

Optimización de la productividad en la Industria, para lograr rentabilidad y competitividad

Ing. Paulino José Rivero Meléndez

Universidad Tecnológica de Tecámac

priverom@yahoo.com.mx

Ing. Juan Antonio Rivas Ramírez

Universidad Tecnológica de Tecámac

ingjarivasr_07@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo describe un análisis de información dirigido a micro, pequeñas y medianas empresas con fines de lucro que les permita primero detectar los problemas o indicadores de desempeño que quieran mejorar y posteriormente puedan seleccionar más fácilmente la técnica o herramienta más factible para mejorar su desempeño. Se describe además las diferentes estrategias herramientas a seguir y los beneficios que se pueden obtener, todas ellas encaminadas a mejorar la productividad, la rentabilidad y ser más competitivos

Todo esto se verá reflejado en la optimización de su productividad y por consecuencia aumentarán sus utilidades que se refleja en ganar más dinero.

Por otro lado el ser más productivo, más rentable permite ser más competitivo en los mercados, ya que se puede ofrecer calidad, precio, flexibilidad y confiabilidad en los servicios ofrecidos.

Es muy importante que las empresas logren ser exitosas y puedan incursionar masivamente en el mercado mediante el uso de páginas web. Lo que les permite más posibilidades de venta y por consecuencia sostenerse en un mercado globalizado cada vez más competitivo. Los beneficios de alcanzarlo son muchos entre ellos se encuentra el bienestar de sus colaboradores al ofrecerles mejores salarios como consecuencia mejoran el nivel de consumo y esto a su vez genera más empleos que tanto nos hacen falta en varios países de la América Latina como México que actualmente tiene

un 5% de desempleo y 30% de empleos son generados en la economía informal.

Introducción

México forma parte de un mercado globalizado en donde los productos que se consumen pueden venir de diferentes partes del mundo, e inclusive con características más competitivas como son: mejor calidad, el precio más accesible, servicios postventa y se puede incluso diseñar y adaptar a las necesidades de los clientes. Por estas principales razones los productos mexicanos han sido desplazados del mercado en varios ramos de la industria, principalmente han sido afectadas las micro, pequeñas y medianas empresas. Es de vital importancia que las empresas micro, pequeñas y medianas optimicen su productividad, que logren la satisfacción del cliente y que puedan obtener utilidades es decir que logren la rentabilidad.

La optimización de la productividad en la industria, para lograr la rentabilidad y competitividad es necesario primero establecer un análisis de la situación actual en que se encuentra la empresa y visualizar hacia donde se desea llegar es decir tener definidos y claros la misión, los objetivos que se desean lograr y que toda la organización participe empezando por los mismos empresarios, directivos, administrativos y personal de niveles operativos. Todos deben comprender y participar en el logro de la misión y visión de la compañía y que no sea un simple requisito de un sistema de gestión de calidad descrito en el manual de calidad.

Cuando la organización en su conjunto conoce hacia dónde dirigir los esfuerzos y que objetivos, metas que se tienen que alcanzar, lo que sigue es buscar las herramientas o estrategias a seguir que permita en un corto plazo obtener resultados eficaces y eficientes. Un director puede elegir por ejemplo diversos enfoques administrativos modernos como son: calidad total, satisfacción del cliente, reingeniería, trabajo en equipo, planeación estratégica, herramientas de mejora continua (kaizen), e incluso transformarse en el enfoque de empresa con manufactura esbelta (Lean Manufacturing).

Pareciera que al conocer todo esto se encuentra con tantas opciones que no sabe cual aplicar.

Como resultado muchos acaban haciendo nada, temerosos de tomar la decisión equivocada. Otros cambian la técnica cada mes y ninguno de estos cambios rápidos son consistentes lo cual no ayuda a la empresa a crecer de manera sostenida para ser competitiva a un corto y largo plazo. E inclusive llegan a cambiar al personal constantemente porque son los culpables de no lograr los resultados y vuelven al caos creando desperdicios, no entregan pedidos a tiempo y esto se traduce en perdida de dinero lo cual provoca que el negocio no sea rentable, llegan a declararlo en quiebra y cierran operaciones creando el desempleo.

CAPITULO 1. QUE ES LA PRODUCTIVIDAD, COMO SE MIDE Y SU OPTIMIZACIÓN

1.1 Conceptos fundamentales de productividad

En términos económicos, la productividad reduce los costos de producción y eleva la rentabilidad de las inversiones.¹

También puede considerarse en términos monetarios, por ejemplo cuando el precio del trigo sube en el mercado internacional sin que hayan subido uno solo de los precios de los insumos requeridos para su producción.

La productividad se puede medir con respecto a todos los factores de producción combinados, en cuyo caso se habla de productividad total de los factores; se puede hablar de la productividad del trabajo, definida como la producción por unidad de insumo de mano de obra.

Pero la mejora en la productividad también puede hacer referencia, por ejemplo, a la productividad de los individuos, la cual se expresa en la tasa de empleo, las tasas salariales, la estabilidad del empleo, la satisfacción en el trabajo o la empleabilidad en diversos puestos de trabajo o sectores de producción

En términos generales, de acuerdo con la OIT, el incremento de la productividad “puede contribuir a aumentar los ingresos y reducir la pobreza, generando así un círculo virtuoso. En efecto, el aumento de la productividad reduce los costos de producción y aumenta la rentabilidad de las inversiones; una parte de esa mayor rentabilidad se convierte en ingresos para los propietarios de las empresas y los inversionistas, y otra parte se convierte en aumentos salariales. En tal contexto, es posible que los precios bajen y que al mismo tiempo crezcan el consumo y el empleo, todo lo cual permite que la gente salga de la pobreza.”²

Productividad.- Es la relación que existe entre la producción y/o servicios obtenidos y los recursos utilizados para lograrlo.

- ¿Cómo se calcula la productividad?

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Recursos utilizados}}$$

^{1,2} OIT, Conferencia Internacional del Trabajo, 97ª reunión, 2008. Informe V. Calificaciones para la mejora de la productividad, el crecimiento del empleo y el desarrollo, primera edición.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$

¿Cuándo se dice que existe productividad?

- Al producir más con menos recursos
- Cuando una compañía utiliza eficientemente todos sus recursos
- Si se incrementa el nivel de vida de una sociedad.
- Si la empresa es competitiva en el mercado
- Cuando las empresas se mantienen financieramente sin pérdidas de dinero.

1.1.1 Acuerdo nacional para la productividad Laboral

En este contexto, el Gobierno Mexicano, junto con los sectores productivos del país, ha planteado el Acuerdo Nacional para la Productividad Laboral, en el marco del cual se ha desarrollado el Programa de Apoyo para la Productividad (PAP), mismo que está orientado a los siguientes objetivos:

- Sensibilizar a los mexicanos sobre la gran relevancia del tema de la productividad laboral.
- Incidir en los miembros de los centros de trabajo (trabajadores, supervisores, directivos y empresarios) para brindarles servicios de apoyo técnico y llevarlos a acordar esquemas de incremento de la productividad.
- Establecer herramientas sólidas y accesibles a todas las empresas y sus
- trabajadores, para que cada centro de trabajo pueda beneficiarse y optar por el reto del aumento de la productividad.
- Mejorar la productividad como medio para generar riqueza, mantener y ampliar el empleo, así como mejorar la calidad de vida de los trabajadores.³

1.1.2 Relación entre productividad y rentabilidad

- Una empresa altamente productiva no necesariamente es altamente rentable.
- Lo anterior es debido a que una compañía puede ser afectada por la economía de mercado en donde se desarrolla.

³Con fundamento en el Acuerdo Nacional para la Productividad Laboral (22/Mayo/2009)

- Además cuando una economía inflacionaria oculta las ineficiencias, provoca aceptación de precios irreales (generalmente mas bajos), siendo los costos de producción altos, Disminuyendo la utilidad.

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{\text{PRODUCCIÓN}}{\text{INSUMOS}} \times \frac{\text{PRECIO}}{\text{COSTO}}$$

$$\text{RENTABILIDAD} = \text{PRODUCTIVIDAD} \times \text{FACTOR DE CONTRIBUCIÓN}$$

Figura 1.1 Relación entre la productividad y rentabilidad

1.2 Relación entre el precio, utilidad y productividad

Generalmente las empresas determinan su precio en función de los costos de los recursos y los recursos utilizados pueden ser optimizados en función del nivel de productividad, es decir que la mayor productividad se puede obtener si se produce más con los mismos recursos o se produce lo mismo con menos recursos.

Por otro lado si se cambian los precios de los recursos esto influye en el costo del producto y también influye en el cambio de contribución del precio. También el cambio del precio del producto influye en el ingreso pues a mayor precio más ingreso y esto al final converge también con el cambio de costo de producción lo que da como consecuencia Cambio en las utilidades.

Como se observa en la figura No. 1.1 en la cual representa gráficamente toda la relación entre precio, utilidad y productividad.

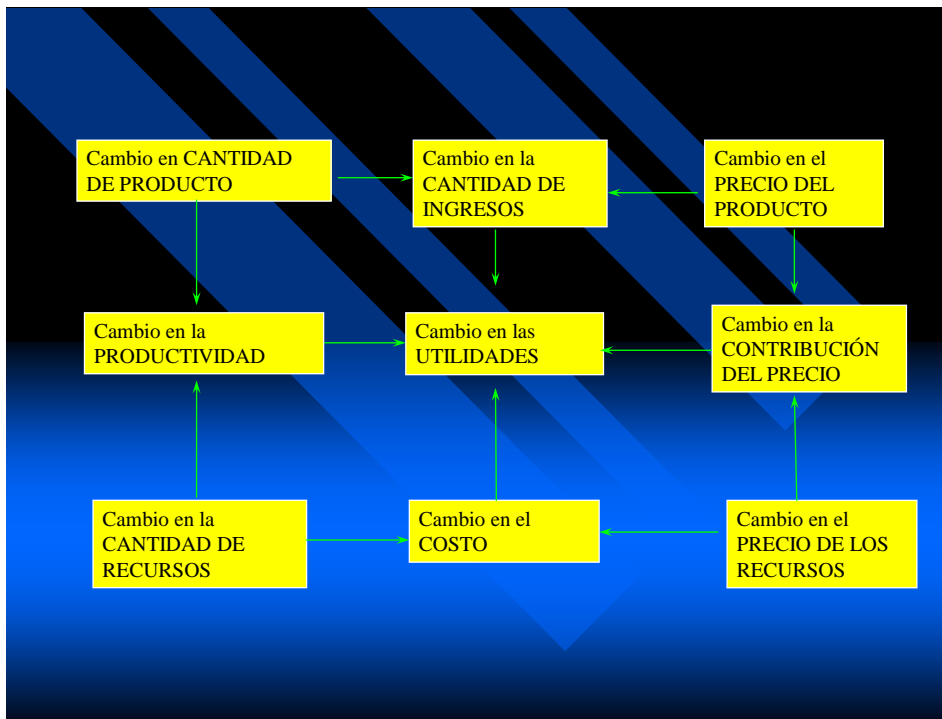


Figura 1.2 Relación entre el precio, utilidad y productividad.

Cuando la relación de los ingresos entre los gastos es mayor a la unidad se dice que hay rentabilidad

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{\text{INGRESOS}}{\text{GASTOS}} > 1$$

El cálculo de ingresos se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{INGRESOS} = (\text{Cantidad de producción}) \times (\text{Precio unitario})$$

El cálculo de los gastos por concepto del uso de recursos se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{GASTOS} = (\text{Cantidad de insumos}) \times (\text{Costo unitario})$$

1.3 ¿Cómo se mide la productividad?

La productividad se mide en función de los productos obtenidos y los recursos que se utilizan como son:

- Piezas/Hora
- Kg/Hora
- Toneladas/hora
- Litros/ \$
- Clientes atendidos/día
- Etc.

La medición de productividad debe cumplir lo siguiente:

1. Medir tanto a la empresa como a las unidades de operación, es decir debe considerarse una productividad total que es la suma de todas sus productividades.
2. Debe ser comprensible y fácil de calcular, se puede utilizar el INDICE DE PRODUCTIVIDAD TOTAL
3. Ser exacta y representar la realidad
4. Estimular la motivación asociando las mediciones con objetivos alcanzables
5. Que el sistema de medición sea práctico

Índice de productividad total

El índice de productividad total es una cifra expresada en porcentaje que indica la eficiencia de toda una organización, además considera diversos indicadores de desempeño que pueden ser utilizados para determinar si se están cumpliendo los planes y objetivos establecidos, tales como:

- Capacidad de producción
- % de desperdicio
- Horas trabajadas/ horas pagadas
- Costo de producción/costo presupuestado
- Clientes atendidos

El índice de productividad se calcula al dividir la productividad del periodo de análisis entre la productividad del periodo base, generalmente los periodos deben de ser mensuales. En la figura 1.2 se expresa la fórmula de cálculo de índice de productividad total.

$$\text{Índice de productividad} = \frac{\text{Productividad en el periodo de análisis}}{\text{Productividad en el periodo base}}$$

El índice de productividad puede ser calculado en periodos diferentes de tiempo: diario, semanal, mensual bimestral, trimestral, semestral. El más común es mensual y anual.

Figura 1.3 Cálculo de Índice de productividad Total

1.4 Medición de la productividad con la matriz por objetivos OMAX. (Objective Matrix)

Ésta matriz se utiliza para determinar la productividad total de un departamento o de toda una compañía.

El método consiste primero buscar criterios de medición de productividad que representen el desempeño (pzs/hora, costo M.O./horas trabajadas etc.). Posteriormente establecer niveles de puntuación en cada criterio.

Posteriormente se elabora la matriz indicando un nivel de puntuación de 0 a 10.

Y a cada uno de los indicadores se le asigna un valor de peso en función de su importancia (la suma de los pesos de todos los indicadores debe ser 100) y además se le establece valores de desempeño que están relacionados con la puntuación, posteriormente se hace una comparación con los resultados obtenidos en cada indicador y se asigna la puntuación correspondiente para que se multiplique por el peso de cada indicador,

obteniéndose al final una puntuación del periodo de análisis que se divide entre el resultado obtenido en el periodo inmediato anterior. Como se observa en la matriz de la figura 1.4

En este ejercicio el Índice de productividad total es de 126%, lo cual quiere decir que se mejoro con un superávit del 26%. Con respecto al periodo anterior.

Unidades Producidas/Horas-hombre	Costo Actual/Costo standard	Entrega a tiempo en %	Clientes atendidos	% de desperdicio	Costo primo/horas trabajadas	Horas trabajadas /horas pagadas	
13	1.12	93	7	5	0.9	0.86	Desempeño
17	(-)	98	10	0.5	0.1	0.9	10
16	1.00	97	9	1.0	0.2	0.89	9
15	1.02	96	8	1.5	0.3	0.88	8
14	1.05	94	7	2.0	0.4	0.86	7
13	1.09	92	6	2.5	0.5	0.84	6
12	1.14	90	5	3.0	0.6	0.81	5
11	1.20	88	4	3.5	0.7	0.78	4
10	1.27	85	3	4.0	0.8	0.75	3
9	1.40	81	2	5.0	0.9	0.71	2
8	1.60	76	1	6.0	1.1	0.66	1
7	1.80	70	0	7.0	1.3	0.6	0
Puntuaciones							
6	5	5	7	2	2	7	Puntuación
13	20	14	22	16	7	8	Peso
78	100	70	154	32	14	56	Valor
Indicador de desempeño				Actual	Anterior	Indice de productividad (%)	
				504	400	126	

Figura 1

El diseño de la matriz se adapta a las condiciones de cada organización, se puede agregar más indicadores y se calculan los valores de acuerdo a estándares que se desean lograr, los valores podrán ser actualizados conforme se vayan mejorando o cambiando las condiciones en la empresa. Y el propósito es que mensualmente se observen los

indicadores que requieren de mas atención para que la organización mejore continuamente y tomar acciones preventivas y no solo correctivas.

1.5 Optimización de la productividad

Optimizar significa lograr un máximo o un mínimo con respecto a un determinado criterio o criterios. Lo cual quiere decir que se mejora la productividad.

Si el índice de productividad es superior al 100%, existe un superávit, esto quiere decir que la productividad del año análisis es mayor a la productividad del año base, por lo tanto se dice que se optimizó la productividad.

1.5.1 ¿Cómo optimizar la productividad?

Existen diversas estrategias para optimizar la productividad, las cuales radican en producir más o utilizar mejor los recursos necesarios, entre las que se consideran las siguientes:

Estrategia o herramientas para optimizar productividad	Beneficios de aplicarla
1. Disminuyendo costos de producción	Se Disminuyen los desperdicios Se hace la empresa esbelta
2. Aplicar la planeación estratégica en la empresa.	Generar y aplicar: misión, objetivos, metas, visión etc.
3. Formación de grupos y equipos de trabajo.	Planear y organizarse en equipos de trabajo que solucionen problemas específicos
4. Aplicación de la calidad total en la organización.	Se establece una normatividad en la organización mediante Aplicación de normas ISO9001, ISO14001 entre otras etc.
5. Capacitación y desarrollo de personal	Se consolida el recurso humano mejor preparado, capacitado. Se logra la creatividad,

		innovación y cambio.
6.	Mejorando los procesos de manufactura.	Se hacen procesos flexibles, se automatizan con maquinaria más moderna, se disminuye el error en producción.
7.	Aumentando la capacidad de producción	Se optimizan los recursos de maquinas, trabajadores y se puede bajar el costo unitario del producto.
8.	Utilización de tecnologías sostenibles y energías renovables	Se tienen Excelentes instalaciones eléctricas, uso de tecnologías sostenibles, como la energía solar, eólica, hidráulica, etc. Se contribuye a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero
9.	Aplicación de herramientas de mejora continua (Kaizen).	Contribuyen al mejoramiento continuo de la organización en diversos ámbitos: Producción, calidad, mercado, aprovechamiento adecuado de recursos, diseño del producto

1.6 Las organizaciones deben cambiar a empresas esbeltas.

Sin embargo en un mercado competitivo y globalizado las empresas tienen que tener un enfoque de producción con manufactura esbelta (Lean manufacturing) y de acuerdo a la competencia de precios del mercado ahora es necesario producir con costos óptimos que no afecten la calidad del producto y además tener en cuenta que si se sube el precio se corre el riesgo de perder mercado. Por lo tanto ahora para aumentar las utilidades se debe bajar los costos, y así se puede aumentar la utilidad en los productos. *Una empresa esbelta tiene las características de ser ágil que significa respuesta rápida a la demanda, flexible para adaptarse a las condiciones o necesidades del cliente.*

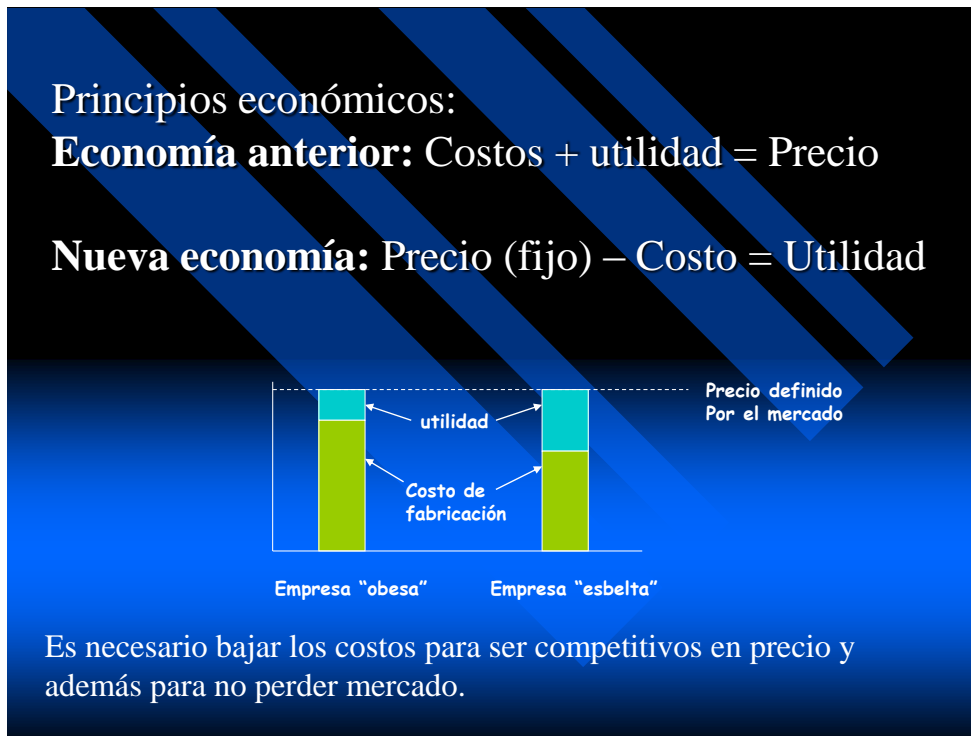


Figura 1.5 Comparación en empresa “obesa” y empresa “esbelta”

Las estrategias para disminuir los costos son diversas, entre ellas se encuentran las siguientes:

- a) Disminución o eliminación de los 7 desperdicios, los cuales se encuentran en:
 - a.1) **Inventario.**- Cualquier inventario en exceso de la demanda del cliente
 - a.2) **Sobreproducción.**- Producir en exceso antes de que se necesite
 - a.3) **Corrección.**- Inspección, reparar, **re-trabajo**, desperdicio (scrap)
 - a.4) **Transportación.**- Cualquier tipo de transporte o movimiento de material
 - a.5) **Sobre-procesamiento.**- Esfuerzo que no provee valor agregado al cliente
 - a.6) **Espera.**- Tiempo muerto por espera a que llegue el trabajo
 - a.7) **Movimiento.**- La acción de la gente o el equipo que no agrega valor

- b) **Uso de la Filosofía 5 S**, su significado depende de 5 palabras japonesas que inician con la letra S (Seiri, Seito, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) observar la figura 1.6 en donde se

representan el significado de cada una de las etapas, lo cual propicia el uso adecuado de materiales y herramientas evitando su deterioro y obsolescencia facilita el orden la limpieza, la estandarización y la disciplina de todos los involucrados para mantener los espacios y lugares de trabajo en forma armoniosa y segura.

Esta filosofía tiene que influir en un cambio de hábitos y cultura, ya que debe aplicarse con personal disciplinado. El uso de las 5 S genera mas eficiencia en las actividades tanto administrativas como operativas.



Figura 1.6 Etapas o fases de las 5 S.

1.7 Aplicar la planeación estratégica en la empresa.

Es muy importante establecer primero la etapa filosófica que debe definirse: la misión, visión, los objetivos, valores que rigen el comportamiento de la organización, cual va a ser el trato con los clientes porque se tiene que admitir en todos los niveles de la organización. Posteriormente se debe aplicar la etapa analítica en donde se hace un análisis (FODA) de Fortalezas, Oportunidades debilidades y amenazas. Y finalmente se lleva a cabo la etapa operativa en donde se establecen los planes de acción, la organización de las funciones que corresponden a los miembros de la organización, como dar seguimiento y como controlar todo el proceso administrativo de la empresa. El esquema de la figura 1.7 representa las etapas descritas.

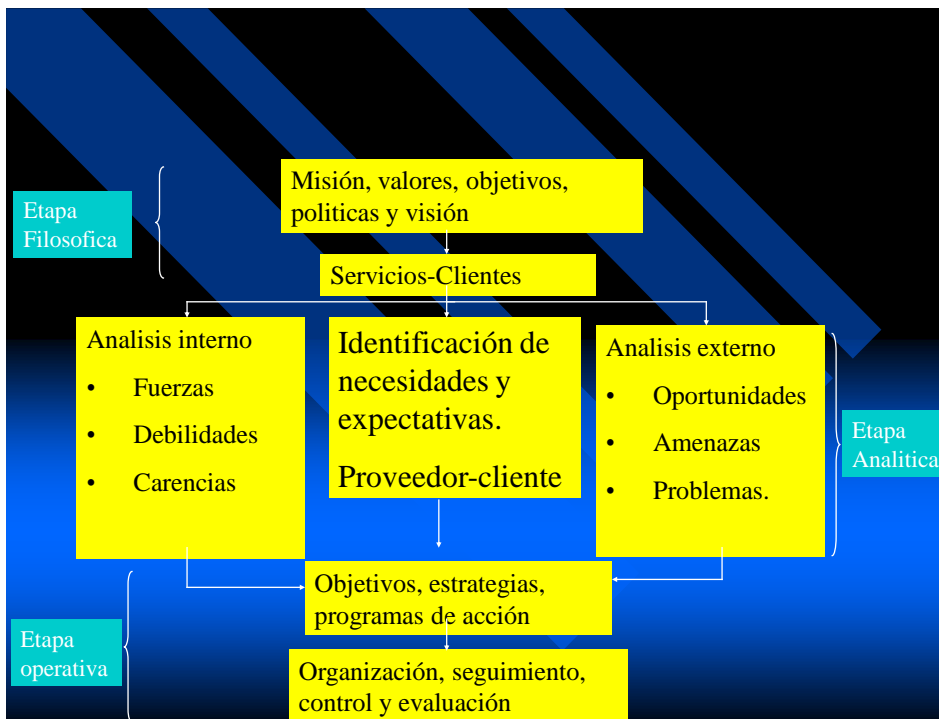


Figura 1.7 Etapas de la planeación estratégica

1.8 Formación de grupos y equipos de trabajo.

Es muy importante que exista entre los individuos la coordinación, cooperación, suma de talentos el uso de las inteligencias múltiples porque solo así se logra la sinergia del cambio en las organizaciones y se resuelven los grandes retos de una empresa, comunidad, sociedad y país.

Fomentar la formación de equipos de máximo 6 integrantes de diversas áreas mediante círculos de calidad, en la solución interdisciplinaria de problemas en la empresa. Puede integrarse un representante del departamento de compras, de ventas, de producción, de diseño del producto, del área de administración etc. Los cuales desde su particular punto de vista aportara las posibles soluciones a problemas tales como: no entrega a tiempo de pedidos, exceso de rechazos, pérdida de clientes.

1.9 Aplicación de la calidad total

Este concepto se basa en la teoría de la administración que centra a todas las actividades de la empresa en la permanente satisfacción del cliente, tanto externo como interno, es decir, la calidad total involucra a todos dentro de la organización, todos tienen que hacer bien su trabajo en un ambiente de mejora continua.

Se debe difundir a todos los miembros de la organización que la calidad es responsabilidad de todos, no únicamente de producción y control de calidad.

Los principios fundamentales de la calidad total se pueden resumir en los siguientes:

- Plena satisfacción del cliente, tanto externo como interno.
- Mejora continua en todos los quehaceres de la empresa.
- Liderazgo efectivo de todos los que conforman la alta dirección.
- Involucramiento de todos los integrantes de la organización.
- Trabajo en equipo.
- Inclusión de los proveedores de la empresa.
- Manejo eficaz de la información.

1.10 Capacitación y desarrollo de personal

Implementar planes de capacitación permanente, que permita desarrollar las habilidades, destrezas y conocimientos en tecnología moderna para ser aplicados en las áreas correspondientes, por el bien de la compañía.

1.11 Mejorando procesos de manufactura

Los procesos de manufactura modernos permiten agilizar los tiempos de proceso y aumentan la calidad y capacidad de producción. Los procesos de manufactura se pueden mejorar mediante:

- El uso de celdas de manufactura flexible aumenta la eficiencia de los procesos disminuyendo mano de obra e inventarios en proceso.
- Utilizando alternativas de equipo y maquinaria más moderna
- Automatizando procesos.
- Balanceando líneas de producción.

1.12 Aumentar la capacidad de producción

- Mejorando la operación de las máquinas.
- Disminuir tiempos de paro del equipo
- Uso eficiente del equipo de transporte y manejo de los materiales.
- Balanceando líneas de producción

1.13 Utilización de tecnologías sostenibles y energías renovables.

Es importante reconocer que el uso masivo de recursos naturales esta generando la contaminación en agua, tierra y aire. Una manera de disminuir o ya no aumentar la emisión de gases de efecto invernadero es utilizar tecnologías sostenibles y energías renovables como es el uso de la energía solar como por ejemplo generar electricidad mediante generadores eólicos o mediante celdas solares figura 1.8 . Calentar agua mediante calentadores solares. Por un lado se disminuye la contaminación y por otro lado se disminuye el costo por consumo de energéticos fósiles derivados del petróleo, ya que la

energía solar no cuesta lo que cuesta es el equipo necesario para transformarla en energía útil.



Figura 1.8 Celdas solares, generador eólico

1.14 Aplicación de herramientas de mejora continua (Kaizen)

Kaizen, lo cual significa “mejora continua que involucra a todos”. Es pues un sistema integral y sistémico destinado a mejorar tanto a las empresas, como a los procesos y actividades que las conforman, y a los individuos que son los que las hacen realidad. El objetivo primero y fundamental es mejorar para dar al cliente o consumidor el mayor valor agregado, mediante una mejora continua y sistemática de la calidad, los costes, los tiempos de respuestas, la variedad, y mayores niveles de satisfacción

Kaizen Contribuye al mejoramiento continuo de la organización en diversos ámbitos: Producción, calidad, mercado, aprovechamiento adecuado de recursos, diseño del producto. Entre los instrumentos, métodos y herramientas que contribuyen a ser realidad la mejora continua y el alto nivel de competitividad se encuentran:

1. Orientación al cliente
2. Control Total de Calidad
3. Robótica
4. Círculos de Control de Calidad
5. Sistemas de sugerencias
6. Automatización
7. Disciplina en el lugar de trabajo
8. Inteligencia colectiva

9. Mantenimiento Productivo Total
10. Kanban
11. Mejoramiento de la calidad
12. Just in Time
13. Cero Defectos
14. Autonomatización (Jidohka)
15. Ciclo de Deming (Planear, Realizar, verificar, actuar)

CAPITULO 2. METODOS PARA MEJORAR LA RENTABILIDAD Y LOGRAR LA COMPETIVIDAD

2.1 ¿Qué es la rentabilidad?

Se define como el estado de operación en el que la empresa tiene ganancias o utilidades, después de haber obtenido ingresos menos gastos de operación. Sin embargo es necesario tomar en cuenta el valor del dinero en el tiempo ya que es afectado por una tasa de interés (i) en un número de periodos generalmente anuales. Es por eso que se utiliza los análisis de inversión el Índice de Rentabilidad (IR).

2.1.1 Índice de Rentabilidad

El **índice de rentabilidad (IR)**. Ésta es una medición “rápida” que proporciona la sensación de obtener el máximo por cada peso invertido durante la vida del proyecto. Cuando se emplea para clasificar proyectos, con frecuencia se denomina **índice de valor presente (IVP)**; sin embargo, en nombre de la consistencia emplearemos el término VP, y porque hay otras formas de definir matemáticamente medidas también denominadas índice VP. La medición del IR se define como sigue:

$$\frac{\text{VP de los flujos netos de efectivo}}{\text{VP de la inversión inicial}} = \frac{\sum_{t=1}^{t=nj} \text{FNE}_{jk}(P/F, i, t)}{|\text{FNE}_{j0}|}$$

Observe que el denominador incluye sólo la inversión inicial, y se emplea su *valor absoluto*. El numerador sólo tiene flujos de efectivo que resultan del proyecto para los

años 1 hasta el final de su vida n_j .⁴ Si el resultado del índice de productividad es mayor que uno se dice que existe rentabilidad en el horizonte de planeación analizado.

2.2 La teoría de restricciones una herramienta utilizada para que una empresa gane dinero.

La teoría de restricciones es aportado por Eliyau Goldriatt en el libro de la meta describe que las organizaciones tienen restricciones en : la producción, los inventarios, en los recursos económicos, en el mercado, en las ventas, en las maquinas. Y además establece que la meta de las empresas con fines de lucro es ganar dinero. Las empresas no se realizan para presumir sus eficiencias o sus altos niveles de productividad, lo que en verdad persiguen es la velocidad con que generan utilidades (Troughput). Eliyau Estabece un enfoque Sistemático del TOC (Theory Of Constraints) en 5 pasos:

⁴Blank, Leland. *Ingeniería económica, 7th Edition*. McGraw-Hill Interamericana, 2012. p. 332.

1) Identificar las restricciones del sistema: una restricción es una variable que condiciona un curso de acción. Pueden haber distinto tipo de restricciones, siendo las más comunes, las de tipo físico: maquinarias, materia prima, mano de obra etc.

2) Explotar las restricciones del sistema: implica buscar la forma de obtener la mayor producción posible de la restricción.

3) Subordinar todo a la restricción anterior: todo el esquema debe funcionar al ritmo que marca la restricción (tambor)

4) Elevar las restricciones del sistema: implica encarar un programa de mejoramiento del nivel de actividad de la restricción . Ej. Tercerizar

5) Si en las etapas previas se elimina una restricción, volver al paso 1 : para trabajar en forma permanente con las nuevas restricciones que se manifiesten.

La metodología de teoría de restricciones utiliza mucho el sentido común y uno de sus principios es buscar el cuello de botella, es decir elemento que restringe al sistema y lo que se debe de hacer es disminuir o eliminar la restricción, por ejemplo si un proceso es

lento establecer estrategias para aumentar la capacidad, y esto implica administrar mejor los recursos.

2.3 El uso de las tecnologías de información y comunicación utilizada en la búsqueda de mercados

Es muy importante el uso de sitios web para dar a conocer los productos en el mercado de manera masiva.

Hoy en día, todas las empresas, grandes o pequeñas, tienen un sitio Web. Se utilizan para generar clientes potenciales, informar a los clientes sobre nuevos productos y otras noticias, informar a los nuevos usuarios, hacer negocios con los clientes o para relaciones públicas y marketing. Con independencia de cuál sea su objetivo, sólo lo logrará si consigue los visitantes adecuados para su sitio Web.

A los propietarios de empresas pequeñas, la publicidad on-line suele parecerles compleja e imposible de utilizar. Sin embargo, se trata de una de las formas más eficaces de llegar a su mercado. En el caso de las empresas preocupadas por los costos, constituye también el único medio en el que puede medir directamente el costo y los resultados y adaptar las campañas prácticamente en tiempo real.

2.3.1 Seguimiento y uso de los datos de los visitantes en una página web.

Los primeros análisis Web solamente incluían datos sobre el número de visitantes y las vistas de páginas. Sin embargo, esta información es insuficiente para tomar decisiones.

Hoy en día, puede realizar un seguimiento de muchos otros datos, como por ejemplo:

- Cuánto tiempo pasaron los visitantes en diferentes páginas
- Qué palabras clave buscaban cuando encontraron el sitio en un motor de búsqueda.
- Desde qué país realizan las visitas.
- De qué sitios obtiene usted referencias.
- Personas que hacen clic en un enlace determinado como, por ejemplo, "registrarse" o "comprar".
- Tasas de conversión: número de personas que han llegado a su página de inicio y después han realizado una compra.

Estos datos le serán de ayuda para planificar mejor el contenido y desarrollar estrategias de marketing mejor enfocadas. Por ejemplo, si la mayoría de las personas visitan la página de registro pero no se registran, puede que el contenido no sea atractivo o relevante.

Conclusión

Es muy importante que las micro, pequeñas y medianas empresas puedan aplicar metodologías y que permitan medir la productividad y al mismo tiempo existan métodos cuantitativos para ir mejorando el desempeño de los indicadores que la organización considera importantes tales como: capacidad de producción, % de desperdicios, costo unitario de producto, costos de producción, clientes atendidos por unidad de tiempo etc. En base a la medición del índice de productividad por medio de la matriz por objetivo (omax), se puede encontrar fácilmente el indicador que es necesario mejorar y así seleccionar la técnica o herramienta más adecuada que en este trabajo se describen para optimizar dicho indicador. Las herramientas que permiten optimizar la productividad proponen el uso adecuado de los recursos. Por ejemplo que la organización adopte operaciones que la lleve a la manufactura esbelta cuyo objetivo principal es disminuir los costos de producción sin afectar la calidad del producto y que esto permita obtener más utilidad, pues los precios ya están establecidos por el mercado. Por otro lado la rentabilidad que tiene mucha relación con la mejora de la productividad permite que las empresas con fines de lucro tengan ganancias suficientes para crecer y desarrollarse y proporcionar a sus colaboradores salarios que les permita satisfacer sus necesidades y por consecuencia generen el consumo en el mercado. La optimización y rentabilidad genera que la competitividad permite a las empresas ofrezcan en un mercado globalizado productos con calidad, precio competitivo, flexibilidad y confiabilidad en servicios postventa.

Con la información presentada en este trabajo se le ofrece al empresario una gama de herramientas y metodologías que dictaminara una elección de la técnica para optimizar la

productividad y que más se adapte a sus condiciones actuales, que le permita en el corto plazo mejorar resultados en la productividad y rentabilidad.

Bibliografía

Cardenas, M. A. (2000). La metamorfosis del competidor. En M. A. Cardenas. Chula Vista, California.: International consulting Group.

Goldriatt, E. (1994). *La meta*. Diana.

Hewlett-Packard Development Company, L. (2010). <http://h41112.www4.hp.com/promo/obc/es/es/business-it-advice/web-2.0-for-business/how-to-get-more-visitors-to-your-website.html>. Recuperado el 11 de Diciembre de 2012

laboral, P. (s.f.). http://www.productividad.org.mx/es/productividad_mundo.aspx. Recuperado el 18 de diciembre de 2012

Laboral, S. d. (2009). *Sistema de gestion para la productividad laboral*. México.

Lefcovich, M. (s.f.). <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040810083831.html>. (Consultor en Administración de Operaciones y Estrategia de Negocios) Recuperado el 18 de Diciembre de 2012

mexicana, T. s. (diciembre de 2012). <http://tecnosolarmex.com/>. Recuperado el 13 de diciembre de 2012