



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

*INDICADORES DE DESEMPEÑO PARA LA MEDICIÓN
DEL PROCESO DE UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN
DE MATERIAS PRIMAS PARA LAS INDUSTRIAS
FARMACÉUTICA Y VETERINARIA*

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA

PRESENTA:

ERIKA ELIZABETH URIBE MORALES



MÉXICO, D.F.

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: Profesor: EDUARDO ROJO Y DE REGIL

VOCAL: Profesor: JOSE SABINO SAMANO CASTILLO

SECRETARIO: Profesor: RAUL LUGO VILLEGAS

1er. SUPLENTE: Profesor: BLANCA ESTELA RIVERO CRUZ

2° SUPLENTE: Profesor: ANGEL AVILA VILLAGRAN

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

SINBIOTIK INTERNACIONAL S.A. DE C.V.

ASESOR DEL TEMA: DR. JOSE SABINO SAMANO CASTILLO

SUSTENTANTE: ERIKA ELIZABETH URIBE MORALES

AGRADECIMIENTOS

Es para mí muy importante poder agradecer a dios por los padres que me dio (Francisco Uribe y Eva Morales), quienes han sido mi apoyo incondicional, otorgándome toda la libertad para llevar a cabo mi vida como he decidido. Sé que en varias ocasiones les hubiera gustado manejara diferente mis acciones, y es por ello que agradezco su comprensión y amor constantes, para ellos y por ellos es que tengo la obligación de obtener mi título de Química Farmacéutica Bióloga como la forma en la que les puedo demostrar que no se equivocaron al esforzarse para que en muchos años mi única obligación fuera estudiar.

Gracias a mis hermanos, David Uribe, Miguel Uribe, Víctor Uribe y Francisco Uribe, agradezco sus innumerables consejos para mi crecimiento personal, y en los últimos años también en lo profesional. Sin duda han sido los ejemplos de perseverancia y lucha en mi vida.

Agradezco a quienes ahora también forman parte de mi vida, Gamaliel Hernández por ser quien me da la inspiración para continuar coleccionando logros, por el amor constante que me demuestra. A él y a su familia por estar al pendiente siempre de que avanzara este escalón profesional.

Al Dr. José Sámano, quien con tantas actividades en su día a día siempre estuvo dispuesto a brindarme su tiempo para orientar este trabajo desde sus inicios. Agradezco ante todo su calidad humana, que lo hace un hombre a seguir sin duda alguna.

En el mismo sentido también agradezco a los profesores Eduardo Rojo y Raúl Lugo por sus aportaciones para mejorar este trabajo de tesis, agradezco también su tiempo y disponibilidad constantes.

Agradezco por último, a la universidad que me permitió obtener mi formación profesional, pero sobre todo por haber sido el espacio en donde conocí a muchas personas importantes que sé estarán ahí para toda la vida, gracias amigas(os).

CAPÍTULOS

	Pág.
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
OBJETIVO E HIPÓTESIS.....	5
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	6
1. Desarrollo de la Calidad.....	7
1.1 Inspección final del producto.....	8
1.2 Control estadístico del proceso.....	9
1.3 El aseguramiento de la calidad.....	10
1.4 La calidad como estrategia de negocio.....	11
2. Los Filósofos de la calidad.....	12
2.1 William Edwards Deming.....	12
2.2 Joseph Juran.....	14
2.3 Kaouro Ishikawa.....	15
2.4 Armand V. Feigenbam	16
2.5 Philip B. Crosby.....	17
3. Las 5´S + 1.....	18
4. Seis Sigma.....	21
5. La medición, un principio de gestión de la calidad.....	24
5.1 Definición de medición y su importancia.....	26
5.2 Tipos de medición.....	27
6. Mejora en procesos.....	28
6.1 Importancia del enfoque basado en procesos.....	29
6.2 Características de los procesos.....	30
6.3 Metodología y objetivos del mejoramiento de los procesos.....	30

	Pág.
7. Descripción de la problemática en la empresa distribuidora de materias primas.....	32
8. Justificación.....	32
CAPÍTULO II. INDICADORES DE DESEMPEÑO.....	33
1. Ventajas de contar con un sistema de indicadores de desempeño.....	33
2. Definición de indicador.....	34
3. Características de los indicadores.....	35
4. Filosofía del manejo de los indicadores de Gestión.....	37
5. Desarrollo de los indicadores de desempeño.....	38
5.1 Marco conceptual.....	38
5.2 Diseño de los indicadores.....	39
5.3 Implantación.....	41
5.4 Seguimiento.....	42
6. Tratamiento de resultados.....	42
6.1 Implantación de la mejora.....	42
7. Reglas para implantar el sistema de medición del desempeño.....	43
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES GENERADOS PARA UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS POR LAS INDUSTRIAS FARMACÉUTICA Y VETERINARIA.....	45
1. Descripción del lugar de estudio.....	45
2. Diseño de sistema de indicadores de desempeño.....	47
2.1 Formalización de indicadores del proceso de toma de orden de pedido...	49
2.2 Formalización de indicadores del proceso de facturación.....	50
2.3 Formalización de indicadores del proceso de surtido.....	52
2.4 Formalización de indicadores del proceso de entrega.....	53
2.5 Formalización de indicadores del proceso de compras.....	55
2.6 Formalización de indicadores del proceso de recepción.....	57

	Pág.
2.7 Formalización de indicadores del proceso de almacenamiento.....	59
2.8 Formalización de indicadores del proceso de cobranza.....	60
2.9 Formalización de indicadores del proceso de satisfacción del cliente.....	61
3. Implantación.....	63
4. Tratamiento de resultados.....	66
4.1 Media.....	66
4.2 Desviación estándar.....	68
4.3 Regresión lineal.....	68
4.4 Coeficiente de Correlación.....	69
4.5 Prueba de Hipótesis de pendiente diferente de cero.....	70
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	71
1. Cuadros de mando con los resultados.....	71
2. Gráficos de los resultados y análisis.....	74
3. Prueba de hipótesis de pendiente diferente de cero.....	98
4. Validación del sistema de indicadores de desempeño.....	101
CONCLUSIONES.....	105
RECOMENDACIONES.....	107
BIBLIOGRAFÍA.....	109

LISTA DE TABLAS

TABLAS	Pág.
1. Principales características de las etapas del desarrollo de la calidad.....	7
2. Niveles de desempeño en sigma en relación con el número de defectos por millón de oportunidades.....	23
3. Reglas para implantar un sistema de medición del desempeño.....	44
4. Indicadores planteados para el proceso de toma de pedido.....	50
5. Indicadores planteados para el proceso de facturación.....	52
6. Indicadores planteados para el proceso de surtido.....	53
7. Indicador planteado para el proceso de entrega.....	54
8. Indicadores planteados para el proceso de compra.....	57
9. Indicadores planteados para el proceso de recepción.....	58
10. Indicadores planteados para el proceso de almacenamiento.....	60
11. Indicadores planteados para el proceso de cobranza.....	61
12. Indicadores planteados para el proceso de satisfacción del cliente.....	63
13. Cuadro de mando del Sistema de Indicadores diseñado para la empresa.....	64
14. Resultados generados para los indicadores implantados. Periodo Julio-Diciembre.....	71
15. Resultado de la prueba de hipótesis de pendiente distinta de cero aplicada a las graficas de los indicadores.....	100
16. Validación de indicadores de desempeño.....	102
17. Propuesta de nuevos indicadores para siguiente periodo de implantación....	104

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	Pág.
1. Diagrama de Ishikawa.....	15
2. Ciclo de vida de los indicadores y cuadros de mando.....	36
3. Marco conceptual para el desarrollo de indicadores.....	38
4. Organigrama de la empresa.....	46
5. Sistema de Gestión de la Calidad de una empresa de distribución.....	48
6. Actividades llevadas a cabo en el proceso de toma de orden de pedido....	49
7. Actividades que conforman el proceso de facturación de pedidos.....	51
8. Actividades del proceso de surtido del producto solicitado por el cliente....	54
9. Actividades del proceso de entrega del producto al cliente.....	55
10. Actividades que conforman el proceso de compras.....	56
11. Actividades que conforman el proceso de recepción.....	58
12. Actividades que conforman el proceso de almacenamiento.....	59
13. Actividades para llevar a cabo el proceso de cobranza.....	62
14. Proceso de distribución según actividades fundamentales.....	63
15. Proceso de distribución simplificado.....	66

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	Pág.
1. Indicador pedidos recibidos.....	74
2. Indicador pedidos programados.....	75
3. Indicador pedidos no cancelados por inventario.....	76
4. Indicador orden de pedido correcta.....	77
5. Indicador facturas generadas.....	78
6. Indicador facturas generadas sin problemas de crédito.....	79
7. Indicador surtido correcto.....	81
8. Indicador limpieza de envases.....	82
9. Indicador etiquetado correcto.....	83
10. Indicador documentación correcta.....	84
11. Indicador pedidos entregados.....	85
12. Indicador de órdenes de compra generadas.....	86
13. Indicador de recepción de documentos de los productos comprados.....	87
14. Indicador de productos recibidos a tiempo.....	89
15. Indicador de cumplimiento de los requisitos de la orden de compra.....	90
16. Indicador de producto identificado con estatus.....	91
17. Indicador de producto etiquetado con datos de distribuidor.....	92
18. Indicador de producto con peso verificado.....	93
19. Indicador de facturas ingresadas a revisión.....	94
20. Indicador de facturas cobradas.....	95
21. Indicador de quejas recibidas por calidad.....	96
22. Indicador de quejas administrativas.....	97
23. Grafica de región crítica (valores de aceptación y rechazo).....	99

RESUMEN.

La organización en la que se desarrolla este trabajo es una empresa mexicana dedicada a distribuir en México materias primas, compradas en países como China, India, Holanda e Italia, utilizadas en la industria farmacéutica y veterinaria. Esta empresa ha trabajado, desde su fundación, sin un Sistema de Gestión de la Calidad como tal, afrontando las diversas problemáticas que se le presentan de manera aislada y sin un análisis de la causa que las origina. Resumiéndose en acciones temporales, sin trascendencia.

A raíz de lo anterior, la Dirección de la organización toma consciencia de la necesidad de implementar un sistema de calidad que permita eliminar las malas prácticas que se desarrollan en ella, eligiendo la norma ISO 9001:2000 como la base. Una etapa importante dentro de este esfuerzo, es llevar a cabo la medición del desempeño del proceso de realización el servicio de distribución, para lo cual se deben identificar y establecer los indicadores de desempeño que impactan a la calidad del producto resultante de dicho proceso.

El presente trabajo expone una propuesta metodológica que contribuya a resolver el problema que debe enfrentar esta empresa cuando pretende definir y construir indicadores efectivos de gestión para el monitoreo y control de las actividades que conforman el proceso de realización del servicio.

El objetivo es dar el primer paso para asegurar que el Sistema de Calidad de la empresa sea eficaz mediante el planteamiento de indicadores que permitan evaluar el desempeño de las actividades que impactan al proceso.

El resultado de este trabajo conformara el punto de inicio para el monitoreo de la eficacia del sistema, lo cual indica que a partir de este momento se llevaran a cabo las mediciones y el análisis del proceso de manera permanente, para así dar cumplimiento al requerimiento de la norma ISO 9001:2000, “medición, análisis y mejora”.

INTRODUCCIÓN

Como resultado del proceso de globalización mundial que se presenta en todos los mercados, la decisión de adoptar algún tipo de Sistema de Calidad es imprescindible para cualquier organización que tenga por objetivo mantenerse competitiva. Las normas de la serie ISO 9000 son utilizadas como marco para diseñar, implantar y certificar sistemas de gestión de la calidad.

Hoy por hoy, cuando una empresa mexicana toma la decisión de implantar un sistema de Calidad no tiene idea, en la gran mayoría de los casos, de todas las actividades que se tendrán que llevar a cabo para lograr tal objetivo. Ello es comprensible ya que como es bien sabido, una gran parte de las empresas de nuestro país no están muy comprometidas con realizar bien las cosas, lo importante para ellas es elevar las ganancias a costa de lo que sea.

Para el caso en particular en el que una organización comienza de manera formal los trabajos encaminados a implantar un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001:2000 (y en su última versión ISO 9001:2008), una de las cláusulas a cumplir es la número 8: Medición, análisis y mejora, la cual requiere que los procesos involucrados en el Sistema de Gestión de Calidad sean medidos, es decir, que se establezcan controles que nos van a permitir obtener datos o información cuantitativa la cual se debe analizar y con ello evaluar el desempeño de dichos procesos con el fin de detectar aquellos que no estén funcionando de manera correcta o que puedan ser objeto de No Conformidades o aquellos procesos que estén trabajando correctamente y mediante la toma de decisiones, se puedan mejorar para hacerlos mas productivos.

En México, las Industrias Farmacéutica y Veterinaria son dos de las más importantes, debido a su constante crecimiento en los últimos años, ello por la gran demanda de medicamentos que existe en nuestro país, lo que ha traído consigo el desarrollo de ambos sectores y una importante fuente de empleos.

Estas industrias por su alto nivel de competencia, el impacto que tienen a la salud de sus clientes así como las regulaciones sanitarias que debe cumplir son de las empresas con Sistemas de Gestión de Calidad más exigentes y maduros.

El presente trabajo de tesis mostrará a lo largo de los siguientes capítulos, como los indicadores de desempeño tienen una gran importancia dentro de las herramientas del sistema de gestión de la calidad de una organización, su origen parte del hecho de que lo que no se mide no se puede mejorar y por lo tanto, dentro de una organización se debe contar con una manera eficaz y eficiente de medir todos los procesos, sin embargo uno de los principales problemas en la mayoría de las organizaciones es el no saber con certeza que medir y en algunos casos se miden demasiados parámetros, de los cuales solo algunos son los que generan información valiosa para la toma de decisiones, haciendo que la medición de los procesos sea algo considerado complejo y sin valor agregado a la organización.

Se darán ejemplos claros de aquellos puntos críticos que se deben medir y se ilustraran todas las actividades realizadas para implantar un sistema de indicadores de desempeño en una empresa de distribución de materias primas para las industrias farmacéutica y veterinaria.

En los antecedentes se hace un recorrido a través de la historia que permite comprender la evolución de la calidad y la medición administrativa que dieron lugar a los conceptos fundamentales que hoy en día nos llevan a la necesidad de plantear un sistema de indicadores de desempeño en una organización. Además presenta la justificación que explica el por qué se tomo la decisión de realizar este trabajo de tesis.

En el capítulo titulado “Indicadores de Desempeño” se plantea toda la teoría, de manera resumida, sobre la cual se fundamenta la aplicación de las actividades definidas para diseñar el sistema de medición que permita obtener indicadores de desempeño útiles para la organización.

El siguiente capítulo “Descripción de los indicadores generados para una empresa de distribución de materias primas” presenta la información generada mediante la realización de las actividades que se siguieron para obtener el sistema de indicadores de desempeño en la etapa de primera implantación.

A continuación se muestra el análisis de los resultados obtenidos, que permite identificar si el sistema de indicadores es adecuado a las características y necesidades de la empresa.

El último capítulo contiene las conclusiones y algunas recomendaciones resultantes de este trabajo.

OBJETIVO

Por lo expuesto en la sección de introducción, el objetivo del presente trabajo de tesis es:

- Proporcionar una guía para orientar y/o apoyar a cualquier profesional que requiera definir un sistema de medición del desempeño en cualquier organización.

HIPÓTESIS

La hipótesis bajo la cual se desarrolla el presente estudio es la siguiente:

“Si se establecen, documentan, implantan y mantienen indicadores de desempeño a lo largo del proceso de realización del servicio entonces se obtendrán datos que permitan, tras su análisis, identificar puntos de mejora para el Sistema de Gestión de la Calidad”.

“Para tomar decisiones que hagan avanzar las metas generales organizacionales de cumplir o exceder las expectativas del cliente y de un uso productivo de recursos limitados, las empresas necesitan buena información de clientes y mercados, de su rendimiento financiero, de la eficiencia de los recursos humanos, del desempeño de los proveedores, de la calidad de los productos y servicios y de otros factores clave. Un suministro de información uniforme, preciso y oportuno en todas las áreas funcionales del negocio proporciona información en tiempo real para la evaluación, control y mejora de procesos, productos y servicios, tanto para cumplir los objetivos del negocio como para satisfacer las necesidades, rápidamente cambiantes, de los clientes.”¹

Hoy en día, los consumidores de todo el mundo están dispuestos a comparar, evaluar y escoger productos y/o servicios selectivamente, buscando la satisfacción total en la que se conjugan: calidad, precio y capacidad de servicio, lo que ha llevado a los empresarios a adquirir conciencia de la importancia del término calidad.

Las empresas que pretenden mantenerse competitivas en estos últimos años y administran su organización basándose en las culturas de Calidad Total, Planeación Estratégica y Mejora Continua, creen en los principios de gestión de la calidad como los cimientos para una administración de alto rendimiento. Es necesario revisar brevemente la historia de la calidad para comprender como surgieron estos temas, de los cuales se desprende la importancia de contar con un sistema de medición que permita obtener información del desempeño de las partes críticas de todo proceso.

1. E. James, La Administración y el Control de Calidad, México, Internacional Thompson editores, 2000.

1. Desarrollo de la Calidad.

El concepto de la calidad surge a partir del momento en el que se inicia la producción en serie, la evolución del movimiento de calidad puede dividirse de forma general en cuatro etapas: Etapa 1: Inspección final del producto, Etapa 2: Control estadístico del proceso, Etapa 3: Aseguramiento de calidad y Etapa 4: Calidad como estrategia de negocio (Tabla 1).

ETAPA DEL MOVIMIENTO DE LA CALIDAD	Inspección	Control estadístico del proceso	Aseguramiento de la calidad	La calidad como estrategia de negocio
PERIODO	Revolución industrial	1930 - 1949	1950 - 1979	1980 – A la fecha
¿QUÉ BUSCA LA CALIDAD?	Evitar que los productos defectuosos lleguen al consumidor	Uniformar el producto final	Satisfacer los requerimientos del cliente, involucrando todo el proceso productivo	Mantener a la empresa competitiva
¿CÓMO SE LOGRA LA CALIDAD?	Detectando productos defectuosos y separarlos	Identificando las causas de los defectos y controlarlas	Asegurando la calidad en todas las áreas que intervienen en el proceso productivo	Realizando acciones de mejora orientadas al logro de los objetivos estratégicos de la empresa
¿QUÉ MÉTODOS UTILIZAN?	Estándares y mediciones	Herramientas estadísticas	Análisis de la organización como un todo	Involucrar a todo el personal en la implantación, ejecución, evaluación y ajuste de la estrategia de la mejora de la empresa
¿QUIÉN ES EL RESPONSABLE?	Departamento de inspección	Departamento de control de calidad y manufactura	Todos los departamentos de la empresa	El director de la empresa dirige el esfuerzo de todos
¿CUÁL ES EL LEMA?	La calidad se “inspecciona”	La calidad se “controla”	La calidad se “diseña”	La calidad se “administra”

Tabla 1: Principales características de las etapas del desarrollo de la calidad.

Fuente: Curso “Taller Implantación de ISO 9001 versión 2000, Asesoría y Capacitación empresarial Siglo XXI, S.C.”

1.1 Inspección final del producto.

En los tiempos de la Revolución Industrial, a fines del siglo pasado, mediante la especialización del trabajo se da el cambio de la producción casi artesanal a la producción masiva, la calidad de los productos se vio afectada, dado que al fraccionarse las tareas, los operarios no se daban cuenta del modo en que su trabajo contribuía al producto final, dando por resultado un producto visiblemente defectuoso.

Al fraccionarse las tareas, se separaron las funciones de planeación y de ejecución, surgiendo de esta forma la necesidad de inspeccionar los productos fabricados para asegurar que lo que se hacia en la realidad, coincidiera con lo que se había planeado. Para ello se crean los departamentos encargados de inspeccionar las materias primas, los productos en proceso y los productos terminados, separando lo bueno de lo malo.

La función principal de los departamentos de inspección consistía en evitar que los productos defectuosos llegaran al cliente. De acuerdo con ello, cuando había quejas de los clientes a causa de los defectos en los productos, la práctica común era llamar la atención al departamento de inspección.

De esta manera la responsabilidad de la calidad no era de la línea de producción, sino de los inspectores. Convirtiéndose entonces, los departamentos de inspección en verdaderos policías que se dedicaban a buscar a los culpables de los defectos detectados en la producción. Propiciando un ambiente que deterioraba las relaciones interpersonales.

Por otro lado, puesto que cada persona se preocupaba por la ejecución de su trabajo en particular y no se coordinaba con las personas encargadas de realizar las otras partes del proceso, cuando surgían problemas en la producción, inmediatamente aparecían las acusaciones mutuas entre departamentos y personas, culpándose unos a otros por los defectos. Aunado a lo anterior, sucedía que las personas eran tratadas como extensiones de las máquinas.

Ello contribuyó a que se crearan ambientes de desmotivación por cansancio, apatía y aburrimiento, ya que las actividades se realizaban rutinariamente, sin que existiera un sentido de logro, pertenencia y/o satisfacción por el trabajo.

Parecería que esta forma de concebir la calidad, empleando principalmente la inspección, es sólo una curiosidad histórica, sin embargo a finales del siglo XX, muchas empresas todavía basaban su práctica de la calidad en los departamentos de inspección, sin querer reconocer que esa manera de pensar y actuar les impide progresar.

1.2 Control estadístico del proceso.

Después de haber conseguido aumentos sustanciales en la producción, el siguiente reto al cual se enfrentaron las empresas fue conseguir que todos los productos se obtuvieran consistentemente iguales.

Se pensó que la diferencia en cada uno de los componentes del producto eran la causa de que el producto terminado no fuera exactamente igual a otro, por tanto, si se eliminaban las diferencias que ocurrían en las fases del proceso se acabaría con variantes en los productos terminados.

Las diferencias, entonces, podían ser encontradas en la materia prima, en las habilidades de los operadores, en las condiciones del equipo, en los procedimientos específicos, etc. Así, el primer paso para reducir las variaciones consistía en utilizar herramientas estadísticas que permitieran saber con exactitud donde y cuando ocurrían las variaciones y en que parte del proceso productivo se originaban. Con la información resultante sería más fácil poner remedio a los problemas detectados pues no se tomarían acciones a ciegas, sino con bases firmes.

No obstante, resultaba claro que sería sumamente costoso eliminar todas las diferencias posibles entre un producto y otro ya que las variaciones posibles en el proceso eran prácticamente ilimitadas. Por tanto se debían establecer “tolerancias de variación” que permitieran a las empresas operar con costos razonables y, a la vez se satisficieran aceptablemente las demandas de los clientes.

Estas herramientas fueron aplicadas exclusivamente en el proceso de producción, los anteriores departamentos de inspección se convirtieron en departamentos especializados en el “control estadístico de las variaciones en el proceso”, recayendo nuevamente en ellos la responsabilidad por la calidad del producto terminado.

Con el control de la variabilidad en el proceso de producción, se dio un gran paso, pues se aumento notablemente la calidad de los productos y la productividad de las empresas. No obstante lo anterior, las soluciones seguían siendo parciales.

1.3 El Aseguramiento de la calidad.

Con el crecimiento de la competencia entre las empresas, los consumidores tuvieron una posición mucho más favorable pues empezaron a contar con una gran gama de opciones en casi todos los productos y servicios que requirieran adquirir. Consecuentemente, poco a poco aprendieron a ser más exigentes, demandando no sólo productos de calidad, sino también facilidad de uso y de mantenimiento, rapidez en la entrega, facilidades de pago, mejor atención, etc.

Lo anterior obligó a los empresarios a involucrar a todas las demás áreas de la empresa en la búsqueda de la calidad y de productividad y no tan sólo al departamento de producción, tal como se había estado haciendo. Así, los departamentos de diseño de productos, compra de insumos, ventas, distribución, servicio posventa, crédito, etc., se convirtieron en áreas que fueron consideradas bajo un enfoque de calidad total a fin de controlar la variabilidad y de lograr la satisfacción del cliente.

Al identificar las características del cliente, conociendo sus necesidades y expectativas, se procede al diseño de un producto que cumpla con los requerimientos identificados, considerando a la vez, las dificultades a las que se enfrenta el producto a lo largo de todo el proceso productivo. Con este nuevo enfoque de servicio al cliente, había muchas variables que era preciso controlar pero que no dependían directamente de las propias empresas; como los insumos y servicios externos, ello hizo necesario que se aseguraran que sus productos o servicios fueran siempre los que las empresas requerían para dar satisfacción a sus clientes. La tarea de coordinar todas estas actividades fue encomendada al departamento de aseguramiento de la calidad, concluyendo que si se determinaba todo lo anterior, se facilitaba el trabajo de producción, se ahorra tiempo y dinero, se evitaban quejas y devoluciones, y sobre todo se ofrecían productos de calidad que presentan alta probabilidad de lograr el liderazgo en el mercado.

1.4 La calidad como estrategia de negocio.

Ya en la etapa de “aseguramiento de la calidad” se tomó conciencia de la importancia de involucrar a todas las partes de la empresa para garantizar la calidad de los productos o servicios. Para lograrlo era preciso coordinar los esfuerzos entre las distintas áreas y esa tarea se le asignaba a un departamento técnico de control de calidad. Sin embargo, debido a que su responsabilidad era de tipo técnico no lograba conseguir sus propósitos, ya que algunas áreas o personas de la empresa no se comprometían en el esfuerzo por la calidad, de ésta manera, en la actualidad, se ha hecho indispensable involucrar a la Dirección, como el principal responsable de promover y coordinar los esfuerzos de toda la empresa hacia la calidad, fundamento de la Calidad Total.

La experiencia de tratar de integrar los esfuerzos de todas y cada una de las áreas de la empresa, ha demostrado que se puede anticipar lo que es necesario hacer para mejorar la calidad, y por tanto, que es posible estar preparados para resolver los obstáculos que pueden dificultar el logro de los objetivos de la empresa. De esta manera el esfuerzo por la

Mejora Continua ya no tiene que ser esporádico o aislado, sino que debe ser sistemático y debe formar parte de la Planeación Estratégica de la empresa.

Dicho en otras palabras, lo que en la actualidad se busca es que los planes de la empresa en sí mismos contemplen las estrategias para un mejoramiento continuo.

Tras comprender como se fue desarrollando la calidad se puede deducir que el resultado final pretendido a lo largo de todas las etapas era el mejoramiento de los servicios o productos otorgados por las empresas con el fin de lograr ubicarse o mantenerse competitiva, por lo que de la mano de la calidad uno de los aspectos que ha evolucionado también ha sido la forma en la que se pretende medir el grado en que ésta se obtiene.

2. Los Filósofos de la calidad

La evolución de la calidad en las diferentes etapas que se acaban de mencionar, se dio gracias a una serie de personajes que a lo largo de la historia aportaron conocimientos, teorías y métodos para mejorar la gestión. Estos “Gurus de la Calidad” fueron el pilar que impulso el desarrollo y mejoramiento de sistemas que garantizaran el diseño, control y mejora de la Calidad, los mas representativos se dan a conocer a continuación.

2.1 William Edwards Deming

Doctor en Física por la universidad de Yale, trabajo en la Western Electric de Chicago, compañía dedicada a la fabricación de teléfonos. Entre 1943 y 1945 promovió un curso de control estadístico de calidad para personal de la industria y universidades. En 1950 impartió conferencias dirigidas a altos directivos japoneses también impartió un curso de control de calidad a 400 ingenieros japoneses. 30 años después, la importancia de su teoría fue descubierta en Estados Unidos.

“La aportación mas importante del Dr. Deming fueron sus famosos 14 principios para transformar la gestión en la organización, ya que señala como se debe administrar una organización para asegurar su éxito por medio de la calidad”.

“Estos principios ayudan a evaluar o autoevaluar la actuación de la dirección de cualquier organización de productos o servicios, determinar si se está haciendo lo adecuado para permanecer en el negocio, proteger a los inversionistas y conservar los puestos de trabajo.”²

Los 14 principios de Deming son:

1. Crear constancia en el propósito de mejorar el producto o servicio.
2. Adoptar la nueva filosofía.
3. Dejar de depender de la inspección de todos los productos como una forma de asegurar la calidad, ya que esto no la garantiza.
4. Acabar la practica de hacer negocio solo con base en el precio.
5. Mejorar constantemente el sistema de producción y servicio.
6. Implantar la formación (Instituir la capacitación en el trabajo).
7. Adoptar el nuevo estilo de liderazgo.
8. Desterrar el temor.
9. Eliminar las barreras organizacionales que impiden trabajar en equipo para lograr la mejora continua.
10. Eliminar lemas, exhortos y meta para la mano de obra.
11. Eliminar las cuotas numéricas para la mano de obra.
12. Eliminar las barreras que privan a la gente de su derecho a estar orgullosa de su trabajo.
13. Estimular la educación y la auto mejora de todo el mundo.
14. Generar un plan de acción para lograr la transformación.

2. H.Pulido, Calidad Total y Productividad, México, Mc Graw Hill Interamericana.

Pero además Deming establece que hay siete pecados mortales que toda gerencia debe evitar:

1. Falta de constancia en el propósito.
2. Énfasis en las ganancias a corto plazo.
3. Evaluación del rendimiento, promover en base al merito en el trabajo.
4. Rotación Gerencial, movilidad de la administración principal.
5. Dirigir el negocio únicamente en base a cifras visibles.
6. Costos excesivos de los gastos médicos y de salud.
7. Costos de garantía excesivos, gastos legales demasiado altos.

2.2 Joseph M. Juran

Ingeniero electrónico por la universidad de Minnesota, trabajo para la Western Electric, en 1928 escribió su primer trabajo sobre calidad "Métodos estadísticos aplicados a los problemas de manufactura", en 1937 conceptualizó el principio de Pareto en el cual establece que el 80% de los problemas son causados por el 20% las posibles causas en 1954 visitó Japón y ayudó a gerentes japoneses a entender la calidad. Enfatizó la responsabilidad de la administración para mejorar el cumplimiento de las necesidades de los clientes.

Juran propuso una estrategia en 10 pasos para implantar la mejora, los cuales son:

1. Despertar la consciencia sobre las oportunidades de mejorar.
2. Establecer metas de mejoramiento.
3. Organizarse para alcanzar esas metas.
4. Impartir capacitación.
5. Llevar a cabo proyectos de resolución de problemas.
6. Informar acerca de los progresos.
7. Dar el debido reconocimiento individual.

8. Comunicar los resultados.
9. Llevar un recuento del proceso.
10. Mantener el ímpetu haciendo que el mejoramiento anual sea parte integral de los sistemas y procesos habituales de la organización.

2.3 Kaouro Ishikawa

Doctor en ingeniería por la universidad de Tokio, obtuvo el premio Deming y un reconocimiento por la Sociedad Americana de Calidad, fue reconocido como uno de los creadores de los círculos de calidad en Japón. Uno de sus principales aportes fue el Diagrama de Espinas de Pescado, también conocido como Diagrama de Ishikawa o diagrama de Causa - Efecto.

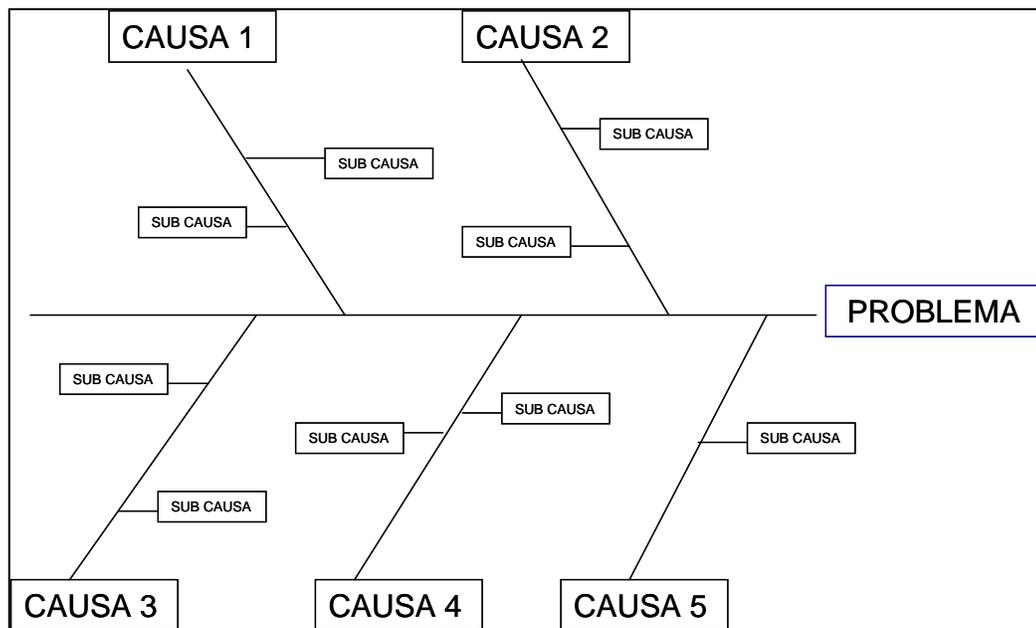


Figura 1: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia tomando como ejemplo el ilustrado por Gutiérrez Pulido³

El diagrama de Ishikawa consiste en una representación gráfica sencilla en la que se coloca al centro del diagrama una línea horizontal la cual representa el problema a ser analizado. Posteriormente se le colocan líneas oblicuas (como las espinas de un pez) que representan las causas probables del problema, cada una de estas líneas representa una posible causa las cuales tienen líneas perpendiculares que representan causas secundarias derivadas de la causa asignada; este grupo de causas tiene una naturaleza en común. De esta manera, se puede realizar una investigación de cada una de las causas determinadas y así encontrar aquella que sea la raíz del problema.

2.4 Armand V. Feigenbam

El Doctor Feigenbam introdujo por primera vez el concepto “Control de Calidad Total” estableciendo con este el hecho de que la calidad no solo es responsabilidad del departamento de producción sino que se requiere de toda la empresa, de cada uno de los empleados que participan en ella para poder lograrla.

En el Control de Calidad total, propone un sistema que permite llegar a la calidad en forma estructurada y administrada, dirige los esfuerzos de varios grupos de la organización para integrar el desarrollo del mantenimiento y la superación de la calidad a fin de conseguir la satisfacción total del consumidor. Este sistema esta formado por los siguientes puntos:

- Políticas y objetivos de calidad definidos y específicos.
- Fuerte orientación hacia el cliente.
- Todas las actividades necesarias para lograr estas políticas y objetivos de calidad.
- Integración de las actividades de toda la empresa.
- Asignaciones claras al personal para el logro de la calidad.
- Actividad especifica del control de proveedores.
- Identificación completa del equipo de calidad.
- Flujo definido y efectivo de información, procesamiento y control de calidad.

- Fuerte interés en la calidad, además de motivación y entrenamiento positivo sobre la misma en toda la organización.
- Costo de la calidad acompañado de otras mediciones y estándares de desempeño de la calidad.
- Efectividad real de las acciones correctivas.
- Continuo control del sistema, incluyendo la prealimentación y retroalimentación de la información, así como el análisis de los resultados y comparación con los estándares presentes.
- Auditoria periódica a las actividades sistémicas.

2.5 Philip B. Crosby

En los años 60's Crosby propuso un programa de catorce pasos tendiente a lograr la meta de "Cero defectos". El programa de Crosby planteaba la posibilidad de lograr la perfección mediante la motivación de los trabajadores por parte de la dirección de la organización dándole un gran peso a las relaciones humanas en el trabajo.

Los catorce pasos se mencionan a continuación:

1. Compromiso de la dirección: La alta dirección debe definir y comprometerse en una política de mejora de la calidad.
2. Equipos de mejora de la calidad: Se formaran equipos de mejora mediante los representantes de todos los departamentos.
3. Medidas de la calidad: Se deben reunir datos y estadísticas para analizar las tendencias y los problemas en el funcionamiento de la organización.
4. El coste de la calidad: Es el coste de hacer las cosas mal y no hacerlo bien a la primera.
5. Tener conciencia de la calidad: Se adiestrara a toda la organización enseñando el coste de la no calidad con el objetivo de evitarlo.

6. acción Correctiva: Se emprenderán acciones correctoras sobre posibles desviaciones.
7. Planificación cero defectos: Se definirá un programa de actuación con el objetivo de prevenir errores en lo sucesivo.
8. capacitación del supervisor: La dirección recibirá preparación sobre como elaborar y ejecutar el programa de mejora.
9. Día de cero defectos: Se considera la fecha en que la organización experimenta un cambio real en su funcionamiento.
10. Establecer metas: se fijan los objetivos para reducir errores.
11. Eliminación de la causa error: Se elimina lo que impida el cumplimiento del programa de actuación error cero.
12. reconocimiento: Se determinaran recompensas para aquellos que cumplan las metas establecidas.
13. Consejos de calidad: Se pretende unir a todos los trabajadores mediante la comunicación.
14. Empezar de nuevo: La mejora de la calidad es un ciclo continuo que no termina nunca.

Todos estos personajes aportaron valiosos conocimientos para que la evolución de la calidad llegara hasta el punto en que se encuentra hoy en día.

3. Las 5'S + 1.

Además de estos conceptos y estrategias, se cuenta con otra herramienta que ha ayudado a las empresas a mejorar en su organización y como resultado obtener un aumento en su productividad. Las 5's + 1 es una herramienta nacida en Japón la cual tiene por objetivo ayudar a mantener el orden y la limpieza en todas las áreas de una organización para con ello minimizar los riesgos de accidentes así como los tiempos muertos por no encontrar cosas cuando se necesitan.

Su nombre se deriva de cinco palabras Japonesas a continuación se explican:

Seiri: Seleccionar.

Consiste en retirar del área de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar el trabajo, aplica para áreas de producción o áreas administrativas. Se deben generar archivos o almacenes que solo tengan elementos de manera clasificada, se pueden establecer algunas normas que ayuden a tomar buenas decisiones:

- Se tira todo lo que se usa menos de una vez al año.
- De lo que queda, todo aquello que se usa menos de una vez al mes se aparta (por ejemplo en una sección de archivos o en un almacén).
- De lo que queda, todo lo que se usa menos de una vez por semana se aparta no muy lejos.
- De lo que queda, todo lo que se usa menos de una vez por día se deja en el puesto de trabajo.
- De lo que queda, todo lo que se usa menos de una vez por hora esta en el puesto de trabajo, al alcance de la mano.
- Y lo que se usa al menos una vez por hora, si es posible, se le coloca a la persona.

Seiton: Ordenar

Seiton consiste en organizar los elementos necesarios de modo que sean de fácil uso, acceso y cuando aplique reposición, los cuales deberán estar cada uno etiquetados para que se encuentren, retiren y devuelvan a su posición fácilmente por los empleados. El orden se aplica previo a la clasificación y organización, si se clasifica y no se ordena, no se verán los resultados, también se pueden aplicar algunas reglas de orden:

- Organizar racionalmente el puesto de trabajo.
- Definir las reglas de ordenamiento.
- Hacer obvia la colocación de objetos.
- Clasificar los objetos por orden de utilización.
- Favorecer el FIFO (First in First Out).

Seiso: Limpiar

Una vez que el espacio de trabajo está despejado y ordenado, es mucho más fácil limpiarlo. Además de la limpieza del área de trabajo y los equipos, Seiso incluye el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo, algunas normas que se pueden aplicar son:

- Limpiar, inspeccionar, detectar anomalías.
- Dejar sistemáticamente el área de trabajo nuevamente limpia después de haber sido utilizada.
- Facilitar la limpieza y la inspección.
- Eliminar la anomalía de origen.

Seiketsu: Estandarizar

El Objetivo del Seiketsu o limpieza estandarizada es mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras 3's para ello se puede recurrir a herramientas como la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados con el fin de recordarles cuál es el estado en el que debe permanecer el área. Otra herramienta puede ser el desarrollo de normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo

Shitsuke: Seguir los estándares

Consiste en trabajar permanentemente para evitar que se rompan los procedimientos y normas establecidas. Es también una etapa de control riguroso de la aplicación del sistema, se debe hacer una comprobación continua y fiable de la aplicación del sistema 5's y el apoyo del personal implicado.

Algunos de los beneficios de la aplicación de las 5's son:

- Mayores niveles de seguridad para los empleados.
- Reducción de pérdidas y mermas por producciones con defectos.

- Mayor Calidad.
- Tiempo de respuesta más cortos.
- Aumenta la vida útil de los equipos.
- Genera cultura organizacional.
- Acerca a la compañía a la implantación de modelos de calidad total y aseguramiento de calidad.

+ 1: Calidad de la persona

Implica que todo el personal que conforma la organización o área de trabajo, permiten la diferencia entre un ambiente en apariencia favorable y uno realmente óptimo, ello mediante sus hábitos y participación.

4. Seis Sigma.

Seis Sigma es una forma inteligente de dirigir un negocio o un departamento, ya que pone primero al cliente y usa hechos y datos para impulsar mejores soluciones. Los esfuerzos Seis Sigma se dirigen en tres áreas principales:

- Mejorar la satisfacción del cliente.
- Reducir el tiempo de ciclo.
- Reducir los defectos.

Seis Sigma no es sólo una iniciativa de calidad: es una iniciativa empresarial. Conseguir el objetivo de Seis Sigma requiere mucho más que mejoras pequeñas, incrementales; requiere mejoras muy importantes en cada una de las áreas de operaciones. En términos estadísticos “alcanzar Seis Sigma” significa que su proceso o producto operarán prácticamente sin defectos.⁴

4. P. S. Pande, L. Holpp, ¿Qué es Seis Sigma?, España, Mc Graw Hill Profesional, 2002.

Hay tres características clave que diferencian Seis Sigma de los antiguos programas de mejora de la calidad:

1. Seis Sigma está enfocado en el cliente: se convierte casi en una obsesión el mantener a la vista las necesidades de los clientes externos, impulsando el esfuerzo de mejora.
2. Los proyectos Seis Sigma producen grandes retornos sobre la inversión.
3. Seis Sigma cambia el modo que opera la dirección: la alta dirección y los directivos por toda la empresa aprenden las herramientas y los conceptos de Seis Sigma, nuevos enfoques sobre el modo de pensar, de planificar y de ejecutar para conseguir resultados.

Seis Sigma se puede definir como:

1. Una medida estadística del nivel de desempeño de un proceso o producto.
2. Un objetivo de lograr casi la perfección mediante la mejora del desempeño.
3. Un sistema de dirección para lograr un liderazgo duradero en el negocio y un desempeño de primer nivel en un ámbito global.

La letra griega sigma se usa como símbolo de la desviación estándar, esta última es una forma estadística de describir cuánta variación existe en un conjunto de datos, en un grupo de artículos o en un proceso.

La medida en sigma muestra cuán bien se están satisfaciendo los requerimientos de los clientes.

El primer paso para calcular el nivel sigma o para comprender su significado es entender qué esperan sus clientes. En el lenguaje de Seis Sigma, los requerimientos y expectativas de los clientes se llaman CTQs (del inglés Critical to Quality = Críticos para la calidad). De hecho, una de las claves de Seis Sigma es comprender mejor y evaluar cuán bien opera un proceso con respecto a todos sus CTQs, no sólo uno o dos.

Utilizamos la medida en sigma para ver cuán bien o mal opera un proceso y para dar a todo el mundo una manera común para expresar esa medida. En la siguiente tabla se resume los niveles de desempeño en sigma relacionándolos con el número de defectos por millón de oportunidades o actividades:

Nivel en Sigma	Defectos por millón de oportunidades
6	3,4
5	233
4	6210
3	66807
2	308537
1	690000

Tabla 2: Niveles de desempeño en sigma en relación con el número de defectos por millón de oportunidades

P. S. Pande, L. Holpp, ¿Qué es Seis Sigma?, España, Mc Graw Hill Profesional, 2002.

La meta de Seis Sigma es ayudar a la gente y a los procesos a que aspiren a lograr entregar productos y servicios libres de defectos. La noción de “cero defectos” no funciona aquí; Seis Sigma reconoce que hay siempre lugar para los defectos, aun en los mejores procesos o en el mejor producto. Pero con un nivel de funcionamiento correcto del 99,9997 por 100. Seis Sigma fija un objetivo donde los defectos en muchos procesos y productos son prácticamente inexistentes. Se pueden dividir los elementos críticos de Seis Sigma en seis principios ⁵:

Principio 1: Enfoque genuino en el cliente. Las mejoras Seis Sigma se definen por su impacto en la satisfacción y creación de valor para el cliente.

Principio 2: Dirección basada en datos y hechos. La disciplina Seis Sigma empieza por clarificar qué medidas son clave para medir cómo va el negocio y luego pasa a la toma de datos y el análisis de variables clave. Así, los problemas pueden ser definidos, analizados y resueltos de una forma más efectiva y permanente.

5. Op. Cit. n. 4.

En un nivel más práctico, Seis Sigma ayuda a los directivos a contestar dos preguntas esenciales para poder dar soporte a decisiones y soluciones basadas en datos: ¿Qué datos/información realmente necesito?, ¿Cómo usar esos datos/información del modo más ventajoso?.

Principio 3: Los procesos están en donde está la acción. Una de las mejoras más remarcables en los esfuerzos Seis Sigma hasta la fecha, ha sido el convencer a los ejecutivos y directivos –en particular en funciones e industrias basadas en servicios- que dominar los procesos es la forma de crear una ventaja competitiva al darle valor a los clientes.

Principio 4: Dirección proactiva. Seis Sigma contiene herramientas y prácticas que reemplazan los hábitos reactivos por un estilo de dirección dinámico, receptivo, proactivo.

Principio 5: Colaboración sin barreras. Debe existir conexión total entre los grupos que conforman a la organización, de forma que trabajen por una causa común: proveer valor al cliente.

Principio 6: Búsqueda de la perfección, tolerar el falle. Para implementar Seis Sigma es necesario aceptar que para lanzar nuevas ideas y sistemas que permitan llegar a la perfección, lleva consigo siempre algún riesgo. Para lo cual es necesario manejar técnicas de mejora del desempeño que incluyan la gestión del riesgo de modo que el impacto de un fallo quede limitado.

De la revisión de estos seis principios se puede identificar que Seis Sigma no es nuevo, lo que es nuevo es su habilidad para reunir todos estos principios en un proceso de gestión coherente.

5. La medición, un principio de gestión de la calidad.

Hoy en día toda organización que decide adoptar un sistema de gestión de la calidad basado en ISO 9001:2008 (o anterior versión 2000), debe comprender y sensibilizarse en los ocho principios en los que esta norma esta basada para lograr que se administre de manera que se logre la competitividad:

- Enfoque al cliente.
- Liderazgo.
- Participación del personal.
- Enfoque basado en procesos.
- Enfoque de sistema para la gestión.
- Mejora continua.
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión.
- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.

El desarrollo de un sistema de indicadores que permitan evaluar el desempeño de la organización esta basado en el séptimo principio en el que se hace hincapié en la necesidad de obtener datos mediante los cuales se reconozcan oportunidades de toma de decisión rumbo a la mejora. Las decisiones basadas en hechos requieren acciones eficaces y eficientes tales como: Métodos de análisis válidos, técnicas estadísticas apropiadas, tomar decisiones y llevar a cabo acciones basadas en los resultados de análisis lógicos, en equilibrio con la experiencia y la intuición.

El análisis de los datos permite determinar la causa de los problemas existentes o potenciales y por lo tanto proporciona una guía efectiva acerca de las acciones correctivas y preventivas necesarias para la mejora. La información y datos de todas las partes de la Organización deben integrarse y analizarse para evaluar eficazmente el desempeño global de la organización.

Los resultados del análisis son utilizados por la organización para determinar:

- las tendencias,
- la satisfacción del cliente,
- la eficacia y eficiencia de sus procesos,
- la contribución de los proveedores,
- el éxito de sus objetivos de mejora del desempeño,

- la economía de la calidad, el desempeño financiero y el relacionado con el entorno,
- los estudios comparativos (benchmarking) de su desempeño, y
- la competitividad.

Aplicar el principio de enfoque basado en hechos para la toma de decisión permite obtener los siguientes beneficios clave:

- Decisiones basadas en información.
- Aumento de la capacidad para demostrar la eficacia de decisiones anteriores a través de la referencia objetiva y documentada.
- Aumento de la capacidad para revisar, cuestionar y cambiar las opiniones y decisiones.

La aplicación del principio se implementa al:

- Asegurarse de que los datos y la información son precisos y fiables.
- Hacer accesibles los datos a quienes los necesiten.
- Analizar los datos y la información empleando métodos válidos.
- Tomar decisiones y emprender acciones en base al análisis objetivo.

5.1 Definición de medición y su importancia.

La medición es el acto de cuantificar las dimensiones del desempeño de los productos, servicios, procesos y otras actividades del negocio. Realizar mediciones permite:

- Asegurar la efectividad y la eficiencia del proceso.
- Detectar las verdaderas causas (raíz) de los problemas.
- Identificar tendencias.
- Asegurar la adaptabilidad del proceso a los cambios en los requerimientos de los clientes.
- Impulsar el enfoque a procesos.

5.2 Tipos de medición.

I. Mediciones de Eficacia. Indican si el proceso funciona de acuerdo a los requerimientos del cliente. Se trata de comparar la percepción del cliente con lo que el producto ofrece, y determinar que tan cerca están el uno del otro. Deben expresarse en términos de errores o defectos, no en promedios y reportarse en períodos uniformes.

Pueden ser:

- Tiempo de respuesta.
- Número de defectos.
- Actual vs Planeado.

II. Mediciones de Eficiencia. Un proceso es eficiente cuando produce la salida al mínimo costo, ejemplos:

- RRHH/Operaciones.
- Costo por Operación.
- Valor del inventario.
- Número de giros de capital/Inventarios.
- Tiempo de ciclo.

III. Mediciones de Adaptabilidad. Permiten conocer la capacidad del proceso para responder a cambios de requerimientos, peticiones especiales o cambios del medio ambiente:

- Satisfacción del cliente en pedidos especiales.
- Tiempo de desarrollo e introducción de nuevos productos o servicios.
- Porcentaje de pedidos especiales que no son atendidos.
- Tiempo de atención de pedidos especiales.

IV. Mediciones de Entrada. Su propósito es asegurar que la información que entra al proceso sea “óptima”, es la medición de la “materia prima” que se transformará a través del proceso. Generalmente se debe medir:

- Exactitud.
- Puntualidad.
- Necesidad de información.
- Información completa.

V. Mediciones de Proceso. Estas mediciones se establecen para mejorar el proceso, eliminando los defectos que en él se presentan y/o reduciendo el tiempo de ciclo. Las mediciones de proceso deben ser muy específicas.

VI. Mediciones de Salida. Se deben medir los resultados del proceso para conocer su desempeño global (diseño y ejecución) en comparación con los objetivos planteados.

6. Mejora en procesos

Durante los últimos años ha venido generándose una revolución administrativa producto, sin lugar a duda, de la competencia mundial, el desarrollo de los sistemas de calidad y la globalización de los mercados de productos y servicios. Esta realidad da lugar a la necesidad de controlar tanto los procesos de producción como de servicio en busca de la mejora continua, lo cual no puede ser logrado sin que se implemente algún mecanismo que permita la medición de la productividad y de la calidad.

6.1 Importancia del enfoque basado en procesos.

Actualmente, la norma ISO 9001:2008 en congruencia con los conceptos de Planeación Estratégica de la Calidad, Calidad Total y Mejora Continua, señala la necesidad de administrar todos los procesos que conforman a la organización, sea de servicio o producto, como un requisito para lograr la competitividad. Administrar por procesos significa:

- Considerar todo trabajo como un proceso.
- Hacer énfasis en la identificación y satisfacción de los clientes.
- Identificar y comprometer los “Dueños” y “Proveedores” del proceso.
- Facilitar la eliminación de las actividades que no agregan valor.
- Facilitar el control de los aspectos y de los requisitos que son claves para los clientes.
- Facilitar el mismo proceso de medición y de comparación.

Se define ahora proceso como el conjunto de actividades interrelacionadas, definidas, repetitivas y medibles, que transforman insumos agregándoles valor, convirtiéndolos en productos o servicios, para satisfacer las necesidades de los clientes. De esta definición es posible identificar cuatro componentes básicos de todo proceso: clientes, subprocesos, proveedores y mediciones.

Normalmente, el proceso inicia con el cliente, quien da a conocer sus requerimientos de necesidades y expectativas, las cuales se materializan con un servicio o producto que las satisfaga. Este producto o servicio es el resultado de una serie de procesos secuenciados que agregan valor al insumo que es otorgado por un proveedor de acuerdo a requisitos. Durante esta actividad se mide de manera continua y se recibe retroalimentación de cada fase.

6.2 Características de los procesos.

Todo proceso identificado debe cumplir con las siguientes características:

- Definible: Identificar clientes y proveedores. Salidas y entradas de dicho proceso, así como las actividades que los conforman deben ser definidas y documentadas.
- Repetible: Las actividades son conocidas y comunicadas de manera adecuada para asegurar que son entendidas y seguidas continuamente.
- Medible: Existen mediciones relevantes del desempeño del proceso en función de la satisfacción de los clientes.
- Predecible: Aunque es universalmente reconocido que todo proceso tiene o está sujeto a variaciones normales, estas deben presentar un patrón consistente y por ello esperado.

6.3 Metodología y objetivos del mejoramiento de los procesos.

El mejoramiento de los procesos se basa en el proceso de mejoramiento permanente a pequeños pasos, continuamente, con la participación de todos, el cual se esquematiza con el denominado ciclo de Mejoramiento Continuo o PHVA (planear – hacer – verificar - actuar), el cual indica las siguientes actividades:

PLANEAR: I.- Selección, II.- Descripción y evaluación, III.- Análisis.

HACER: I.- Mejoramiento, II.- Implementación.

VERIFICAR: I.- Verificación.

ACTUAR: I.- Estandarización, II.- Seguimiento.

El ciclo PHVA sirve como base para plantear el ciclo básico para el desarrollo completo de un sistema o programa de indicadores de gestión, de la siguiente forma:

- Planear: corresponde a las acciones que se desprenden de la planeación estratégica, táctica u operativa y del propio desarrollo normal del proceso en donde se ejecutan las acciones. Consiste en establecer los métodos de cómo hacerlo e indicadores (forma de medirlos) y las metas que se deben alcanzar. El medir no debe limitarse solo a medir cual es el valor puntual sino el comportamiento del indicador, de esta forma se tiene la información necesaria para poder establecer la segunda fase.
- Hacer consiste en establecer cuales son los planes de acción para que el resultado del proceso representado en el valor del indicador, se acerque a las metas realizables pero desafiantes establecidas. Esto quiere decir que se debe establecer un plan de mejoramiento o de rediseño del proceso.
- Verificar consiste ya en la base central de un programa de indicadores y es el de recopilar la información o sea medir y comparar contra las metas que se tenían establecidas previamente. Son dos los resultados posibles: que no se hayan conseguido las metas preestablecidas, en cuyo caso deberán tomarse las acciones correctivas necesarias. El segundo resultado posible será acorde con las metas establecidas.
- Actuar corresponde a este segundo resultado, el cual permite dar paso a la estandarización de dichas acciones.

El objetivo del mejoramiento de los procesos se debe centrar en lo siguiente:

- Satisfacción de los requerimientos de los clientes, lo que podríamos determinar como eficacia.
- Eliminación de las actividades que no agregan valor o sea eficiencia.
- Consistencia y grado de predicción en los procesos y establecer como meta cero errores.
- Buscar desarrollar y aumentar la confianza, autoridad y autonomía de quienes operan el proceso, llevando las decisiones lo más cerca del cliente.
- Fomento del liderazgo de las personas y del propio proceso en sí.

7. Descripción de la problemática en la empresa distribuidora de materias primas

La organización de estudio, es una empresa mexicana dedicada a comercializar en el país y en Latinoamérica, materias primas utilizadas por las industrias farmacéutica y veterinaria. Desde 1990 año en que fue fundada, esta empresa ha trabajado sin un Sistema de Gestión de la Calidad propiamente constituido.

Es hasta hace aproximadamente 8 años, cuando el auge de los sistemas de Gestión de la Calidad basados en ISO 9001:2000 impactan con fuerza a la empresa, ya que comienzan a ser establecidos por los clientes, y al ser esta empresa su proveedor es evaluada mediante auditorias. Los resultados arrojados dejan clara la necesidad de implantar también un sistema de calidad que le permita a la empresa funcionar como un sistema completo y no como áreas aisladas. Bajo esta realidad la Dirección General toma la decisión de implantar un sistema de gestión de la calidad basado en ISO 9001:2000.

Una etapa importante dentro de este esfuerzo por implantar el sistema, es llevar a cabo la medición del desempeño del proceso de realización el servicio de distribución, para lo cual se deben identificar y establecer lo indicadores de desempeño que impactan a la calidad de dicho proceso. Es bien conocido que la medición es el primer paso para el control y la mejora, ya que si no se puede medir algo, no se puede entender, si no se entiende no se puede controlar. Si no se puede controlar, no se puede mejorar.

8. Justificación

Mediante esta tesis se expone una propuesta metodológica para enfrentar una necesidad de la organización en estudio: definir y construir indicadores efectivos de gestión para el monitoreo y control de las actividades que conforman el proceso de realización del servicio. El objetivo es proporcionar las bases para asegurar que el Sistema de Calidad de la empresa sea eficaz mediante el planteamiento de indicadores que permitan evaluar el desempeño de las actividades que impactan al producto final del proceso.

Retomando la información descrita en el capítulo I: “Antecedentes”, se indica que dentro de los requerimientos de la norma ISO 9001:2000 (y se mantiene en la última versión 2008) se debe medir la eficacia del Sistema de Gestión de calidad, de los procesos y de los productos. Esta medición pretende obtener información para la toma de decisiones que permitan la mejora continua, una herramienta para obtener esta información es la implantación de un Sistema de Indicadores de Desempeño.

Debido a los costos que genera este proceso de medición a la empresa se debe asegurar que sea útil, que arroje información de calidad. Al respecto en España se emitió en octubre del año 2003 la norma UNE 66175 “Guía para la implantación de sistemas de Sistemas de Indicadores” que sirve de apoyo central para la realización de este proyecto al establecer requisitos genéricos que pueden ser aplicados a cualquier tipo y tamaño de empresa.

1. Ventajas de contar con un sistema de indicadores de desempeño.

Las ventajas se dan para tres partes que conforman un proceso:

I. Para el equipo de trabajo.

- Motivando a los miembros del equipo a establecer metas, para que estas sean retadoras aunque alcanzables, buscando generar un proceso de mejoramiento continuo (Calidad Total) y en algunos casos de cambios radicales (Reingeniería), buscando obtener procesos líderes o procesos de categoría mundial.
- Registrando los indicadores de gestión se contribuye al desarrollo y crecimiento básicamente de las personas, de los equipos que conforman y de la propia organización. El registrarlos genera un proceso de innovación y enriquecimiento en el trabajo diario.

II. Para el negocio y las actividades:

- Impulsar la eficiencia y la eficacia, lo que al final se traduce en dos aspectos básicos en la medición: la productividad y su resultado directo, la competitividad.
- El registro de indicadores de desempeño permite identificar fortalezas mediante lo cual se refuerzan o reorientan esfuerzos o recursos.
- Permite establecer prioridades, basado en el cumplimiento de objetivos de corto, mediano y largo plazo.

III. Para la organización:

- Agregan información, de manera que la sumatoria de los indicadores particulares de los procesos, conforman o resultan en una información corporativa, ello permite a la alta dirección o alta gerencia de una empresa, establecer prioridades de acuerdo a los factores críticos de éxito y a las necesidades y expectativas de los clientes de la organización. Lo anterior se resume en lo que se denomina una gerencia basada en datos y hechos y no una gerencia basada en el olfato o sentimiento. Se debe dejar en claro que este olfato o para darle una connotación más adecuada, esta experiencia no se deja de lado, sino que es el complemento adecuado para el proceso de gerencia basada en datos y hechos.
- El disponer de una visión periódica y de forma sistemática, del comportamiento de las actividades claves de la organización con respecto al cumplimiento de los objetivos y la misión de forma clara, asegura la permanencia y el crecimiento de las organizaciones.

2. Definición de indicador

La definición que se establece en la norma UNE 66175 es la siguiente: “Indicador se refiere a datos o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad”.⁶

6. NORMA: UNE 66175. Sistemas de gestión de la calidad - Guía para la implantación de sistemas de Indicadores. Comité AEN/CTN 66. AENOR. España 2003.

Se puede definir al sistema de indicadores de desempeño, como un sistema que permite monitorear de forma continua las variables que son factores críticos de éxito (F.C.E.), así como las variables que exigen control, en búsqueda del mejoramiento de las decisiones que sobre el presente y futuro de una empresa se tomen.

La figura 2 muestra el ciclo de vida de los indicadores, cuando se trata de la primera puesta en marcha de un sistema de indicadores se aplica el ciclo completo, para posteriores seguimientos y mejoras se aplica de manera parcial.

3. Características de los Indicadores

Al diseñar los indicadores en base a las metas establecidas y a los objetivos para el éxito del proceso lo que se pretende es que sean el reflejo de los logros y el cumplimiento de la misión y objetivos de un determinado proceso. La implantación de un sistema de indicadores de desempeño sirve a los dueños de un proceso como herramienta de mejoramiento de la calidad de las decisiones que sobre el propio proceso se tomen. Este mejoramiento de la calidad de las decisiones se traduce en una mejor calidad del producto o servicio resultado de este proceso. En otras palabras, la información sobre el resultado o el comportamiento de un proceso, se traduce en el poder gestionar con datos y hechos el proceso mismo.

Al diseñar cada uno de los indicadores que conforman el sistema de medición del desempeño de un determinado proceso se debe tener en cuenta en todo momento que debe poseer las ciertas características. De forma concreta, en la norma UNE 66175:2003⁷ se mencionan como características referentes a un indicador las siguientes:

- a) Referirse a procesos importantes o críticos.
- b) Representar fielmente el objetivo a medir mediante una relación directa.
- c) Ser cuantificables a través de datos numéricos o un valor de clasificación.

7. Op. Cit. n. 6.

- d) Ser rentables, superando el beneficio de su uso al coste de su obtención.
- e) Poder definir la evolución en el tiempo del objetivo siendo comparables en el tiempo.
- f) Ser fiables para dar confianza a los usuarios sobre su validez.
- g) Ser fáciles de mantener y utilizar.
- h) No interferir con otros indicadores siendo compatible con ellos.
- i) Permitir a la dirección conocer la información en tiempo real.

Estas características deberán ser verificadas para cuando se pretenda validar el sistema de indicadores.

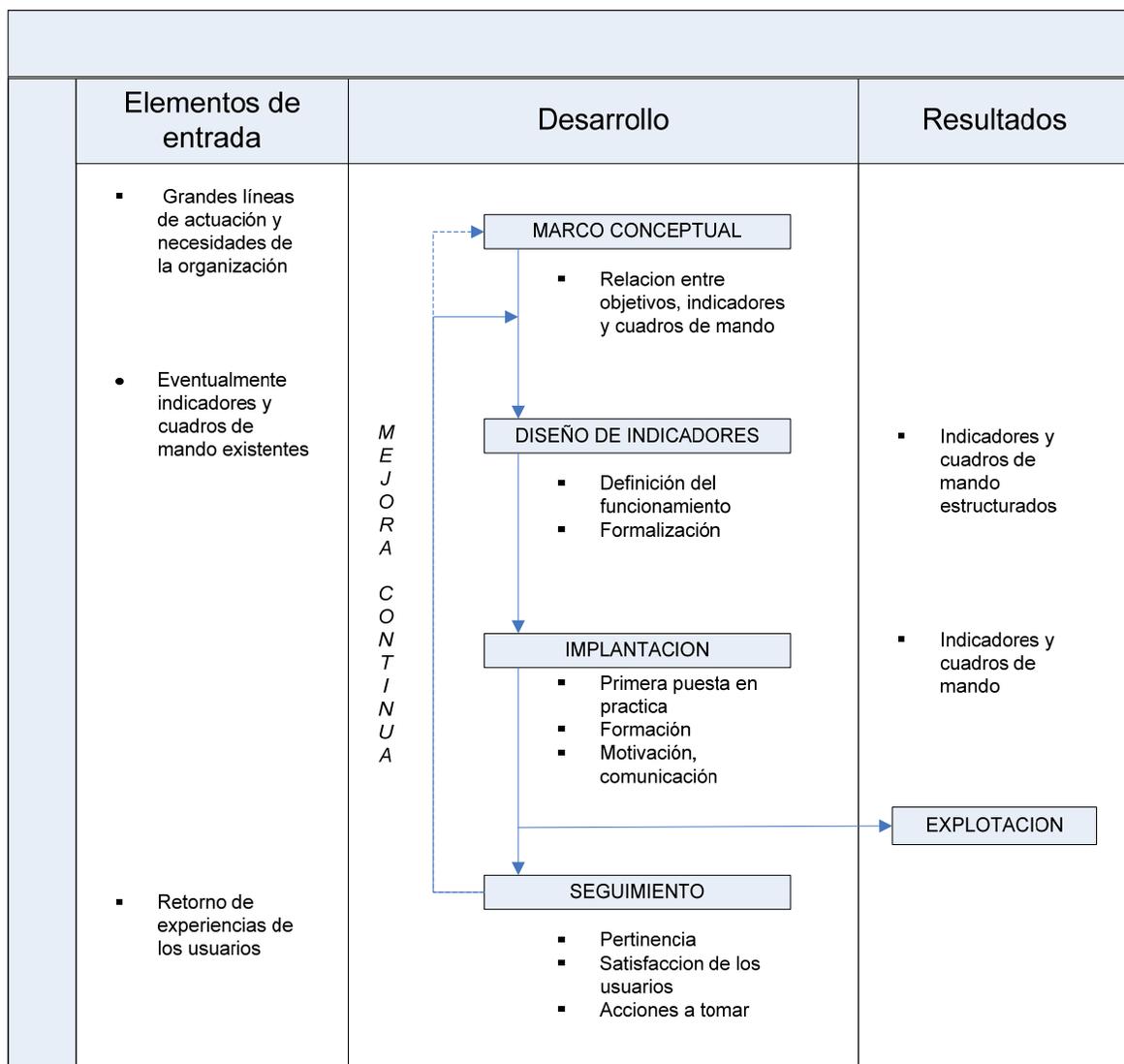


Figura 2. Ciclo de vida de los indicadores y cuadros de mando.

Fuente: Norma UNE 66175, 2003⁸.

8. Op. cit. n. 6.

4. Filosofía del manejo de los Indicadores de Gestión

Los indicadores de desempeño básicamente se refieren a los procesos, programas o proyectos y a las organizaciones, pero nunca a los cargos o a las personas.

Estos indicadores, dentro de la característica de despliegue, deben poner a disposición la información adecuada solo a los dueños de los procesos y como máximo dos niveles adicionales, visto dentro de los esquemas de procesos y subprocesos o dentro de los esquemas de organización piramidal.

Este nivel y los dos niveles adicionales referidos son:

- Nivel estratégico: definido como el nivel en el cual se encuentra el proceso al cual se hace referencia. Este nivel define básicamente las áreas de éxito de la organización, basado en los objetivos y misión establecidos dentro del proceso de planeación estratégica.
- Nivel táctico: En este nivel se definen las actividades y es la base que soporta los resultados operativos de niveles superiores.
- Nivel operativo: Es en donde se establecen las actividades y tareas que soportan los subprocesos a nivel táctico, siendo la base que soporta los resultados operativos de los niveles o procesos superiores.

El anterior esquema, es la aplicación del proceso de cascada y se usa para el manejo de los indicadores desde el primer nivel o sea el estratégico de la organización hasta el nivel operativo (ver figura 3).

Esto crea indicadores de varios niveles. Primer nivel, segundo nivel, tercer nivel y hasta enésimo nivel, dependiendo del lugar en donde se encuentre el proceso dentro del esquema organizacional de la empresa.

Se puede resumir que desde el punto de vista de la filosofía de cualquier programa de indicadores de desempeño, éste debe ser centralizado estratégicamente, pero descentralizado operativamente.

5. Desarrollo de indicadores de desempeño

5.1. Marco conceptual.

La organización debe partir de una planeación estratégica, en la cual se hayan establecido en consenso por el grupo directivo y las personas responsables por la planeación, aspectos básicos como misión, visión y objetivos al igual que las políticas y estrategias.

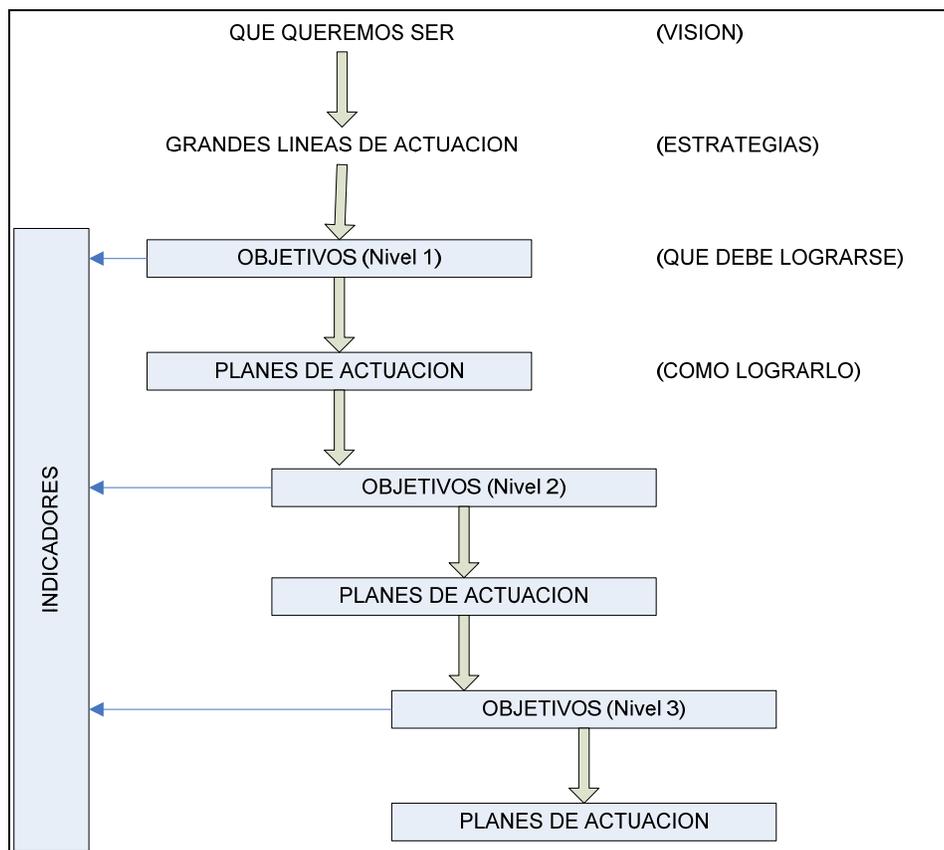


Figura 3. Marco conceptual para el diseño de indicadores.

Fuente: Norma UNE 66175, 2003⁹.

Toda organización está planeada para dar como resultado, productos o servicios, los cuales están centrados en áreas de éxito, que son las que le permiten entregar productos y servicios acordes con la misión y objetivos de la organización y las necesidades de los clientes.

9. Op. cit. n. 6.

Esta relación entre objetivos y áreas de éxito o negocios, gráficamente se comienza a representar por medio de un diagrama de árbol, de forma que a todas las áreas de éxito deben responder a uno o varios objetivos y por cada objetivo debe estar soportado por al menos un área de éxito.

En el caso que estas áreas de éxito no respondan a ninguno de los objetivos o por lo contrario, un objetivo no esté soportado por lo menos un área de éxito, son dos los tipos de problemas que pueden estar sucediendo:

- La planeación estratégica en el establecimiento de objetivos es defectuosa, o
- El área de éxito que no responde a un objetivo, es un área que no agrega valor al cumplimiento de la misión de la organización.

De la misma forma cuando se desciende a través de la pirámide organizacional, los procesos para cada macroproceso o proceso central se convierten en procesos, subprocesos o actividades que soportan cada uno de los objetivos.

Estos procesos pueden definirse de una forma macro a nivel de la organización, o de forma micro a medida que los indicadores dejan de ser de primer nivel y estratégicos y pasan a ser de segundo nivel, o tácticos y operativos.

5.2. Diseño de Indicadores

Paso I. Definición del funcionamiento: Cada negocio tiene un dueño, responsable o líder de equipo, el cual coordina con los demás actores del proceso el establecimiento de los factores críticos del éxito (F.C.E.) que deben monitorearse en cada área de éxito para cada negocio o subproceso, para asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos y de la misión de la organización.

De la misma forma que para las áreas de éxito, es importante el uso del diagrama de árbol para la representación de estos F.C.E. Cada una de las áreas de éxito debe por lo menos tener un F.C.E.

El equipo del propio proceso al establecer lo F.C.E. debe basarse en la documentación o información disponible respecto al establecimiento de las necesidades y expectativas del cliente y también a la información disponible sobre quejas y reclamos, así como estudios de mercado.

Paso II. Establecer el parámetro para realizar la medición: Cada uno de los F. C. E. debe reflejarse en una o varias formas de medición, lo que se denomina como: Indicadores de desempeño, los cuales deben poseer las características que fueron anteriormente establecidas (objetivo, cuantificable, verificable, que agrega valor, comunicados y divulgados, establecidos en consenso y que reflejen compromiso).

Paso III: Establecer las metas a conseguir: Establecidos los indicadores de desempeño, deben establecerse las metas que se pretenden conseguir.

Para el establecimiento de la meta, existen algunas recomendaciones:

- a. Si es la primera vez que se establecen los indicadores, las metas se podrán basar en datos como capacidad del proceso y la propia información de que se dispone por la experiencia de comportamiento del proceso.
- b. Si ya se ha hecho la primera medición, se establece cuál es la máxima capacidad del proceso que se debería poder conseguir y con base en esto se establecen metas progresivas.
- c. De igual forma puede establecerse cuál es la meta ideal teórica del proceso y basado en el tipo de acciones que se van a implementar, ya sean de mejoramiento del proceso o de rediseño para cambios radicales, se establecen metas crecientes que se conseguirán a través del tiempo.
- d. Otra forma de establecer metas se basa en los procesos de referenciación competitiva o comúnmente llamados “Benchmarking”, basados en la información inicialmente del mejor proceso a nivel interno, del mejor proceso nacional y del mejor proceso a nivel mundial o sea el proceso líder, buscando lo que hoy se denomina como procesos de categoría mundial.

Paso IV: Formalizar los indicadores de desempeño: Con la información obtenida se establece el proceso de medición. En muchos casos la forma, el método con el que se hace la medición, la fuente de donde provienen los datos o el responsable del levantamiento de los datos cambian, lo que hace que de una a otra medición las condiciones cambien.

Dada entonces la importancia que en la medición tiene el comportamiento y las tendencias más que los datos puntuales, uniformar las mediciones es de importancia vital.

De aquí se desprende, que se deben establecer claramente algunos datos básicos que deben incluirse en la hoja de registro de un indicador; estos datos son:

- a. Área de Éxito (AE)
- b. Factor Crítico de Éxito (F. C. E.)
- c. Indicador de Gestión (nombre)
- d. Objetivo (Razón de ser del indicador y qué mide)
- e. Definición (debe incluir forma de cálculo y unidades)
- f. Origen de los datos (Fuente de donde se toman los datos)
- g. Responsable del indicador (del levantamiento de la información)
- h. Periodicidad del registro
- i. Metas

El poder contar con una hoja de registro completa y correctamente gestionada nos permite asegurar que se conoce el indicador.

5.3. Implantación

Además de contar con indicadores definidos se requiere involucrar a las personas que están relacionadas con la actividad o proceso a evaluar. Para lograrlo se debe:

- Formar a las personas involucradas: Determinar los responsables de los indicadores. Capacitar sobre los indicadores, su significado, su utilidad, su funcionamiento y los objetivos con que se relaciona. Así mismo, sensibilizar sobre cómo el resultado de los indicadores es producto de las actividades que se realizan.

- Comunicación y motivación: Mediante la comunicación se pretende sensibilizar al personal sobre el sistema de indicadores y con ello inducir su participación.

5.4. Seguimiento

Se debe realizar una revisión periódica de los indicadores de desempeño para corroborar que siguen siendo útiles y cumplen con los objetivos definidos.

Un indicador se considera obsoleto cuando:

- Se han definido nuevos objetivos en la empresa o han evolucionado,
- Ha cambiado el responsable o el cliente de los indicadores,
- La información representada por el indicador ya no puede ser comparable con el objetivo o ya no es significativo.

Cuando se identifique que algún indicador ya no es útil se debe conocer la causa y cuestionar su mantenimiento.

6. Tratamiento de los Resultados.

6.1 Implantación de la mejora.

Es en este punto en donde se da la retroalimentación para el propio proceso de mejoramiento y proviene el análisis de las metas, para establecer metas cada vez más retadoras, viendo ya no solamente aspectos técnicos, sino aspectos administrativos del propio proceso, tales como costos de la no calidad, medición de la satisfacción del cliente, etc.

Se desprenden acciones de dos tipos, algunas correctivas para resultados que no fueron suficientemente satisfactorios y algunas otras de estandarización para aquellas acciones que comprobadamente hicieron que el indicador mejorara:

- Análisis de resultados de los indicadores de desempeño: Consiste en la toma de los datos y la comparación con las metas que son establecidas inicialmente. Del análisis de los datos obtenidos es de donde se identifican oportunidades de mejoramiento para dar el siguiente paso.
- Establecer acciones para la mejora del proceso: Esta acción hace visible la razón de ser de un programa de indicadores de gestión, pues aquí es en donde con los datos obtenidos establecemos las oportunidades de mejoramiento y tomamos las decisiones sobre como influenciar o actuar sobre algunos componentes del proceso para su mejoramiento, cambio radical o inclusive el no continuar.
- Seguimiento de las acciones de mejora: nuevamente viene el proceso de medición en donde se mide y compara con las metas, sin embargo, vale la pena hacer algunas acotaciones adicionales:

Por otra parte, cuando no existe una tendencia clara de comportamiento y su gráfico a través del tiempo parece o tiene forma de zig-zag y su variabilidad o dispersión de los datos es muy grande, con seguridad debe existir un factor de variación anormal.

En la medición del comportamiento de un proceso existen factores anormales de variación, por lo que todo proceso tiene un índice de variabilidad que hace que el comportamiento no sea predecible.

7. Reglas para implantar el sistema de medición del desempeño.

Para llevar a cabo el proceso que permita implantar indicadores de desempeño es importante tomar en cuenta las reglas que se muestran en la tabla 3.

Habiendo definido los medidores de nuestro proceso, se determinan los niveles iniciales de los mismos, con el fin de tener niveles de referencia para avances futuros. A dicho nivel se le llama “Línea base del proceso”.

Regla	No se debe	Se debe	Es importante preguntarse	Impacto por no seguir la regla
1	Medir todo	Medir basándose en indicadores	¿Qué originó la selección de esta medición?	Generación de mucha información irrelevante o inútil
2	Medir fuera de los límites del proceso	Medir aquellos aspectos y actividades que sirvan para mejorar el proceso	¿Cómo será usada la información recopilada para mejorar este proceso?	Frustración, desempeño pobre y nula afectación al proceso
3	Medir categorías muy amplias	Segmentar las mediciones para poder tomar acciones	¿Está la medición lo suficientemente segmentada?	No se puede tomar decisiones para mejorar el proceso
4	Medir a un nivel demasiado alto o global	Medir a nivel específico para determinar donde está el problema	¿Esta la medición a un nivel suficientemente específico?	No se puede tomar acción, ni se tiene información detallada sobre los problemas
5	Medir las cosas o aspectos equivocados	Definir explícitamente los términos y conceptos usados en la definición de las mediciones	¿Están claras las definiciones para todos los miembros del equipo?	Se puede obtener información sesgada o inexacta que muestre que algo anda mal cuando no es así o viceversa

Tabla 3: Reglas para implantar un Sistema de Medición del Desempeño,

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III.

DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES GENERADOS PARA UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS POR LAS INDUSTRIAS FARMACÉUTICA Y VETERINARIA

1. Descripción del lugar de estudio.

El estudio se sitúa en una empresa dedicada a la distribución de materias primas, utilizadas principalmente por fabricantes de productos farmacéuticos y veterinarios.

La decisión tomada por la Dirección General de Implantar un Sistema de Gestión de la Calidad (S.G.C.) se da cuando al ponerse de manifiesto debilidades o errores en el proceso para distribuir los productos. Esta información es revelada a la Dirección al ver constantemente evaluada a la empresa como proveedor mediante auditorías por parte de sus clientes.

Así en el 2005, la Dirección General informa a la empresa que un objetivo primordial para los años siguientes es la implantación de un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001:2000.

La descripción general de la empresa es la siguiente:

- Su administración puede ser considerada “prueba y error”, ya que es ejecutada y planeada en base al pasado reciente, la costumbre o la tradición (su objetivo es evitar errores fundamentándose en situaciones pasadas).
- Hasta antes de iniciar las actividades de implantación del S.G.C. no se contaba con documentos que estandarizarán las actividades con las que la empresa opera, pues aunque había un sistema documental conformado por “Procedimientos Normalizados de Operación” (P.N.O.) al ser revisados se encontró que en su gran mayoría no plasmaban las actividades como en realidad se llevan a cabo.

- La gerencia esta en proceso de cambio hacia un liderazgo de servicio en el que el estilo de dirección propone al gerente como un líder, que piensa y se manifiesta a través de la organización y que la organización se manifiesta a través de él.
- Al ser distribuidora, los productos comercializados dependen directamente de sus proveedores por lo que hay variaciones que no se pueden controlar y que impactan en la calidad del servicio otorgado por la empresa.
- Tiene una organización formal que esta planteada mediante su organigrama (figura 4):

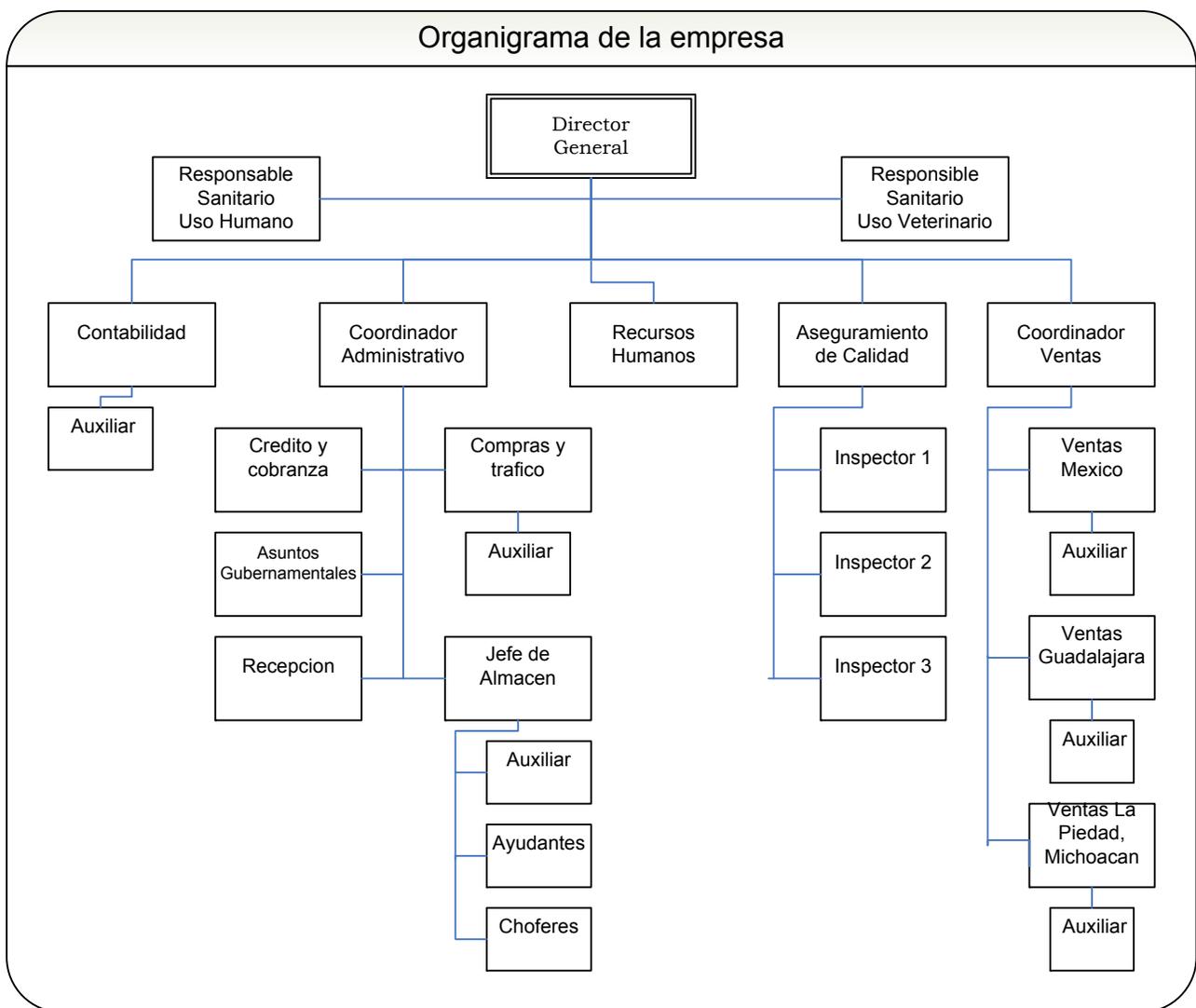


Figura 4: Organigrama de la empresa.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

A continuación se describen la visión, el objetivo general y la estrategia que la Dirección General definió, y que son la base para el diseño del sistema de indicadores de desempeño.

- La Visión de la empresa es:

“Llegar a ser la empresa líder en México en el suministro de materias primas utilizadas por las industrias farmacéutica y veterinaria”.

- El objetivo General que se plantea es:

“Asegurar la eficacia del proceso de distribución”.

- La estrategia para cumplir la visión que se tiene para la empresa, es:

“Establecer un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2000”

2. Diseño de sistema de indicadores de desempeño

Para llevar a cabo el proceso de distribución es necesaria la interacción de varios departamentos, como por ejemplo: compras, ventas, cobranza, etc. Las funciones de cada uno son distintas, sin embargo su interrelación es necesaria para otorgar el servicio. Esta relación esta representada en la figura 5.

Cada proceso es explicado mediante diagrama de flujo, para facilitar su comprensión, a continuación se plantean sus objetivos y se definen los indicadores que permitan evaluar su eficacia.

Es oportuno, en este momento recordar que los indicadores deben permitir medir objetivamente la evolución de un proceso o actividad.

El diseño de los indicadores de cada proceso, esta conformado por las siguientes actividades:

- i. Selección del indicador
- ii. Denominación
- iii. Forma de cálculo
- iv. Responsables
- v. Objetivos

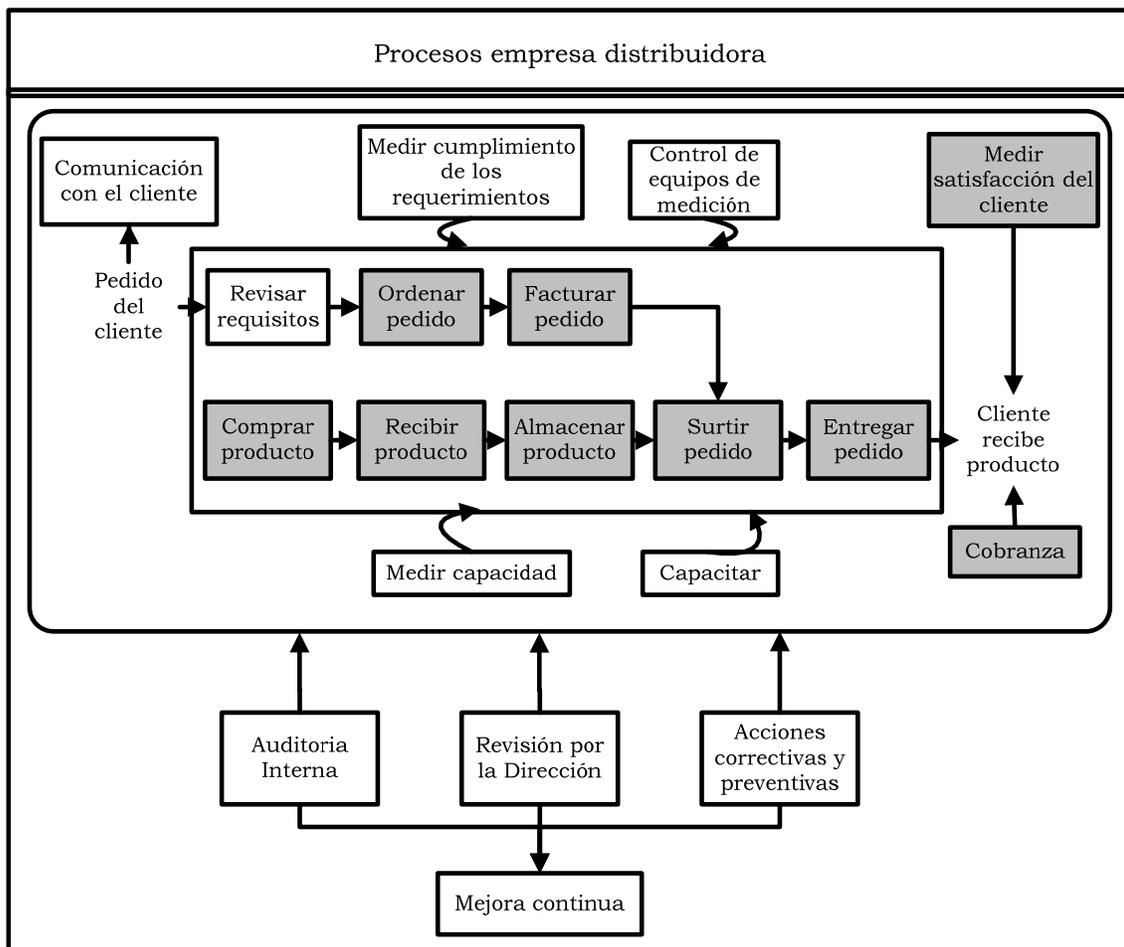


Figura 5: Sistema de Gestión de la Calidad de una empresa de distribución.

(Los procesos sombreados son aquellos en los que se van a establecer los indicadores de desempeño en la primera fase para monitorear su desempeño).

Fuente: Elaboración propia, 2006.

2.1 Formalización de indicadores del proceso de toma de orden de pedido.

Misión: Obtener la información de los requisitos del cliente.

Diagrama de flujo:

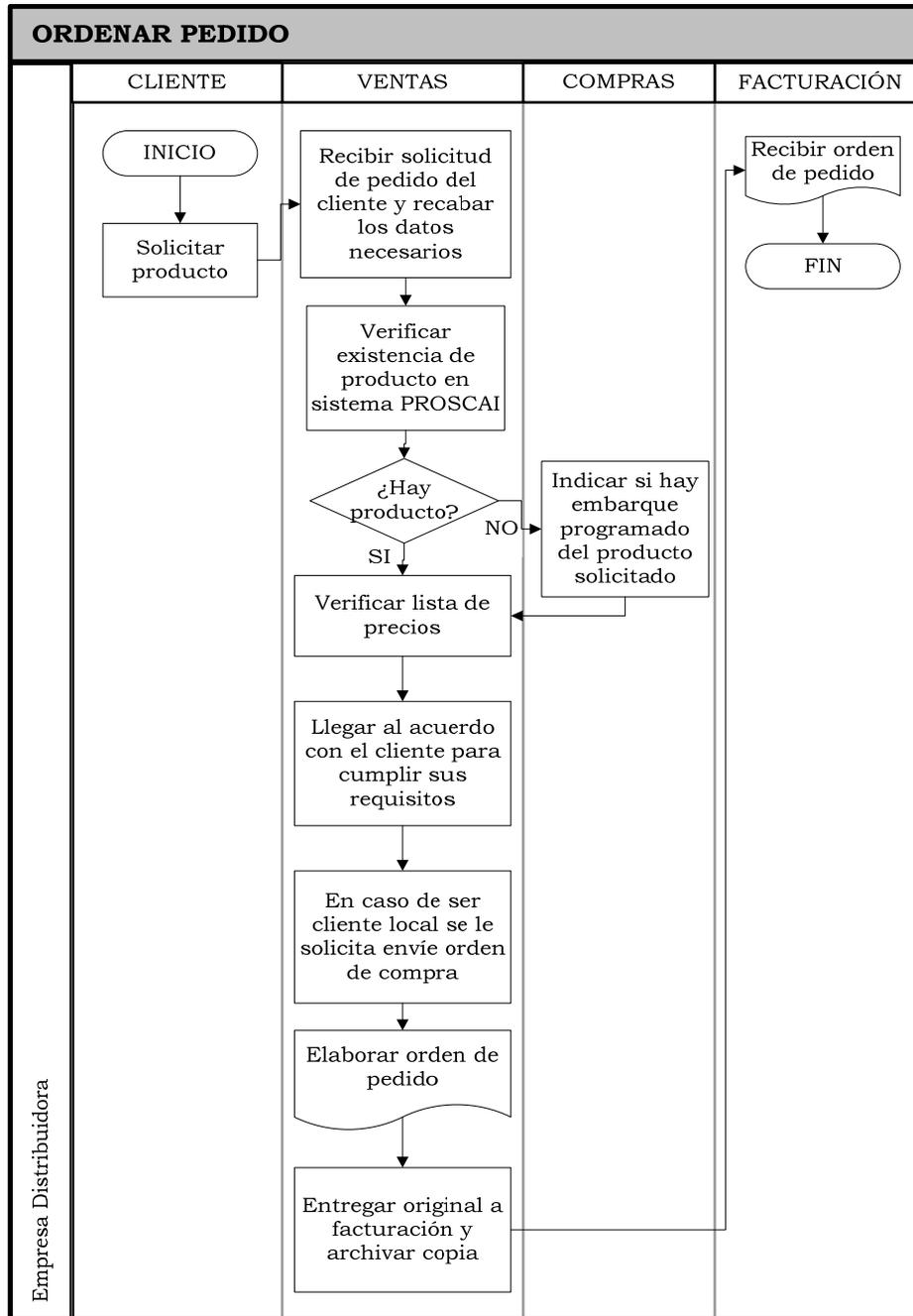


Figura 6: Actividades llevadas a cabo en el proceso de toma de orden de pedido.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

Responsable del Proceso: Coordinador de ventas.

Objetivos:

- Aumentar el número de pedidos por mes.
- Determinar el porcentaje de pedidos generados sin problema de inventario.
- Determinar el porcentaje de pedidos programados.
- Determinar el porcentaje de pedidos generados sin error.

Indicadores Seleccionados:

Indicador	Cálculo	Responsable	Periodicidad
Pedidos recibidos	Número total de pedidos recibidos	Vendedor	Mensual
Pedidos programados	$\frac{\text{Número de pedidos programados}}{\text{Número total de pedidos totales}} * 100$	Vendedor	Mensual
Pedidos no cancelados por inventario	$\frac{\text{Número pedidos generados sin problemas de inventario}}{\text{Número pedidos totales}} * 100$	Vendedor	Mensual
Ordenes de pedido correctas	$\frac{\text{Número de ordenes de pedido correctas}}{\text{Número total de ordenes de pedido generadas}} * 100$	Vendedor	Mensual

Tabla 4: Indicadores planteados para el proceso de toma de pedido.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

2.2 Formalización de indicadores del proceso de facturación

Misión: Elaborar correctamente la factura generada de cada orden de pedido entregada por el departamento de ventas.

Diagrama de flujo: Ver figura 7.

Responsable del Proceso: Coordinador Administrativo.

Objetivo

- Determinar la cantidad de facturas elaboradas.
- Determinar el porcentaje de facturas elaboradas sin problemas de crédito.

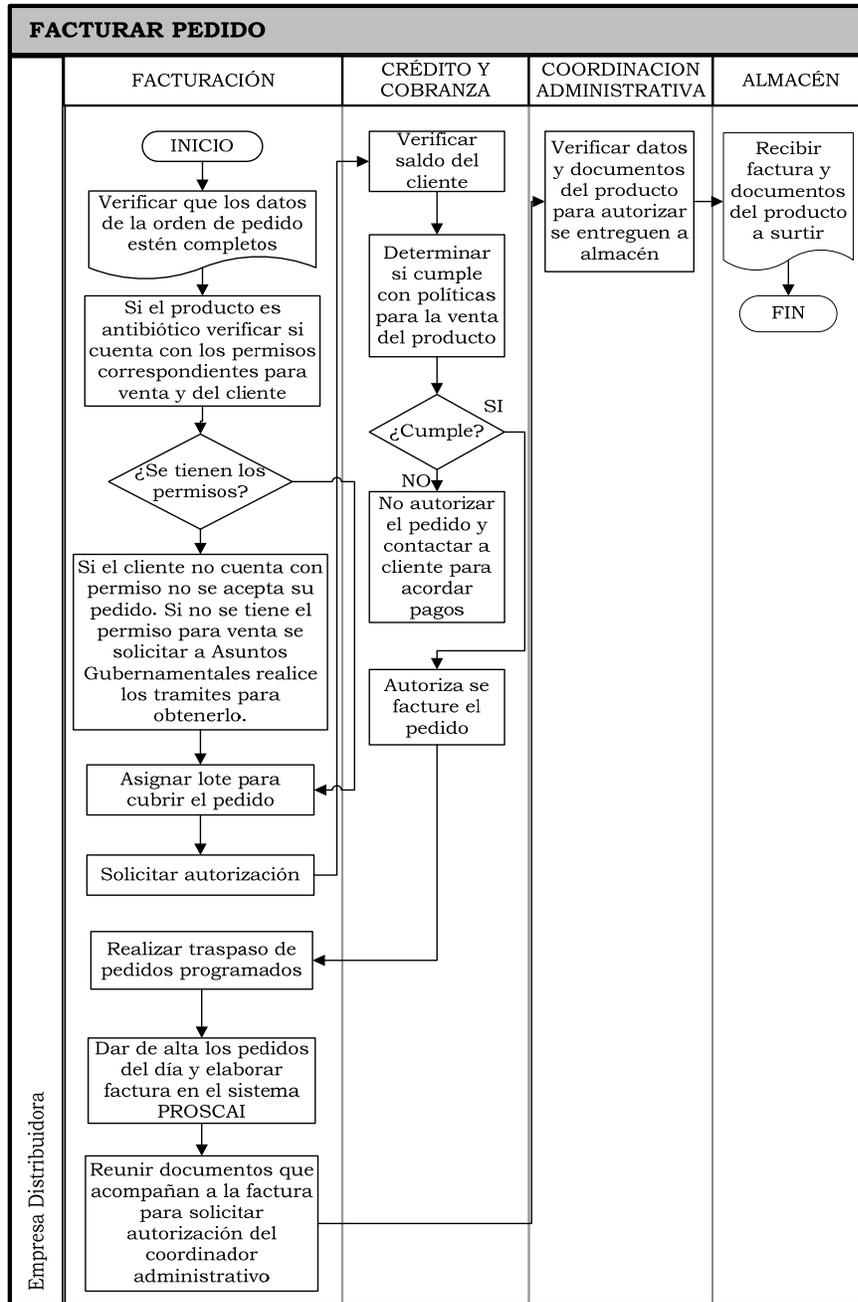


Figura 7: Actividades que conforman el proceso de facturación de pedidos.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

Indicadores Seleccionados:

Indicador	Cálculo	Responsable	Periodicidad
Facturas generadas	Número total de facturas elaboradas	Encargado facturación	Mensual
Facturas generadas sin problemas de crédito	Número de facturas generadas sin problemas de crédito / Número total de pedidos que se solicito autorización para ser facturados * 100	Encargado facturación	Mensual

Tabla 5: Indicadores planteados para el proceso de facturación.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

2.3 Formalización de indicadores del proceso de surtido

Misión: Surtir correctamente los productos que serán entregados al cliente, según lo indicado en la factura correspondiente.

Diagrama de flujo: Ver figura 8.

Responsable del Proceso: Coordinador Administrativo.

Objetivos

- Determinar el porcentaje de facturas surtidas con la cantidad de producto correcta
- Determinar el porcentaje de envases surtidos limpios
- Determinar el porcentaje de envases etiquetados con datos correctos
- Determinar el porcentaje de certificados que corresponden con el producto surtido indicado en factura

Indicadores Seleccionados:

Indicador	Cálculo	Responsable	Periodicidad
Surtido correcto	$\frac{\text{Número facturas surtidas con cantidad correcta}}{\text{Número total facturas surtidas}} * 100$	Jefe de almacén	Mensual
Limpieza de envases	$\frac{\text{Número envases surtidos limpios}}{\text{Número total de envases surtidos}} * 100$	Jefe de almacén	Mensual
Etiquetado correcto	$\frac{\text{Número envases surtidos con etiqueta correcta}}{\text{Número total de envases surtidos}} * 100$	Jefe de almacén	Mensual
Documentación correcta	$\frac{\text{Número de certificados correctos}}{\text{Número total de certificados revisados}} * 100$	Jefe de almacén	Mensual

Tabla 6: Indicadores planteados para el proceso de surtido.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

2.4 Formalización de indicadores del proceso de entrega

Misión: Entregar el producto una vez que fue surtido según factura correspondiente.

Diagrama de flujo: Ver figura 9.

Responsable del Proceso: Coordinador Administrativo.

Objetivo

- Determinar el porcentaje de pedidos entregados al cliente.

Indicadores Seleccionados:

Indicador	Cálculo	Responsable	Periodicidad
Pedidos entregados	Número facturas entregadas a tiempo / Número total de facturas para entregar * 100	Jefe de almacén	Mensual

Tabla 7: Indicador planteado para el proceso de entrega.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

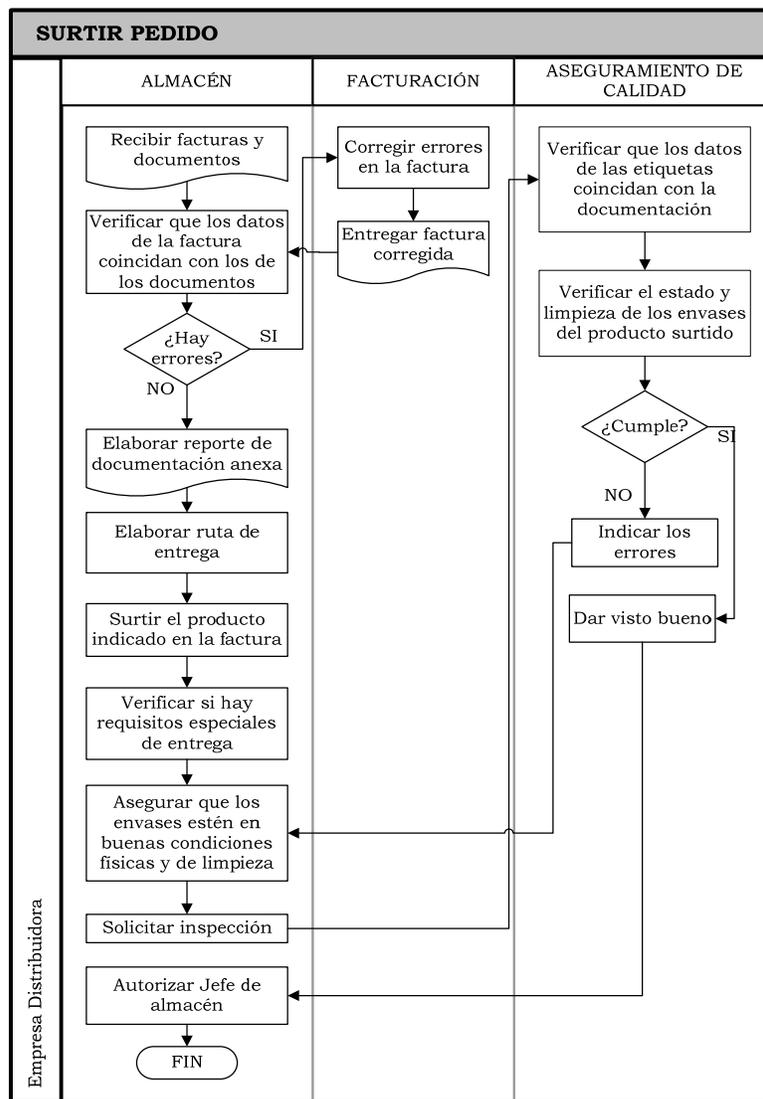


Figura 8. Actividades del proceso de surtido del producto solicitado por el cliente.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

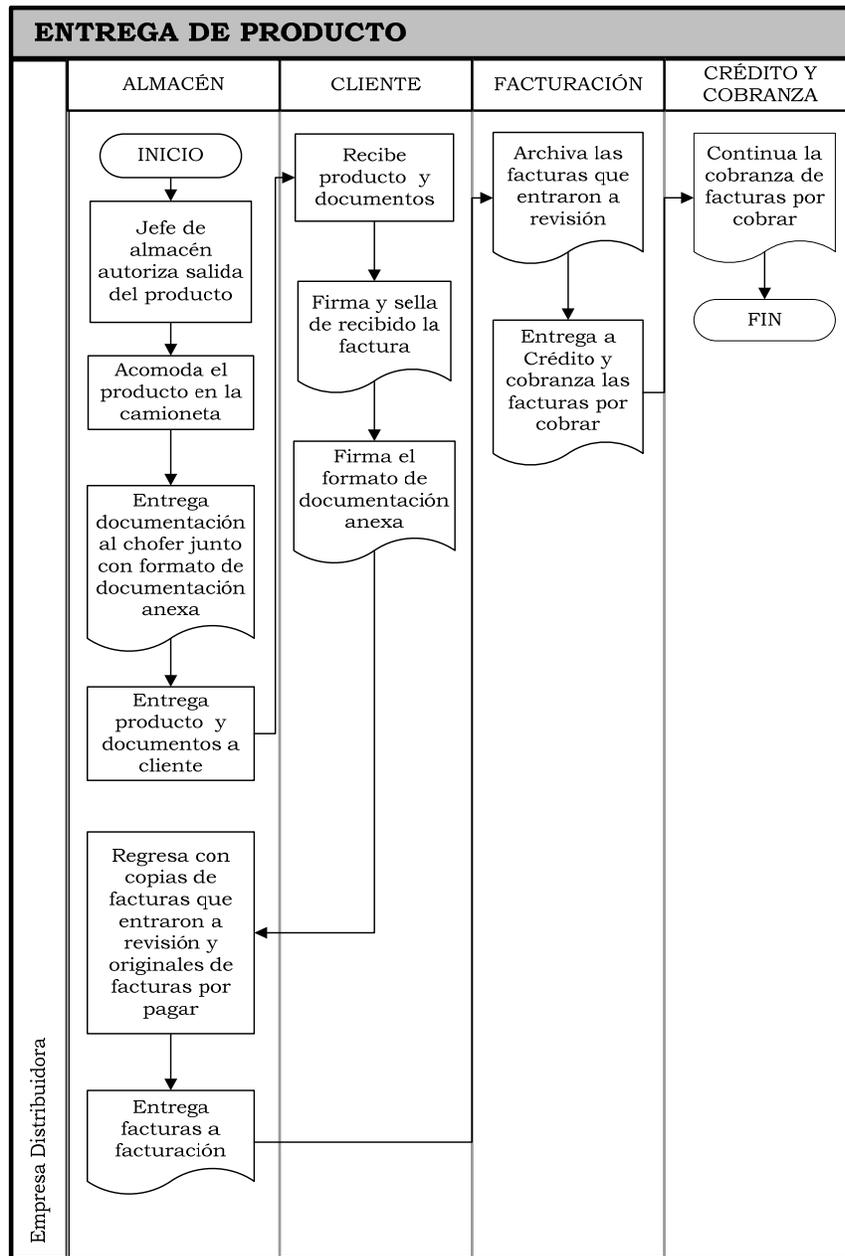


Figura 9: Actividades del proceso de entrega del producto al cliente.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

2.5 Formalización de indicadores del proceso de compras.

Misión: Adquirir los productos según los requisitos establecidos.

Diagrama de flujo: Ver figura 10.

Responsable del Proceso: Coordinador Administrativo.

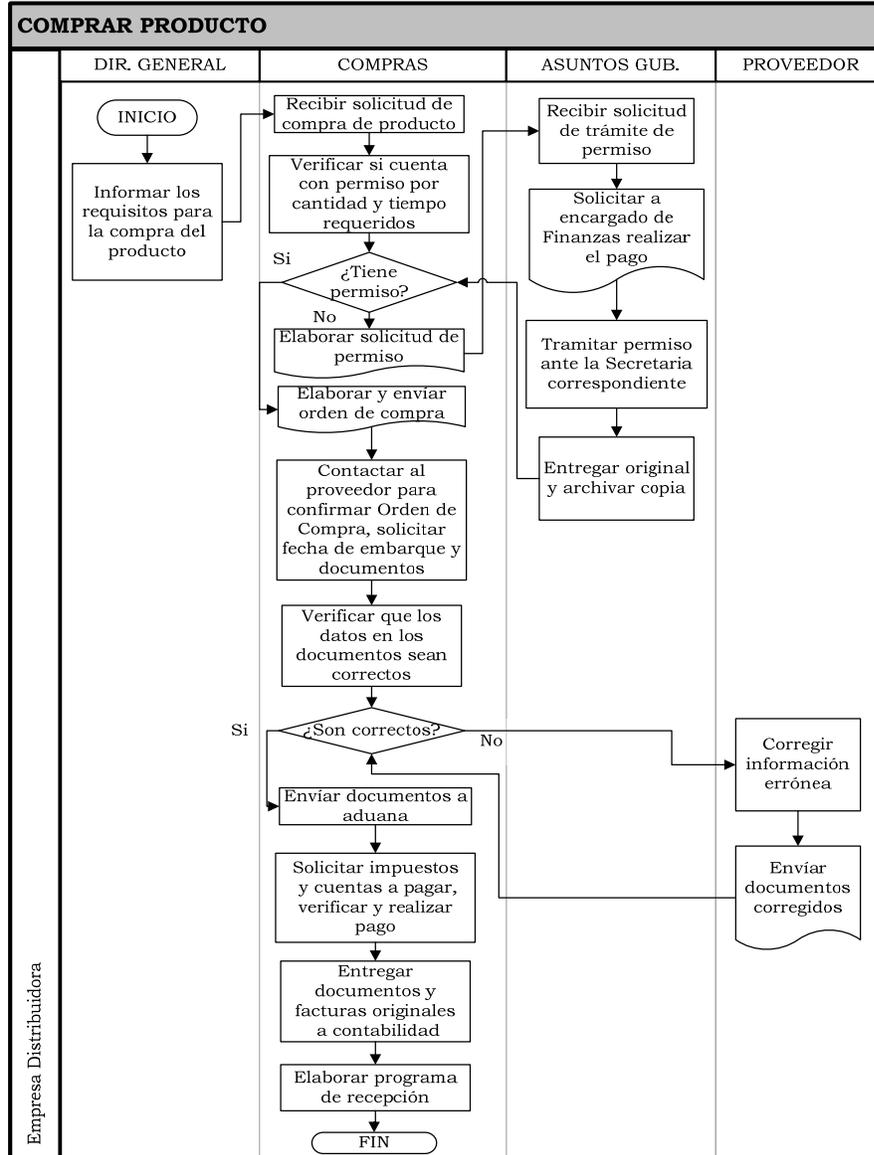


Figura 10. Actividades que conforman el proceso de compras.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

Objetivos:

- Determinar la cantidad de ordenes de compra elaboradas
- Determinar el porcentaje de ordenes de compra con documentos a tiempo

Indicadores Seleccionados:

Indicador	Cálculo	Responsable	Periodicidad
Ordenes de compra generadas	Número órdenes de compra elaboradas	Comprador	Mensual
Documentación de completa de productos comprados	$\frac{\text{Número órdenes de compra con documentos completos y correctos}}{\text{Número órdenes de compra elaboradas}} * 100$	Comprador	Mensual

Tabla 8: Indicadores planteados para el proceso de compra.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

2.6 Formalización de indicadores del proceso de recepción.

Misión: Verificar las condiciones del producto comprado antes de su ingreso al almacén.

Diagrama de flujo: Ver figura 11.

Responsable del Proceso: Coordinador Administrativo.

Objetivos:

- Determinar el porcentaje de lotes recibidos según orden de compra confirmada por el proveedor
- Determinar el porcentaje de productos recibidos según lo indicado en el programa entregado por compras

Indicadores Seleccionados:

Indicador	Cálculo	Responsable	Periodicidad
Productos recibidos a tiempo	$\frac{\text{Número recepciones programadas}}{\text{Número recepciones cumplidas}} * 100$	Jefe de Almacén	Mensual
Cumplimiento de requisitos de la orden de compra	$\frac{\text{Número de lotes recibidos que concuerdan con lo indicado por los documentos}}{\text{Número total de lotes recibidos}} * 100$	Jefe de Almacén	Mensual

Tabla 9: Indicadores planteados para el proceso de recepción.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

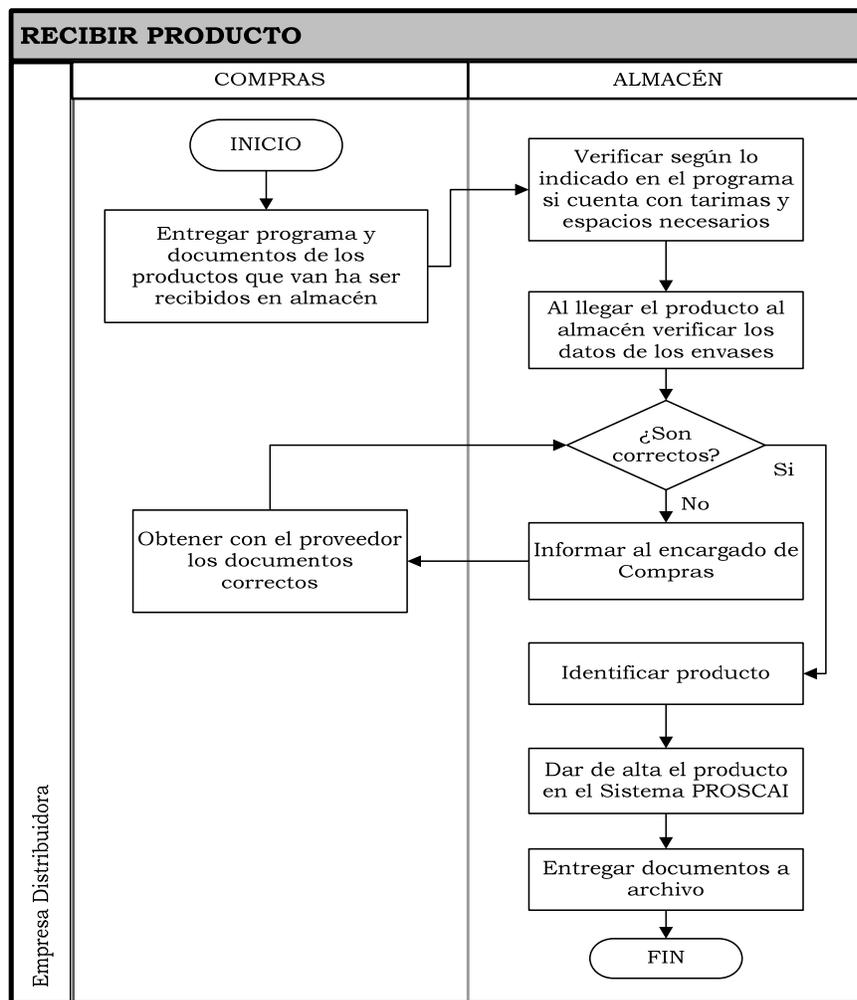


Figura 11. Actividades que conforman el proceso de recepción.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

2.7 Formalización de indicadores del proceso de almacenamiento.

Misión: Asegurar que el producto mantenga sus características de calidad durante su permanencia en el almacén.

Diagrama de flujo: Ver figura 12.

Responsable del Proceso: Coordinador Administrativo.

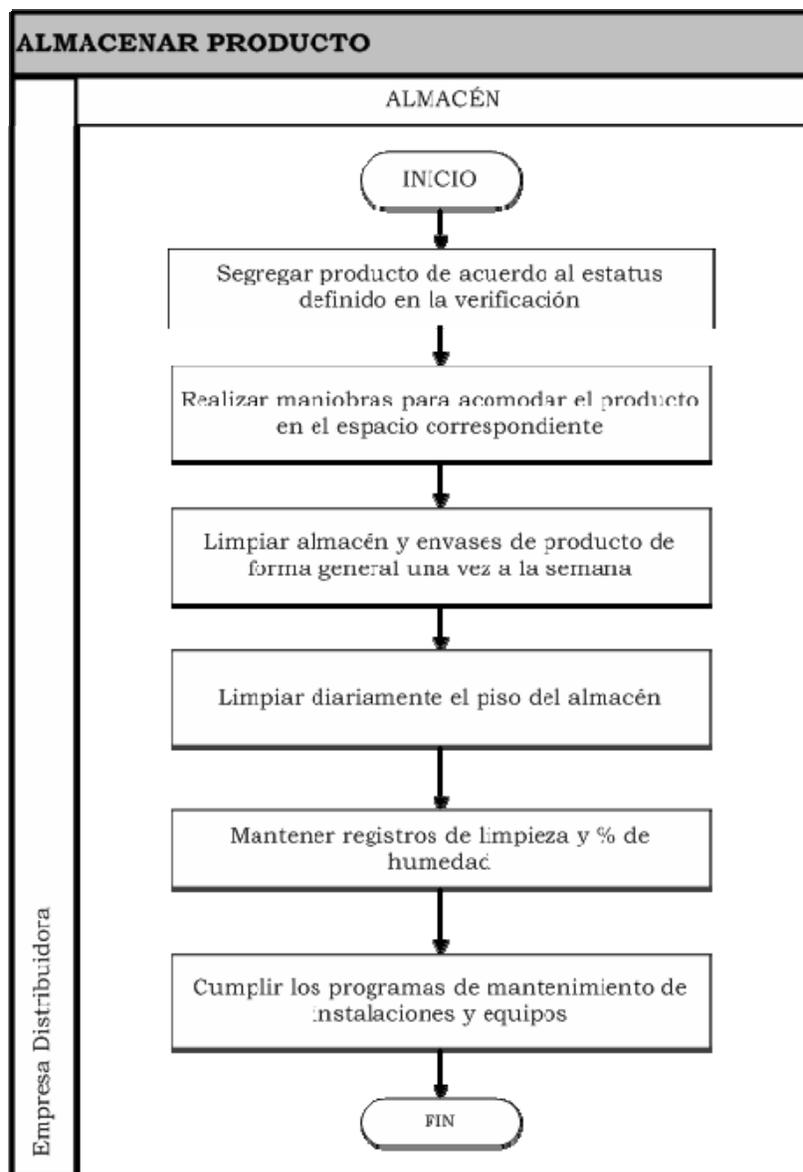


Figura 12: Actividades que conforman el proceso de almacenamiento.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

Objetivos:

- Determinar el porcentaje de lotes recibidos identificados con etiqueta de estatus
- Determinar el porcentaje de lotes recibidos identificados en etiqueta de distribuidor
- Determinar el porcentaje de lotes recibidos con peso verificado.

Indicadores Seleccionados:

Indicador	Cálculo	Responsable	Periodicidad
Productos identificado con estatus	$\frac{\text{Número lotes recibidos identificados con estatus}}{\text{Número total de lotes recibidos}} * 100$	Jefe de almacén	Mensual
Producto identificado con distribución	$\frac{\text{Número lotes recibidos identificado con etiqueta de distribuidor}}{\text{Número total de lotes recibidos}} * 100$	Jefe de almacén	Mensual
Producto con peso verificado	$\frac{\text{Número lotes recibidos con peso verificado}}{\text{Número total de lotes recibidos}} * 100$	Jefe de almacén	Mensual

Tabla 10: Indicadores planteados para el proceso de recepción almacenamiento.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

2.8 Formalización de indicadores del proceso de Cobranza.

Misión: Llevar a cabo el cobro de las facturas de los productos entregados al cliente.

Diagrama de flujo: Ver figura 13.

Responsable del Proceso: Coordinador Administrativo.

Objetivos:

- Determinar el porcentaje de las facturas que ingresadas a revisión por el cliente
- Determinar el porcentaje de las facturas cobradas

Indicadores Seleccionados:

Indicador	Cálculo	Responsable	Periodicidad
Revisión de facturas	$\frac{\text{Número facturas ingresadas a revisión}}{\text{Número facturas para revisión}} * 100$	Encargado de Cobranza	Mensual
Facturas cobradas	$\frac{\text{Número facturas cobradas}}{\text{Número facturas entregadas para cobro}} * 100$	Encargado de cobranza	Mensual

Tabla 11: Indicadores planteados para el proceso de cobranza.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

2.9 Formalización de indicadores del proceso de satisfacción del cliente

Misión: Obtener información que permita identificar el grado de satisfacción del cliente.

Diagrama de flujo: No hay un proceso establecido aún, por lo que se tendrán como datos las quejas comunicadas por los clientes.

Responsable del Proceso: Coordinador Administrativo, Jefe de Aseguramiento de Calidad.

Objetivos:

- Determinar la cantidad de quejas del cliente, recibidas por defectos de calidad del producto
- Determinar la cantidad de quejas del cliente, recibidas por problemas administrativos

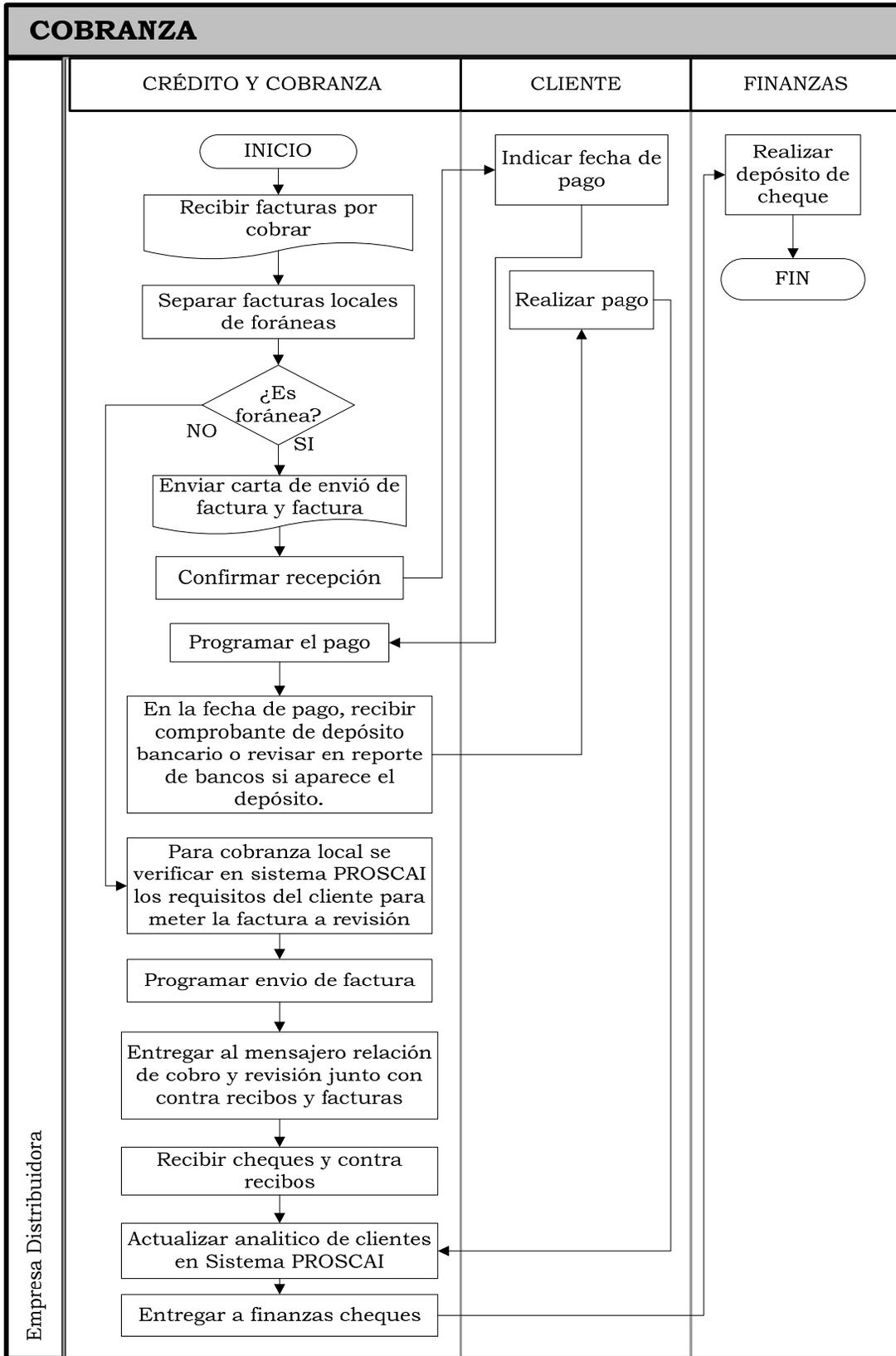


Figura 13: Actividades para llevar a cabo el proceso de cobranza.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

Indicadores Seleccionados:

Indicador	Cálculo	Responsable	Periodicidad
Quejas administrativas	Número quejas por causa administrativa / Número total de quejas * 100	Coordinador Administrativo	Mensual
Quejas por calidad	Número quejas por calidad / Número total de quejas * 100	Aseguramiento de Calidad	Mensual

Tabla 12: Indicadores planteados para el proceso de satisfacción del cliente.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

3. Implantación.

Todos los indicadores establecidos a lo largo del proceso (punto 2) se concentran en el cuadro de mando (ver tabla 13), para el cual se plantea de manera simplificada el proceso de distribución descrito anteriormente como se muestra en las Figuras 14 y 15.

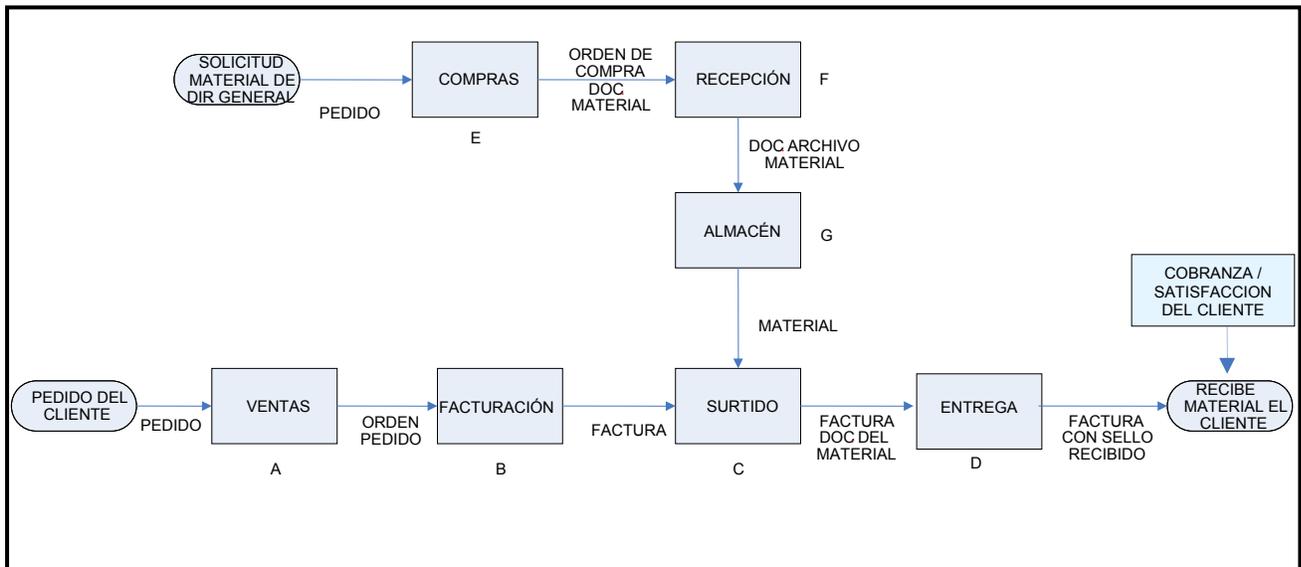


Figura 14: Proceso de distribución según actividades fundamentales.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

CUADRO DE MANDO

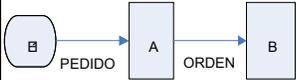
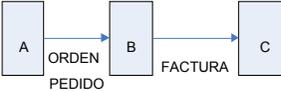
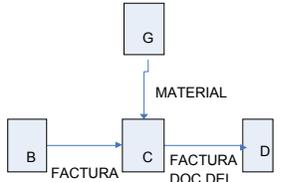
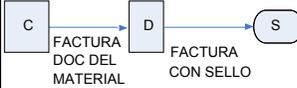
SISTEMA DE GESTIÓN	PROCESO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMULA	FRECUENCIA
FUNDAMENTAL		Pedidos recibidos	Cantidad de pedidos recibidos	Numero total de pedidos recibidos	Mensual
		Pedidos no cancelados por inventario	Porcentaje de pedidos generados sin problemas de inventario	Numero de pedidos generados sin problemas de inventario / Numero de pedidos totales * 100	Mensual
		Pedidos programados	Porcentaje de pedidos programados por falta de producto	Numero de pedidos programados / Numero de pedidos totales * 100	Mensual
		Ordenes de pedido correctas	Porcentaje de ordenes de pedido sin error	Numero de ordenes de pedido correctas / Numero total de ordenes de pedido generadas* 100	Mensual
		Facturas generadas	Cantidad de facturas generadas	Numero de facturas elaboradas	Mensual
		Facturas generadas sin problemas de crédito	Porcentaje de facturas elaboradas si problemas de crédito	Numero de pedidos facturados sin problemas de crédito / Numero total de pedidos que se solicito autorización para ser facturados * 100	Mensual
		Surtido correcto	Porcentaje de facturas surtidas con la cantidad de producto correcta	Numero de facturas surtidas con cantidad de producto correcta / Numero total de facturas surtidas * 100	Mensual
		Limpieza de envases	Porcentaje de envases surtidos limpios	Numero de envases surtidos limpios / Numero total de envases surtidos * 100	Mensual
		Etiquetado correcto	Porcentaje de envases etiquetados con datos correctos	Numero de envases surtidos con etiqueta correcta / Numero total de envases surtidos * 100	Mensual
		Documentación correcta	Porcentaje de certificados que corresponden con lo indicado en la factura	Numero de certificados correctos / Numero total de certificados revisados * 100	Mensual
		Pedidos entregados	Porcentaje de pedidos entregados al cliente	Numero de facturas entregadas a tiempo / Numero de facturas para entregar * 100	Mensual
		Ordenes de compra generadas	Cantidad de ordenes de compra elaboradas	Numero de ordenes de compra elaboradas	Mensual

Tabla 13: Cuadro de mando del Sistema de Indicadores diseñado para la empresa.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

CUADRO DE MANDO

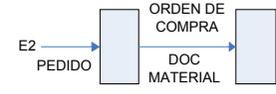
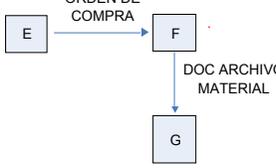
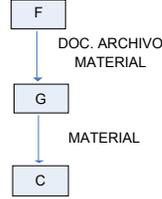
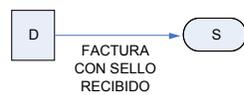
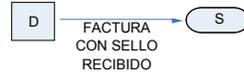
SISTEMA DE GESTIÓN	PROCESO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMULA	FRECUENCIA
FUNDAMENTAL	ACTIVIDADES DE COMPRAS	Ordenes de compra generadas	Cantidad de ordenes de compra elaboradas	Numero de ordenes de compra elaboradas	Mensual
		Documentación completa de los productos comprados	Porcentaje de ordenes de compra con documentos a tiempo	Numero de ordenes de compra con documentos completos y correctos / Numero de ordenes de compra elaborados * 100	Mensual
	ACTIVIDADES DE RECEPCION	Cumplimiento de los requisitos de la orden de compra	Porcentaje de lotes recibidos según orden de compra confirmada por el proveedor	Numero de lotes recibidos que concuerdan con lo indicado por los documentos /Numero de lotes recibidos * 100	Mensual
		Productos recibidos a tiempo	Porcentaje de productos recibidos según lo indicado en el programa entregado por compras	Numero de recepciones programadas / Numero de recepciones cumplidas * 100	Mensual
	ACTIVIDADES DE ALMACENAMIENTO	Producto identificado con estatus	Porcentaje de lotes recibidos identificados con etiqueta de estatus	Numero de lotes recibidos con etiqueta de estatus/ Numero total de lotes recibidos * 100	Mensual
		Producto identificado con distribuidor	Porcentaje de lotes recibidos identificados con etiqueta de distribuidor	Numero de lotes recibidos con etiqueta de distribuidor /Numero total de lotes recibidos * 100	Mensual
		Producto con peso verificado	Porcentaje de lotes recibidos con peso verificado	Numero de lotes recibidos con peso verificado / Numero total de lotes recibidos * 100	Mensual
	ACTIVIDADES DE COBRANZA	Revisión de facturas	Porcentaje de facturas ingresadas a revisión por el cliente	Numero facturas ingresadas a revisión / Numero facturas para revisión * 100	Mensual
		Cobro de facturas	Porcentaje de facturas cobradas	Numero facturas cobradas / Numero facturas para cobro * 100	Mensual
	ACTIVIDADES SATISFACCION DEL CLIENTE	Quejas por calidad	Quejas del cliente recibidas por defectos de calidad del producto	Numero de quejas recibidas por calidad	Mensual
		Quejas por administración	Quejas del cliente recibidas por problemas administrativos	Numero de quejas recibidas por administración	Mensual

Tabla 13 (continuación). Cuadro de mando del Sistema de Indicadores diseñado para la empresa.

Fuente: Elaboración propia, 2006.

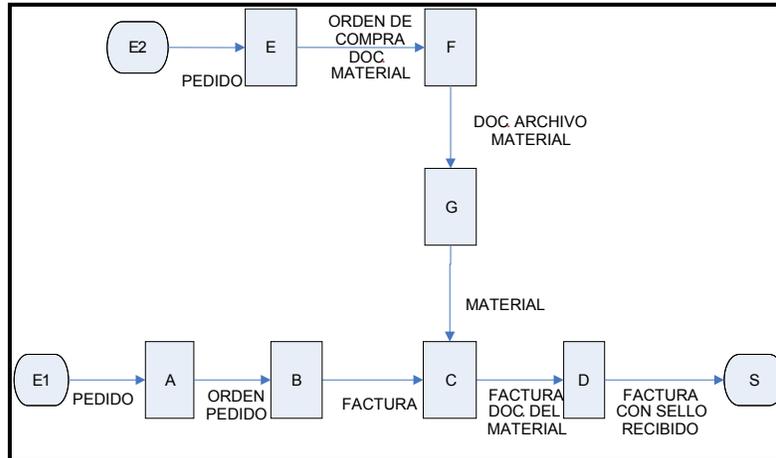


Figura 15: Proceso de distribución simplificado.

E1: entrada 1 “orden de pedido”, E2: Entrada 2 “orden de compra”.

Elaboración propia, 2006.

4. Tratamiento de resultados

Los datos obtenidos tras la implantación del sistema de indicadores, son analizados mediante tratamientos estadísticos básicos, determinando para cada indicador:

1. La media
2. La desviación estándar
3. Grafica de regresión lineal
4. El coeficiente de correlación

4.1 Media

Es la medida de tendencia central que se utiliza con mayor frecuencia. Una medida de tendencia central es un valor que se utiliza para describir el centro de un conjunto de datos.

La media se calcula sumando los valores de las observaciones y dividiendo el resultado entre el número total de observaciones.

La fórmula para calcular la media es:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

En donde:

\bar{X} Es la media de una muestra

$\sum x$ Es la suma del grupo de valores x

n Es el número total de observaciones en la muestra

Calcular la medida de tendencia central, o promedio como usualmente se denomina, permite definir el valor típico de un conjunto de observaciones.

Las características principales de la media son:

- a) Se requiere por lo menos el nivel de medición de intervalo.
- b) Todos los valores de los datos se usan en el cálculo de la media.
- c) Un conjunto de datos solo tiene un valor medio. Lo que quiere decir que la media es única.
- d) La suma de las desviaciones respecto a la media es igual a 0.

Ventajas del uso de la media:

- Es el centro de gravedad de los datos
- Se usan todos los datos
- No se necesita clasificación

Desventajas del uso de la media:

- Datos muy al extremo pueden distorsionar el resultado
- Puede requerir mucho tiempo

4.2 Desviación estándar

Un promedio, como la media, solamente localiza el centro de los datos, y esto es importante desde ese punto de vista; pero un promedio nada indica acerca de la diseminación de los datos.

Un valor pequeño en una medida de dispersión indica que los datos se acumulan estrechamente, por ejemplo, alrededor de la media aritmética. En consecuencia, el valor medio se considera representativo de los datos. Por el contrario, una medida de dispersión grande indica que la media no es confiable.

Una segunda razón para estudiar la dispersión de un conjunto de datos es comparar la dispersión en dos o más distribuciones.

Medidas de dispersión: La amplitud de variación o intervalo se basa en la localización de los valores más grande y más pequeño de un conjunto de datos. La desviación estándar se basa en las desviaciones respecto de la media.

Su fórmula es:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

En dónde:

S Desviación estándar

x_i Cada uno de los datos

\bar{x} La media del conjunto de datos

n Es el número total de datos

4.3 Regresión lineal

Una representación grafica utilizada comúnmente es la grafica de líneas. Estas representaciones son especialmente efectivas en los negocios, porque permiten mostrar el cambio en una variable a través del tiempo.

Con frecuencia, en la misma grafica de líneas se representan dos o más series de cifras. Por tanto, una grafica puede mostrar la tendencia de varias series. Esto permite una comparación rápida de varias series en un periodo o intervalo de tiempo.

Cabe mencionar que, al elaborar una representación grafica se debe tener cuidado de no hacer una que lleve a confusión o a una interpretación errónea. Ejemplos de ellos son: hacer que la extensión del eje y sea muy pequeña en términos de las unidades que se utilizan para ese eje. Un segundo método es comenzar sobre un valor diferente de 0 sobre el eje y .

La ecuación matemática para la regresión lineal es:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x$$

En donde:

β_0 es la intercepción en y

β_1 es la pendiente de la línea

4.4 Coeficiente de correlación

El objetivo principal del análisis de correlación lineal es medir la intensidad de una correlación inicial entre dos variables. Si no existe un cambio definido en los valores de y conforme aumentan los valores de x , se dice que no hay correlación o que no existe relación entre x y y . En cambio, si al aumentar x hay una modificación definida en los valores de y , entonces existe correlación. En este último caso la correlación es positiva cuando y tiende a aumentar, y negativa cuando y decrece. Si tanto los valores de x como los de y tienden a seguir una dirección recta, existe una correlación lineal. La precisión del cambio en y conforme x incrementa su valor, determina la solidez de la correlación lineal.

Hay una correlación lineal perfecta cuando todos los puntos están situados a lo largo de una recta en forma exacta. Esta correlación puede ser positiva o negativa, dependiendo de que y aumente o disminuye conforme x aumenta. Si los datos forman una recta vertical u horizontal no existe correlación, pues una variable no tiene efecto sobre la otra.

El coeficiente de correlación lineal es la medida de la intensidad de la relación lineal entre dos variables. El coeficiente refleja el grado de relación o efecto que tiene el cambio de una variable sobre la otra.

El valor del coeficiente de correlación ayuda a contestar la siguiente pregunta: ¿Existe correlación lineal entre las dos variables consideradas?. El coeficiente de correlación lineal ρ siempre tiene un valor entre -1 y +1. Un valor igual a +1 o bien a -1, indica una correlación positiva o negativa perfecta, respectivamente.

El valor de ρ para una muestra se obtiene de la fórmula:

$$\rho = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{(n - 1) S_x S_y}$$

En donde S_x y S_y son las desviaciones estándares de las variables x , y , respectivamente.

4.5 Prueba de Hipótesis de pendiente diferente de cero

Para la estimación y prueba de hipótesis acerca de la pendiente de la recta de regresión poblacional β_1 , se establecen la siguiente hipótesis nula e hipótesis alterna:

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_a : \beta_1 \neq 0$$

Para probar esta hipótesis se utiliza la distribución *t de Student* con $n-2$ grados de libertad. Por lo tanto el estadígrafo de prueba se define como:

$$t = \frac{\beta_1 - 0}{\frac{S_{y/x}}{\sqrt{n-1} S_x}}, \quad \text{gl} = n-2$$

Es una prueba muy sencilla y útil para comprobar la independencia entre las variables. Si la hipótesis nula $H_0 : \beta_1 = 0$ es aceptada, Y no depende linealmente de X , en caso contrario, se dice que Y depende de X .

1. Cuadros de mando con los resultados.

Tras haber transcurrido los seis meses de implantación del sistema de medición del desempeño, se obtuvieron datos correspondientes a los meses de Julio a Diciembre del año del 2006. Los resultados generados del primer semestre se presentan en la siguiente tabla:

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMULA	FRECUENCIA	RESULTADOS JULIO	RESULTADOS AGOSTO	RESULTADOS SEPTIEMBRE	RESULTADOS OCTUBRE	RESULTADOS NOVIEMBRE	RESULTADOS DICIEMBRE
Pedidos recibidos	Cantidad de pedidos recibidos	Número total de pedidos recibidos	Mensual	246	206	222	147	204	194
Pedidos programados	Porcentaje de pedidos programados por falta de producto	Número de pedidos programados / número de pedidos totales * 100	Mensual	24%	29%	17%	24%	28%	28%
Pedidos no cancelados por inventario	Porcentaje de pedidos generados sin problemas de inventario	Número de pedidos generados sin problemas de inventario / número de pedidos totales * 100	Mensual	100%	96%	100%	97%	100%	99%
Ordenes de pedido correctas	Porcentaje de ordenes de pedido sin error	Número de ordenes de pedido correctas / número total de ordenes de pedido generadas* 100	Mensual	100%	99%	100%	100%	100%	100%
Facturas generadas	Cantidad de facturas generadas	Número de facturas elaboradas	Mensual	255	264	278	240	330	296
Facturas generadas sin problemas de crédito	Porcentaje de facturas elaboradas si problemas de crédito	Número de pedidos facturados sin problemas de crédito / número total de pedidos que se solicito autorización para ser facturados * 100	Mensual	100%	99%	99%	99%	100%	100%

Tabla 14. Resultados generados para los indicadores implantados. Periodo Julio-Diciembre.

Fuente: Elaboración propia, 2007.

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMULA	FRECUENCIA	RESULTADOS JULIO	RESULTADOS AGOSTO	RESULTADOS SEPTIEMBRE	RESULTADOS OCTUBRE	RESULTADOS NOVIEMBRE	RESULTADOS DICIEMBRE
Surtido correcto	Porcentaje de facturas surtidas con la cantidad de producto correcta	$\frac{\text{Número de facturas surtidas con cantidad de producto correcta}}{\text{Número total de facturas surtidas}} * 100$	Mensual	99.5%	95.0%	88%	85%	81.0%	79.0%
Limpieza de envases	Porcentaje de envases surtidos limpios	$\frac{\text{Número de envases surtidos limpios}}{\text{Número total de envases surtidos}} * 100$	Mensual	96%	94%	73%	93%	87%	97%
Etiquetado correcto	Porcentaje de envases etiquetados con datos correctos	$\frac{\text{Número de envases surtidos con etiqueta correcta}}{\text{Número total de envases surtidos}} * 100$	Mensual	98%	95%	95%	98%	98%	95%
Documentación correcta	Porcentaje de certificados que corresponden con lo indicado en la factura	$\frac{\text{Número de certificados correctos}}{\text{Número total de certificados revisados}} * 100$	Mensual	97%	100%	99.5%	98%	99%	99%
Pedidos entregados	Porcentaje de pedidos entregados al cliente	$\frac{\text{Número de facturas entregadas a tiempo}}{\text{Número de facturas para entregar}} * 100$	Mensual	96%	96%	97%	97.5%	94%	94%
Ordenes de compra generadas	Cantidad de ordenes de compra elaboradas	Número de ordenes de compra elaboradas	Mensual	30	33	32	29	27	29
Documentación completa de los productos comprados	Porcentaje de ordenes de compra con documentos a tiempo	$\frac{\text{Número de ordenes de compra con documentos completos y correctos}}{\text{Número de ordenes de compra elaborados}} * 100$	Mensual	90%	92%	85%	95%	100%	89%
Productos recibidos a tiempo	Porcentaje de productos recibidos según lo indicado en el programa entregado por compras	$\frac{\text{Número de recepciones programadas}}{\text{Número de recepciones cumplidas}} * 100$	Mensual	63%	86%	85%	83%	74%	67%
Cumplimiento de los requisitos de la orden de compra	Porcentaje de lotes recibidos según orden de compra confirmada por el proveedor	$\frac{\text{Número de lotes recibidos que concuerdan con lo indicado por los documentos}}{\text{Número de lotes recibidos}} * 100$	Mensual	83%	67%	41%	64%	76%	52%

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMULA	FRECUENCIA	RESULTADOS JULIO	RESULTADOS AGOSTO	RESULTADOS SEPTIEMBRE	RESULTADOS OCTUBRE	RESULTADOS NOVIEMBRE	RESULTADOS DICIEMBRE
Producto identificado con estatus	Porcentaje de lotes recibidos con estatus con etiqueta de estatus	$\frac{\text{Número de lotes recibidos con etiqueta de estatus}}{\text{número total de lotes recibidos}} * 100$	Mensual	100%	92%	99%	82%	88%	94%
Producto identificado con distribuidor	Porcentaje de lotes recibidos con etiqueta de distribuidor	$\frac{\text{Número de lotes recibidos con etiqueta de distribuidor}}{\text{número total de lotes recibidos}} * 100$	Mensual	99%	96%	94%	84%	91%	92%
Producto con peso verificado	Porcentaje de lotes recibidos con peso verificado	$\frac{\text{Número de lotes recibidos con peso verificado}}{\text{número total de lotes recibidos}} * 100$	Mensual	69%	71%	83%	78%	91%	84%
Revisión de facturas	Porcentaje de facturas ingresadas a revisión por el cliente	$\frac{\text{Número de facturas ingresadas a revisión}}{\text{número de facturas para revisión}} * 100$	Mensual	100%	100%	79%	100%	100%	100%
Cobro de facturas	Porcentaje de facturas cobradas	$\frac{\text{Número de facturas cobradas}}{\text{número de facturas para cobro}} * 100$	Mensual	51%	55%	61%	68%	67%	60%
Quejas por calidad	Quejas del cliente recibidas por defectos de calidad del producto	Número de quejas recibidas por calidad	Mensual	7	5	9	3	2	6
Quejas por administración	Quejas del cliente recibidas por problemas administrativos	Número de quejas recibidas por administración	Mensual	0	0	1	0	1	1

Tabla 14 (Continuación). Resultados generados para los indicadores implantados.

Periodo Julio-Diciembre. Fuente: Elaboración propia, 2007.

Los datos obtenidos se representan mediante gráficos de líneas, los cuales permiten seguir la evolución de los valores alcanzados para cada indicador en cada unidad de tiempo. La unidad de tiempo manejada es el periodo definido, es decir, mensual.

Cada gráfico presenta dos líneas:

- Línea continua: representa los valores alcanzados para cada indicador en el periodo de 6 meses.

- Línea segmentada: muestra la tendencia que presentó el indicador, obtenida mediante los valores alcanzados.

No se incluye la línea base (objetivo), ya que no se tiene referencia de estas mediciones, uno de los objetivos de esta primer implantación es definir precisamente la línea base.

2. Gráficos de los resultados y análisis.

INDICADOR: Pedidos recibidos.

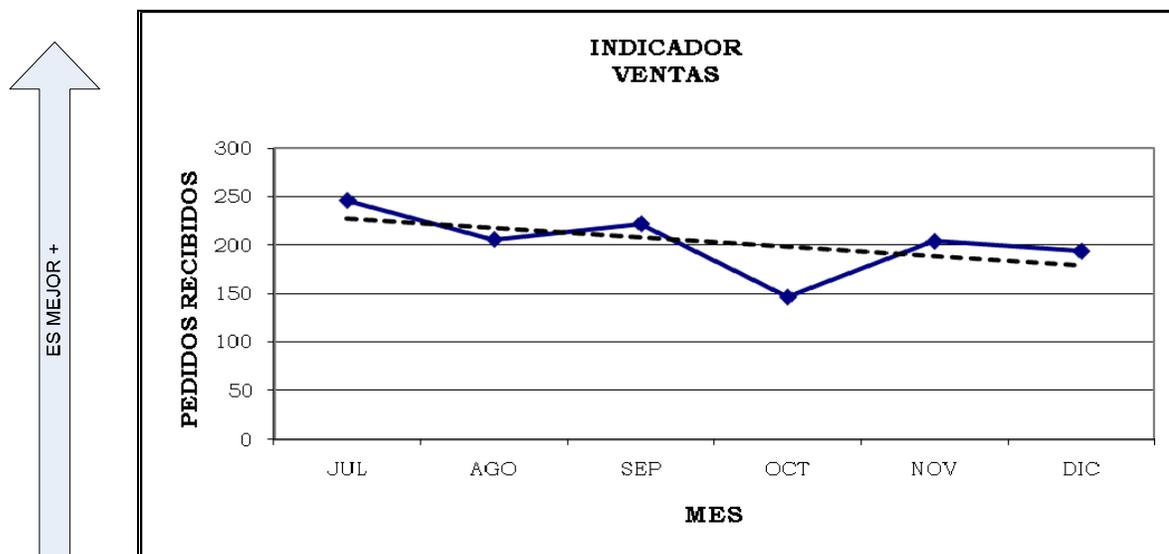


Gráfico 1: Indicador Pedidos Recibidos.

Comportamiento Semestral

Elaboración propia, 2007.

INDICADOR PEDIDOS RECIBIDOS			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
203.1666	32.9752	$y = -9.7428x + 237.2666$	-0.5527

Se determina la media (203) del número de pedidos obtenidos en cada mes permite establecer como línea base para este indicador: 200 pedidos recibidos por mes.

La tendencia sigue un comportamiento negativo. El número de ventas disminuyó con respecto al primer valor obtenido (correspondiente al mes de julio, ver gráfico 1). Del análisis de las posibles causas, que dan lugar a los valores obtenidos, se tienen:

1. Una gran cantidad de clientes realizan sus compras fuertes a inicios del año, por lo que en el segundo semestre estos ya cuentan con un stock de materia prima para terminar la producción anual planificada.
2. Se detectó que el área de ventas basa su labor en la recepción de pedidos manifestados directamente por el cliente. Se puede aumentar el número de pedidos con una mayor labor de seguimiento por parte de los vendedores, mediante el ofrecimiento de nuevos productos, además de los que ya se manejan con dicho cliente.

INDICADOR: Pedidos programados.

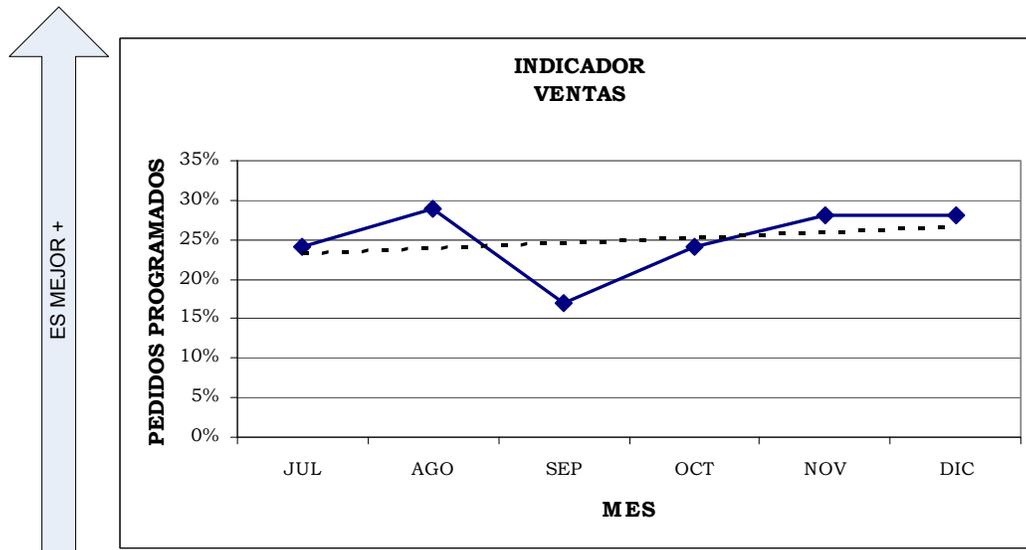


Gráfico 2: Indicador Pedidos Programados
Comportamiento semestral
Elaboración propia, 2007.

INDICADOR PEDIDOS PROGRAMADOS			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
25%	4.4721%	$y = 0.0068x + 0.226$	0.2868

Este indicador (gráfico 2), se mantuvo en un valor relativamente constante durante el periodo de evaluación. Por lo tanto la empresa deberá contar con un buen control de los pedidos programados ya que representan el 25% de sus ventas.

La necesidad de los clientes por manejar con su proveedor programación de pedidos, se debe a que estos prefieren disminuir los costos de almacenaje que les genera tener el producto en sus instalaciones, sin dejar de asegurar al mismo tiempo, la existencia oportuna del producto para surtir según sus requerimientos de producción.

INDICADOR: Pedidos no cancelados por inventario.

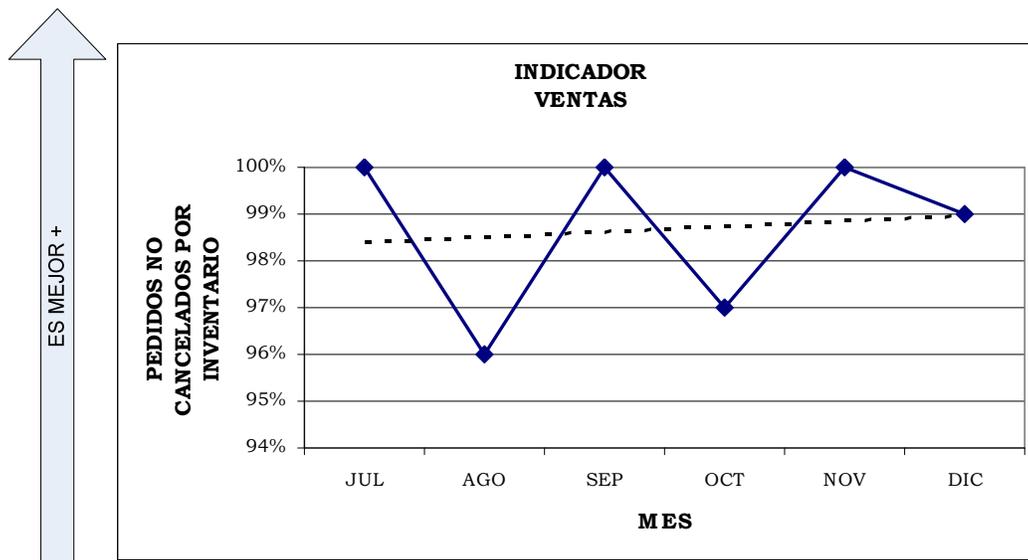


Gráfico 3: Indicador Pedidos no cancelados por inventario
Comportamiento semestral
Elaboración propia, 2007.

INDICADOR PEDIDOS NO CANCELADOS POR INVENTARIO			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
98%	1.7512%	$y = 0.0011x + 0.9827$	0.1221

Este indicador se mantuvo “constante” dentro de un rango relativamente pequeño. La media de los pedidos que fueron cubiertos sin problemas por inventario esta en el 98%, un valor alto lo que permite mencionar que la empresa tuvo la capacidad de contar con producto disponible para cubrir los requerimientos del cliente. Ello indica que la empresa está cumpliendo satisfactoriamente con su servicio de distribución.

Un factor al que se debe la existencia de pedidos cancelados por falta de inventario, es la capacidad de producción del fabricante, ya que aun cuando se programan las compras de acuerdo a las solicitudes de los clientes, hay ocasiones en las cuales el fabricante no entrega en los tiempos convenidos debido a la demanda del producto en el mercado, afectando con ello la capacidad del servicio del distribuidor. Una alternativa para evitar que se presenten pedidos cancelados porque no hay producto, es comprar el producto en plaza (a otros proveedores nacionales), lo cual implica que las ganancias disminuyen, sin embargo se puede lograr la satisfacción del cliente, situación que a largo plazo resulta beneficiosa al mantenerlos cautivos.

INDICADOR: Ordenes de pedido correctas.

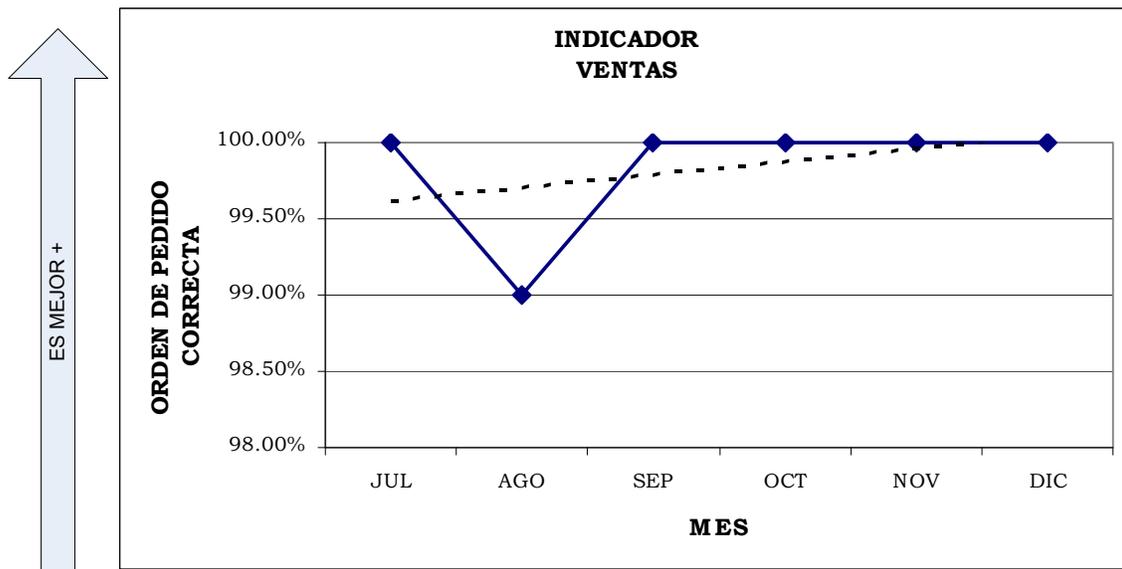


Gráfico 4: Indicador Ordenes de pedido correctas

Comportamiento semestral

Elaboración propia, 2007.

INDICADOR ORDENES DE PEDIDO CORRECTAS			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACION LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
99.8%	0.4082%	$y = 0.0009x + 0.9953$	0.3928

En la gráfica 4 se observa que únicamente se presentaron errores en el mes de agosto. La causa que los haya originado fue corregida de manera efectiva, al ya no detectarse en los meses siguientes, logrando así que no se presentaran nuevamente errores en la elaboración de la orden de pedido.

La media es muy alta, prácticamente del 100%, ello indica el buen desempeño del área involucrada en esta parte del proceso.

INDICADOR: Facturas generadas.

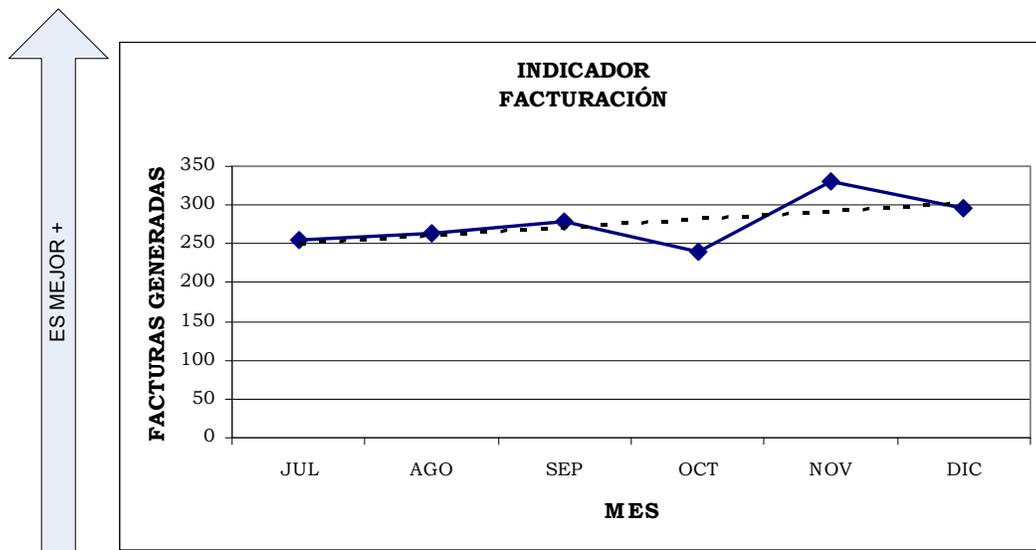


Gráfico 5: Indicador Facturas generadas
Comportamiento semestral
Elaboración propia, 2007.

INDICADOR ORDEN FACTURAS GENERADAS			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
277	32.2268	$y = 10.4286x + 240.6667$	0.6053

Como se observa en el gráfico 5 este indicador aumenta, al relacionarlo con el indicador de pedidos recibidos (grafico 1) se detecta una contradicción, sin embargo no es así, ya que este indicador también incluye la facturación de pedidos programados. La medición de este proceso permite obtener como línea base 277 facturas al mes, determinada mediante el cálculo de la media del numero de facturas elaboradas en los meses monitoreados.

Al graficar los datos obtenidos en el semestre identificamos una tendencia de aumento en la facturación, resultado deseable debido a que está relacionado directamente con las ventas de productos y con el pago de pedidos programados (se facturan al ser liquidados los pago).

INDICADOR: Facturas generadas sin problemas de crédito.

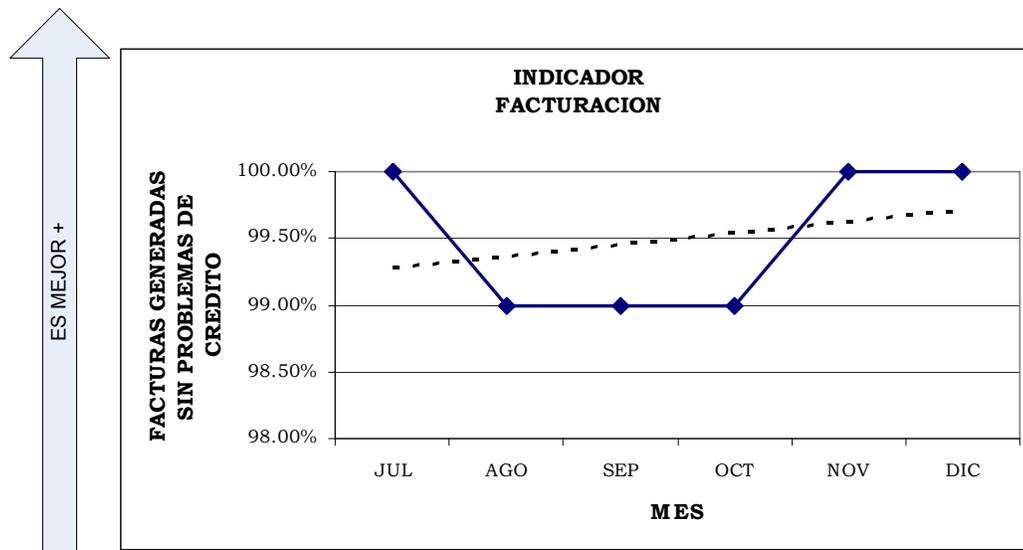


Gráfico 6: Indicador facturas generadas sin problemas de crédito
Comportamiento semestral
Elaboración propia, 2007.

INDICADOR ORDEN FACTURAS GENERADAS SIN PROBLEMAS DE CRÉDITO			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
99.5%	0.55%	$y = 0.0009x + 0.992$	0.2928

La tendencia del indicador de facturas generadas sin problemas de crédito (Gráfico 6) presenta una fluctuación entre el 99% para 3 meses de ese periodo y 3 meses al 100% dentro del mismo periodo. Hablar de un 1% de variación, si se toma en cuenta que el promedio de facturas generadas es de 277 al mes, ese 1% corresponde a casi tres facturas, las cuales desde el punto de vista operativo no son significativas. Aunado a ello, se verifica que se tomaron acciones efectivas que permitieron que ese porcentaje, aun siendo pequeño, no se presentara en los últimos dos meses. Con ello se determina que se mantiene “constante” en un 99%.

Los clientes que no cumplen sus pagos según plazos acordados no se facturan más productos hasta no regularizar dicha situación, ello ayuda a no tener una cartera vencida que en un momento dado impida continuar con la inversión en productos y ocasione desabasto.

INDICADOR: Surtido correcto.

En este indicador podemos observar que la actividad de surtido de productos para entrega al cliente, presenta una disminución en la efectividad de esta actividad (ver gráfico 7). Lo cual se puede deber a diversos factores, entre los cuales están: personal de nuevo ingreso, capacitación deficiente, facturas entregadas en último momento, etc.

Debido a que la tendencia negativa no cambio, refleja la necesidad de establecer acciones correctivas encaminadas a aumentar la eficacia de la actividad realizada:

- Capacitar al personal.

- Establecer horarios de entrega de las facturas que serán surtidas, de manera que se entreguen con tiempo suficiente para que se asegure el correcto surtido.
- Verificar si existen necesidades de infraestructura.
- Determinar la existencia de deficiencias del procedimiento de surtido para realizar dicha actividad.

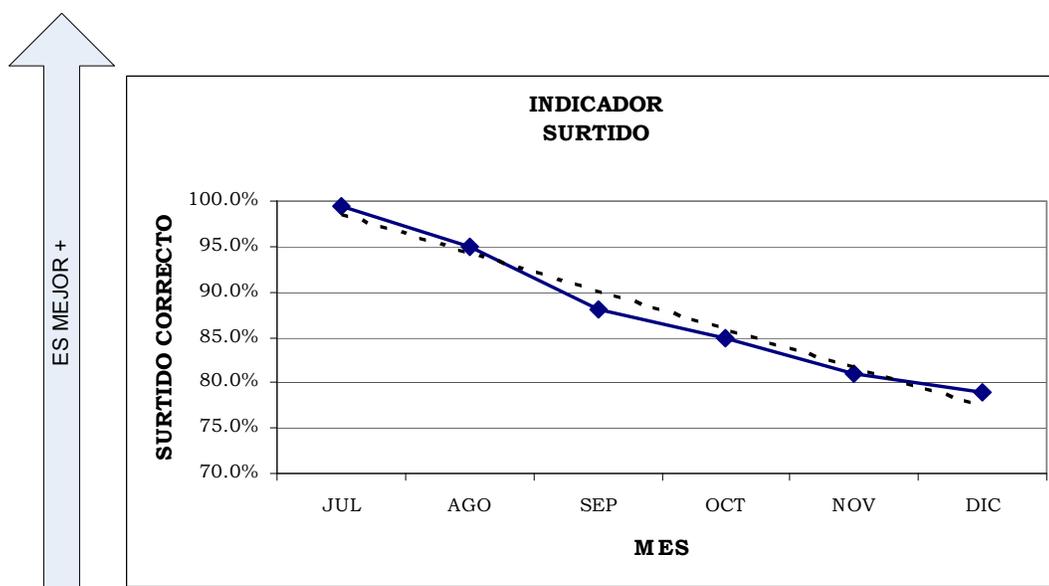


Gráfico 7: Indicador surtido correcto.
Comportamiento semestral
Elaboración propia, 2007.

INDICADOR SURTIDO CORRECTO			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
87.9%	8.0%	$y = -0.0421x + 1.0267$	-0.9852

Este es sin duda, uno de los indicadores que presenta la necesidad de acciones correctivas debido a la magnitud de la disminución de la eficacia. El resultado inmediato la repetición de actividades y horas hombre extra. Además, representa un gran riesgo en la satisfacción del cliente, ya que de no detectarse antes del envío del producto al cliente, puede llegar a impactarle directamente.

INDICADOR: Limpieza de envases.

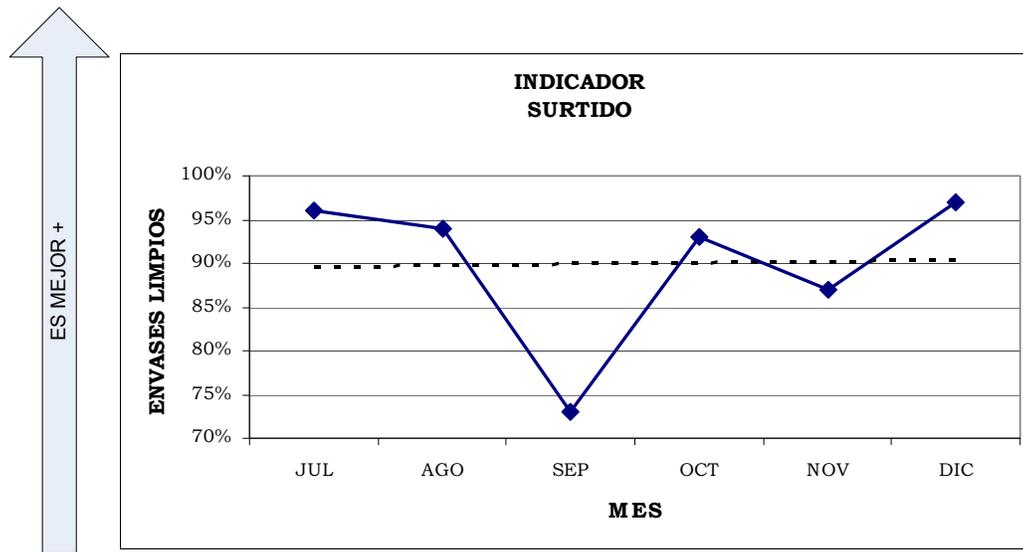


Gráfico 8: Indicador limpieza de envases.
Comportamiento semestral
Elaboración propia, 2007.

INDICADOR LIMPIEZA DE ENVASES			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
90.0%	9.0%	$y = 0.0011x + 0.986$	0.0237

Esta actividad muestra variación, con tendencia a disminuir en su eficacia. A pesar de que antes de la entrega al cliente se realiza la limpieza de todos los envases, esta es una característica que se debe mantener desde la recepción, durante el almacenamiento y permanecer hasta su entrega, ya que se debe insistir en la importancia de evitar fuentes de contaminación aun cuando el producto no se expone al ambiente, se debe recordar que una parte importante de los clientes son del ramo farmacéutico y este tipo de características en el producto otorgado son de gran importancia (Buenas Prácticas de almacenamiento) apoyado sobre todo en lineamientos regulatorios de la Secretaria de Salud.

Al observar el gráfico 8, se puede pensar que se determinaron acciones que permitieron que para el mes de diciembre este indicador aumentara su eficacia, lo cual no es correcto ya que la mejora se debió a que el número de pedidos disminuyó en este mes (ver gráfico 1).

Este indicador es un claro ejemplo de la falta de conciencia y capacitación del personal encargado de esta actividad, al no ser una actividad que pueda ser afectada por factores alternos se evidencia ineficacia desde el nivel jefatura para establecer acciones que permitan eliminar este tipo de actividades que sin duda generan retrasos en los tiempos de entrega.

INDICADOR: Etiquetado correcto.

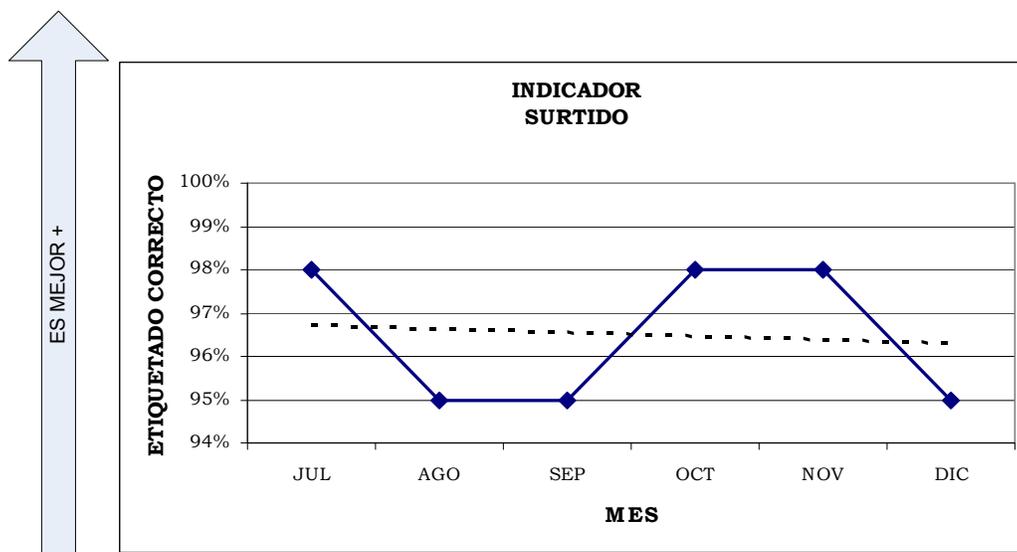


Gráfico 9: Indicador Etiquetado correcto.
Comportamiento semestral.
Elaboración propia, 2007.

INDICADOR ETIQUETADO CORRECTO			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
96.5%	1.64%	$y = -0.0009x + 0.968$	-0.0976

La línea de tendencia que se marca para este indicador se presenta relativamente constante (media 96%), sin embargo, el etiquetado correcto de los envases es un requisito indispensable para la entrega del producto al cliente, razón por la cual se debe lograr la eficacia al 100% de esta actividad. La ineficacia de este indicador pone en riesgo la rastreabilidad de un producto dado, lo cual representa un nivel bajo de control desde el punto de vista de las regulaciones que aplican a este tipo de empresas (comercializadores de materias primas, Secretaria de Salud). Una alternativa que debe evaluarse para lograr la eficacia de esta actividad, y que sin duda mostrara su beneficio a corto plazo, es la implementación de algún sistema computarizado que permita, mediante la captura de los datos en un sistema electrónico la consiguiente generación de etiquetas en base a los datos ingresados, eliminando con ello el riesgo del error humano. Esta acción implica una inversión económica la cual se debe evaluar tomando en cuenta el crecimiento que se quiere para la misma organización, ya que si se da un aumento en la recepción de los pedidos del cliente, todas las actividades del proceso deben presentar la capacidad de respuesta para el aumento de trabajo que inherentemente se generara.

INDICADOR: Documentación correcta.

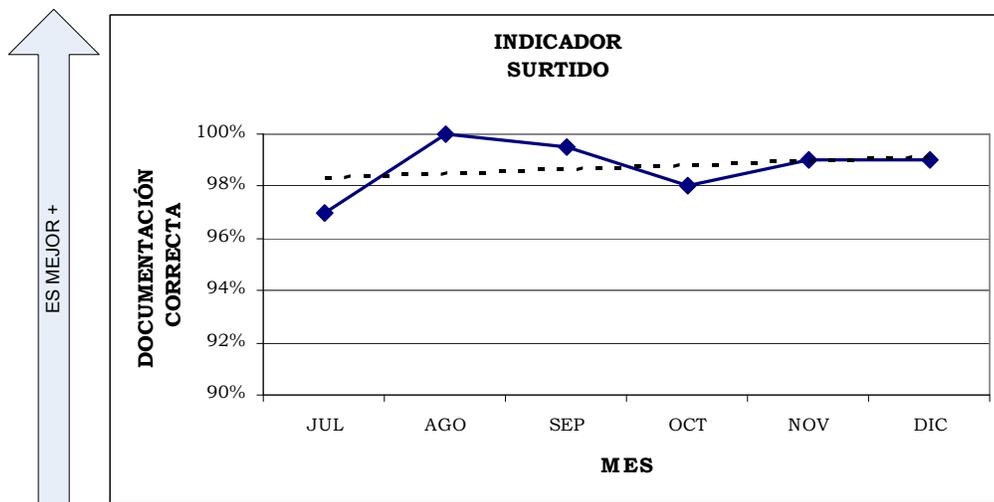


Gráfico 10: Indicador documentación correcta.
Comportamiento semestral.
Elaboración propia, 2007.

INDICADOR DOCUMENTACIÓN CORRECTA			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
98.75%	1.08%	$y = 0.0016x + 0.982$	0.2712

A pesar de que este indicador esta en un nivel muy alto, se debe trabajar para llegar al 100%, ya que ello significara un ahorro de tiempo en la entrega al cliente al evitar la duplicación de actividades para un mismo pedido. La ineficacia de este indicador puede ser superada con la capacitación del personal encargado de dicha actividad.

INDICADOR: Pedidos entregados.

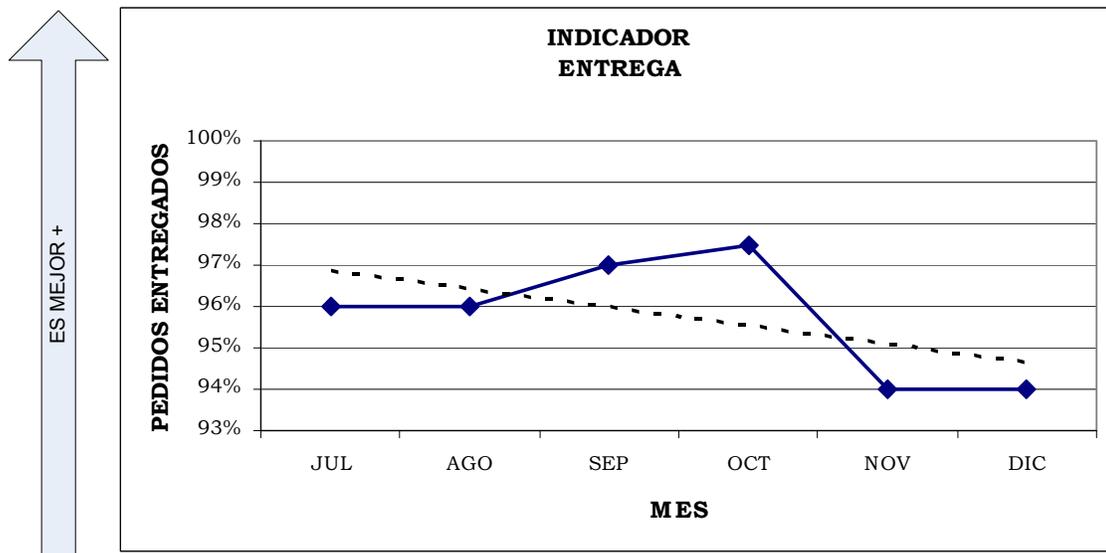


Gráfico 11: Indicador Pedidos entregados.

Comportamiento semestral.

Elaboración propia, 2007.

INDICADOR PEDIDOS ENTREGADOS			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
95.75%	1.47%	$y = -0.0044x + 0.973$	-0.5618

Este indicador permite detectar que hay una disminución en la efectividad de la entrega de productos, lo que puede repercutir en quejas por parte de los clientes al no recibir sus pedidos cuando los solicitan.

Este indicador tiene gran importancia, ya que en el se puede observar el efecto adverso que pueden tener los indicadores que han mostrado ineficacia. Es un indicador del proceso global ya que mide desde la entrada del proceso (orden de pedido del cliente) hasta su salida (entrega en tiempo convenido). Por ello, para poder lograr un aumento en la eficacia de este indicador en particular se deben establecer acciones para todos los demás indicadores con ineficacia.

El análisis de las causas que propician el efecto negativo en este indicador, es una labor que corresponde al Coordinador Administrativo, es el puesto en la organización de estudio encargado de coordinar todas las áreas operativas de la empresa para la entrega del producto al cliente: facturación, surtido y distribución.

INDICADOR: Órdenes de compra generadas.

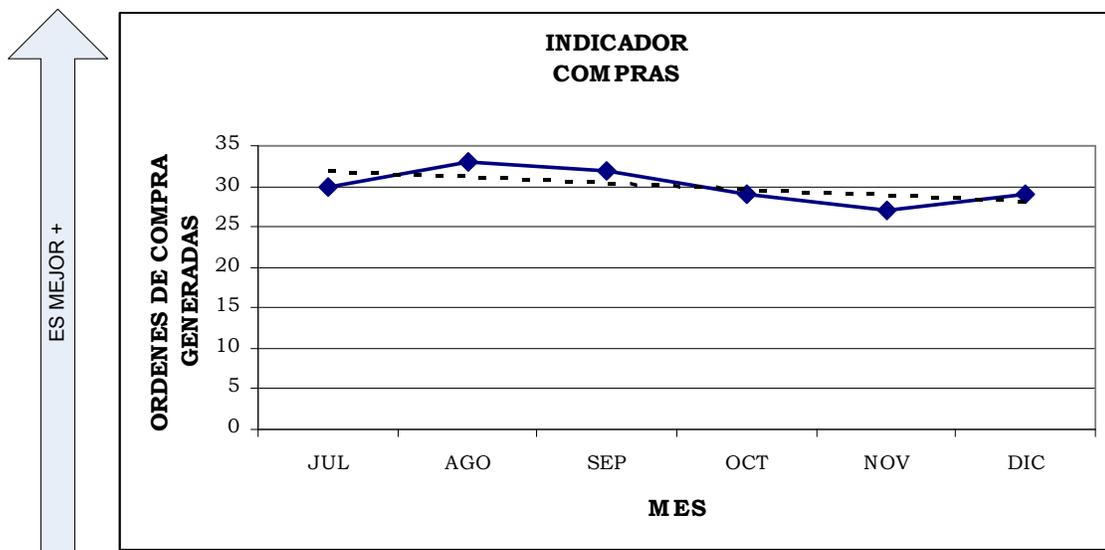


Gráfico 12: Indicador de órdenes de compra generadas.

Comportamiento semestral.

Elaboración propia, 2007.

INDICADOR DE ORDENES DE COMPRA GENERADAS			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
30	2.19	$y = -0.7429x + 32.6$	-0.6343

Este indicador permite establecer la línea base de órdenes de compra y con ello monitorear el desempeño del departamento en el siguiente periodo de medición. El valor base obtenido es de 30 órdenes de compra elaboradas al mes.

Quién establece las órdenes de compra que deben generarse es tarea del Director General y lo hace de acuerdo al comportamiento del mercado, por lo que el área encargada de su emisión tiene el objetivo de cumplir al 100% para poder cumplir con los objetivos de Dirección General.

INDICADOR: Documentación completa de los productos comprados.

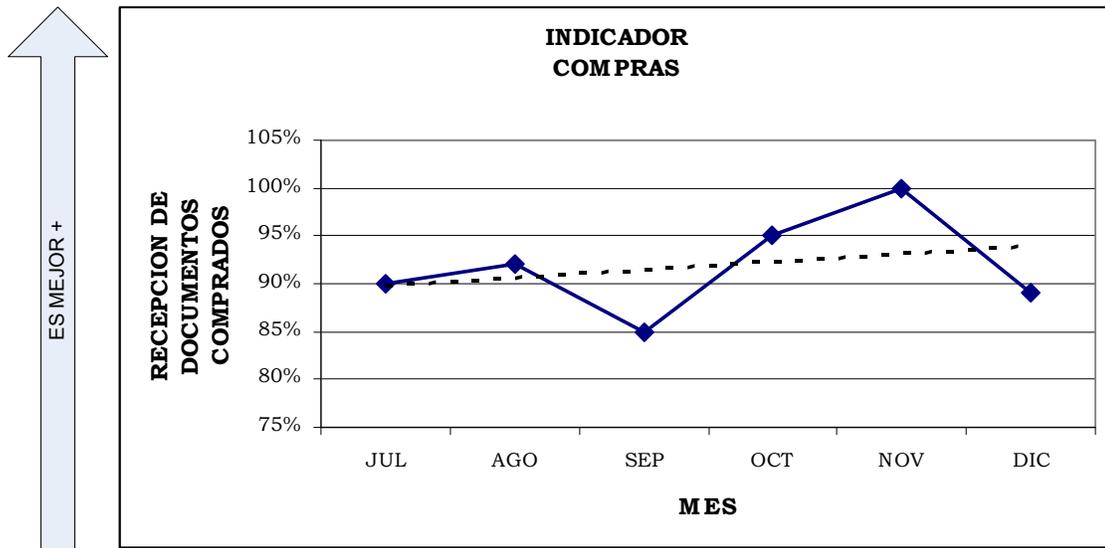


Gráfico 13: Indicador Documentación completa de los productos comprados.

Comportamiento semestral.

Elaboración propia, 2007.

INDICADOR DOCUMENTACIÓN COMPLETA DE LOS PRODUCTOS COMPRADOS			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
91.83%	5.19%	$y = 0.0083x + 0.8893$	0.2985

La tendencia es hacia aumentar la eficacia de esta actividad, lo cual es necesario pues el contar con los documentos antes de que el producto comprado llegue a las aduanas de México permite realizar los trámites necesarios para dar entrada rápida del producto al país y tener en almacén el producto según los tiempos requeridos. Este indicador puede ser utilizado como dato para la evaluación de los proveedores de la empresa en estudio, mediante la cual se pueda identificar a los que no entregan la documentación en tiempo y se les pueda notificar y dar seguimiento para evaluar si hay una mejora en su desempeño. La evaluación de los proveedores es una actividad que se debe realizar de manera objetiva, de lo cual se obtiene información que permite anticipar situaciones y establecer acciones, resultado final: el proceso no es afectado y ello permite llevarlo de manera que permita la satisfacción del cliente. En este mercado no son muchas las opciones que se tienen sobre proveedores fabricantes de materias primas y para muchos clientes el cambiar de “marca” tiene muchas implicaciones en proceso y regulativas que les impide el cambiar de proveedor con facilidad.

INDICADOR: Productos recibidos a tiempo.

Este gráfico (14), muestra que los proveedores están entregando en tiempo los pedidos que se les genera en menos del 80% de las ocasiones, lo que repercute a su vez en las entregas con los clientes (ver gráfico 11), pudiendo generar quejas por parte de los mismos o en el peor de los casos cancelaciones de pedidos. Este indicador permite identificar un punto crítico de riesgo del proceso de distribución, ya que al no tener el producto no se puede entregar al cliente, y si se toma en cuenta que un gran número de clientes trabaja con entidades gubernamentales con las cuales manejan a su vez tiempos de entrega, en las que de haber incumplimiento se traduce en sanciones económicas, da

por resultado que los clientes preferirán trabajar con proveedores que les permitan tener certidumbre en los tiempos en los cuales contarán con los productos requeridos. Este escenario muestra la importancia de que se analice la posibilidad de un aumento en la cantidad de producto almacenado, de los productos que muestren mayor movimiento en el mercado, ya que una limitante para esta acción es la existencia de caducidad en los productos comercializados.

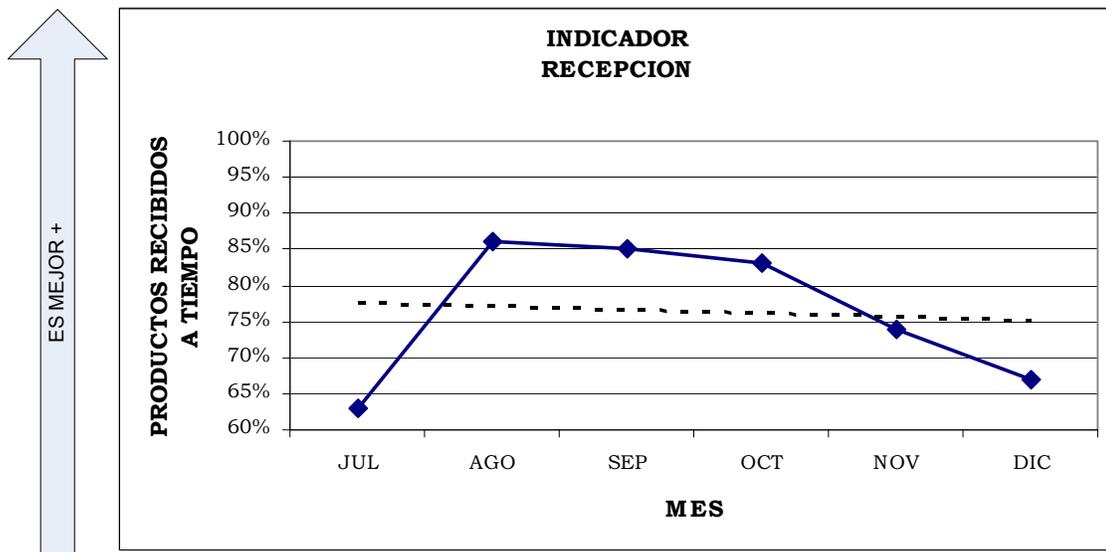


Gráfico 14: Indicador de productos recibidos a tiempo.
Comportamiento semestral.
Elaboración propia, 2007.

INDICADOR PRODUCTOS RECIBIDOS A TIEMPO			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
76.33%	9.83%	$y = -0.0051x + 0.7813$	-0.0978

INDICADOR: Cumplimiento de los requisitos de la orden de compra.

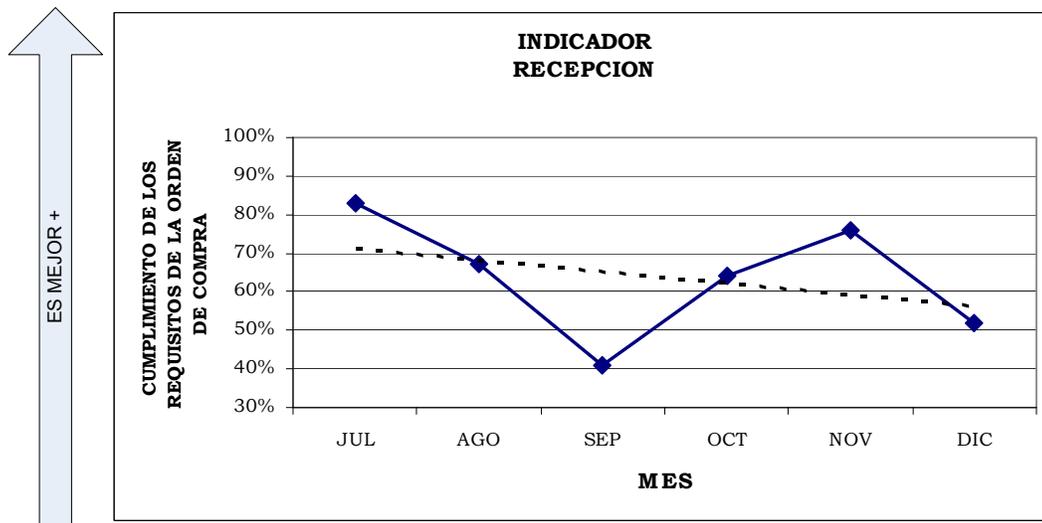


Gráfico 15: Indicador de cumplimiento de los requisitos de la orden de compra.
Comportamiento semestral.
Elaboración propia, 2007.

INDICADOR CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE LA ORDEN DE COMPRA			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
63.83%	1.54%	$y = -0.03x + 0.7433$	-0.3643

Este indicador muestra que el cumplimiento de las especificaciones por parte de los proveedores es muy limitado lo que puede generar a su vez incumplimientos con el cliente. Este indicador va de la mano con los dos anteriores (recepción a tiempo y entrega de documentos) ya que sirven para el proceso de evaluación de proveedores, requisito establecido en la ISO 9001:2000. Se identifica que se requiere la revisión de este subproceso para establecer acciones que permitan mejorar su eficacia a la brevedad posible (plan de acciones correctivas y preventivas que debe ser un proceso que se debe establecer sobre todo el proceso de realización del servicio).

INDICADOR: Producto identificado con estatus.

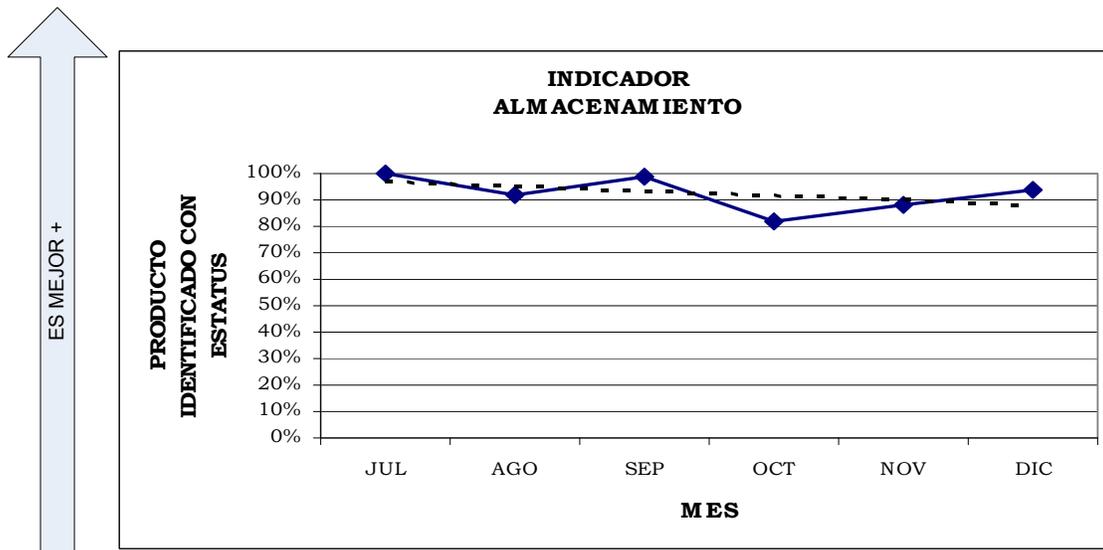


Gráfico 16: Indicador de producto identificado con estatus.

Comportamiento semestral.

Elaboración propia, 2007

INDICADOR PRODUCTO IDENTIFICADO CON ESTATUS			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
92.5%	6.8%	$y = -0.0169x + 0.984$	-0.4635

La identificación de estatus (rechazado, cuarentena o aprobado) es muy importante ya que se corre el riesgo de entregar un producto al cliente fuera de especificación por lo que es importante no dejar que el indicador continúe bajando.

Una forma de evitar que la falta de identificación del estatus impacte en la entrega de producto al cliente, es el establecimiento de un área específica para productos que no estén en condiciones para entrega al cliente (estatus de cuarentena y rechazado).

INDICADOR: Producto etiquetado con datos de distribuidor.

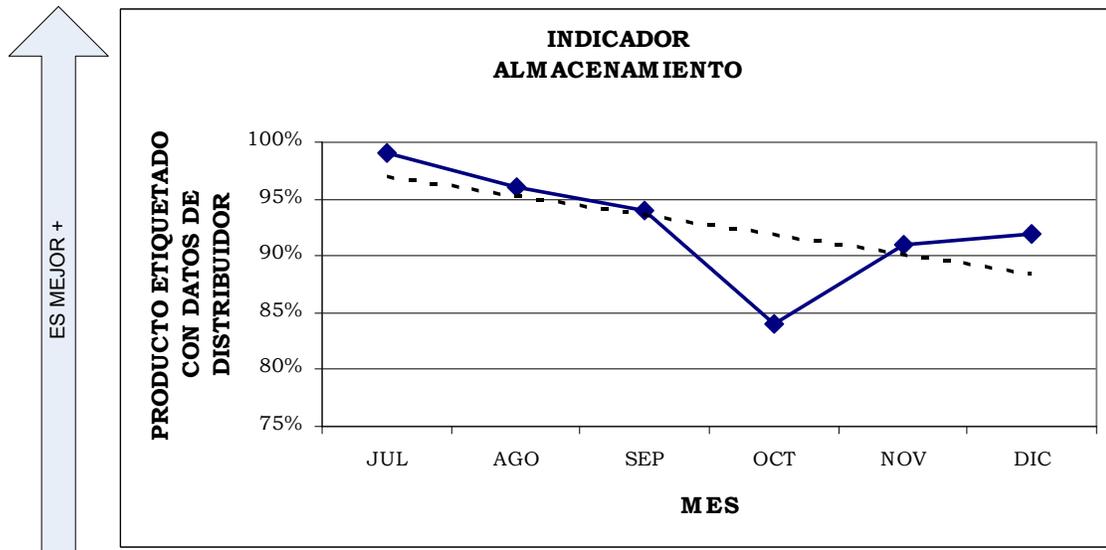


Gráfico 17: Indicador de producto etiquetado con datos de distribuidor.

Comportamiento semestral.

Elaboración propia, 2007.

INDICADOR PRODUCTO ETIQUETADO CON DATOS DE DISTRIBUIDOR			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
92.66%	5.1%	$y = -0.0171x + 0.9867$	-0.6258

Al observar esta tendencia, permite detectar que hay un problema de identificación de los productos, esto de la misma forma, puede generar quejas con los clientes. Esta problemática inicia desde la recepción del producto, momento en el cual se debe identificar el producto, al observar los gráficos 9 y 11 (etiquetado correcto y pedidos entregados a tiempo) se identifica como la ineficacia de una actividad genera irremediablemente que se siga arrastrando el efecto negativo a lo largo de todo el proceso, de no tomar acciones que las eliminen oportunamente.

INDICADOR: Producto con peso verificado.

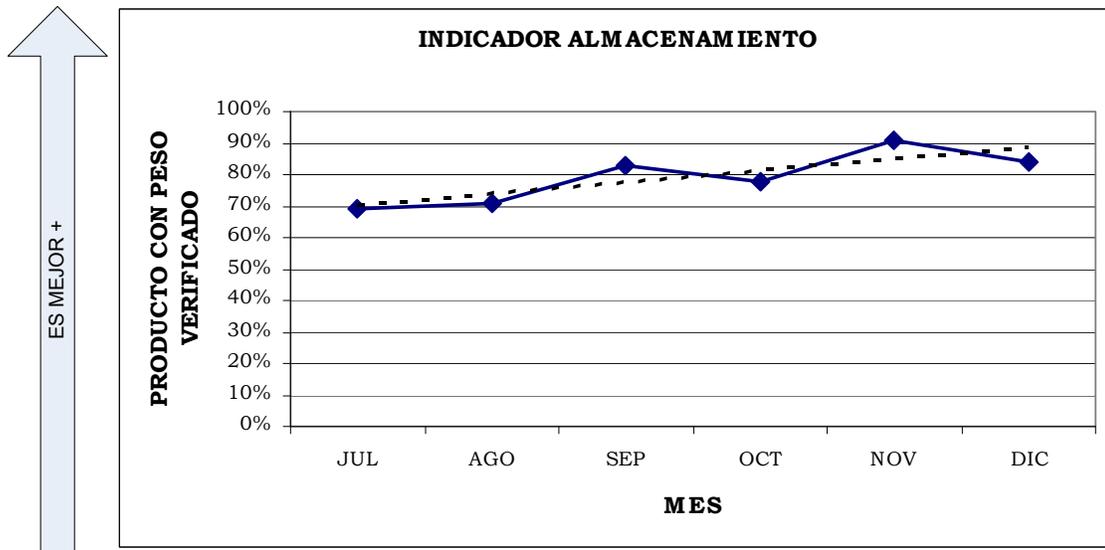


Gráfico 18: Indicador de producto con peso verificado.

Comportamiento semestral.

Elaboración propia, 2007.

INDICADOR PRODUCTO CON PESO VERIFICADO			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
79.33%	8.4%	$y = 0.0371x + 0.6633$	0.8313

Este indicador muestra un aumento en la eficiencia de la verificación de pesos de los productos recibidos, esto es importante para asegurar al cliente que se le entrega completo su pedido.

Otros efectos adversos del incumplimiento de esta actividad son:

- No se informe de manera oportuna al proveedor sobre faltantes,
- La base de datos de los productos no es confiable al no haber certeza de que se cuenta con la cantidad de producto indicada en la misma,
- No se toman acciones con el cliente de manera que se pueda llegar a acuerdos para evitar rechazos, al ser el cliente quien identifica faltantes.

INDICADOR: Facturas ingresadas a revisión.

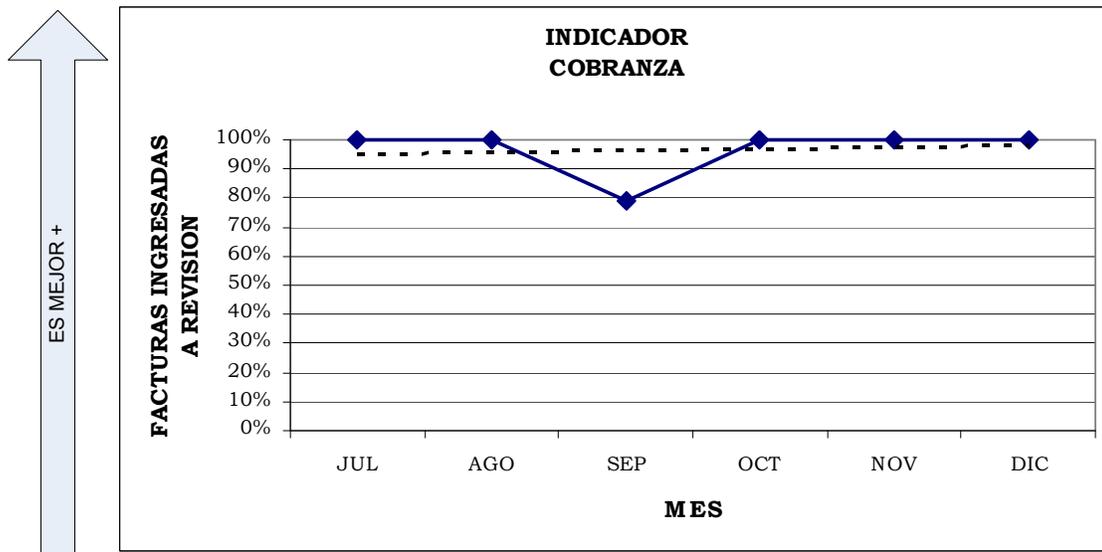


Gráfico 19: Indicador de facturas ingresadas a revisión.

Comportamiento semestral.

Elaboración propia, 2007.

INDICADOR FACTURAS INGRESADAS A REVISIÓN			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
96.5%	8.57%	$y = 0.006x + 0.944$	0.1309

Este indicador permite identificar que el departamento de cobranza es eficiente al someter prácticamente todas las facturas al proceso de revisión a tiempo, 96% (ver grafico 19). Este dato establece que la entrada para el proceso de cobranza se esta cumpliendo.

INDICADOR: Cobro de facturas.

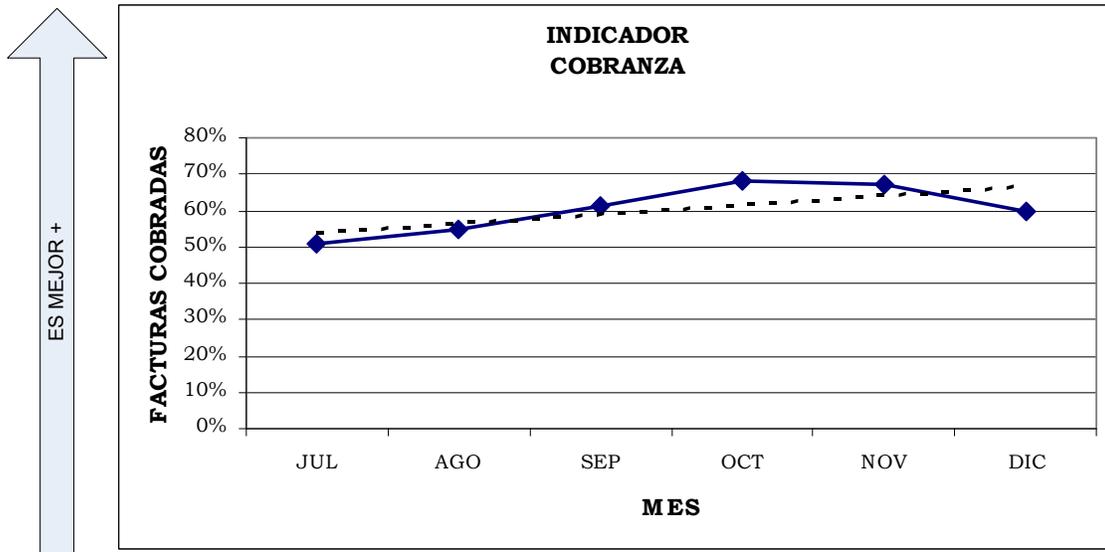


Gráfico 20: Indicador Cobro de facturas.

Comportamiento semestral.

Elaboración propia, 2007.

INDICADOR COBRO DE FACTURAS			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
60.3%	6.62%	$y = 0.0251x + 0.5153$	0.7102

La media de facturas cobradas es del 60%, valor relativamente bajo, debe trabajarse en el para mantener una economía sana que permita la inversión continua de acuerdo a la demanda de los diferentes productos en el mercado.

El aumento de la tendencia de facturas cobradas es un indicativo de que el departamento de cobranza esta mejorando su desempeño. El aumento en la eficacia de este indicador depende no solamente de la organización en estudio, sino de la capacidad de pago de los clientes.

INDICADOR: Quejas por calidad.

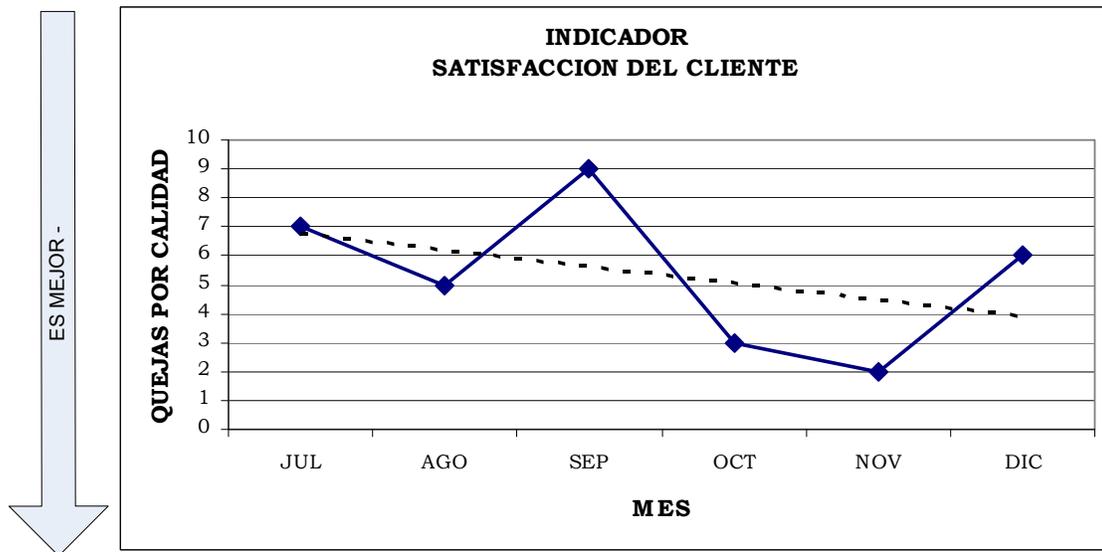


Gráfico 21: Indicador Quejas por calidad.

Comportamiento semestral.

Elaboración propia, 2007.

INDICADOR QUEJAS POR CALIDAD			
MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	ECUACION LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
5.3	2.58%	$y = -0.5714x + 7.3333$	-0.414

Al ser la organización en estudio, un distribuidor de productos las quejas por calidad dependen directamente de la calidad entregada por el proveedor. La calidad que se garantiza por la distribuidora es la que se manifiesta directamente por el certificado de origen del producto.

El grafico permite identificar una disminución en el número de quejas por calidad a lo largo de los meses monitoreados. Este comportamiento se logro mediante un establecimiento efectivo del tratamiento de las quejas, al someter cada una a una investigación que

permite establecer acciones correctivas por los fabricantes de los productos, ya que lo que se pretende es atacar la causa raíz de las quejas para que se evite su reincidencia.

INDICADOR: Quejas administrativas.

Respecto a este indicador podemos decir que se han presentado muy pocas quejas por cuestiones administrativas, lo cual es un buen indicativo de que el servicio que proporciona la empresa. Sin embargo, este tipo de quejas deben eliminarse por completo, ya que son controlables por la organización al tener su origen internamente.

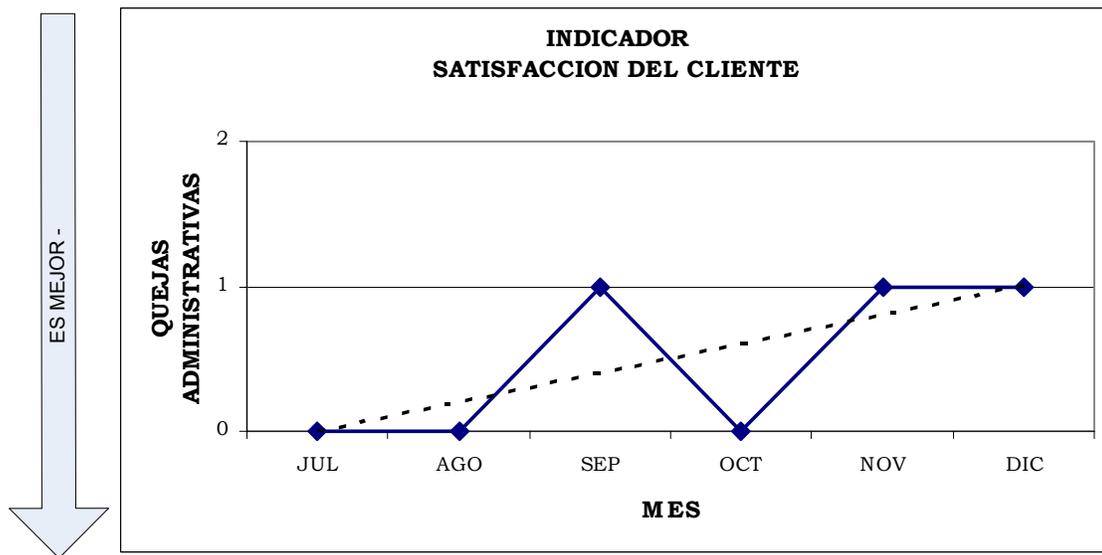


Gráfico 22: Indicador quejas administrativas.

Comportamiento semestral.

Elaboración propia, 2007.

INDICADOR QUEJAS ADMINISTRATIVAS			
MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	ECUACIÓN LINEAL	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
0.5	0.54	$y = 0.2x - 0.2$	0.6831

Se deben establecer acciones correctivas por parte de los puestos implicados en cada queja manifestada, y dar seguimiento para verificar su efectividad.

En procesos del área del almacén se han detectado varios indicadores con ineficacia mostrada y que son un riesgo claro para provocar alguna queja por parte de algún cliente.

3. Prueba de Hipótesis de pendiente diferente de cero.

A continuación, proceder a validar la hipótesis establecida para este trabajo:

“Si se establecen, documentan, implantan y mantienen indicadores de desempeño a lo largo del proceso de realización del servicio entonces se obtendrán datos que permitan, tras su análisis, identificar puntos de mejora para el Sistema de Gestión de la Calidad”.

Se realiza la prueba de hipótesis de pendiente diferente de cero para las gráficas de cada indicador, para aceptar o rechazar la independencia entre la implementación del sistema de indicadores y el valor obtenido para cada indicador.

Para todas las gráficas el estadístico que se aplica es el de t de student, con los siguientes parámetros n (número total de mediciones), α (nivel de significancia) y gl (grados de libertad):

$$n = 6$$

$$\alpha = 0.05$$

$$gl = n-2 = 6 - 2 = 4$$

Con el nivel de significancia y los grados de libertad se obtiene el valor de la t de tabla (teórico): 2.7764, el cual permite establecer la grafica para aceptar o rechazar la hipótesis:

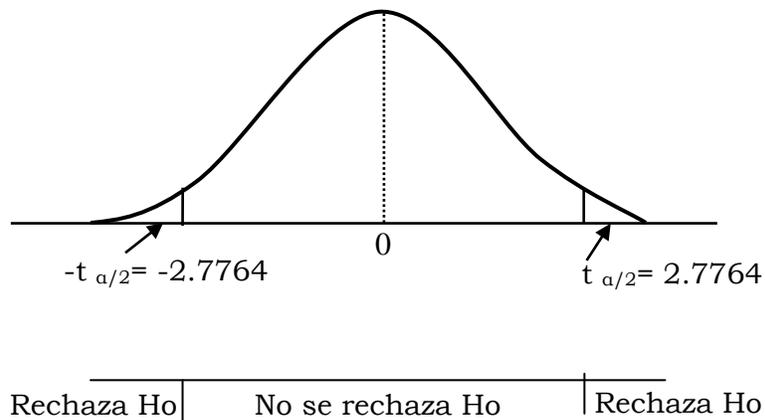


Gráfico 23: Grafica de región crítica (valores de aceptación y rechazo).

Elaboración propia, 2009.

La prueba de hipótesis para la pendiente de la recta queda de la siguiente forma:

Hipótesis nula:

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

Hipótesis alternativa (prueba de dos extremos):

$$H_a : \beta_1 \neq 0$$

Los valores de t calculados mediante Excel, para cada grafica de indicador se muestran en la siguiente tabla (número 15), así como el resultado de si se acepta o no la hipótesis nula. De los resultados que se observan, se concluye que para 21 de los 22 indicadores se acepta la hipótesis nula, que estadísticamente se traduce de la siguiente forma:

No existe una dependencia de los valores obtenidos para cada indicador (valor de Y), con respecto al tiempo de implantación del mismo (valor de X).

Este resultado debe entenderse, debido al periodo corto de implementación del sistema de indicadores, así como el contexto de cambios en la organización en la que se está desarrollando (implantación de un sistema de calidad). Sin embargo cumplen dando un punto de partida para promover la madurez de estos indicadores.

INDICADOR	VALOR t CALCULADA	NO RECHAZAR O RECHAZAR Ho
Pedidos recibidos	-0,4991	No Rechazar Ho
Pedidos programados	0,3710	No Rechazar Ho
Pedidos no cancelados por inventario	0,0152	No Rechazar Ho
Ordenes de pedido correctas	0,0114	No Rechazar Ho
Facturas generadas	0,5639	No Rechazar Ho
Facturas generadas sin problemas de crédito	0,0114	No Rechazar Ho
Surtido correcto	-0,5405	No Rechazar Ho
Limpieza de envases	0,0155	No Rechazar Ho
Etiquetado correcto	-0,0116	No Rechazar Ho
Documentación correcta	0,0217	No Rechazar Ho
Pedidos entregados	-0,0614	No Rechazar Ho
Ordenes de compra generadas	-0,3232	No Rechazar Ho
Documentación completa de los productos comprados	0,1238	No Rechazar Ho
Productos recibidos a tiempo	-0,1094	No Rechazar Ho
Cumplimiento de los requisitos de la orden de compra	-0,4469	No Rechazar Ho
Producto identificado con estatus	-0,2197	No Rechazar Ho
Producto identificado con distribuidor	-0,2255	No Rechazar Ho
Producto con peso verificado	0,7655	No Rechazar Ho
Revisión de facturas	0,0789	No Rechazar Ho
Cobro de facturas	0,7065	No Rechazar Ho
Quejas por calidad	-0,9726	No Rechazar Ho
Quejas por administración	6	Rechaza Ho

Tabla 15. Resultado de la prueba de hipótesis de pendiente distinta de cero aplicada a las graficas de los indicadores.

Fuente: Elaboración propia, 2009

4. Validación del sistema de indicadores de desempeño

De manera general, el sistema de indicadores diseñado sirvió como primer acercamiento para el personal, sobre la cultura de la medición, evaluación de la eficacia de las actividades, la búsqueda de la mejora del proceso. El siguiente paso es la validación de este grupo de indicadores, y de esta forma descartar aquellos que no fueron de utilidad para la medición del desempeño del proceso general de la empresa. La valoración de los indicadores se muestra en la tabla 16.

Para la siguiente medición se eliminarán los indicadores que no fueron útiles para la medición del proceso en general: pedidos programados, facturas generadas sin problemas de crédito, limpieza de envases, documentación correcta, órdenes de compra generadas, producto identificado con estatus, producto identificado con distribuidor, producto con peso verificado, revisión de facturas.

Considerando que los indicadores manejados en el primer proceso de medición no generaron la información suficiente, para evaluar el desempeño del proceso de distribución, se plantean los siguientes indicadores (tabla 17) que se integraran a los que se mantendrán, en el siguiente periodo de medición.

INDICADOR	UTILIDAD	PERMITE TOMAR DECISIONES	ES CLARO	ES COMPATIBLE	ES COSTEABLE	COMPARABLE EN EL TIEMPO	GRAFICO CLARO	ADECUADA PERIODICIDAD
Pedidos recibidos	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Pedidos programados	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Pedidos no cancelados por inventario	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO
Ordenes de pedido correctas	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Facturas generadas	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Facturas generadas sin problemas de crédito	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI
Surtido correcto	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Limpieza de envases	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Etiquetado correcto	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Documentación correcta	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Pedidos entregados	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Tabla 16. Validación de indicadores de desempeño.

Fuente: Elaboración propia, 2007.

INDICADOR	UTILIDAD	PERMITE TOMAR DECISIONES	ES CLARO	ES COMPATIBLE	ES COSTEABLE	COMPARABLE EN EL TIEMPO	GRAFICO CLARO	ADECUADA PERIODICIDAD
Ordenes de compra generadas	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Documentación completa de los productos comprados	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Productos recibidos a tiempo	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Cumplimiento de los requisitos de la orden de compra	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Producto identificado con estatus	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Producto identificado con distribuidor	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Producto con peso verificado	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Revisión de facturas	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Cobro de facturas	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Quejas por calidad	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Quejas por administración	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Tabla 16 (continuación). Validación de indicadores de desempeño.

Fuente: Elaboración propia, 2007

SISTEMA DE GESTIÓN	PROCESO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FORMULA
SOPORTE	RECURSO HUMANO	Indice de ausentismo	Relación porcental que indica la ausencia del empleado en su trabajo no ocasionada por licencia legal	Horas hombre ausencia / horas hombre trabajadas * 100 (MENSUAL)
		Programa de capacitación	Grado de cumplimiento del programa de entrenamiento y capacitación del recurso humano	Número de actividades de capacitación realizadas / número total de actividades programadas
		Rotación	Cantidad de personas que ingresan y que se desvinculan de la empresa	admisiones / número promedio de miembros * 100 desvinculaciones / número promedio de miembros * 100
	INFRAESTRUCTURA	Programa de calibración	Grado de cumplimiento del programa de calibración de los equipos de medición utilizados	Número de calibraciones realizadas / número de calibraciones programadas
		Programa de mantenimiento de instalaciones	Grado de cumplimiento del programa de mantenimiento de las instalaciones	Número de actividades de mantenimiento cumplidas / número de actividades programadas
		Programa de mantenimiento de unidades de transporte	Grado de cumplimiento del programa de mantenimiento de unidades de transporte	Número de servicios otorgados / número de servicios programados
	AMBIENTE	Programa de fumigación de instalaciones	Grado de cumplimiento del programa de fumigación	Número de servicios otorgados / número de servicios programados
	AUDITORIA	Incumplimientos detectados	Grado de incumplimientos detectados por auditorias externas	Número total de incumplimientos detectados por auditoría
	SERVICIO	Nivel de servicio	Porcentaje de eficacia del proceso global	Número de pedidos recibidos / número de pedidos enviados

Tabla 17. Propuesta de nuevos indicadores para siguiente periodo de implantación.

Fuente: Elaboración propia, 2007.

CONCLUSIONES

Después de haber implementado el sistema de indicadores de desempeño en la empresa, se llegó a las siguientes conclusiones:

Al iniciar este trabajo, la organización se encontraba con prácticas inadecuadas que históricamente no permiten cumplir la calidad que se requiere para el servicio/producto ofrecido, principalmente debido a:

- Los colaboradores consideran que la calidad es responsabilidad del departamento de aseguramiento de calidad.
- Los controles inicialmente establecidos solo se enfocaban a una inspección previa antes de la entrega al cliente.
- No se tenía la conciencia de la importancia de contar con datos que permitan monitorear el desarrollo de las actividades.

Todas estas situaciones se eliminaron al participar los responsables de cada proceso sobre la importancia que tienen todas las actividades/áreas que participan en el proceso de distribución de los productos vendidos por las empresas, ya que se identificaron puntos de control que cada uno aplicaría de manera que se trabaje con conceptos de proveedor interno y cliente interno.

El implementar indicadores de desempeño en la empresa, fue un proceso en el cual se utilizaron herramientas que a lo largo de la historia han sido desarrolladas para mejorar la calidad de los productos y los procesos, entre ellos:

- Se plantearon las actividades que desarrolla la empresa para la realización del servicio mediante un enfoque basado en procesos con lo cual se realizaron diagramas de flujo para de ahí obtener los puntos de control en los cuales se implementaron los indicadores de desempeño.
- Se definieron los responsables de monitorear los puntos de control.

- Con toda la información obtenida de los indicadores de desempeño, se hizo un control estadístico de cada uno de los procesos para así identificar tendencias y oportunidades de mejora.

Se identificó la utilidad de contar con indicadores de desempeño, sobre los cuales se puede decir:

- Son una herramienta para identificar puntos de mejora en un proceso determinado.
- El establecer, documentar e implantar un sistema de indicadores de desempeño permite monitorear los procesos para detectar posibles causas de error al identificar tendencias negativas de los parámetros medidos.
- El sistema de indicadores, es un proceso dinámico que tiene que estar en constante revisión y cambio para adecuarse a las necesidades de la empresa en sus diferentes etapas de madurez.
- Uno de los aspectos mas importantes en el sistema de indicadores, es generar una cultura en todo el personal para que se reúna la información lo mas fidedigna posible, ya que esto permitirá tomar decisiones basadas en hechos y datos reales.

RECOMENDACIONES

Como propuestas de mejora generadas en la empresa después de analizar los indicadores planteados se tienen:

- Concientizar al personal en el hecho de que, al ser parte de un proceso general, las actividades que realicen repercutirán en el resultado final del mismo.
- Es muy importante la capacitación del personal en las actividades que desempeñan, ya que esto evitará errores que puedan generar inconformidades con los clientes.
- La participación de la Alta dirección y de las jefaturas de todas las áreas en el análisis de los resultados obtenidos, son de vital importancia para el éxito del sistema, ya que solamente cuando se involucran todas las áreas se pueden tomar acciones de mejora eficaces.
- Los indicadores de desempeño deberían ser revisados en su diseño al menos una vez cada año con el fin de verificar que las variables medidas sigan siendo indicadores reales de desempeño de la organización.
- Las autoridades responsables de planear y autorizar acciones basadas en el análisis de los indicadores de calidad deberán tener una visión clara de la planeación estratégica de la organización con el fin de avanzar en la dirección que la organización ha establecido en su política de calidad.
- Es deseable que el proceso de generación de indicadores de calidad sea establecido y documentado como parte de las responsabilidades de cada departamento, área o autoridad con el fin de establecer claramente la metodología mediante la cual se obtienen dichos indicadores y dar continuidad y consistencia en cada una de las juntas de análisis.

- El diseño de indicadores de desempeño deberá ser responsabilidad de autoridades que conozcan de manera profunda la estructura de la organización, recursos, cultura organizacional y tecnología disponible con el fin de que los mecanismos de obtención de los indicadores diseñados sean factibles de ponerse en operación.
- Una vez que se continúe con el monitoreo de los indicadores será útil apoyarse en las herramientas de calidad como el diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto para identificar las causas de no conformidades dentro de los procesos y así poder establecer acciones de mejora encaminadas a eliminar y prevenir los productos no conformes.

BIBLIOGRAFÍA

Bohlander George, Snell Scout, Sherman Arthur, Administración de recursos humanos, 12th Edition, Thomson Learning, México, 2001, caps. 8 y 16.

Coens Tom, Jenkins Mary. ¿Evaluaciones de desempeño? Por qué no funcionan y cómo reemplazarlas, Grupo Editorial Norma, Colombia, 2001.

Dessler Gary, Administración de personal, 8va Edición, Prentice Hall, México. 2001. Cap. 9.

Downie N. M., Métodos estadísticos aplicados, Ediciones del Castillo, Madrid España, 1979, pp.100-157.

Eco Humberto, Como se hace una tesis, 24ª Reimpresión, Editorial Gedisa, México, 2000, pp. 137-219.

Evans James, Lindsay William, La administración y el control de la calidad, 4ª Edición, Internacional Thomson Editores, México, 2000, caps. 10, 11 y 13.

Gutiérrez Pulido Humberto, Calidad total y productividad, 2ª Edición, Mc Graw Hill / Interamericana Editores, México, 2005, pp. 35-65.

Gutiérrez Pulido Humberto, De la Vara Salazar Román, Control estadístico de calidad y seis sigma, 1a. Edición, Mc Graw Hill, México, 2004, pp. 215-260.

H. Besterfield Dale, Quality control, 7ª Edicion, Pearson/Prentice Hall, USA, 2004.

Hardaker Maurice and Ward Bryan K, Getting things done: how to make a team work, Harvard Business Review, Nov/Dec, vol. 65, 1987, pp. 112–119.

Johnson Robert, Estadística Elemental, Grupo Editorial Iberoameicana, México 1990, pp. 92 – 118.

Kane Edward J. Ibm's focus on the bussines process, Quality Progress, April, 1986, pp. 26.

Kane Edward J, Process management methodology brings uniformity to dbs, Quality Progress, June, vol. 25, no. 6, 1992, pp. 41–46.

Kaplan, Robert S and Norton, David P. The blanced scorecard-measures thah drive performance. Harvard Business Review, Jan./Feb., vol. 7, no. 1, 1992, pp. 71–79.

L. Goetsc David, B. Davis Stanley, Quality management, 5ª Edicion, Pearson/Prentice Hall, USA, 2006.

López Ruiz J., Manual de estadística para químicos. Editorial Alhambra, 1ª Edición, España, 1974.

López Ruiz Miguel, Normas técnicas y de estilo para el trabajo académico, Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM, México, 1998, pp. 223-261.

Marques de Cantú, Probabilidad y Estadística para Ciencias Químico-Biológicas, McGraw-Hill Interamericana de México, México, 1991.

Mendenhall William, Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. Prentice-Hall Hispanoamericana, 4ª Edición, México, 1997, pp. 531-561.

Mondy y Noe, Administración de recursos humanos, 6a. Edicion, Prentice Hall. 1999.

Pande P. S, Holpp L., ¿Qué es Seis Sigma?, Mc Graw Hill Profesional, España, 2002, pp. 1-79.

Prat Bartes Albert, Métodos Estadísticos. Control y mejora de la calidad., 1a edición. Ediciones UPC, Barcelona, 1997.

Revilla Gutierrez Elena, Factores determinants del aprendizaje organizativo, un modelo de desarrollo de productos. COIMAN S.L., Valladolid, 1995.

Riley, James F., Jr., Executive quality focus discussion leader's guide. Science Research Associates, Inc., Chicago, 1989.

Werther y Davis, Administración de personal y recursos humanos, 5a. Edición, Mc. Graw Hill México, 2000.

FUENTES ELECTRÓNICAS

Conceptos modernos de productividad

http://www.calidad.org/public/arti2000/0962894729_espera.htm

14 de septiembre de 2005

Construcción de indicadores de gestión bajo el enfoque de sistemas

http://www.icesi.edu.co/esn/contenido/pdfs/jbahamon_const-ind-gestion.pdf

20 de septiembre de 2005

Escogiendo y usando Indicadores

http://www.ids.ac.uk/impact/publications/practice_notes/PN5_indicators_span.pdf

19 de septiembre de 2005

Gestión indicadores

http://www.valoryempresa.com/archives/lecciones/leccion5/gestion_indicadores1.htm

12 de septiembre de 2005-11-14

Indicadores cuantitativos: reflexiones que anteceden a su implantación.

http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol9_s_01/sci09100.pdf

14 de septiembre de 2005

Indicadores para el seguimiento de los procesos de gestión

<http://www.feaps.org/manuales/temas/0/0-indicadores.htm>

14 de septiembre de 2005

Indicadores de desempeño: naturaleza, utilidad y construcción

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-9652004000100018&script=sci_arttext&

19 de septiembre de 2005

Los indicadores en la evaluación del impacto de programas.

<http://www.cddhcu.gob.mx/bibliot/publica/inveyana/polisoc/pdf/0403.pdf>

21 de septiembre de 2005

Seminario desarrollo de indicadores de gestión en seguridad, salud, ambiente y calidad (hseq)

<http://www.cisred.com/MemCongreso37/ARCHIVOS/Indicadores.pdf>

12 de septiembre de 2005

¿Por qué medir y para que?

<http://www.nrgconsultores.com/Medicion.pdf>

19 de septiembre de 2005

NORMAS

NORMA: NMX-CC-9001-IMNC-2008. Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. México 2008.

NORMA: NMX-CC-9001-IMNC-2000. Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. México 2000.

NORMA: ISO 9004:2000. Sistemas de Gestión de la calidad – Directrices para la mejora del desempeño. Secretaria Central de ISO en Ginebra. Suiza 2000.

NORMA: UNE 66175. Sistemas de gestión de la calidad - Guía para la implantación de sistemas de Indicadores. Comité AEN/CTN 66. AENOR. España 2003.