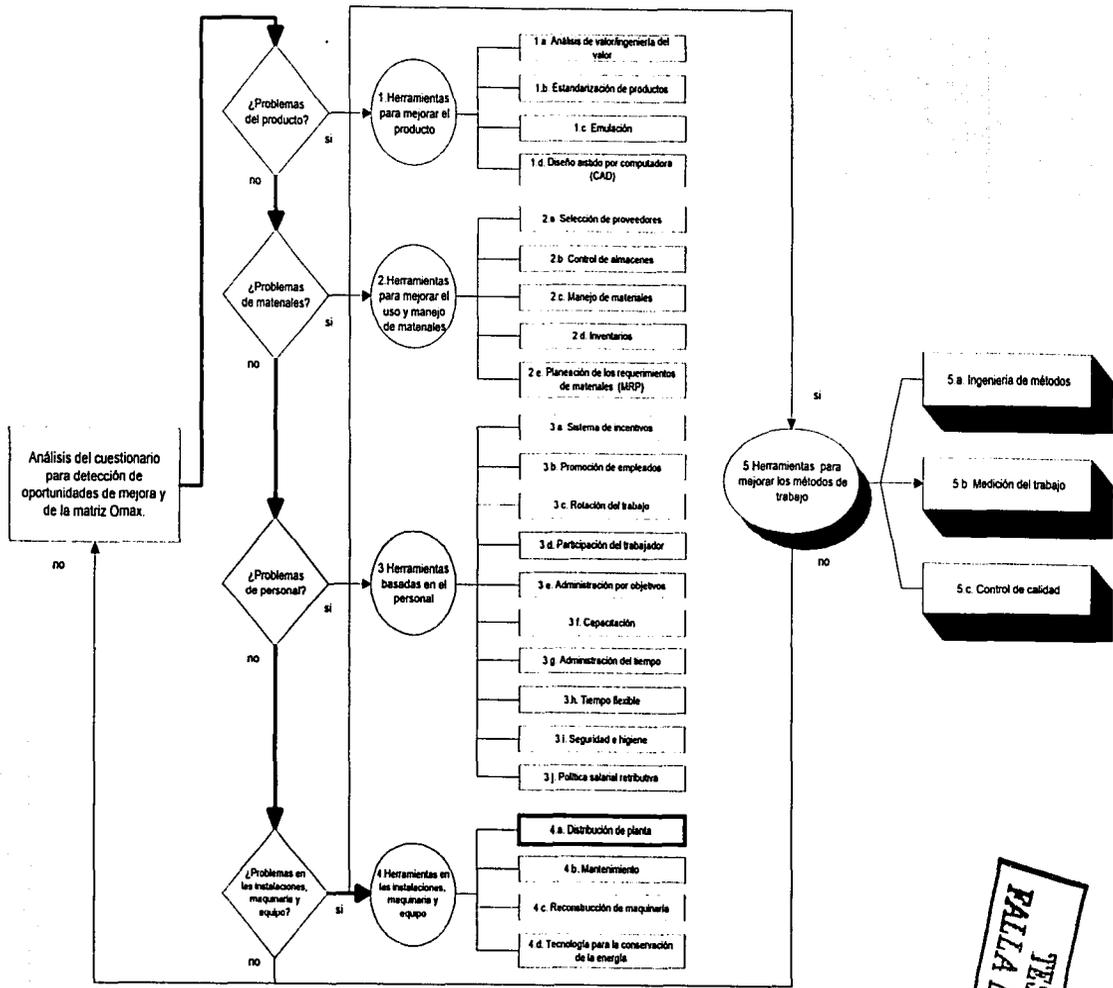


Gráfico (4.4.a) Árbol de decisiones del caso práctico.

TESIS CON
 PATA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

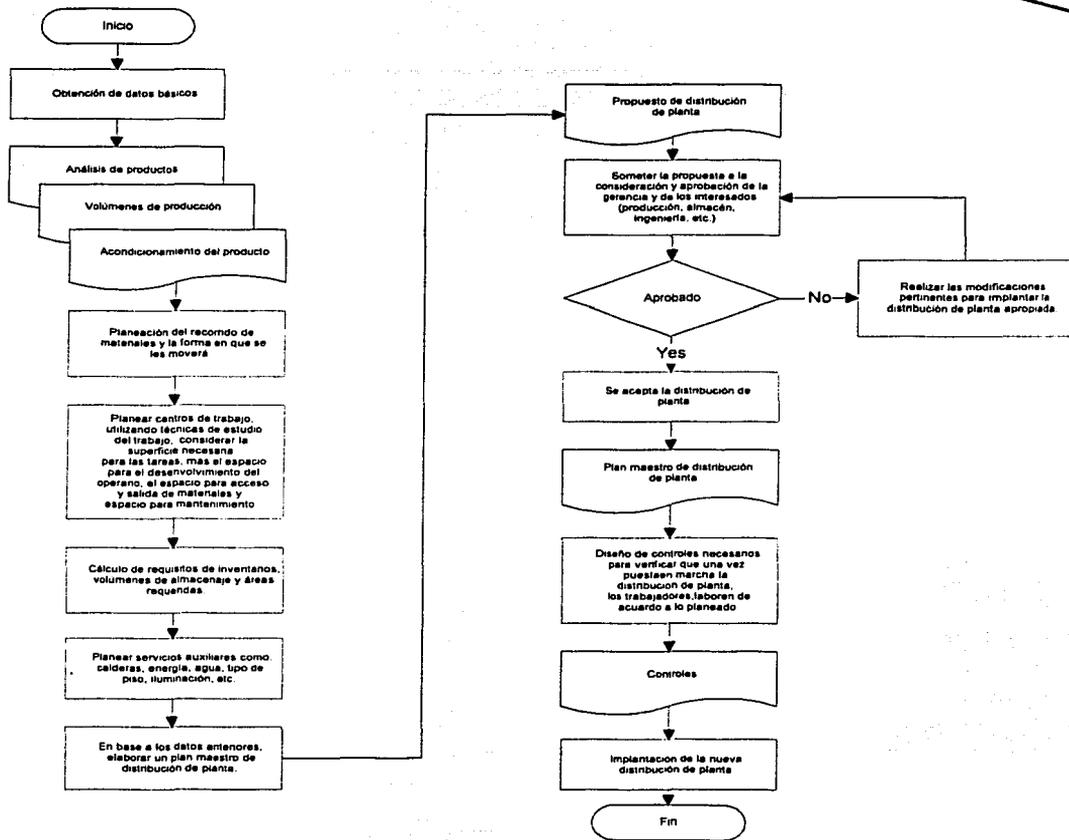


Gráfico (4.4.b) Diagrama de flujo de la metodología para una distribución de planta.

Etapa 4. Plan de mejora de la productividad

Una vez identificado el problema y la herramienta a utilizar para su mejora, se estructuró el tablero de control indicado en la tabla (4.5); en coordinación nuevamente con el personal clave de la empresa, se planteó el objetivo y se le informó a todo el personal de los cambios a realizar con la finalidad de buscar el apoyo y participación de todos ellos; además, el tablero de control se colocó en la entrada que conduce a la parte operativa de la empresa pero a la cual también tienen vista desde el área administrativa.

En las variables de acción del tablero de control, se describió la metodología para realizar una distribución de planta; esta metodología fue obtenida de los apuntes del Ing. Daniel S. Rodríguez de la materia de Diseño de Sistemas Productivos, impartida en la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

El plan de trabajo fue diseñado para realizarse en un periodo de tiempo no mayor a 6 meses y en este caso, por requerirlo así, está enfocado a la utilización solamente de una de las herramientas del árbol de decisiones y se enfoca a un solo factor de la productividad por ser considerado como el factor raíz de los problemas de la empresa detectados y por tanto, es el factor que debe de solucionarse a la brevedad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Etapa 5. Evaluación del plan de mejora

Después realizadas las variables de acción, se dio un margen de tiempo para que los empleados se acomodaran a su nueva forma de trabajar y posteriormente se evaluaron nuevamente los criterios de productividad en el tablero de control, llenando por completo la matriz Omax; los datos obtenidos de la medición de los criterios de productividad son los siguientes:

Promedio de metros recorridos x empleado Hrs. trabajadas	= 1.29 (m/hrs)
Costo de transporte y manipulación de materiales (1mes) Ventas (1 mes).	= 0.14
Materiales utilizados (1mes) Materiales comprados(1mes)	= 0.82
Producto vendido (1mes) Producto fabricado (1mes)	= 0.95
Producción Hrs. trabajadas	= 192.86 (kg/hr).
Accidentes sufridos en un mes	= 0
Tiempo en encontrar un producto o material	= 3.31(min)

Estos datos se ingresaron en el renglón de desempeño de la matriz Omax y se localizaron dentro del cuerpo de la matriz en los renglones de los niveles correspondientes; una vez localizados se sombrearon las celdas con la aproximación máxima de estos valores y el nivel al que corresponde cada una de las celdas sombreadas se colocó en el renglón de puntuación; al multiplicar cada uno de los datos de este renglón por el peso asignado al inicio de la matriz Omax se obtuvo el renglón de valor.

Posteriormente se calcularon los indicadores de desempeño anteriores y actuales; por último el índice de productividad general recordando que:

$$\text{Índice de productividad} = \frac{\text{Indicador actual} - \text{Indicador anterior}}{\text{Indicador anterior}} \times 100\%$$

Al realizar estos cálculos, se obtuvo la siguiente matriz Omax contenida en la tabla (4.6); el índice logrado (142.10%), demuestra un gran avance en la productividad de la empresa, de acuerdo a los criterios de productividad planteados; por tanto se puede decir que la metodología se aplicó con éxito.

Pero lo más importante es que la empresa presentó importantes mejorías que dan credibilidad al índice obtenido cuantitativamente; y este cambio se refleja en la motivación del personal para realizar sus labores y en la visión del empresario.

Instalaciones, maquinaria y equipo							Factores
Promedio de metros recorridos x empleado Hrs. trabajadas	Costo de transporte y manipulación de materiales (1 mes) Ventas (1 mes)	Materiales utilizados (1 mes) Materiales comprados (1 mes)	Producto vendido (1 mes) Producto fabricado (1 mes)	Producción Hrs. trabajadas	Accidentes sufridos en un mes	Tiempo en encontrar un producto o material	Criterios de productividad
1.29	0.14	0.82	0.95	192.86	0	3.31	Desempeño
1.25	0.10	0.86	0.98	200.00	0.00	5.00	10
1.57	0.11	0.85	0.97	192.90	0.20	9.47	9
1.87	0.13	0.84	0.97	185.75	0.50	13.89	8
2.17	0.14	0.83	0.96	178.6	1.00	18.31	7
2.47	0.15	0.82	0.96	171.45	1.50	22.73	6
2.77	0.17	0.81	0.95	164.3	2.00	27.15	5
3.07	0.18	0.80	0.95	157.15	2.50	31.57	4
3.37	0.20	0.79	0.94	150.00	3.00	36.00	3
3.67	0.21	0.77	0.93	142.85	3.50	40.42	2
3.97	0.22	0.76	0.92	135.70	4.00	44.84	1
4.27	0.24	0.75	0.91	128.55	4.50	49.26	0
10	7	6	5	9	10	10	Puntuación
0.20	0.15	0.5	0.5	0.25	0.15	0.15	Peso
2	1.05	3	2.5	2.25	1.5	1.5	Valor
Indicadores de desempeño							
				5.7	13.8	142.10%	
				Anterior	Actual	Índice	

Comentarios: no en todos los casos se llegó a la meta planteada, pero si hubo mejoras importantes en cada uno de los criterios de productividad planteados al inicio del proyecto.

Tabla (4.6) Matriz Omax final (caso práctico).

4.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La metodología para la gestión de la productividad, permitió en primera instancia, hacer un análisis preliminar logrando un primer contacto con la empresa de forma guiada y obteniendo información importante para conocer la operación de la empresa desde el nivel gerencial, por medio del tipo de controles que se utilizan y la complicidad de los mismos, lo cual también permiten tener una idea de qué tantos conocimientos de productividad se tienen.

Posteriormente, durante la medición de la productividad, se hizo un análisis detallado del proceso de la empresa, basándose en los puntos que con frecuencia indican si se tiene algún problema que debe ser atendido, mejorado o bien, combatido para no seguir sufriendo sus consecuencias y por medio de este análisis fue posible identificar el principal problema que afectaba varios factores del proceso; una vez identificados fue posible plantear las relaciones o criterios de productividad que reflejaban las partes del proceso afectadas de forma cuantitativa, con la finalidad de tener un parámetro real que permitieran medir la intervención del consultor.

Durante esta etapa, se encontraron algunas debilidades de la metodología para la gestión de la productividad, como es el caso del cuestionario de detección de oportunidades de mejora, que está conformado por algunos puntos que con frecuencia afectan a las empresas, sin embargo, en empresas de comercio y servicios o incluso en las industrias, pueden presentarse factores diferentes a los considerados, pero que también indican necesidades de mejora. Un profesional que cuente con experiencia suficiente sabrá identificar los problemas o áreas de oportunidad desde el análisis preliminar, pero una persona con poca experiencia, tal vez necesite de un cuestionario más completo y especializado en el giro de la empresa, pero aún así, se debe de ser muy observador y analítico, ya que cada empresa es diferente, aún cuando sea del mismo giro.

Por otra parte, en el momento de plantear los criterios de productividad, resultó complicado entenderlos y decidir cuales de ellos realmente reflejaban los problemas de la empresa, por lo que se desató una gran polémica y algunas personas mostraron inconformidad en la decisión final tomada; además, estos indicadores dan como resultado un índice global que permite comparar el antes con el después de la suma de los criterios de productividad, pero como se mencionó en el capítulo 3, pierden validez en el momento que esos criterios cambian, por lo cual, en un futuro, se tendrá que plantear otra matriz, con diferentes criterios de productividad, y el índice que ya se había calculado, no podrá ser utilizado para fines comparativos, razón por la cual, el índice solo tendrá validez para el proyecto de mejora para el que se calculó y mientras el proyecto esté vigente.

Aún con estas debilidades, se logró hacer conciencia tanto en el empresario, como en cada uno de los empleados, de las ventajas que trae el tener información cuantificable para comparar los esfuerzos de mejora en base a una referencia; así como la importancia de plantearse objetivos con la finalidad de saber hacia donde se quiere llegar; para fines del proyecto, fue de gran utilidad la medición de la productividad propuesta.

Es de vital importancia el realizar un correcto análisis de los resultados obtenidos de la medición de la productividad, para decidir cuál o cuáles son las herramientas idóneas para atacar los problemas y llegar al objetivo deseado, ya que de nada sirve realizar un buen diagnóstico de la situación actual de la empresa, si no se le ayudará a resolver los problemas detectados; por esta razón, durante el caso práctico fue de vital importancia consultar el árbol de decisiones y las características de cada una de las herramientas (anexo), en este caso, al utilizar sólo una de ellas, se resolvieron varios problemas, pero aún cuando en las características de cada una de las herramientas se dan algunos recomendaciones de su uso, se deben de conocer para identificar cuál de ellas es la más útil para los problemas que se tratan de resolver y en el caso de que se tengan que usar varias herramientas, será decisión del consultor identificar la forma en la cual se aplicarán y que implicaciones surgirán al utilizarlas, en cada uno de los criterios de productividad; sólo así, será posible diseñar un plan de mejora adecuado a la empresa.

Durante la implantación del programa de trabajo y la evaluación del mismo, fue de gran utilidad el tablero de control, ya que permitió mantener informados a los empleados, quienes se sintieron parte importante del proyecto y cooperaron sin mayor resistencia en las actividades que estaban a su cargo, pero la parte más importante fue sin duda el momento en el cual se les dio a conocer el resultado final de su esfuerzo, que los alentó para seguir adelante y tratar de mejorar.

Si bien, en este caso no se llegó al objetivo en todos los criterios de productividad, si se obtuvieron grandes logros que se reflejaron en la forma de trabajar de los empleados, en su

actitud y motivación hacia los cambios y el interés por aprender a cuantificarlos con bases sólidas, ya que los beneficios obtenidos durante la intervención del consultor, quedaron plasmados en la matriz Omax de forma cuantitativa, y no solo a criterio del mismo consultor; sin embargo, debido a la poca información contable (o nula en muchos casos) con la que cuentan las MPyMEs y a la falta de cultura financiera en los empresarios, resulta poco viable realizar un análisis costo/beneficio que demuestre de forma monetaria los beneficios logrados con la intervención del consultor, por lo que este análisis no fue considerado en la metodología propuesta.

De manera general se puede afirmar que la metodología para la gestión de la productividad, se aplicó con éxito en la empresa que fue ejemplo del caso práctico; con ella se lograron grandes mejoras pero sobre todo sembró la semilla en el empresario y sus empleados, de la importancia que tiene el concepto de productividad, tanto en su empresa, como a nivel nacional y mundial.

CONCLUSIONES

Las MPyMEs pertenecen a un sector que se ha caracterizado en los últimos tiempos por la inflación, la recesión y la entrada desleal de productos del extranjero que generan un mercado paralelo, sin pago de impuestos y a costos menores, a lo que se añaden las reglas del TLC que lejos de beneficiarlas les están colocando más obstáculos en el camino; en México, del total de empresas registradas en el último Censo Económico (año 1999) practicado, el mayor porcentaje pertenece a las micro, pequeñas y medianas empresas (99.7%), por esta razón, el presente trabajo fue hecho pensando en ese sector de la economía y bajo la premisa de que un aumento en la productividad de las empresas, se traduce en mayor capital para invertir en expansión de capacidad y mercados, así como en la creación de nuevos empleos y por lo tanto; desde un punto de vista individual, el aumento en la productividad es esencial para combatir la pobreza y elevar la calidad de vida de los mexicanos.

Muchos factores afectan en cómo las personas definen y consideran la productividad; la percepción, el conocimiento y la experiencia; las personas de las áreas de contabilidad, economía, ingeniería y psicología interpretan la productividad de diferentes maneras; cada área o disciplina tiene sus propias pautas y percepciones de cómo los humanos, las organizaciones y las máquinas funcionan en varios ambientes; pero desde cualquier área, el objetivo en común es *"ser competitivos"* y mantener los beneficios, para lo que se necesita un control constante del rendimiento y del esfuerzo de la organización; en otras palabras, *"el éxito requiere medición de la productividad"*. Es así como en el presente trabajo, se analiza la productividad y su gestión desde el punto de vista de la Ingeniería Industrial y utilizando los conocimientos y técnicas obtenidos al cursar esta disciplina de la ingeniería, cumpliendo de esta forma con algunos de los lineamientos del perfil del Ingeniero Industrial egresado de la Facultad de Ingeniería que consiste en:

- Integrar y optimizar los recursos humanos, materiales, económicos, de información y energía en los sistemas industriales y de servicios.
- Incrementar la productividad, calidad, servicio y rentabilidad en cualquier sistema productivo.
- Mejorar los índices de actividad productiva.
- Planear, diseñar y dirigir sistemas de manufactura y de servicios.

La metodología para la gestión de la productividad propuesta en este trabajo, busca aportar nuevas herramientas al sector económico de las MPyMEs, para hacerlas más competitivas desde el punto de vista del proceso productivo; fue diseñada mediante un análisis exhaustivo de diversas formas de medir y mejorar la productividad, planteadas por varios autores de diferentes países y utilizando la experiencia profesional obtenida al estar en contacto directo con las empresas, de esta forma resultó una metodología adaptada a las características y necesidades particulares de las MPyMEs.

Al aplicar la metodología para la gestión de la productividad en una empresa representativa de las MPyMEs, se demostró que es una herramienta útil que permitió lograr un aumento considerable de los indicadores de productividad y presentó mejoras visibles dentro de la misma, contribuyendo a su competitividad; es así como se demuestra que la **hipótesis** planteada al inicio del presente trabajo se cumplió satisfactoriamente, ya que:

"al realizar la gestión de la productividad en una empresa pequeña, se logró hacerla más competitiva por medio del aumento de su productividad en 142.10%"

A pesar de que existen diversas metodologías para realizar consultoría en las empresas y tal vez arrojen los mismo resultados obtenidos en el capítulo 4; la gran ventaja de la metodología propuesta consiste tanto en las mejoras que se logran dentro de la empresa, como en dar a conocer a los empresarios y al personal, en qué consiste ese término tan frecuentemente mencionado en la televisión y en las estadísticas nacionales y que es "*la productividad*"; su importancia a nivel nacional y el papel que juega dentro del ciclo inflacionario, así como la forma de contribuir a la mejora de este indicador desde el punto de vista de las MPyMEs, considerándolas como un ente económico sumamente importante en la economía.

Desde el punto de vista personal, como egresada de una universidad pública, este trabajo surge por la inquietud de aplicar mis conocimientos y esfuerzos, en la búsqueda del desarrollo y crecimiento del pueblo de México, como agradecimiento por la educación, beneficios y experiencias vividas desde el momento que formé parte de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Aún cuando mi compromiso va más allá, este trabajo abrió mis expectativas al analizar la productividad y sus implicaciones desde una visión macroeconómica, hasta la forma en que afecta la vida de cada una de las personas. La investigación contenida en los dos primeros capítulos, enriqueció mi capacidad de análisis permitiéndome vincular los factores sociales, económicos y políticos vividos en el mundo en los últimos años, con la situación que hoy en día vivimos, pero sobre todo, me permitió comprender el porqué de la situación de las MPyMEs, la importancia que tienen en el desarrollo económico del país y el compromiso que tenemos los profesionistas con este sector de la economía, o bien, como generadores de empleo.

Por otra parte, con la finalidad de complementar el trabajo me di a la tarea de integrar y ordenar (por criterio de solución de problemas) muchos de los conocimientos y herramientas de la Ingeniería Industrial, en un esquema que llamé "árbol de decisiones" y posteriormente en los anexos, menciono algunas de sus características más importantes; esto con la finalidad de resumir estas valiosas herramienta y tenerlas presentes en un mismo documento, pero además para que cualquier persona con formación profesional diferente, pueda conocerlas y aplicarlas exitosamente, sabiendo de su existencia, su esencia y sus beneficios.

ANEXOS

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXO 1

HERRAMIENTAS PARA MEJORAR EL PRODUCTO

Un factor indispensable para lograr una óptima productividad es que el producto cuente con las cualidades que hagan que tanto su utilización, como su obtención puedan hacerse en óptimas condiciones; de nada servirían los esfuerzos para mejorar cada uno de los demás factores de la productividad, si el producto a obtener carece de estas cualidades. Las técnicas que se presentan pueden ser aplicadas por igual en empresas comerciales o de servicios ya que pueden reducir el costo de diseño; o bien de prestar o promover un producto o servicio.

1.a. Análisis de valor/ ingeniería del valor.

El análisis de valor es una técnica desarrollada por Lawrence D. Miles de General Electric para aumentar la rentabilidad de los productos; aunque el análisis del valor e ingeniería del valor se usan como sinónimos, la diferencia que existe entre ellos consiste en que, el análisis de valor (AV) trata de la modificación del diseño existente de un producto o servicio con el objetivo de reducir el costo global de manufactura; por otro lado, la ingeniería del valor (IV) se preocupa del desarrollo de un nuevo diseño para un producto o servicio con hincapié específico en la facilidad para usarlo y el costo de manufactura. En ambos casos, el objetivo principal es diseñar un producto teniendo presente el valor funcional; ambos tienen dos características básicas: eliminación de componentes y sustitución de materiales por medio de una mejora al diseño del producto o servicio sin sacrificar el valor funcional en términos de la calidad, la confiabilidad y la capacidad funcional; es decir, el análisis de valor se propone conseguir el valor óptimo de la relación utilidad/costo de un producto; la técnica se basa en un estudio del producto bajo la siguiente estructura y para responder a las preguntas siguientes:

- Información sobre el elemento de estudio.
 - ✓ ¿Qué es?
 - ✓ ¿Qué hace?
 - ✓ ¿Cuánto cuesta hacerlo?
- Soluciones estudiadas.
 - ✓ ¿Qué cosa se podría reemplazar y qué otra cosa serviría?
 - ✓ ¿Cuánto costaría?
- Soluciones propuestas.
 - ✓ ¿Cuál es la mejor solución?

1.b. Estandarización de productos.

Con frecuencia se pasan por alto los ahorros en los costos de procesamiento y en inventarios que se pueden obtener con la estandarización, que consiste en crear una mezcla de productos que minimicen los costos de manufactura, distribución y mantenimiento, lo cual se logra cuando estos se pueden fabricar con las mismas herramientas y dispositivos; o bien, utilizan piezas iguales que permiten tener inventarios menores, entre otras cosas.

1.c. Emulación.

Se refiere a copiar las mejores ideas (productos, procesos, materiales, tecnología) de otra empresa del mismo ramo, con la finalidad de obtener mejoras en un corto tiempo; esta técnica se puede aplicar de la siguiente forma:

- ✓ Obtener los productos de al menos tres competidores, pero que tengan especificaciones técnicas similares; los competidores deben ser de mayor reputación.
- ✓ Estos productos se deben registrar con toda meticulosidad identificando las similitudes y diferencias en componentes de cada uno de ellos; para los componentes críticos se deben registrar todas las características importantes, incluyendo las físicas, químicas, metalúrgicas, estéticas, funcionales, de calidad, grado de dificultad de manufactura, grado de disponibilidad de tecnología del competidor para producirlas y grado de estandarización.
- ✓ En una prueba piloto, se deben incorporar las mejores características de los productos de los competidores al producto con el que se está comparando.
- ✓ De esta prueba piloto se debe de analizar el impacto en costos y en la productividad al realizar estos cambios.
- ✓ Si el paso anterior es favorable desde el punto de vista de productividad o de costos, se incorpora el "producto emulado" a la producción normal.

1.d. Diseño asistido por computadora (CAD-Computer Aided Design).

Esta herramienta se refiere al diseño de productos, procesos o sistemas con la ayuda de una computadora por medio de un programa; en un principio, cuando comenzó a popularizarse, el CAD se aplicaba al diseño de componentes, ensambles y productos en empresas orientadas a la manufactura, pero pronto se descubrió que era especialmente útil al manejar una geometría compleja y partes internas en tres dimensiones. Algunas *ventajas* que se logran al utilizar CAD son las siguientes:

- ✓ Disminución del tiempo de diseño.
- ✓ Posibilidad de analizar gran número de soluciones cuando se desea realizar algún cambio en el diseño del producto, o bien se está diseñando algo nuevo.
- ✓ Reducción de errores, al poder simular los productos y simplificar el procesamiento de información.

ANEXO 2

HERRAMIENTAS PARA MEJORAR EL USO Y MANEJO DE MATERIALES

Debido al importante papel que juegan los materiales a lo largo del proceso productivo, las herramientas para su mejora, están íntimamente relacionadas con la logística de la empresa; se entiende por logística²⁰ a las actividades relacionadas con la adquisición de materias primas, componentes, materiales auxiliares, etc.; la conservación o almacenamiento de estos y el manejo interno de materiales que permite surtirlos en el momento que son requeridos durante el proceso productivo; algunas de las herramientas que se mencionarán contemplan estas actividades, por lo que se debe utilizar la que permita mejorar la productividad de acuerdo a las áreas de oportunidad detectadas.

2.a. Selección de proveedores.

Con el aumento de la competencia y la globalización, las exigencias del aseguramiento de la calidad de los productos y de los procesos ha hecho que la relación entre la empresa y sus proveedores sea de gran importancia; anteriormente las empresas y sus proveedores perseguían objetivos independientes y muchas veces contrapuestos, en cambio, ahora las relaciones se basan primordialmente en la cooperación para conseguir un objetivo común: mejorar la productividad de ambos; de esta forma surgieron las "*políticas de puertas abiertas*" que permiten a los proveedores conocer más profundidad las necesidades reales del cliente; por otra parte, un conocimiento mayor del proveedor permite a la empresa cliente, suprimir controles y evitar duplicidad de inspecciones, organizar mejor sus pedidos, tener un mejor control de sus inventarios, etc. Es fundamental contar con un adecuado proceso para la selección de proveedores de los artículos y materiales que sean vitales para las actividades de la empresa y un proceso que ayudará a la selección de proveedores se muestra en el siguiente gráfico (2.a.1).

La primera de las etapas de este proceso consiste en determinar los materiales que son vitales y las áreas del proceso productivo que presentan problemas potenciales, una vez determinadas estas áreas problemáticas, deben considerarse, para cada producto a adquirir, qué factores van a influir en la evaluación de cada proveedor y qué peso va a tener cada uno de estos factores; se pondrá énfasis en el estudio de las posibilidades de relación proveedor/comprador y en el diseño e implantación de un sistema de comunicación entre ambos. Esta evaluación realizada a cada proveedor se revisará periódicamente y servirá de base para las decisiones sobre elección de proveedores.

²⁰ Castanyer Figueras, Francesc. "Cómo mejorar la productividad en el taller". Marcombo Boixareu Editores. España. 1988. p.72.

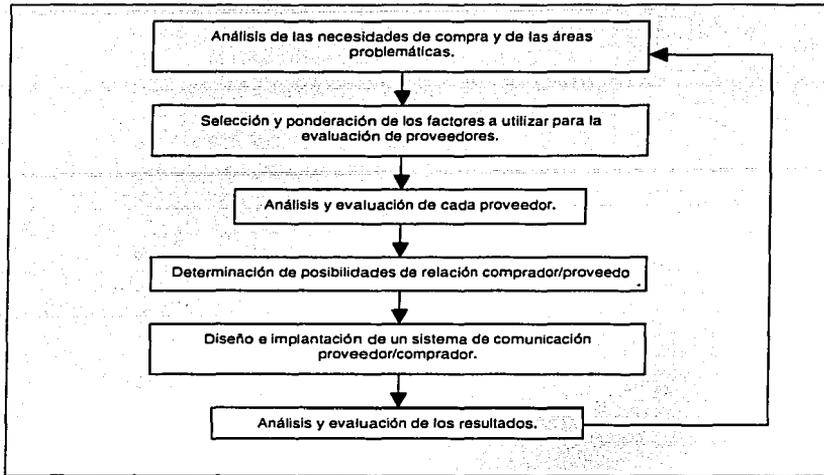


Gráfico (2.a.1) Proceso de selección de proveedores.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.b. Control de almacenes.

Toda empresa productora es el teatro de un movimiento de materiales que entran bajo una forma inicial, sufren determinadas transformaciones y salen como productos terminados, por lo que es necesario contar con almacenes, cuya función es recibir, conservar y distribuir todos aquellos materiales, materias primas y componentes que intervienen en la producción; con relación al movimiento de materiales, los almacenes pueden estar situados:

- ✓ Al principio del proceso; están para recibir los materiales procedentes del exterior, es decir, son almacenes de aprovisionamiento.
- ✓ Al final del proceso; están para recibir de dicho proceso productivo los materiales transformados en producto final, con frecuencia son llamados almacenes de distribución.
- ✓ Almacenes en puntos intermedios del proceso; reciben producto semiacabado o componentes de las operaciones de ensamble.

Al contar con un control de almacén, se podrá saber que cantidad de producto está en cada uno de ellos, evitando pérdidas de materiales; entendiéndose por materiales todos los que se presentarán en la siguiente clasificación:

- i. *Mercancías*: son los materiales comprados por la empresa para ser posteriormente vendidos sin que tengan que pasar ningún proceso de transformación o montaje, excepto en aspectos de presentación para su comercialización (etiquetado, envasado, etc.)
- ii. *Materias primas*: son las compradas por la empresa para ser utilizadas como base o ingredientes de la fabricación de un producto, en un proceso de transformación.
- iii. *Materiales consumibles*: son aquellos que no se incorporan al producto final, como por ejemplo, lubricantes, abrasivos, combustibles, etc.

- iv. *Productos semi-acabados*: son aquellos que no han terminado el proceso total de fabricación pero que tienen un valor comercial; se debe de considerar que algunos productos que para una empresa de proceso completo pueden considerarse como semiacabados, para otras pueden ser el producto terminado. No deben confundirse con los productos en curso de fabricación que generalmente no son vendibles.
- v. *Productos terminados*: son aquellos destinados a la venta.
- vi. *Residuos*: son los resultantes de los procesos de fabricación, que no se pueden eliminar en el curso de los mismos y deben almacenarse durante un periodo por razones de seguridad o economía, por ejemplo: residuos radiactivos, recuperación de baños galvánicos, etc.

Para el control adecuado de los almacenes, es necesario disponer de la siguiente información:

- i. Características de los productos a almacenar, clase y tipos (sólidos, líquidos, granos, piezas).
- ii. Forma en que se reciben, por ejemplo, graneles, sacos, barriles, rollos, cajas, contenedores.
- iii. Vida del material y sistema de conservación; productos perecederos o no, refrigeración, humedad.
- iv. Rotación de stocks: primeras entradas primeras salidas, últimas entradas primeras salidas, rotación según costo, caducidad.
- v. Niveles de existencia a mantener.
- vi. Forma y periodicidad: ferrocarril, camión.
- vii. Forma y periodicidad de las salidas: medios de transporte, programas de entrega.

Esta información condiciona las características que debe de tener el almacén o espacio físico destinado al almacenaje de dichos productos para su adecuada conservación, disminución de desperdicios y de pérdidas de materiales por daño o robo.

2.c. Manejo de materiales.

El objetivo primordial de un sistema eficiente de manejo de materiales es el movimiento de estos hacia el sitio apropiado en el momento apropiado; el manejo de materiales se aplica a cualquier tipo de operación, no sólo a la manufactura, por ejemplo, en un hospital, las recetas que prescriben los médicos se mueven mediante sistemas de manejo de materiales como tubos neumáticos; las sábanas se levantan y se transportan en carritos, los alimentos se traen de la cocina en sistemas de monorriel y así sucesivamente. Para muchos productos y servicios, el costo del manejo de materiales constituyen una parte sustancial de los costos totales.

El manejo de materiales implica el movimiento del material utilizando algún método, por lo que son de vital importancia el manejo de las tres emes (m's) en esta técnica = material, movimiento y métodos; por esta razón, para obtener mejoras significativas por medio del manejo de materiales es necesario también mejorar el método y esta técnica se explicará posteriormente; de forma similar, el manejo de materiales está estrechamente ligado con la distribución de planta.

Para el diseño de un sistema de manejo de materiales se utilizan los *diagramas de flujo y de recorrido* utilizados en el estudio de métodos (se explicara más adelante), pero es necesario

mencionarlo en este apartado por ser un punto de partida del estudio. Al elaborar este diagrama se dará seguimiento a las distintas fases del mismo teniendo en cuenta aspectos como: forma en que llegan los productos, operaciones a las que son sometidos para su transformación y la forma de salida de los productos; con esta información se elige de entre una amplia gama de productos, el dispositivo adecuado para el manejo de materiales como puede ser: carretillas, vehículos, bandas, rodillos, etc.; para realizar una correcta elección, se debe tener en cuenta que los elementos controlados por personas tienen la ventaja de ser enormemente flexibles, móviles y manejables; sus inconvenientes son el costo en mano de obra, la congestión de tráfico y su falta de seguridad de los programas de transporte; por otra parte, los elementos automatizados, presentan indudables ventajas en cuanto a seguridad de los programas de transporte, pero tienen la desventaja de la rigidez y la gran inversión inicial, por lo que su mejora requiere de un profundo análisis de las características de los materiales, proceso, métodos, recursos económicos y de las características de las instalaciones.

2.d. Inventarios.

Esta herramienta se ocupa principalmente de dos problemas básicos: cuándo y cuánto ordenar; un sistema de control de inventarios eficiente logrará asegurar que se disponga de los materiales suficientes en el momento que se requieren; para identificar de forma más clara su importancia y los elementos que lo componen se explicará un ejemplo²¹:

"Al entrar a una tienda de donas, se observan charolas con toda clase de donas, que es el inventario de productos terminados de la tienda; las donas se hornean y se ponen en charolas para que, cuando entre un cliente a la tienda se le pueda servir de inmediato; este inventario existe debido a un receso temporal entre dos actividades: en este caso abastecimiento (el proceso de horneado) y demanda (el cliente); otro tipo de inventario en este sistema es la materia prima: harina e ingredientes necesarios para preparar las donas, éste también representa una pausa entre el abastecimiento (obtención de materia prima) y la demanda (proceso de cocinar las donas).

Las decisiones que tiene que tomar el dueño son respecto a la cantidad y al tiempo: cuántas donas de cada tipo preparar o cuánta harina e ingredientes ordenar; cuándo hacer un pedido por la cantidad dada. ¿deben hacerse las donas cuando la charola está vacía o cuando quedan 10 donas?, ¿debe ordenarse harina una vez a la semana o cuando baja a cierta cantidad mínima?. Estas dos decisiones dependen de la demanda del producto terminado (cuántas donas se venderán en las siguientes horas o días); la demanda es incierta, no se sabe de antemano cuándo o cuántos clientes vendrán a la tienda ni cuántas donas de cada tipo comprarán, por lo que la demanda se va a pronosticar; si esto no se hace el dueño puede tener una cantidad grande de donas disponibles y se puede quedar con ellas sin venderlas, por lo que se desperdiciarían cuando se enfíen; por otro lado, si los clientes quieren cierta dona que no hay, se incurrirá en una sanción diferente, al menos la pérdida del ingreso por el faltante".

En resumen, un sistema de control de inventario debe incluir:

- ✓ Desarrollo de pronósticos de demanda.
- ✓ Selección de modelos de inventarios.
- ✓ Medición de costos de inventarios (almacenamiento, faltantes, órdenes, etc.)
- ✓ Registro y control de los artículos existentes.

²¹ Sipper, Daniel y Bulfin, Robert L. Jr. "Planeación y control de la producción", Ed. Mc. Graw Hill. México, 1998, p.218

- ✓ Métodos para recibir, manejar, almacenar y dar salida a los artículos.
- ✓ Procesamiento de información para comunicar y detectar excepciones.

La desventaja de esta herramienta consiste en que requiere de información histórica y precisa que permita dar los resultados esperados, y esta información es muy difícil que la manejen las empresas, por lo que es una herramienta que se utilizará a largo plazo, ya que primero se debe de crear un sistema de manejo de información para posteriormente manejar un control de inventarios.

2.e. Planeación de los requerimientos de materiales (MRP).

La planeación de requerimientos de materiales (MRP) ha sido una técnica de planeación y control administrativo de los materiales que tiene como función identificar las cantidades de material necesarias a partir de las cantidades planeas y de las fechas de terminación de los productos finales, todo esto dentro de un programa maestro de producción, por lo que determina qué y cuándo deben ordenarse los materiales.

Aunque cualquier empresa que desee llevar un mejor control de las prioridades y capacidad de los materiales puede usar el MRP, el sistema es ideal para empresas que fabrican ensamblajes complejos, pero también es muy efectivo en las industrias farmacéuticas, textiles y químicas, que no tienen operaciones de ensamble; sin embargo, si no se planea con detalle antes de su instalación, el gasto, tiempo y esfuerzo pueden ser demasiado altos. El MRP trabaja con los tres datos siguientes²²:

- ✓ La demanda de los artículos terminados (un artículo terminado puede ser un producto final, un producto modular o un ensamble mayor) se programa para cierto número de periodos y se registra en un programa maestro de producción; este programa indica cuántos artículos y cuándo se necesitan, lo cual se desarrolla a partir de los pronósticos y los pedidos de los clientes, con esto se proyecta un plan realista de producción para ajustar la capacidad disponible, por lo que se diferencia de un pronóstico porque este último puede exceder la capacidad de la planta.
- ✓ Los registros de las listas de materiales que también se conocen como registros de estructura del producto.
- ✓ Los registros del estado de inventario, que contiene los últimos saldos de artículos existentes, pedidos, surtidos, tamaños de lotes, tiempos de entrega y el inventario de seguridad.

²² Sumanth, David J. "Ingeniería y administración de la productividad". Ed. Mc. Graw-Hill. México, 1990 p. 379

ANEXO 3

HERRAMIENTAS BASADAS EN EL PERSONAL, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD

No importan que tan moderna y complicada sea la tecnología con la que cuenta una empresa, los seres humanos que trabajan para ella son el recurso más importante, por una sencilla razón: las personas son responsables de controlar y utilizar los demás recursos.

Las personas diseñan y operan equipos e instalaciones; conciben e implantan métodos y procedimientos; compran y utilizan materiales; venden el producto o servicio que producen o proporcionan, etc. por lo que las personas representan el factor clave del mejoramiento de la productividad y esto se podrá lograr al comprender la naturaleza²³ de las personas y de las empresas.

- **Naturaleza de las personas.**

- ✓ *Individualidad:* cada persona es única; nacemos con características físicas diferentes y con capacidades o habilidades distintas, desde ese momento nos enfrentamos a personas, cosas y sucesos diferentes que se combinan para formar experiencias únicas y personalidades diferentes; el hecho de que las personas sean distintas da a entender que no es posible que se les dirija con eficiencia por medio de una técnica estándar, aún como parte de un grupo, la persona sigue conservando su individualidad, con sus sentimientos, juicios y actitudes personales, grados de motivación y satisfacción que le son propios. Un grupo carece de poder en tanto uno o varios de los individuos que lo conforman no actúa para influir en el comportamiento de todos sus miembros, por lo que es muy importante el liderazgo dentro de las empresas.
- ✓ *Integridad:* la vida en el hogar de una persona no puede separarse de su vida de trabajo; la condición física no puede separarse de la condición emocional, las aptitudes no existen por separado de sus antecedentes y conocimientos, una afecta a la otra; cuando se emplea a una persona se le acepta entera, no sólo a un conjunto de aptitudes y conocimientos.
- ✓ *Comportamiento motivado:* todo comportamiento humano tiene por causa la estructura de las necesidades de la persona, puede influirse en el comportamiento motivándola a que satisfaga ciertas necesidades que son importantes para ella; a una persona no se le motiva por medio de lo que otros creen que podría desear, sino por medio de lo que realmente quiere.
- ✓ *Dignidad:* toda persona espera ser tratada con respeto y dignidad al realizar cualquier tarea por baja que sea.

²³ Bain, David. "Productividad. La solución a los problemas de la empresa". Ed. Mc.Graw-Hill. México, 1985 p.p. 26-29

- **Naturaleza de las organizaciones.**

- ✓ *Sistemas sociales:* dentro de cualquier empresa, las actividades se rigen por leyes sociales y por leyes psicológicas, el comportamiento de las personas está influido tanto por el grupo al que pertenecen, como por sus necesidades individuales; así como las personas poseen necesidades psicológicas, también tienen necesidades sociales y de status cuya satisfacción depende del grupo o de la organización.
- ✓ *Mutuo interés:* las organizaciones se forman y se mantienen sobre la base de un conjunto de intereses mutuos entre sus miembros, es necesario empatar estos intereses para lograr metas en común.

Resulta de vital importancia entender el concepto de la naturaleza de las personas y de los empleados para aplicarlo dentro de la empresa que se está analizando, de acuerdo a sus diferentes características y a la situación de la empresa, para poder elegir la mejor herramienta, porque la mayoría de ellas se basan en la motivación del personal que forma parte de la naturaleza de las personas, pero está íntimamente ligado con los demás aspectos y sobre todos con los pertenecientes a la naturaleza de la organización.

A lo largo del tiempo se han diseñado varias técnicas, por tanto, las que se mencionarán a continuación son solo unas cuantas que se consideran aptas para ser utilizadas en las MPyMEs.

3.a. Sistema de incentivos.

Esta técnica tiene como objetivo motivar a los trabajadores dándoles más valor a su trabajo; los incentivos pueden ser otorgados utilizando varios métodos y pueden ser económicos o psicológicos, algunas criterios para otorgar dichos incentivos se explicarán a continuación, para efectos de ejemplo y comprensión sólo se mencionarán algunos criterios:

3.a.1. Por piezas trabajadas.

Este plan consiste en calcular el sueldo de los trabajadores, o bien los incentivos que se darán extras a un sueldo base fijo, basándose en el número de unidades producidas, garantizando una tasa mínima diaria de producción; para el cálculo se utilizarán las siguientes fórmulas:

I = Ingresos del trabajador

$$I = \sum_i (N_i) (TPT_i)$$

En donde:

N_i = número de piezas del tipo i producidas.

TPT_i = tasa por pieza trabajada del artículo i (\$/pieza).

Para calcular el TPT, se necesita conocer otros dos elementos:

TPE_i = tasa de producción estándar para el artículo i (piezas/hora) –se debe calcular por técnicas de estudio de tiempos-

TS_i = Tasa de salario para el artículo i (\$/hora) –asignado por los directivos según un estudio de costos-

Por tanto:

$$TPT_i = \frac{TS_i}{TPE_i}$$

Las *ventajas* de este criterio son las siguientes:

- Es sencillo que los trabajadores lo entiendan.

- Su administración es simple pues los cálculos son directos y fáciles de explicar.

Sin embargo, algunas de las principales *desventajas* son:

- Las tasas de piezas trabajadas se tienen que cambiar cada vez que se modifican los salarios; así, por ejemplo, si hay 10 000 productos en el plan, se puede desperdiciar mucho tiempo y dinero en actualizar las tasas de piezas trabajadas.
- Los tiempos estándar se tienen que establecer con mucho cuidado, o se corre el riesgo de que sean muy holgados.
- Se debe de tener mucho cuidado en la inspección de la calidad.

3.a.2. Plan de horas estándar.

El plan de horas estándar supera los problemas del plan por piezas trabajada al utilizar horas estándar por piezas en lugar de \$ por pieza; en este sistema los ingresos del empleado están dados por:

$$I = \sum_i (HE_i) (TS_i)$$

En donde:

HE_i = Horas estándar de ingresos por artículo i.

$$HE_i = \frac{N_i}{TPE_i}$$

Las *ventajas* del plan de horas estándar son:

- Los estándares nunca se cambian (mientras no cambien los métodos de trabajo), aunque cambie la tasa de salario base.
- Es fácil calcular los ingresos, además este plan ayuda a otorgar mérito diferencial ya que puede haber distintas tasas de salarios para el mismo estándar.

Este tipo de incentivos pueden otorgarse por día de trabajo, por lote de producción, por proyecto, etc. dependiendo de las características de la empresa.

3.a.3 Prestaciones.

Algunas empresas, hacen ver a sus empleados que las prestaciones son un premio por su trabajo, algunas formas más comunes de estas prestaciones son:

- Seguro médico.
- Gastos en diversiones.
- Gastos de relocalización.
- Subsidios para compra o renta de vivienda.
- Carro de la empresa, teléfono, periódico.
- Subsidio para casamiento.
- Viajes educativos.
- Educación superior gratis o subsidiada.

Este tipo de prestaciones varían según el nivel jerárquico que ocupen los empleados, volviéndose más atractivas mientras mayor nivel jerárquico se ocupe, por lo que generalmente se utilizan en empresas con solvencia económica y con una estructura organizacional definida.

3.b. Promoción de empleados.

La promoción de empleados es tanto una forma económica como psicológica de motivar para reforzar la productividad humana; involucra elevar la posición de un empleado y es una forma natural de reconocimiento de sus habilidades, conocimientos, perfeccionamiento y esfuerzo en su trabajo actual. En el nivel de los trabajadores, la promoción puede ser de operador de máquina a preparador de máquinas o a capataz; en el nivel de empleados de oficina, puede ser de dependiente a asistente; en el nivel administrativo, puede ser de gerente de producción a vicepresidente de producción y así sucesivamente.

3.c. Rotación del trabajo.

Implica rotar a los trabajadores en distintas actividades durante periodos cortos, con la finalidad de que las actividades no sean monótonas, conozca todas las tareas, perciba la satisfacción de ver el producto final en sus manos; la rotación del trabajo se puede controlar de manera formal cuando un grupo de trabajadores o el supervisor junto con los trabajadores deciden quién y cuándo deben realizarse los intercambios durante intervalos específicos; todos los empleados en un grupo deben tener conocimiento detallado de las diferentes tareas en su plan de trabajo, para poder sustituir bien al trabajador.

Esta técnica alivia el aburrimiento al proporcionar flexibilidad en la asignación de tareas; así mismo, enriquece los conocimientos y habilidades de los trabajadores; pero se recomienda ser utilizada en empresas cuyas actividades no requieran de especialización, ya que en otro caso, podría afectar la productividad.

3.d. Participación del trabajador.

La participación es un enfoque que trata de vencer la resistencia al cambio al hacer que el trabajador intervenga en la planeación y la instalación del cambio; es el compromiso mental y emocional con un grupo de trabajo que anima a una persona a contribuir para lograr las metas del grupo y a compartir la responsabilidad. Existen varios enfoques de participación para mejorar la productividad: círculos de calidad, equipos de acción en productividad, grupo de mantenimiento de la productividad, etc.; pero también existen muchas técnicas que funcionan bajo este principio y tienen una metodología definida que hace la diferencia entre ellas.

El principio en el que se basan estos enfoques es la premisa básica de que la sabiduría del grupo es mejor que el conocimiento individual y que el empleado conoce su trabajo mejor que nadie.

3.e. Administración por objetivos (APO).

Es una técnica que ayuda a motivar a todos los empleados al hacer que jefes y subalternos identifiquen juntos las metas comunes, las definan con cuidado y juntos den seguimiento al progreso hacia el logro de los resultados. Según algunas observaciones realizadas, indican que una persona es más entusiasta cuando ve claramente hacia dónde va y es más fácil medir su progreso; al coordinar o unir las metas personales de los empleados con las de la empresa, es probable que los empleados mejoren su productividad más que cuando las metas de los empleados y las de la empresa no son congruentes.

Esta técnica puede ayudar a la creación de objetivos conjuntos y a la formación de equipos, además, pueden ayudar a evaluar el desempeño del grupo y es una de las más utilizadas en el mejoramiento de la productividad.

3.f. Capacitación.

La capacitación busca mejorar la productividad humana incrementando los niveles de habilidad de la fuerza de trabajo, cumpliendo con la demanda de crecimiento y del cambio en el medio externo; algunas de las formas más comunes de capacitación son: capacitación técnicas, cursos externos, capacitación por visitas a otras organizaciones, capacitación interna o del uso de la maquinaria, etc. La capacitación debe ser una característica continua si se busca mejorar la productividad en todo momento.

3.g. Administración del tiempo.

La administración del tiempo es una técnica poderosa, en particular para los trabajadores en la planta, los supervisores y el personal administrativo; esta técnica involucra la minimización de los elementos de ocio en el trabajo como son:

- Interrupción de visitantes que pasan por ahí (sin cita).
- Asistencia a juntas largas e innecesarias en las que se logra muy poco.
- La falta de habilidad para decir no a algunas tareas.
- Demoras y falta de decisión.
- Falta de habilidades para delegar trabajo.
- Tomar más trabajo del que se puede realizar.
- Falta de responsabilidad y autoridad para hacer ciertos trabajos.
- Información retrasada, poco confiable o inadecuada.
- Recibir órdenes de demasiadas personas.
- Manejo de demasiadas situaciones de crisis.
- Falta de organización en las tareas según sus prioridades o fechas límite.
- Socialización innecesaria.

Para minimizar estas "pérdidas de tiempo" se aplica el sentido común y reglas de programación a cada pieza de trabajo, para volverlo más efectivo; la administración del tiempo mejora la productividad humana, sin embargo es una herramienta que con frecuencia se ignora.

3.h. Tiempo flexible.

El tiempo flexible es un sistema personal de horarios en el que se da al empleado cierta libertad y responsabilidad al determinar sus horas de trabajo; existen varios sistemas de tiempo flexible, pero todos contienen dos elementos básicos:

- *Tiempo conjunto*: son horas en que todos los empleados deben estar trabajando.
- *Tiempo flexible*: son horas en que los empleados varían sus tiempos de llegada o de salida.

La rigidez asociada con los horarios tradicionales de trabajo, la crisis de energía, los altos costos de la mano de obra, el creciente número de mujeres en la fuerza de trabajo y varios factores más, han creado la necesidad de estilos modernos de programación del personal, el

tiempo flexible es uno de ellos; esta técnica afecta la productividad de un individuo al aprovechar su tiempo biológico.

Una de las forma más comunes del tiempo flexible consiste en la flexibilidad en la hora de entrada y salida por periodos antes y después de las horas de tiempo conjunto; en la mayor parte de los sistemas de este tipo, el tiempo de inicio determina el tiempo de irse, por ejemplo, con un tiempo conjunto de 9:30 AM a 3:00 PM, el empleado puede elegir entrar dentro del periodo de las 6:30 AM y las 9:30 AM, este esquema se muestra en el gráfico (3.g.1) ; por lo tanto, con el fin de completar una jornada de 8 horas y media, los empleados pueden llegar a trabajar a las 6:30 AM e irse a las 3:00 PM o llegar a las 9:30 AM y salir a las 6:00 PM.

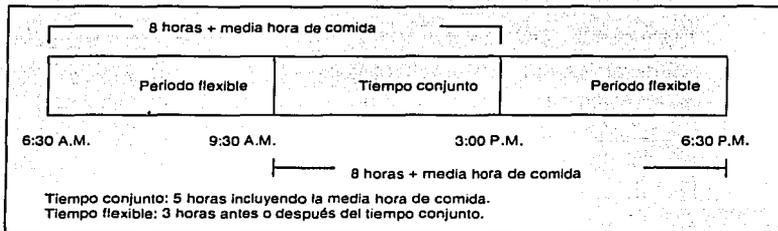


Gráfico (3.g.1) Esquema de tiempo flexible en entrada y salida.

Se puede diseñar un sistema con más flexibilidad si se da un periodo flexible para tiempo de comida, como el que se observa en el gráfico (3.g.2); en este caso, toda la fuerza de trabajo debe estar presente entre las 9:00 AM y las 11:00 AM y de nuevo de la 1:00 PM a las 3:00 PM.

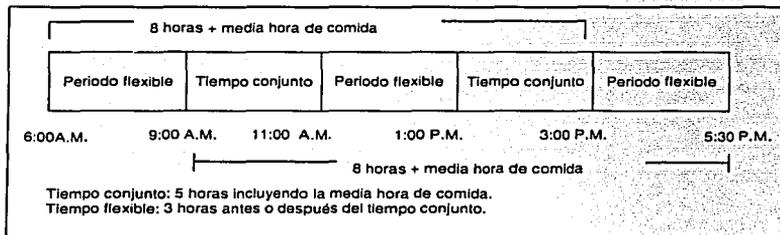


Gráfico (3.g.2) Esquema de tiempo flexible en entradas, salidas y horario de comida.

Las *ventajas* de esta técnica son:

- Disminuye las horas extras sustancialmente.
- Los retrasos virtualmente se eliminan.
- Es un mecanismo de reclutamiento efectivo para atraer y retener a los solicitantes.
- Lo más importante, mejora la productividad humana ya que el empleado se vuelve más autónomo y auto-dirigido en su trabajo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Pero hay que tener en cuenta, no en todas las empresas o puestos se puede aplicar, pues cuando el proceso depende de la secuencia del trabajo entre personas, este sistema es contraproducente.

3.i. Seguridad e higiene.

Estos dos términos están estrechamente ligados entre si debido a que muchas lesiones corporales son debidas a accidentes provocados por condiciones inadecuadas del ambiente de trabajo, pero también el ambiente o condiciones de trabajo, son un punto importante que al modificarse impacta en la productividad del personal; para asegurar que el personal cubra sus necesidades básicas que le permitan tener seguridad para no sufrir lesiones y agresiones del medio ambiente, se debe de contar con un programa de prevención de accidentes y con condiciones de trabajo aptas, para lograrlo se utilizan las siguientes herramientas:

- *Análisis de seguridad:* sirve para el estudio de un proceso desde el punto de vista de la seguridad, este análisis consiste en:
 - ✓ La identificación del proceso productivo.
 - ✓ Fases de dicho proceso.
 - ✓ Riesgos en cada fase.
 - ✓ Puntos de seguridad para cada riesgo.
 - ✓ Ideas para aumentar la seguridad de cada fase.
- *Inspección de las condiciones ambientales:* utiliza una guía para el control permanente de las condiciones de trabajo, esta inspección se adaptará a las características de la empresa y tiene como finalidad lograr las condiciones idóneas para trabajar productivamente y sin accidentes; consiste en hacer un estudio detallado de la situación de una serie de elementos, para poder dar soluciones y mejorar los problemas existentes; entre los elementos más importantes a estudiar están:
 - ✓ Pasillos: obstrucciones, obstáculos, materiales depositados, etc.
 - ✓ Suelo: resbaladizos, desiguales, obstáculos, etc.
 - ✓ Ventilación: gases, humo, polvo, aire, etc.
 - ✓ Iluminación: puntos oscuros, niveles adecuados, tipo de luz, etc.
 - ✓ Escaleras: huella, contrahuella, iluminación, barandal, etc.
 - ✓ Salidas de emergencia: señaladas accesibles, obstaculizadas, etc.
 - ✓ Extintores y equipo contra incendios: señalizados, accesibles, en condiciones adecuada, etc.
 - ✓ Andamios: sólidos, rodapiés, barandillas, etc.
 - ✓ Protección de máquinas: diseño adecuado, fáciles de usar, etc.
 - ✓ Limpieza: orden, recipientes para residuos, color de las paredes, etc.
 - ✓ Humedad: demasiada humedad, adecuada al tipo de actividades, etc.
 - ✓ Ruido: que lo provoca, causa daño al personal, etc.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.j. Política salarial retributiva.

Esta herramienta asegura a cada miembro de la empresa su subsistencia y desarrollo, fijando para cada puesto y persona los criterios que determinarán su retribución; esta retribución tendrá los siguientes componentes:

Remuneración básica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Salario mínimo legal ✓ Salario interprofesional ✓ Rendimiento
Actuación personal	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trayectoria ✓ Cualidades requeridas
Valoración del puesto (perfil de puesto)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Condiciones de trabajo

En las reglamentaciones laborales, convenios del sector o con los sindicatos, se fijan generalmente los niveles de salario mínimo y los salarios interprofesionales (pertenecientes a las diferentes categorías profesionales), estas tablas salariales, en general se tienen que adaptar a las empresas según las características del puesto y de las personas que requieren, por lo que se hace una valoración de la actuación del personal y una valoración del puesto que va a ocupar; de esta forma se fijan los sueldos de forma justa y acorde con las obligaciones y responsabilidades de cada puesto.

ANEXO 4

**HERRAMIENTAS BASADAS EN LA MEJORA DE INSTALACIONES,
MAQUINARIA Y EQUIPO**

4.a. Distribución de planta.

La distribución relativa de los diversos elementos de un proceso productivo influye en la productividad del mismo, esto se debe a que determina la longitud del movimiento de materiales y de personal (tiempos muertos), la superficie ocupada y el espacio disponible para la maquinaria y el equipo necesario; esta herramienta se propone el aprovechamiento óptimo de las superficies y la reducción a un óptimo de la longitud de los recorridos realizados por los insumos; para lograr una distribución de planta idónea se toman en cuenta los siguientes aspectos:

- *Circulación de materiales:* por medio de diagramas de flujo se estudia la forma de reducir las distancias a recorrer, reducir el número de manipulaciones, eliminar dificultades en los itinerarios debido a dimensiones de pasillos, puertas, accesos o estado del suelo.
- *Circulación de personas:* también se apoya de un diagrama de flujo y de operaciones para reducir el desplazamiento en número y longitud, buscando también reducir las pérdidas de tiempo por espera.
- *Condiciones de seguridad e higiene en el trabajo:* la distribución de planta busca cumplir con los requerimientos mínimos para contar con altos niveles de seguridad en la empresa (aislando las instalaciones peligrosas, asignando espacios adecuados para extintores, salidas de emergencia, etc.). Busca también atender los aspectos de higiene y ambiente de trabajo (correcta iluminación, ventilación, espacios adecuados, entre otros).
- *Facilidad de mantenimiento:* busca asignar espacios adecuados para la reparación de las instalaciones y accesos para el montaje y desmontaje de la maquinaria y equipo.
- *Características del proceso productivo:* debido a las actividades y a los elementos que intervienen para que se logre la transformación de la materia prima en producto final, el proceso a seguir podrá ubicarse dentro de alguna de las siguientes clasificaciones:
 - ✓ *Procesos lineales:* consiste en un recorrido único sucesivo para todos los productos.
 - ✓ *Procesos convergentes:* las materias primas y los componentes de distintas procedencias convergen en una línea final de producción o montaje.
 - ✓ *Procesos convergente-divergente:* un cierto número de materias y componentes convergen en un producto intermedio que se diversifica en distintas líneas de productos acabados.
- *Organización del trabajo:* el tipo de organización más común es:
 - ✓ *Grupos funcionales:* los puestos de trabajo se agrupan por naturaleza de su actividad; por ejemplo, tornos, ajustes, taladros, etc.
 - ✓ *Cadenas de fabricación:* los puestos de trabajo se disponen de forma sucesiva en el riguroso orden del proceso de producción.
 - ✓ *Producción en puestos fijos:* se utiliza en el caso de grandes unidades; por ejemplo, construcción naval, material ferroviario, etc. En estos casos la unidad a producir se convierte en un único puesto de trabajo en el que se efectúan la mayor parte de las operaciones.

- *Dimensiones necesarias según la maquinaria, equipo y necesidades de almacén.*

Al utilizar esta herramienta se obtendrá:

- Disminuciones en el costo de fabricación al reducir o eliminar tiempos muertos, manejo innecesario de materiales y distancias recorridas.
- Optimización y organización del espacio de trabajo.
- Mejor utilización de los medios de transporte para los materiales, productos en proceso y terminados.
- Eliminación de algunos cuellos de botella.

4.b. Mantenimiento.

Un programa de mantenimiento permite que la maquinaria y el equipo con el que actualmente cuenta la empresa, funcione de acuerdo a las características de disponibilidad y confiabilidad; entre los beneficios que aporta se pueden mencionar los siguientes:

- Se incrementa la disponibilidad del tiempo de máquina para la producción, lo que da una producción más alta y menores costos de máquina por hora.
- Se incrementa la productividad de la mano de obra en las áreas de producción.
- Se reduce el tiempo que paran las máquinas para mantenimiento y con esto el insumo humano en términos de costo horas-hombre.
- Debido a una reducción general de las horas extra, el costo de la operación de mantenimiento disminuye.

Un programa de mantenimiento permite obtener lo más posible de la maquinaria y equipo existente; por lo tanto, casi siempre da como resultado un aumento de la producción y disminución en el insumo humano.

4.c. Reconstrucción de maquinaria.

Con frecuencia los empresarios no se dan cuenta del potencial para modificar la maquinaria existente y su herramental, optando por adquirir maquinaria nueva; cuando mayor sea el costo inicial de la máquina que se está remodelando, más grandes serán los ahorros en el insumo de capital fijo, el esfuerzo de remodelación se puede facilitar si se anima a los trabajadores a sugerir ellos mismos las modificaciones y rediseñar la maquinaria que tienen, aprovechando que los trabajadores conocen muy bien las máquinas en la mayoría de los casos.

4.d. Tecnología para la conservación de la energía.

Esta herramienta está evocada a hacer un mejor uso de la tecnología existente en una empresa en cualquier momento dado, con el objetivo de minimizar el consumo energético en todas sus formas sin disminuir la cantidad o calidad de la producción; para ello, utiliza alguna tarea como:

- Auditorias de energía.
- Análisis económicos de proyectos relacionados con la energía.
- Diseño y efectividad de controlar informes de energía.

- Rediseño de los productos y procesos existentes para un mejor aprovechamiento de la energía y para la integración de dispositivos de conservación de la energía en los procesos de manufactura o en los servicios.

La tecnología de conservación de la energía es una técnica muy sistemática que:

- ✓ Identifica las áreas potenciales para ahorro de energía en las operaciones de una instalación.
- ✓ Proporciona un orden jerárquico de estas áreas potenciales en orden de magnitud de los posibles ahorros.
- ✓ Estudia y analiza con detalle estas áreas jerarquizadas.
- ✓ Desarrolla un conjunto de medidas para la conservación de la energía de cada una de ellas.
- ✓ Instala los procedimientos de conservación.
- ✓ Controla el progreso de los procedimientos instalados.
- ✓ Informa al departamento de ingeniería de la productividad los cambios en los insumos humanos, materiales, de capita, de energía y otros gastos que son el resultado de los procedimientos de conservación de energía.

Las áreas potenciales que se pueden explorar con el fin de ahorrar energía varían según la naturaleza de las actividades en las instalaciones, pero por lo general vale la pena estudiar las siguientes para obtener ahorros en uno o más de los cinco factores de insumo:

- *Equipo de manejo de materiales*; consumo excesivo de gasolina, combustible diesel y electricidad; baterías mal cargadas; falta de sistemas de medición.
- *Iluminación* de áreas no necesarias, durante periodos más largos de lo necesarios y con consumos mayores a los necesarios.
- *Equipo de aire acondicionado y calefacción*; falta de reemplazo de filtros, ductos o ventilación tapada, colocación no apropiada de la ventilación, termómetros a temperaturas no apropiadas, distribución inadecuada de aire frío/caliente, balance inadecuado de aire.
- *Motores, calentadores de agua y otras fuentes primarias de energía*; falta de mantenimiento preventivo, tasas de consumo más altas de lo necesario, falta de interruptores de tiempo para apagar los dispositivos; ausencia de precalentado del agua que entra a los calentadores, falta de controles automáticos en calentadores, falta de equipo de corrección del consumo, falta de aislamiento de líneas de agua condensada, enfriada o de vapor.
- *Entradas y salidas de áreas con aire acondicionado*; falta de puertas dobles o puertas corredizas, falta de sellos acojinados ajustables.
- *Contaminación en la fuente*; causando problemas de limpieza en otras partes.
- *Rondas de automóviles.*
- *Controles de energía para maquinaria, etc.*

El efecto de esta herramienta sobre la productividad depende de la razón ahorros/inversión; mientras más grande sea esta razón mayor será la oportunidad de tener un efecto positivo en la productividad total.

ANEXO 5

HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LOS MÉTODOS DE TRABAJO

Estas herramientas tienen un alto impacto en los factores de la productividad considerados en la etapa de medición (producto, materiales, personal e instalaciones, maquinaria y equipo), por lo que se pueden utilizar cuando se busque una mejora en todos los factores del proceso de la empresa; pero también son herramientas que permiten obtener mejoras significativas para problemas específicos. Por tanto, existen problemas en el producto, materiales, personal y en las instalaciones, maquinaria y equipo tal vez la solución está en analizar el método de trabajo y al emplear las siguientes técnicas, se puede encontrar una solución global para cada uno de los factores.

5.a. Ingeniería de métodos (simplificación del trabajo).

Es un procedimiento sistemático para eliminar, combinar o reducir el contenido de la tarea en el trabajo buscando "la mejor manera" de hacer las cosas; su objetivo primordial es reducir el tiempo que toma llevar a cabo una tarea, pero con frecuencia surgen otros beneficios como la eliminación de componentes innecesarios, la reducción en el consumo de energía, de insumos y de algunos gastos. En seguida se explicará un procedimiento para utilizar esta herramienta²⁴.

i. *Seleccionar: se elige el trabajo que...*

- Es necesario mejorar.
- Vale la pena mejorar.
- Presenta algún problema: cuellos de botella, sea lento, requiere recolectar materiales, herramientas y otros; tenga costos demasiado altos, etc.

ii. *Describir el método actual.*

- Se reúnen todos los hechos sobre el método actual.
- Utilizando las herramientas de simplificación del trabajo se describe el método actual, registrando las operaciones efectuadas, la frecuencia, tiempo, distancias, pesos, número de operaciones y demás características. Algunas de las herramientas que más se utilizan en esta etapa son:

- ✓ Diagrama de proceso y de flujo.
- ✓ Diagrama hombre-máquina.
- ✓ Diagrama bimanual.
- ✓ Diagrama de recorrido.

iii. Análisis crítico del método actual. En este paso el método se somete a las siguientes preguntas: ¿qué se hace?, ¿dónde se hace?, ¿cuándo se hace?, ¿quién lo hace? y ¿cómo se hace?.

iv. Desarrollo de un nuevo método. Durante esta etapa se estudian todas las sugerencias, se llega a un acuerdo en cuanto a la "mejor manera" hasta este

²⁴ Sumanth, David J. "Ingeniería y administración de la productividad". Ed. Mc. Graw-Hill. México. 1990 p. 451

momento; se elaboran los diagramas del nuevo método y se escriben las sugerencias y observaciones para su operación y puesta en práctica.

v. Implantación del nuevo método. Asegurándose de la participación de todo el personal afectado, brindando asesoría y comprobando los resultados periódicamente.

5.b. Medición del trabajo.

La medición del trabajo es la técnica que se usa con más frecuencia en la industria y los negocios hoy en día, implica la medición del trabajo asignándole un valor; en un sentido más formal, esta técnica determina el tiempo que se requiere para realizar una operación con un método específico bajo las condiciones específicas del lugar de trabajo; la estrategia general de la medición del trabajo es dividir una operación en elementos distintos y definidos para asignar a cada uno el tiempo correspondiente.

La medición del trabajo sigue, por lo general, a la ingeniería de métodos, esto es porque si se mide el contenido del trabajo para una operación antes de establecer los métodos, es posible que el tiempo estándar al que se llegue sea demasiado holgado. La medición del trabajo generalmente se realiza utilizando alguno de las siguientes técnicas:

5.b.1 Estudio de tiempos con cronómetro.

En esta técnica se toma el tiempo de los elementos de una operación usando un cronómetro que puede ser mecánico o electrónico, siendo éste el último desarrollo; generalmente se usa cuando:

- Los ciclos de trabajo son repetitivos y de mediana a larga duración.
- Las operaciones nuevas se puedan realizar sin estándares hasta que se haga el estudio.
- Se realiza una amplia variedad de tareas con poca similitud de operación (el desarrollo de datos estándar macro no es factible).
- Es necesario establecer los tiempos de ciclos o elementos controlados por el proceso o por una máquina.

Ventajas del método de estudio de tiempos con cronómetro:

- Oportunidad para observar el método completo y sugerir mejoras.
- Registra los tiempos reales que se toman al operador.
- Tiende a asegurar al trabajador, que se abarcan los elementos del ciclo completo.
- Es sencillo explicarlo y aprenderlo.
- El método básico se usa para determinar el tiempo del trabajo controlado por máquinas.

Desventajas y problemas del método de estudio de tiempos con cronómetro:

- Requiere la tasa de desempeño del esfuerzo y la habilidad del trabajador.
- No exige un registro detallado de la distribución del lugar de trabajo, de los patrones de movimiento o de las condiciones del material, las herramientas o el producto.
- Puede no proporcionar una evaluación exacta del trabajo que no es cíclico o de los retrasos.
- El estándar se determina con el método aplicado a un trabajador.

5.b.2 Muestreo del trabajo.

El muestreo del trabajo se basa en la estadística para determinar, mediante la observación directa pero sin cronómetro, la proporción del tiempo total que se dedica a las distintas tareas de una operación; esta herramienta se usa cuando:

- Existe una diferencia considerable en la constante de trabajo en cada ciclo, como por ejemplo, embarques, manejo de materiales y actividades de atención al público.
- Cuando se necesitan estudios de actividades para obtener la utilización de máquinas o espacio; o el porcentaje de tiempo que se gasta en las distintas actividades.
- Cuando se necesitan estándares para actividades de brigadas que varían de un ciclo a otro, de una hora a otra o de un día a otro.
- Cuando existen objeciones para la observación continua necesaria para realizar un estudio de tiempos con cronómetro.

Ventajas del muestreo de trabajo:

- Elimina la tensión que causa la observación constante del trabajador como cuando se usa el estudio de tiempos con cronómetro.
- Representa las condiciones normales o promedio a lo largo de un periodo en el que estas cambian de una hora a otra o de un día a otro.
- Permite el desarrollo simultáneo de estándares para muchas operaciones.
- Es ideal para estudios de utilización de máquinas, análisis de actividades y análisis de retrasos personales e inevitables.
- Se puede usar con tasa de desempeño para desarrollar los estándares de tiempo al igual que los tiempos normales.

Desventajas y problemas del muestreo de trabajo:

- Supone que el trabajador usa métodos estándar (o aceptables) al realizar sus tareas, pero no hay una observación continua del método que lo asegure.
- Es necesario que en la observación se identifique y clasifique fácilmente todos los tipos de trabajo y retrasos que puedan observarse, lo cual no es fácil.
- Las observaciones aleatorias por lo general se hacen en varias semanas, de manera que las actividades estudiadas deben ser constantes en ese periodo.
- Resulta más difícil evaluar la tasa de desempeño del trabajador con observaciones cortas.
- La exactitud de los estándares de tiempo depende del número de observaciones hechas al igual que de lo adecuado de la clasificación y registro de cada observación.

5.c. Control de calidad.

El control de calidad se ocupa del diseño medición y control de la calidad de las materias primas, los componentes, producto en proceso y de los productos o servicios terminados. Una definición más precisa es²⁵: "el control de calidad es un sistema eficiente para el creciente trabajo dedicado al desarrollo, mantenimiento y mejoramiento de la calidad de los distintos grupos dentro de una organización, para permitir que la producción y los servicios se realicen en los niveles más económicos que lleven a la satisfacción completa del cliente".

²⁵ Sumanth., David J. "Ingeniería y administración de la productividad". Ed. Mc. Graw-Hill. México, 1990 p. 383

Hay tres aspectos de la calidad que son importantes:

- *La calidad del diseño de un producto o servicio se establece mediante la especificación del nivel, grado o estándar que depende del uso que se intente dar al producto o servicio, no todos los productos o servicios se diseñan con un alto nivel de calidad debido al balance que se debe de cuidar entre el costo y el valor de venta; a un nivel de calidad cero y al nivel de calidad máximo ocurren dos extremos respecto a la satisfacción del cliente y a los costos de producción, en el nivel óptimo de calidad el beneficio es máximo tanto para el cliente como para el fabricante; aquellos que diseñan un producto o servicio en una organización pueden usar este concepto para desarrollar las especificaciones que logren este nivel óptimo de calidad.*
- *La calidad del cumplimiento, se refiere al grado en el que se satisfacen las especificaciones de la calidad del diseño al fabricar el producto o al proporcionar el servicio.*
- *La calidad del desempeño o confiabilidad, se controla mediante pruebas de vida útil sobre una muestra de la producción; por ejemplo, el equipo de defensa, como misiles, cohetes y vehículos espaciales son los artículos que más son sometidos a pruebas exhaustivas de vida útil, de hecho siempre que se desee que el desempeño sea alto todo el tiempo con la mayor probabilidad de funcionamiento exitoso, la calidad del desempeño se vuelve importante.*

En este concepto global de la calidad en la empresa, deja de ser objetivo de un departamento de control de calidad, para afectara a todos y cada uno de los componentes de la empresa y en especial la siguientes áreas, utilizando generalmente las técnicas que se citan:

- ✓ *Diseño del producto:* revisión del diseño, análisis del valor, análisis de fiabilidad, mantenibilidad y seguridad; árboles de fallos y costo del ciclo de vida del producto.
- ✓ *Aprovisionamiento:* especificaciones de compra, decisiones sobre comprar o fabricar; elección, revisión y calificación de proveedores.
- ✓ *Procesos:* análisis de la capacidad de los procesos, análisis de costos de calidad, medida de errores.
- ✓ *Producción:* mantenimiento de las instalaciones, control del personal.

Para la solución de problemas de calidad se realizan los siguientes pasos:

i. Relacionar el síntoma con la causa del mismo: el diagnóstico o búsqueda de la relación síntoma-causa, de los defectos controlables por la organización consiste en:

- ✓ Análisis de los síntomas
- ✓ Formulación de teorías sobre las causas.
- ✓ Contraste de las diversas teorías.

Para esto se utilizan algunas herramientas como:

- ✓ Distribución de frecuencias.
- ✓ Desviación media y típica.
- ✓ Análisis de capacidad del proceso.
- ✓ Análisis de Pareto.
- ✓ Disección del proceso.

- ✓ Análisis secuencial.
- ✓ Diagrama de concentración.
- ✓ Estudios de correlación.
- ✓ Diseño de experimentos.
- ✓ Disposición ordenada de teorías.

ii. Determinar y adoptar la solución para esta causa: por medio de sesiones grupales con el personal se determinan las causas y se formulan los diagramas causa-efecto o de Ishikawa para determinar cuál o cuáles de ellas reflejan el origen del problema y así poder encontrar la solución al mismo.

Esta es una herramienta de mejora muy importante debido a las exigencias cada vez más grandes que se deben de cumplir al querer crecer en un medio globalizado, por lo que resulta de vital interés su aplicación en las empresas.

BIBLIOGRAFÍA

- Arellano Bolio, Lourdes. *Apuntes de la materia de estudio del trabajo*. UNAM, Facultad de Ingeniería. México, 2000.
- Banco de México, S.A. Departamento de Investigaciones Industriales. *"La industria mediana y pequeña en México"*. México, 1961.
- Brain, David. *"Productividad. La solución a los problemas de la empresa"*. Ed. Mc. Graw-Hill. México, 1985.
- Calvo, Thomas y Méndez Lugo, Bernardo. *"Micro y pequeña empresa en México, frente a los retos de la globalización"*. Centro de estudios mexicanos y centroamericanos. México, 1995.
- Castanyer Figueras, Francesc. *"Como mejorar la productividad en el taller"*. Marcombo Boixareu Editores. España, 1988.
- García Cantú, Alfonso. *"Productividad y reducción de costos para la pequeña y mediana industria"*. Ed. Trillas. México, 1995.
- Grabinsky, Salo. *"¿Qué hago con mi empresa familiar?"*. Nacional Financiera. México, 2002.
- Guerrero, Gonzalo. *Apuntes de la materia de contabilidad financiera y costos*. UNAM, Facultad de Ingeniería. México, 1998.
- Hernández, Silvina. *Apuntes de la materia de planeación y control de la producción*. UNAM, Facultad de Ingeniería. México, 2000.
- Horabruch, Frederick. *"Raising Productivity"*. Ed. Mc.-Graw Hill. Nueva York, 1989.
- <http://www.cipi.gob.mx>. Año 2003.
- <http://www.contactopyme.gob.mx> .Año 2002-2003.
- <http://www.economia.gob.mx> . Año 2002-2003.
- <http://www.inegi.org.mx>. Año 2002.
- <http://www.intermundo.com.mx>. Artículo "Pequeñas empresas, grandes logros". Año 2002.
- <http://www.pyme.com.mx> . Artículo "La PYME, motor de desarrollo". Año 2002.
- <http://www.se.org.mx>. Año 2002.
- <http://www.siem.gob.mx> .Año 2003.

- <http://www.soyentrepreneur.com>. Artículo "¿Por qué mueren las Pymes?. Año 2002.
- <http://www.stps.qob.mx> .Año 2003.
- Marroquín Suárez, Pedro. "*Productividad: participación y análisis*". Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V.. 2ª. ed. México, 1987.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. "*La pequeña industria en América Latina*". Nueva York, 1970.
- Prokopenko, Joseph. "*La Gestión de la Productividad. Manual práctico*". OIT. Ginebra, 1991.
- Red de Centros Regionales para la Competitividad. *Boletín informativo "Soluciones Crece"*. Número 10. México, abril-junio 2001.
- *Revista "Administrate hoy"*. Ed. Latinoamericana. Mayo 2002, año IX, número 97, 98 y 99.
- Riggs, James L.. "*Sistemas de producción. Planeación, análisis y control*". Ed. Limusa. 3a. ed. México, 1998.
- Rodríguez Gómez, Ricardo. "*Organización de la Productividad*". Editorial Trillas. México 1990.
- Rodríguez Resendiz, Daniel S. Apuntes de la materia de diseño de sistemas productivos. UNAM, Facultad de Ingeniería. México 2000.
- Sánchez Mejía, Carlos. *Apuntes de la materia de dirección de empresas*. UNAM, Facultad de Ingeniería. México, 2000.
- Sipper, David y Bulfin, Robert L. Jr.. "*Planeación y control de la producción*". Ed. Mc.-Graw Hill. México, 1998.
- Smith, Elizabeth. "*Manual de productividad*". Ediciones Macchi. Argentina, 1993.
- Sumanth, David J.. "*Ingeniería y administración de la productividad*". Ed. Mc.-Graw Hill. México, 1990.
- UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. "*Pequeña y mediana empresa. Del diagnóstico a las políticas*". 1ª. ed. México, 1997.